

PROMOVE/ KENNEDY/ INFÓRIUM

Anais do III Encontro de Iniciação Científica



24 a 26 de novembro de 2014

Belo Horizonte - MG
Núcleo de Pós-Graduação e Pesquisa - NPP
E-mail: npp@kennedy.br
www.kennedy.br/iniciacaocientifica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	4
REDEFINIR A DEMOCRACIA A PARTIR DO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO NA AMÉRICA DO SUL.....	6
ASPECTOS DA PARENTALIDADE E O SURGIMENTO DA MULTIPARENTALIDADE	35
ANÁLISE DO “PROGRAMA MAIS MÉDICOS” SOB O ENFOQUE DO DIREITO DO TRABALHO	54
A BOA-FÉ OBJETIVA NOS NEGÓCIOS JURÍDICOS SUJEITOS AO CÓDIGO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR.....	77
APLICABILIDADE DA ESTABILIDADE GESTACIONAL NOS CONTRATOS DE EXPERIÊNCIA	105
ESTUDOS DE CRAVABILIDADE EM ESTACAS E NBR 16258:2014 (NORMA DE ESTACAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO - REQUISITOS)	132
LANÇAMENTOS ILEGAIS DE ESGOTO NA BACIA DO RIBEIRÃO ARRUDAS E AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE AS AÇÕES MITIGADORAS ADOTADAS E A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA.....	152
QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DE ENGENHEIROS CIVIS	178
DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DE HIDROCICLONES FRENTE A MODIFICAÇÕES DE VARIÁVEIS GEOMÉTRICAS E DE PROCESSO.....	193
CONSTRUÇÃO DE APARATO PARA DEMONSTRAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE REYNOLDS.....	222
INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA, TRABALHO ACADÊMICO COLABORATIVO E DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO	230
ESTUDO DE PROCESSOS DE MANUFATURA DE TÊXTEIS PARA REDUÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	244
CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS SEM GÁS DA REGIÃO SUDESTE E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE	258
ANALYSIS OF FEASIBILITY ENERGY SAVING IN PROCESS FOUNDRY.....	282

CONSULTORIA NO PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO EM UMA METALÚRGICA EM VESPASIANO.	291
DIFICULDADES PARA ABERTURA DE UM EMPREENDIMENTO – UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA FBF - INFORMÁTICA	309
A COR NO LAYOUT DE INTERFACES MÓVEIS.....	324
AS INTER-RELAÇÕES ENTRE A PUBLICIDADE E A ARTE DO GRAFITE	337
O ENTENDIMENTO SOBRE O CONCEITO DE ÉTICADOS ALUNOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE BELO HORIZONTE: UM ESTUDO DE CASO	352
ANÁLISE DA EMPRESA NA CONTEMPORANEIDADE: EMPRESÁRIO, TRABALHADORES E ESTADO	357
CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE META-ARGILITO GLAUCONÍTICO VISANDO A CONCENTRAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MINERAIS PORTADORES DE POTÁSSIO	394
IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA LEAN EM UMA LINHA DE ENSACADEIRA PARA ARGAMASSA.....	406
FECHAMENTO DE BARRAGENS DE REJEITOS EM MINAS DE OURO	412
PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO.....	438

Apresentação

A Escola de Engenharia Kennedy, a Faculdade Kennedy de Belo Horizonte e a Faculdade Kennedy de Minas Gerais, através do Núcleo de Pós-graduação e Pesquisa (NPP) incentivam a pesquisa científica e, por acreditar no potencial de seu corpo discente e docente, criou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Esta publicação é uma semente dessa iniciativa institucional que mostra que os frutos são trabalhos de qualidade e valor científico.



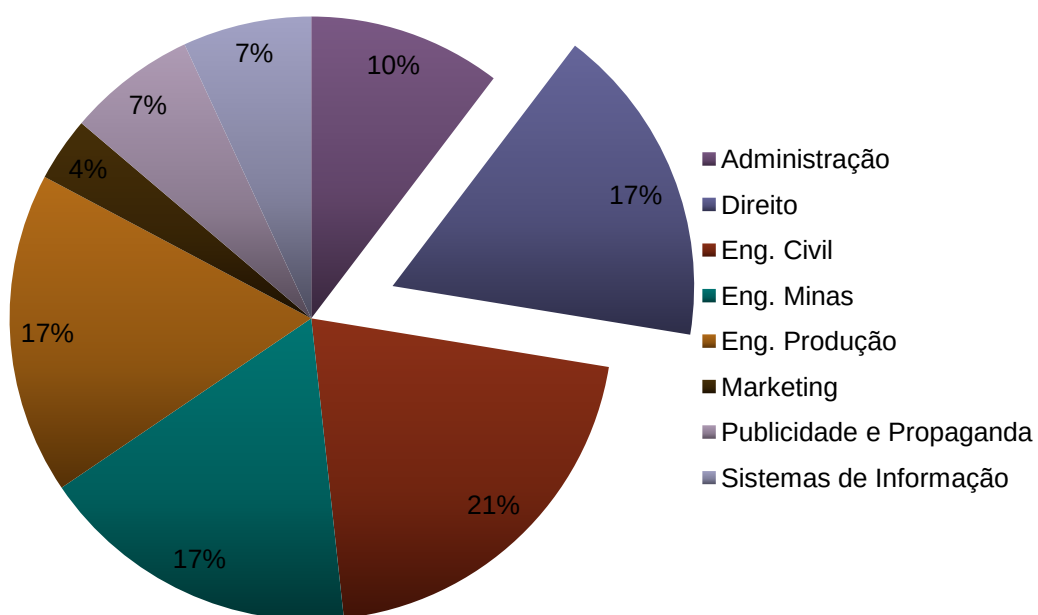
Iniciação Científica

Modalidade de pesquisa que permite ao estudante de graduação ter o primeiro contato com atividades e trabalhos ligados à pesquisa científica e assim possa despertar seu interesse de pesquisador.

Trabalhos

No 3º ano de PIBIC foram desenvolvidos trinta trabalhos distribuídos em oito cursos/áreas: Administração (3), Direito (5), Engenharia Civil (6), Engenharia de Minas (5), Engenharia de Produção (5), Marketing (1), Publicidade e Propaganda (2) e Sistemas de Informação (2).

Trabalhos



REDEFINIR A DEMOCRACIA A PARTIR DO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO NA AMÉRICA DO SUL

Cristiane Helena de Paula Lima Cabral

Naiele Niza Flores

Natália Maia Moreira

RESUMO: O presente artigo tem o objetivo de analisar, partindo da ótica dos diversos modelos de democracia, qual é o melhor tipo a ser aplicado dentro do modelo de integração na América do Sul, basicamente, no Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). A ideia é propor um método a ser observado, com vistas a proteger e beneficiar a participação popular dentro desse processo.

PALAVRAS CHAVES: DEMOCRACIA; PARTICIPAÇÃO POPULAR; OBSERVÂNCIA; MERCOSUL

ABSTRACT: This article aims to discuss, considering the several democracy models, with one is the best type to be applied inside the South America integration, basic, on MERCOSUR. The idea is to propose a method to be observed, in order to protect and benefit the public participation in this process.

KEYWORDS: DEMOCRACY; PUBLIC PARTICIPATION; OBSERVANCE; MERCOSUR

INTRODUÇÃO

Uma ótica de rediscussão do poder estatal e das funções que o mesmo exerce é importante analisar a participação popular dentro desse cenário, já que, cada vez mais há necessidade de observância e proteção dos direitos fundamentais do ser humano.

Nesse sentido e considerando que as relações estatais cada vez estão entrelaçadas, já que os Estados se unem em diversos blocos econômicos com o propósito de se desenvolverem economicamente, deve-se ponderar como se dará a promoção do bem estar social.

Diante disso, o presente artigo tem o propósito de reanalisar os conceitos de democracia dentre do cenário de integração na América do Sul, basicamente, através do Mercosul e da instituição do seu Parlamento.

O Estado deixa de ser papel o mais importante na esfera integracionista e o indivíduo passa a ter papel fundamental nesse cenário e já que a sua participação é imprescindível, é preciso observar qual o melhor modelo democrático a ser aplicado com vistas a se evitar que a participação população não seja analisada nesse processo.

1. AS DIVERSAS ESPÉCIES DE DEMOCRACIA

A democracia, como explanada por Paulo Bonavides, é compreendida como:

Aquela forma de exercício da função governativa em que a vontade soberana do povo decide, direta ou indiretamente, todas as questões de governo, de tal sorte que o povo seja sempre o titular e o objeto, a saber, o sujeito ativo e o sujeito passivo do poder legítimo¹.

Nessa perspectiva, faz-se necessário observar que, ao longo das décadas e tendo em vista a modificação da sociedade, foi necessário desenvolver diversas espécies de democracia que fossem capazes de se adaptar à necessidade de cada uma das transformações sociais.

Esse item pretende analisar como se deu o seu surgimento e quais as espécies de democracia que temos na atualidade.

¹ BONAVIDES, Paulo. **A Constituição aberta**. Belo Horizonte: Del Rey, 1993. p. 13

1.1 Do surgimento da democracia – das concepções de Aristóteles a Tocqueville

A ideia de democracia foi elaborada na Grécia antiga, em Atenas e tem como seu principal expoente Aristóteles, que aborda, diversos tipos de democracia à época².

O autor sustentava que o governo pode ser exercido por uma pessoa, por poucas pessoas ou por muitas pessoas, desde que vise a persecução do bem comum, compreendido como o que deve ser alcançado para o bem estar de todos da comunidade³.

Nessa acepção, Aristóteles sustenta que podem ocorrer desvios de governo e apesar de considerar que a melhor forma de se governar seria através da realeza, já que um governo único é capaz de exercer melhor as suas funções e alcançar o bem comum, ele acaba por concluir que a democracia é tida como a mais tolerável, haja vista que muitas pessoas se beneficiariam do seu regime.

Já no século XIX, um autor de origem francesa, ao estudar a democracia americana, passa a considerar essa forma de governo como algo que é governado do povo, para o povo e onde imperava a regra da maioria desenfreada.

Alexys de Tocqueville sustenta que a democracia americana só seria possível, pela

² Cfr. ARISTÓTELES. **A política**. DAHL, Robert. A. **Sobre a democracia**. Trad. Beatriz Sidou. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. p. 17.

³ Nesse sentido, Aristóteles definiu seis formas de governo: *realeza* no qual há o governo de uma pessoa; *tiranía* há o desvio da realeza, no qual há o governo visando o seu interesse privado; *aristocracia*, também conhecida como governo para poucos; *oligarquia*, ao contrário da aristocracia é um governo para muitos; *politéia* e *democracia*. ARISTÓTELES. **A política**

Igualdade de condição, sendo essa na realidade uma condição necessária, isto é, pela igualdade de acesso das pessoas não somente para votar ou ocupar cargos públicos, mas também uma igualdade de vantagens econômicas e, culturalmente, em atitudes antoaristocráticas. (...) a igualdade que os americanos contemporâneos a Tocqueville desfrutam não tinha sido criada por eles independentemente de tudo, mas como produto de uma longa evolução na Europa.⁴

Importante observar que Tocqueville, ao contrário de Aristóteles, baseou o seu pensamento em uma sociedade que estava voltada ao liberalismo e que tinha nas Revoluções Francesas e Inglesas a sua sustentação. Além disso, com a emancipação da burguesia a uma classe que almejava os seus direitos, verifica-se a expansão da igualdade e as tentativas de diminuir as diferenças entre os indivíduos.

Em um momento em a visão individualista trazida pelo Estado Liberal não era mais capaz de garantir os direitos dos cidadãos, faz-se necessário redicustir as novas funções e o real papel do Estado.

Assim, com a Constituição Mexicana e a de Weimar, em 1929, verifica-se a importância de proteção dos denominados direitos sociais. Nesse período, em 1942, Joseph Schumpeter, sugere uma rediscussão da teoria clássica da democracia a partir da concepção de que na realidade não há o governo do povo ou da maioria tomada como todo. Quem governa são políticos eleitos junto com partidos políticos não eleitos e servidores burocratas e por consequência não há um governo que busca o bem comum, mas sim na busca por suas preferências privadas⁵.

Por consequência, ele critica o modelo clássico de democracia e sustenta que

(...) A democracia deve ser reduzida a um método para selecionar políticos, e deve ser considerada como “um arranjo institucional

⁴ Cfr em CUNNINGHAM, Frank. **Teorias da democracia: uma introdução crítica**. Trad. Delmar José Volpato Dutra. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 17.

⁵ Cfr em SCHUMPTER, Joseph. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Trad. Sérgio Góes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

para chegar a decisão política nos quais indivíduos adquirem o poder de decidir por meio de disputa competitiva pelos votos das pessoas. (...) A democracia deve ser classificada de acordo com o quão bem ela preencha as condições para o método democrático ter sucesso, que seriam: líderes políticos qualificados; segurança de que os especialistas não políticos decidam questões que requeriam conhecimento ou talentos especiais; uma burocracia bem treinada e um público cujos membros sejam reciprocamente tolerantes e estejam preparados para permitir aos políticos uma relativa liberdade de ação no governo⁶.

O que verifica-se com a visão desses autores é que, para ser capaz de se considerar uma sociedade democrática, é imprescindível que haja a participação popular e que o processo de tomada de decisão seja feito diretamente pelo povo ou por seus representantes.

1.2 Da Teoria da Democracia elitista x crítica e uma Democracia possível⁷

São incontestáveis os benefícios do regime democrático comparado aos demais. No entanto, o que se discute é como democratizar e como fazer funcionar tal regime. A partir daí, surgem teorias que procuram refletir e explicar o desenvolvimento da democracia e a compreensão do que seria uma democracia possível, como a teoria elitista e a teoria crítica, as quais possuem posicionamentos diversos, onde cada uma defende o seu.

O intuito das teorias consideradas elitistas é entender o funcionamento da democracia tal como essa se manifesta no mundo real. Os adeptos de tal teoria a conceituam como competição organizada entre elites que lutam pelo direito de decidir em nome do corpo político. O elitismo democrático é

⁶ SCHUMPTER, Joseph. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Trad. Sérgio Góes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976

⁷ RIBEIRO, Antônio Carlos. Teoria Democrática entre a perspectiva elitista e a teoria crítica.

considerado uma democracia hegemônica. A primeira grande contribuição para o desenvolvimento da teoria democrática contemporânea é a distinção feita entre a democracia e os regimes autocráticos.

Com a contribuição de alguns ilustres pensadores, a democracia passou a ser definida como “*um procedimento, um conjunto de regras para formar governos e se chegar a decisões*”. Tal conceito fez com que se refletisse sobre alguns pontos que não eram tratados pela democrática precedente, como por exemplo a participação de todos os cidadãos nas decisões, diversidade cultural e ideológica, dentre outros.

A democracia só se tornou possível no mundo pós guerra devido à restrição do espaço de exercício de soberania popular. A ideia de democracia foi restringida à participação de todos na escolha daqueles que devem decidir. Tal ideia passa a considerar ser mais importante a eleições dos representantes que a decisão do povo, pois em tal teoria não é o povo que decide por não ter uma única vontade⁸.

Segundo Sartori o mérito elitista encontra-se em mostrar que a possibilidade da participação direta é muito restrita ou nula no modelo de democracia que se consolidou na contemporaneidade e se espalhou pelo globo principalmente no pós-guerra. Para os elitistas, o exercício da soberania pelo povo acontece no momento de escolha de seus governantes. Para este elitista, a dimensão horizontal da democracia, que é caracterizada pelo ideal de participação direta dos cidadãos nos assuntos públicos, tem grande importância, pois os valores inerentes a ela são fundamentais para a ideia de democracia, como por exemplo, igualdade política. Bobbi segue a mesma corrente de Sartori, em que destaca que os ideais democráticos não se realizaram no mundo contemporâneo.

Vale salientar que essa discussão sobre o funcionamento da democracia no mundo real levou os elitistas a indagar sobre a estabilidade da democracia.

Já para Przeworski, a democracia caracteriza-se como um conjunto de instituições dentro das quais forças políticas

⁸ Definição de Schumpeter, do texto “TEORIA DEMOCRÁTICA ENTRE A PERSPECTIVA ELITISTA E A TEORIA CRÍTICA”. Segundo Schumpeter, a democracia é uma forma de domínio.

relevantes mobilizam seus recursos econômicos, ideológicos e políticos em busca da realização de seus interesses pessoais. Diz ainda que a democracia é entendida como um sistema de solução de conflitos cujos resultados são determinados pelas instituições e pelos recursos mobilizados por cada força política relevante. Para ele, o que importa para a “democracia real” é a interação das forças políticas relevantes em uma sociedade e que a democracia é um sistema que gera vencedores e perdedores e que os disputam são partidos políticos.

Apesar dos conceitos sobre a democracia contemporânea dos elitistas não terem sido desfeitos, houve um posicionamento crítico em relação à mesma.

O papel da teoria crítica no desenvolvimento das reflexões em torno da democracia consistiu em questionar os princípios-chaves que sustentam os argumentos elitistas, sendo que o principal questionamento recaiu sobre a questão da legitimidade das decisões democráticas.

Ao contrário do que expunha a teoria elitista, a teoria crítica argumenta que as preferências dos cidadãos não são dadas, mas formadas e às vezes alteradas por meio de troca de razões em público. Afirma que o mecanismo eleitoral é insuficiente para garantir a legitimidade das decisões democráticas.

Outra crítica à teoria elitista é a afirmação de que diferenças culturais não podem ser resolvidas por meio da argumentação e não pode ser fundamentada com vista à observação no mundo real.

Enquanto os elitistas consideram a inclusão dos cidadãos como ineficaz, os críticos argumentam ao contrário, pois tal inclusão traz para o processo decisório algumas informações que os técnicos não possuem.

Enfim, é preciso considerar que, a partir correntes tão divergentes, dificilmente se chegará uma leitura comum do processo democrático. Ressalvadas as diferenças, é possível compreender que se trata de um esforço único no sentido de compreender a dinâmica da democracia e contribuir para o seu sucesso.

1.3 O Estado Democrático de Direito e as diversas espécies de democracia

O Estado Democrático de Direito reúne os conceitos de Estado Democrático e Estado de Direito. O Estado Democrático⁹ se funda no princípio da soberania popular, que impõe a participação efetiva e operante do povo na coisa pública, visando, assim, a realizar o princípio democrático como garantia geral dos direitos fundamentais da pessoa humana. Já o Estado de Direito¹⁰, que é pautado no princípio da legalidade, possui um conceito originariamente liberal, onde serviria de apoio aos direitos do homem como forma de torná-los livres. No entanto, devido aos vários significados de Direito, é difícil conceituar o Estado de Direito, uma vez que tais conceitos são idênticos, conforme afirma Kelsen¹¹.

Cabe ressaltar, porém, que Estado Democrático de Direito não é apenas a junção de tais conceitos. Na realidade, a partir dos elementos presentes em cada um, forma-se um conceito novo e completo, que tem sua importância demonstrada no artigo 1º da Constituição de 1988, quando afirma que a República Federativa do Brasil se constitui em Estado Democrático de Direito, não como uma promessa de organizar o Estado, mas sim como um processo de convivência social numa sociedade livre, justa e solidária, em que o poder emana do povo e que deve ser exercido em proveito deste, de forma direta ou por meio de seus representantes eleitos; participativa, onde envolve uma crescente participação do povo nas decisões e nos atos do governo e pluralista, respeitando a diversidade de

⁹ Tal conceito está fundamentado na obra de José Afonso da Silva, "Curso de Direito Constitucional Positivo", em que se traz, de forma aprofundada, o conceito de Estado de Direito e Estado Democrático, fazendo referência à união dos dois princípios, de forma a tentar explicar o real conceito de Estado Democrático de Direito.

¹⁰ O Estado de Direito tem como características: A lei como ato emanado do poder legislativo, composto de representantes do povo-cidadão, divisão de poderes (legislativo, Executivo e Judiciário) e enunciado e garantia dos direitos individuais.

¹¹ Kelsen confunde Estado e ordem jurídica. Assim, para ele, todo Estado há de ser Estado de Direito.

ideias, culturas e etnias, permitindo o diálogo entre opiniões diferentes e possibilitando a convivência entre eles na sociedade¹².

O Estado Democrático de Direito ressalta a relevância da lei, uma vez que demonstra que ela não deve ser aplicada apenas em seu sentido formal, mas de forma que atenda as necessidades da comunidade, mediante lei. Assim afirma José Afonso da Silva:

A lei não deve ficar numa esfera puramente normativa, não pode ser apenas lei de arbitragem, pois precisa influir na realidade social.

A partir daí, cabe explicar sobre as diversas espécies de Democracia, quais sejam: a participativa ou semi-direta, a representativa, a pluralista, a consensual, a deliberativa e a supranacional.

1.2.1 Democracia participativa ou semi-direta

A democracia participativa, ou semi-direta, é aquela que partindo de uma democracia representativa, caracteriza-se pela participação direta e pessoal do cidadão na formação dos atos de governo. É por meio da democracia participativa que se pode falar, na atualidade, em participação popular no poder por intermédio de um processo¹³, que seria o exercício da democracia por meio do *plebiscito, referendo, iniciativa popular e ação popular*.

O referendo ¹⁴ é caracterizado pelo fato de que os projetos de acentuada relevância aprovados pelo legislativo devam ser submetidos à vontade do povo. Assim, o referendo é convocado com posterioridade a ato legislativo ou administrativo, cumprindo ao povo a respectiva ratificação ou rejeição. Porém, devem atender algumas exigências para que

¹² CR/88, art. 1º, § 4º c/c art. 3º, I.

¹³ LENZA, Pedro, Direito Constitucional Esquematizado, p.1016.

¹⁴ CR/88, art. 14, II.

tenha validade, tais como pedido de certo número de eleitores, parlamentares ou do próprio chefe do executivo.

O projeto será aprovado somente se receber votação favorável do corpo eleitoral que, caso contrário, será rejeitado. Conforme artigo 49, XV, da Carta Magna, o Congresso Nacional tem competência exclusiva para autorizá-lo mediante decreto legislativo, mas como a Constituição não estabeleceu as condições para o seu exercício, fica livre ao Congresso Nacional expandir uma lei para definir critérios e requisitos para sua aplicação. Um exemplo de referendo no Brasil ocorreu em 23 de outubro de 2005 para decidir sobre a manutenção ou rejeição da proibição da comercialização de armas de fogo e munição em todo o território nacional, onde a maioria da população decidiu pela continuidade do comércio de armas de fogo no Brasil. Cabe ressaltar que o referendo não pode ser modificado por lei ou emenda à Constituição, uma vez que seria flagrantemente inconstitucional, pois violaria o princípio da soberania popular, não observando o artigo 14, II, da CR/88 c/c artigo 1º, § 1º do mesmo dispositivo.

O plebiscito¹⁵ é também um meio de consulta popular, semelhante ao referendo, porém com suas peculiaridades. Segundo Pedro Lenza¹⁶, o plebiscito é a consulta prévia, onde o povo é convocado com anterioridade ao ato legislativo ou administrativo para votar, aprovando ou denegando o que lhe tenha sido submetido à apreciação. Dessa forma, o governo fica condicionado ao que for deliberado pelo povo. A história do Brasil é marcada pelo plebiscito que ocorreu em 21 de abril de 1993, para escolher entre a forma (república ou monarquia constitucional) e sistema de governo (presidencialismo ou parlamentarismo), que teve como resultado a república constitucional e o sistema presidencialista de governo. O plebiscito pode ser utilizado pelo Congresso Nacional nos casos em que o mesmo julgar conveniente, mas há casos específicos em que deve ser utilizado, como para a formação de novos Estados e de novos Municípios, conforme artigo 18, §§ 3º e 4º, da CR/88. Assim como no referendo, o plebiscito não pode ser

¹⁵ CR/88, art. 14, I.

¹⁶ LENZA, Pedro, Direito Constitucional esquematizado, p. 1016.

modificado por lei ou emenda à Constituição, uma vez que seria flagrantemente inconstitucional, pois violaria o princípio da soberania popular, não observando o artigo 14, II, da CR/88 c/c artigo 1º, § 4º do mesmo dispositivo.

A iniciativa popular¹⁷, por sua vez, é um procedimento democrático que faculta ao povo a iniciativa de uma proposta tendente à adoção de uma norma constitucional ou legislativa¹⁸. É por meio dela que os cidadãos podem pedir à assembleia legislativa a edição de uma lei sobre determinada matéria ou apresentar um projeto de lei completamente redigido. A iniciativa popular é regulada pelo artigo 61, §2º, da Constituição Federal de 1988, que afirma que a mesma pode ser exercida pela apresentação à câmara dos deputados de projeto de lei subscrito por, no mínimo, um por cento do eleitorado nacional, distribuído pelo menos por cinco Estados, com não menos de três décimos por cento dos eleitores de cada um deles. Um exemplo de iniciativa popular no Brasil é a lei nº 8.930/94, conhecida como “Projeto de Iniciativa Popular Glória Perez”, que reuniu mais de um milhão e trezentas mil assinaturas, que culminou com a modificação da lei de crimes hediondos.

A ação popular, segundo José Afonso da Silva, já existe no Brasil desde o Império. Tal ação é considerada remédio constitucional e é mantida no artigo 5º, LXXIII, da Constituição, em que afirma que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.

Além dos institutos de democracia já expostos, há autores que defendem existir, ainda, outros dois, quais sejam: *o Recall e o veto popular*.

¹⁷ CR/88, art. 14, III.

¹⁸ J.J. Gomes Canotilho, *Direito Constitucional e teoria da Constituição*, 7ª Ed., p. 295. Canotilho afirma ainda que a iniciativa popular pode também dirigir-se a uma decisão quanto a determinada questão. A decisão popular é, precisamente, a decisão vinculativa do povo quanto ao projeto ou questão objeto de iniciativa popular.

O Recall, com origem nos EUA, seria um mecanismo de revogação popular do mandato eletivo. José Afonso da Silva denomina como “*instituto de natureza política pelo qual os eleitores, pela via eleitoral, podem revocar mandatos populares*”¹⁹.

O veto popular é o instrumento político que permite aos cidadãos que determinada lei se submeta a voto popular. Desta forma, o povo poderia vetar projetos de lei, arquivando-os, mesmo contra a vontade do parlamento. Cabe salientar que o que difere o veto do plebiscito é que naquele o seu uso se restringe a projetos de leis que estivessem tramitando no Congresso Nacional, em que a população manifesta contra sua aprovação

1.2.2 Democracia representativa

Primeiramente, a representação democrática é a autoridade dada pelo povo a um órgão soberano, institucionalmente legitimado pela Constituição, para agir de forma autônoma em nome do povo e para o povo.

É por meio deste regime que a cidadania é desenvolvida, assim como as questões da representabilidade²⁰.

Na democracia representativa a participação popular é indireta, periódica e formal, uma vez que através de instituições eleitorais são disciplinadas as técnicas para a escolha dos representantes do povo. Assim, a eleição é o modo pelo qual o povo, nas democracias representativas, participa na formação da vontade do governo e no processo político.

É por meio das eleições que surge o mandato político representativo, sendo este um elemento básico da democracia representativa, que consubstanciam os princípios da representação e da autoridade legítima. Pelo princípio da Representação diz-se que o poder reside no povo e é exercido por

¹⁹ José Afonso da Silva, Poder Constituinte e poder popular, p. 21.

²⁰ José Afonso da Silva, “Curso de Direito Constitucional”, Ed. 36^a, p. 139.

representantes eleitos periodicamente, pois tem como característica ser temporário. O princípio da autoridade legítima afirma que é pelo mandato que o Estado adquire condições de manifestar-se e decidir, pois carece de vontade real e própria.

Segundo Paulo Bonavides²¹, a democracia representativa tem como principais bases a soberania popular, o sufrágio universal, a observância constitucional, o princípio da separação dos poderes, a igualdade de todos perante a lei, a manifesta adesão ao princípio da fraternidade social, a representação como base das instituições políticas, limitação de prerrogativas dos governantes, Estado de Direito, temporariedade dos mandatos eletivos, direitos eletivos, direitos e possibilidades de representação, bem como das minorias nacionais, onde estas porventura existirem.

Vale ressaltar que no Brasil o sufrágio universal, que é o voto, garante ao povo a escolha dos representantes que melhor possibilite a manutenção dos interesses da sociedade, de forma justa e igualitária para todos. É através do voto que a população tem o poder de julgar o que é melhor para o bem comum.

No Brasil existem dois sistemas eleitorais, o majoritário e o proporcional. Nas eleições proporcionais são eleitos os vereadores, os deputados estaduais e os federais. Já nas eleições majoritárias são eleitos os chefes executivo, o presidente, governador, senador e prefeito sendo empregado o sistema de maioria absoluta de votos.

1.2.2.1 A crise da democracia representativa

O sistema representativo, apesar de ser o adotado no Brasil, vem recebendo várias críticas ao longo dos anos, devido às diversas denúncias no que tange à administração do poder público. Ocorre que muitos representantes ao invés de

²¹ BONAVIDES, Paulo. Ciência Política. São Paulo: Malheiros Editores, 2006, p.294.

administrar em favor do povo, acabam utilizando do instrumento público para benefício próprio.

Segundo MANFREDINI²²:

o que tem se vivenciado no Brasil é a crise desse modelo. Os representantes já não representam o povo; este, por sua vez, já não se interessa pelos assuntos políticos. O número de partidos cresce, mas as ideologias continuam as mesmas, e, o poder legislativo ainda não logrou sua independência, continua a operar com preponderância do executivo.

As principais críticas à democracia representativa são os casos de corrupção e descaso político, assim como o desinteresse do próprio povo.

Pode-se dizer que o desinteresse do próprio povo está diretamente ligado ao descaso político, uma vez que os candidatos eleitos estão tão distantes da população que não há uma identificação entre eles. Muitos cidadãos acabam não tendo nem mesmo a consciência de qual é o papel do vereador, deputado, senador etc na sociedade.

Neste contexto, tem-se a figura da corrupção, primeiramente, na compra de votos. Levando em consideração uma população carente e com acesso à educação básica inferiorizado, sem mesmo saber qual o papel de seus governantes, facilmente se vê a troca de votos por favores pessoais. Infelizmente, mesmo com toda fiscalização feita pela justiça eleitoral, é difícil comprovar os ilícitos cometidos por políticos sem pudor, que aproveitam da situação de miserabilidade da população. Além disso, a corrupção não é demonstrada apenas na hora das votações. A população ainda se depara com situações como “mensalão” e “paraísos fiscais”, que acabam distanciando ainda mais a população não só dos candidatos, mas principalmente do próprio sufrágio universal, uma vez que acabam perdendo a esperança e desacreditando no regime democrático.

²² MANFREDINI, Karla M. Democracia Representativa Brasileira: O voto Distrital Puro em Questão. Florianópolis, 2008, p. 25.

Outra crítica feita ao sistema representativo no Brasil é em relação ao grande número de legendas partidárias existentes.

Hamati ²³ afirma que o ideal partidário encontra-se perdido no mundo político:

Há de se notar a existência de pluripartidarismo no Brasil, decorrente de um número imenso de legendas com deturpação dos respectivos programas, ou ainda, com plataformas iguais ou pelo menos bem parecidas entre vários partidos opositoristas.

Assim, é possível afirmar que os próprios partidos são os grandes responsáveis pelos serviços não prestados ao povo, pois não educam seus filiados e nem promovem cursos a fim de proporcionar conhecimento da ideologia do partido, noções de direito, economia, administração pública, dentre outras matérias úteis para aqueles que pretendem assumir o poder.

Nesse diapasão, a população fica cada vez mais descrente nos partidos políticos, tendo muitas vezes uma aversão acentuada tanto aos políticos quanto à própria política, devido à insatisfação com a conduta do Estado.

Há que se falar, ainda, no desequilíbrio entre os poderes. Apesar da Constituição Federal, em seu artigo 6º, enunciar que “são poderes da União, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário”, não é isso que tem ocorrido na prática.

Não obstante constar que o Legislativo edita as leis e o Executivo executa-as, o instituto da medida provisória acaba transformando o Executivo em um potencial legislador. O poder de editar as medidas provisórias com força de lei e pedir urgência para os projetos do Executivo, deu ao mesmo vantagens na agenda legislativa, assim como o colocou em posição estratégica para a aprovação de seus projetos. Assim, o legislativo não tem sua independência totalizada.

Por derradeiro, observando que a base partidária que elege o presidente dificilmente consegue estabelecer a maioria no Congresso, o que se tem visto é uma exarcebada corrupção,

²³ HAMATI, Cecília Maria Marcondes. A crise política no Brasil. In: Cadernos de direito constitucional, São Paulo, n. 25, 1994, p. 23-29

pois, para aprovação de projetos, o Congresso fragmentado exige troca de favores. Aqueles que não se beneficiam com a situação acabam denunciando o esquema de corrupção, que vira um escândalo nacional. Dessa forma, o Congresso acaba por desmoralizado perante a sociedade, não impondo respeito. Sem a credibilidade necessária, a representação perde sua legitimidade, fazendo desaparecer a democracia.

É necessário, entretanto, considerar que apesar de a democracia passar por uma instabilidade, grande parte da população ainda prefere o regime democrático que um regime autoritário em tempos de crise²⁴, uma vez que é o regime que mais dá autonomia para o povo decidir questões pertinentes ao futuro do país.

1.2.3 Democracia pluralista

A Constituição da República de 1988 assegura em seu preâmbulo os valores de uma sociedade pluralista e fundamenta-se no pluralismo político²⁵. Pode-se dizer que o pluralismo é uma realidade, visto que a sociedade se compõe de uma pluralidade de categorias sociais, de classes, grupos sociais, econômicos, culturais e ideológicos.

Há vários dispositivos constitucionais que citam os diversos tipos de pluralismo, quais sejam: pluralismo político (art. 1º, V), pluralismo partidário (art. 17), pluralismo econômico (livre iniciativa e livre concorrência, art. 170), pluralismo de ideias e de instituições de ensino (art. 206, III), pluralismo cultural (arts. 215 e 216) e pluralismo de meios de informação (art. 220, caput e §5º).

Segundo José Afonso da Silva:

Optar por uma sociedade pluralista significa acolher uma sociedade conflitiva, de interesses contraditórios e antinômicos. O problema do pluralismo está precisamente em construir o

²⁴ FELISBINO, Riberti de Almeida. A Democracia nas Américas: A situação nos países do Mercosul.

²⁵ CR/88, art. 1º, inciso V.

equilíbrio entre as tensões múltiplas e por vezes contraditórias, em conciliar a sociabilidade e o particularismo, em administrar os antagonismos e evitar divisões irreduzíveis.

Vale ressaltar que a sociedade pluralista conduz à poliarquia, uma vez que, devido à multiplicidade de grupos, tal sistema só funciona com a negociação constante entre os líderes de cada grupo.

As condições para a efetivação do sistema de governo pluralista é existir no grupo um acordo sobre os princípios e as práticas essenciais que facilitem a competição pacífica e a sua aceitação pelos cidadãos; que o pluralismo social resulte da coexistência de organizações sociais autônomas umas em face das outras e cuja razão de ser não seja exclusivamente, nem mesmo principalmente, de ordem política; existência na sociedade de relativa igualdade dos recursos dos indivíduos; pode haver pobres e ricos, mas que a pobreza não seja irremediável e a riqueza exija o mesmo esforço para mantê-la assim como o foi para consegui-la; e, enfim, que as decisões políticas não venham a gerar divisões irreduzíveis na sociedade²⁶.

Por fim, o pluralismo, segundo J. Lacroix, implica o direito inalienável para o homem de pertencer a todas as comunidades de ordem moral cultural, intelectual e espiritual, únicas que permitem o desenvolvimento da pessoa²⁷.

1.2.4 A democracia consensual

O principal teórico que aborda a democracia consensual é o holandês Arend Lijphart e que pode ser considerada um desdobramento da democracia participativa.

²⁶ José Afonso da Silva, "Curso de direito Constitucional Positivo", Malheiros editores, Ed. 36^a, p. 146.

²⁷ Cf. "De La démocratie libérale à La démocratie massive", Esprit, 1946, p. 358, apud Georges Burdeau, ob. Cit. Supra, t. VII/560

O autor sustenta que a democracia deve ter como pilar:

Governo pelo povo, ou no caso da democracia representativa, governo pelos representantes do povo – e, também, a partir da famosa frase de Abraham Lincoln segundo a qual a democracia significa governo, não apenas pelo povo, mas também para o povo – ou seja: governo de acordo com a preferência popular (Lijphart, 2003, p. 17)

O modelo consensual será compreendido como aquele em deverá prevalecer a vontade do maior número de pessoas, sempre se preservando as ideias e as concepções da minoria.

Para o autor, não é possível alcançar a democracia se uma parcela da população não tiver condições de participar do processo de tomada de decisões estatais, essa é a razão que o autor sustenta que: *“a democracia consensual pode ser considerada mais democrática do que a majoritária em muitos aspectos”*. LIJPHART, 2003, p.22).

Nesse sentido o modelo consensual será mais democrática uma vez que permite a existência de pluralidades.

1.2.5 A democracia deliberativa²⁸

A democracia deliberativa pode ser definida como uma forma de governo, por meio da qual os cidadãos e seus respectivos representantes justificam suas decisões através de um processo em que trocam razões aceitáveis e acessíveis, com o objetivo de chegar a conclusões que sejam vinculativas no presente para todos os cidadãos, mas que estejam abertas a reavaliação futura.

Nos diversos tipos de democracia, as pessoas devem ser tratadas não como meros objetos das leis ou como sujeitos passivos do governo, mas como agentes autônomos que participam diretamente ou por seus representantes no governo de sua própria sociedade. Na democracia deliberativa, uma

²⁸ VIEIRA, Monica Brito e SILVA, Filipe Carreira: Democracia Deliberativa hoje: Desafios e perspectivas.

forma de demonstrar a participação é apresentar razões ou exigir que os governantes o façam, com o objetivo de justificar as leis que regulam a convivência mútua.

É importante salientar que não basta que sejam dadas tais razões. Essas devem ser acessíveis e compreensíveis a todos os cidadãos interessados, ou seja, se o objetivo é impor a vontade de um aos outros, devem ao menos ter um fim justo e compreensível. Além disso, Tais razões devem ser públicas e não apenas na intimidade de consciência de alguém.

Assim pressupõe J.J. Gomes Canotilho²⁹:

A deliberação pressupõe uma concepção dialógica da política e a consideração desta como um processo racional de discussão dos problemas e alternativas, de forma a obterem-se soluções justas, boas, ou, pelo menos, razoáveis, de ordenação da vida comunitária.

A democracia deliberativa tem como característica a vinculação. Deste modo, o processo deliberativo visa produzir uma decisão vinculativa por um certo período, onde os participantes discutem para influenciar a decisão que o governo tomará ou o processo que afetará o modo como as decisões serão tomadas no futuro.

A democracia deliberativa é um processo dinâmico, uma vez que embora uma decisão possa valer durante algum tempo, é sempre provisória no sentido em que pode sempre ser reavaliada.

Segundo os teóricos da corrente deliberativa, como os pensadores Jurgen Habermas e Joshua Cohen, a democracia é um processo de eleições políticas que se dá por meio da deliberação de todos aqueles que se verão afetados por essas decisões. As preferências políticas dos indivíduos, portanto, não se definiriam de forma privada, nem de maneira antecipada, senão por meio da interação ocorrida no âmbito do espaço público.

Partindo dessa lógica, a democracia deliberativa tem como referência a existência de uma esfera pública na qual se

²⁹ J.J. Gomes Canotilho: Direito Constitucional e teoria da constituição, Almedina Editora, Ed. 7, p. 1416.

dariam a comunicação frente à frente e o “livre debate entre iguais”. Tal conceito não consegue ser aplicável em sociedades tão extensas e populosas como as contemporâneas.

1.2.6 A democracia supranacional³⁰

A democracia supranacional é vivenciada nos países da União Europeia e está diretamente relacionada ao direito comunitário.

A Democracia é um dos pilares do processo de integração europeu, visto que para fazer parte do bloco econômico deve ser observado o Estado Democrático de Direito, existindo uma preocupação cada vez maior com a adesão e execução das políticas comunitárias, que têm o intuito de garantir o interesse dos cidadãos comunitários.

A Constituição europeia tem como objetivo tutelar os direitos fundamentais estabelecidos na Declaração Universal dos Direitos Humanos no âmbito do espaço comum europeu, buscando, assim, uma maior proteção, tendo em vista o aprofundamento do processo de integração. Assim, à medida que tais direitos e a democracia passem a ser tutelados no espaço comum existe maior legitimidade para a aplicação dessas normas, que são supranacionais.

Sob a perspectiva de uma democracia supranacional, com a elevação dos direitos fundamentais, torna-se necessária a existência de instituições comunitárias que permitam a participação efetiva dos atores sociais no espaço comunitário, de forma a ocupar lugares que antes eram preenchidos apenas pelos Estados.

Habermas ³¹ defende a constituição de instituições supranacionais, que são blocos econômicos que buscam maior legitimidade às decisões em âmbito internacional. Porém, não basta olhar apenas as questões econômicas. Deve-se observar,

³⁰ GOMES, Eduardo Biacchi e VILLATORE, Marco Antonio: “ A democracia e os direitos fundamentais na União Europeia: o repensar a partir do multiculturalismo entre o pensar local e o agir global.

³¹ A Constelação Pós-Nacional. Ensaios Políticos. Littera Mundi: São Paulo, 2001, p. 69.

principalmente, o indivíduo, que é a verdadeira essência da integração. É a partir daí que se deve buscar a democracia na Europa.

Habermas afirma, ainda, que nas nações europeias supranacionais vigora o multiculturalismo. Assim, os Estados deixam de agir localmente para agir globalmente, em um contexto comunitário. Cabe ressaltar que é necessário um processo comunitário eficaz para resolver eventuais conflitos entre povos.

Para a solução de problemas comuns é importante a valorização da ideia de cooperação entre os povos e a adoção de uma verdadeira política de integração, no caráter supranacional, de forma que as políticas a serem adotadas venham a representar os interesses dos cidadãos comunitários ou objetivos do bloco econômico quando não alcançados.

2. O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA AMÉRICA DO SUL

A integração do continente sul-americano iniciou-se a partir da necessidade de unir as nações latino-americanas em busca de um ideal comum e a partir do conceito de criação de uma comunidade latino-americana das nações.

Simon Bolívar foi um dos precursores da ideia e, posteriormente, foi possível verificar o surgimento de blocos de integração no continente, baseando-se na ideia europeia de integração.

Diante disso, e considerando que faz-se necessário analisar a participação do cidadão dentro desse cenário, num primeiro momento a criação do Mercosul (Mercado Comum do Sul) e posteriormente, a concepção da democracia dentro da ótica integracionista na América do Sul.

2.1 O Mercado Comum do Sul

O interesse em se criar um Mercado Comum entre os países sul-americanos veio se moldando desde 1960, com a criação da Associação Latino-Americana de Livre Comércio, que tinha como principal objetivo a eliminação das barreiras alfandegárias, bem como o fim dos conflitos entre os países sul-americanos.

O início da união de interesses entre os países integrados no Mercosul se deu entre Brasil e Argentina no ano de 1985, quando após a redemocratização foi necessário expandir os mercados econômicos e voltar a sua sociedade para um novo olhar de democracia.

No entanto, a crise vivida em seus mercados internos e o cuidado que cada governante deveria ter com seus cidadãos, fez com que a ideia de integração fosse deixada de lado.

Em 1991, foi assinado o Tratado de Assunção com instrumentos para criação do Mercosul. Neste tratado os países estabeleceram como objetivo “a livre circulação de bens; o estabelecimento de uma tarifa externa comum; a coordenação de políticas macroeconômicas entre os Estados Partes e o compromisso dos Estados Partes em harmonizar suas Legislações nas áreas pertinentes, para lograr o fortalecimento do processo de integração”³². Esse tratado foi responsável pela incorporação do Uruguai e Paraguai ao grupo e também determinou a criação da sua estrutura organizacional, tendo como dois órgãos importantes, o Conselho de Mercado Comum (CMC) e o Grupo de Mercado Comum (GMC)³³.

Em 17 de dezembro de 1994 implementou-se a União Aduaneira quando foi assinado o Protocolo de Ouro Preto que promoveu institucionalização definitiva do Mercosul.

Com a assinatura do Protocolo de Ouro Preto foram criados a Comissão Parlamentar Conjunta (CPC) e o Foro Consultivo Econômico e Social (FCES), essa criação flexibilizou os espaços de participação dos poderes Executivos nas discussões do Bloco.

³² MELO, Marcos Tulio de. **Mercosul, estratégias para a integração**. 1997, p.23

³³ Com a criação dos dois órgãos (CMC e DMC) dentro da estrutura do Mercosul, as decisões eram tomadas unanimemente.

2.1.1 Aspectos institucionais do Mercosul

O desafio de integração dos países sul-americanos e a tentativa de colocar em prática todo planejamento ambicionado com relação aos planos econômicos desses países, bem como a organização em suas áreas sociais, demonstra a necessidade de uma instituição organizada com organismos capazes de atender as expectativas trazidas pelas demandas do grupo.

Neste sentido, após duas décadas de organização o Mercosul se deparou com vários problemas institucionais mas mesmo em meio a esses desafios, seus órgãos sofrem constantes readequações na tentativa de fortalecer o seu aspecto institucional e de promover o seu desenvolvimento.

O Mercosul conta com uma estrutura composta por órgãos que promovem sua organização e funcionalidade que são essenciais para a promoção da integração no âmbito da América do Sul.

Baseados numa estrutura hierárquica cita-se como seus principais órgãos: Conselho de Mercado Comum, dentre os demais ele é caracterizado como órgão superior, composto por Ministros das relações exteriores dos países participantes do grupo e é responsável pela direção das políticas de integração; Grupo Mercado Comum, órgão executivo que se manifesta através de resoluções, é composto por representantes das Relações Exteriores e dos Bancos Centrais dos países participantes; Secretaria do Mercosul (SM), possui sede em Montevideu e conta como funcionários, cidadãos dos países que compõem o Bloco; Foro Consultivo Econômico-Social (FCES), órgão representante dos empresários e da sociedade Civil; Parlamento do Mercosul (Parlasul), responsável pela participação do cidadão no bloco e o Tribunal Permanente de Revisão (TPR), órgão que julga as demandas apresentadas pelos Estados partes.

2.2 O Parlamento do Mercosul

O Parlamento do Mercosul, também conhecido como Parlasul foi constituído em 06 de Dezembro de 2006, com o intuito de substituir a Comissão Parlamentar Conjunta (CPC).

A CPC era um órgão do Mercosul que tinha como principal função despachar as decisões tomadas por terceiros no Mercosul, bem como de agilizar as regras trazidas pelos órgãos decisórios do Mecosul.

Entretanto o desempenho da CPC não logrou êxito em decorrência de sua falta de autonomia frente aos demais órgãos no Mercado Comum do Sul. Diante disso se fez necessário a criação de um parlamento eficiente que viesse preencher as lacunas na autonomia da Comissão Parlamentar Conjunta. Um órgão que cuidasse da atuação parlamentar bem como da necessidade democrática dos cidadãos participantes de cada país.

O processo de criação do Parlamento do Mercosul, bem como os questionamentos referentes a sua constituição, ficam explanados por Almeida da seguinte forma:

O estudo e a elaboração da proposta para a criação do Parlasul foi coordenado pela CPC que tinha até 31 de dezembro de 2006 para sua implantação. Além das dificuldades para o estabelecimento de uma nova instituição a Comissão lidou com questões ainda mais básicas, pois não havia consenso entre os parlamentares sobre sua utilidade e necessidade, ou mesmo em relação ao seu papel e se o modelo europeu seria válido para ser seguido.

Mesmo com tantos questionamentos o Parlamento do Mercosul foi criado sem a superação de tantas dúvidas. Entretanto, sua constituição definitiva ainda não se findou, tendo em vista que tem o prazo conforme seu Protocolo Constitutivo para até 31 de dezembro de 2014 para sua completa implantação.³⁴

³⁴ “O novo parlamento é uma versão ampliada da CPC mas com uma proposta de se tornar uma instituição central no âmbito da integração em médio prazo, como aponta o protocolo Constitutivo

Durante o período de constituição do parlamento também foram estabelecidas suas regras de funcionamento e organização.

Na primeira etapa, 18 parlamentares titulares comporiam o Parlamento. Estes ainda seriam designados por seus respectivos parlamentos Nacionais; porém, ao longo desse período, os congressos estabeleceriam as regras para a realização de eleições diretas em cada país. Durante a segunda etapa, seria implementada a nova proporcionalidade (definindo uma nova regra para o número de representantes) e os parlamentares seriam eleitos diretamente pelos cidadãos. Esse seria um período de ajustes para essa nova institucionalidade. (Mariano, Karina Pasquarello, 2011)

O Parlamento do Mercosul, demonstrou, como foi o objetivo de sua constituição, mais segurança jurídica e um caráter institucional mais organizado no âmbito do Mercosul.

2.2.1 As atribuições do Parlamento do Mercosul

O parlamento do Mercosul, nasceu com o escopo de suprir a Comissão Parlamentar Conjunta (CPC), sendo o órgão substituído responsável por todo processo de constituição desse parlamento.

O Parlamento possui várias atribuições de relevante importância, quais sejam: representar os interesses dos cidadãos dos Estados Partes; Fortalecer a cooperação entre os Parlamentos, inclusive elaborando legislações nacionais; agilizar a incorporação das normas do Mercosul nos ordenamentos jurídicos de cada país; contribuir para representação dos interesses dos cidadãos e fortalecer o compromisso democrático do Mercosul.³⁵

do Parlamento, que estabelece duas etapas de transição para sua implantação plena: de 31 de dezembro de 2006 a 31 de dezembro de 2010 e de 1º de janeiro de 2011 a 31 de dezembro de 2014.”(Mariano, Karina Pasquarello, 2011)

³⁵ Mariano, Karina Pasquarello, 2011

2.3 A ideia de Democracia no Mercosul

O Direito de Integração pode ser denominado como a união de interesses econômicos e sociais de determinados países que decidem unir-se para formação de um todo comum.

No Mercosul, com o passar de mais de vinte anos, a ideia de democracia ganha cada vez mais força, visto que a formação do grupo é composta por Estados que disponibilizam culturas distintas.

Para que as sociedades de cada Estado tivesse poder de escolha no que diz respeito a seus diferentes interesses, foi necessário que cada povo se fizesse representado por políticos escolhidos para tal representação.

O exercício da democracia no Mercosul é fator fundamental para seu desenvolvimento, e esse exercício se pode ser verificado, por exemplo, pelas cúpulas sociais³⁶ que são denominadas como espaços sociais de discussão das políticas públicas. (Gomensoro, 2011)

A democracia no Mercosul de forma simplificada fica explanada segundo trecho que define o papel das cúpulas sociais da seguinte forma:

As cúpulas sociais do Mercosul se inspiram em experiências de participação social desenvolvidas nas duas últimas décadas, tanto do lado dos governos, como é o caso do orçamento participativo e das Conferências Nacionais, no Brasil, quanto do lado das organizações sociais, como é o caso do Fórum Social Mundial. Grande parte dessas experiências tem em comum a ideia de governabilidade social, isto é, o entendimento de que os movimentos sociais tem um papel ativo na gestão, implementação e acompanhamento das políticas públicas. Tanto quanto os partidos políticos, as organizações sociais são co-responsáveis pela governabilidade nos governos de centro-

³⁶ As cúpulas sociais são espaços de discussão e formulação de propostas de políticas públicas, dos quais participam representantes dos movimentos sociais, dos governos e órgãos do Mercosul. (Martins & Albuquerque, 2011)

esquerda. O método de governo inaugurado no Brasil pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva é uma prova disso, e combina elementos da democracia participativa com o fortalecimento da democracia representativa. (Martins & Albuquerque, 2011)

A participação popular na escolha de representantes na esfera institucional do Mercosul faz com que a todas as decisões tomadas nas reuniões e assembleias estejam de acordo com a vontade dos cidadãos que dessa forma concordaram com a democracia representativa no âmbito do Mercosul.

Além das cúpulas sociais, seria necessário também uma melhor institucionalização do Parlamento do Mercosul, com vistas a promover a efetiva participação popular no processo de integração, especialmente, no que se refere à escolha dos seus representantes para atuar nos mais diversos assuntos que irão interferir diretamente no dia a dia da vida da população.

CONCLUSÃO

Após o breve estudo e considerando as competências previstas no Protocolo Constitutivo do Parlamento do Mercosul, o que se visualiza é que a participação popular, dentro de um processo de integração é algo que ainda deve ser efetivamente trabalhado e discutido e especialmente, inserido na lógica integracionista na América do Sul.

Sabe-se que uma das características do continente é a diversidade de culturas e em decorrência disso, dos modelos citados no presente artigo, o mais que se adequaria às vicissitudes da região seria a democracia consensual, já que a mesma preserva a pluralidade e permite uma participação maior da popular.

No entanto, enquanto o cidadão não souber efetivamente qual o seu real papel dentro da integração mercosulina, nenhum dos modelos apresentando servirá para se

efetivar a sua participação no processo de tomada de decisões, não só estatal, mas também de todo o Mercosul.

REFERÊNCIAS

ARISTÓTLES. **A política**. Martin Claret,

BONAVIDES, Paulo. **A Constituição aberta**. Belo Horizonte: Del Rey, 1993

BONAVIDES, Paulo. **Ciência Política**. São Paulo: Malheiros Editores, 2006

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 10 de setembro de 2014

CANOTILHO, J.J. Gomes. **Direito Constitucional e teoria da Constituição**. 7 Ed. Coimbra: Almedina.

CUNNINGHAM, Frank. **Teorias da democracia**: uma introdução crítica. Trad. Delmar José Volpato Dutra. Porto Alegre: Artmed, 2009,

DAHL, Robert. A. **Sobre a democracia**. Trad. Beatriz Sidou. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

FELISBINO, Riberti de Almeida. A Democracia nas Américas: A situação nos países do Mercosul. IN: **Boletim Meridiano 47** Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/MED/article/view/2762Z>>. Acesso em 17 de setembro de 2014

GOMES, Eduardo Biacchi; VILLATORE, Marco Antonio. A democracia e os direitos fundamentais na União Europeia: o repensar a partir do multiculturalismo entre o pensar local e o agir global. In: **Conpedi – Anuais**. Disponível em: <http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/bh/eduardo_biacchi_gomes.pdf>. Acesso em 01 de outubro de 2014

HAMATI, Cecília Maria Marcondes. A crise política no Brasil. In: **Cadernos de direito constitucional**, São Paulo, n. 25, 1994, p. 23-29.

LENZA, Pedro. **Direito Constitucional Esquematizado**. 18 ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MANFREDINI, Karla M. **Democracia Representativa Brasileira: O voto Distrital Puro em Questão**. Florianópolis, 2008

MELO, Marcos Tulio de. **Mercosul, estratégias para a integração**. 1997.

RIBEIRO, Antônio Carlos. Teoria Democrática entre a perspectiva elitista e a teoria crítica. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Documents/4599-17620-1-PB.pdf>. Acesso em 20 de agosto de 2014.

SCHUMPTER, Joseph. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Trad. Sérgio Góes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

SILVA, José Afonso. **Poder Constituinte e poder popular**. 1 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2002

----- . **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 36 ed. São Paulo: Malheiros editores.

VIEIRA, Monica Brito e SILVA, Filipe Carreira: Democracia Deliberativa hoje: Desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências Políticas**. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rbcp/article/view/8615>>. Acesso em 10 de agosto de 2014.

----- . A Constelação Pós-Nacional. Ensaios Políticos. Littera Mundi: São Paulo, 2001.

----- . “De La démocratie libérale à La démocratie massive”, *Espirit*, 1946, p. 358.

----- . A Constelação Pós-Nacional. Ensaios Políticos. Littera Mundi: São Paulo, 2001, p. 69.

ASPECTOS DA PARENTALIDADE E O SURGIMENTO DA MULTIPARENTALIDADE

Cristopher Wander Moreira³⁷
Mariana Swerts Cunha³⁸

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar aspectos da Parentalidade e o surgimento do fenômeno da Multiparentalidade dentro do ordenamento jurídico. Apresenta reflexões sobre a socioafetividade e a possibilidade do duplo registro com a cumulação do vínculo biológico e socioafetivo, a partir do aspecto da desbiologização do direito de família. Também visa abordar a função social da família, o surgimento das várias formas de constituição familiar e o parentesco decorrente, para que se possa alcançar a percepção da formação dos novos modelos de família na estrutura de uma sociedade contemporânea. Analisa-se também, princípios e normas constitucionais, assim como a forma como o direito tem recebido esses novos modelos familiares. Logo, a Multiparentalidade surge como uma resposta do ordenamento jurídico a nova concepção familiar, em que não mais impera o vínculo biológico com exclusividade.

Palavras Chave: Família. Parentesco. Afetividade. Multiparentalidade. Princípios.

INTRODUÇÃO

Busca-se com o presente artigo analisar os vínculos familiares, a partir do parentesco, bem como o surgimento da Multiparentalidade.

A família contemporânea passou por grandes transformações, com mudanças acentuadas em sua estrutura, com reconhecimento de vínculos familiares diferente do biológico, bem como a possibilidade cumulação de vínculos, biológicos e afetivos.

³⁷ Graduando em Direito pela Faculdade de Ciências Jurídicas Professor Alberto Deodato.

³⁸ Mestranda em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara, Especialista em Direito Processual Civil, Professora da Faculdade de Ciências Jurídicas Professor Alberto Deodato.

Assim, o presente trabalho apresenta noções sobre a família, a partir de um contexto histórico e a formação do vínculo parental, até se alcançar os dias atuais.

O parentesco é abordado com base nos possíveis vínculos existentes, quais sejam, biológico, adotivo, afim e afetivo, com realce para a possibilidade de cumulação de diferentes vínculos, como o biológico e o afetivo.

Apresentam-se os princípios aplicáveis à relação parental, com destaque para o princípio da afetividade que deve nortear todas as relações familiares, e que é serventia para amparar o reconhecimento da Multiparentalidade no ordenamento jurídico brasileiro.

Quanto ao método utilizado para o desenvolvimento do trabalho, foi desenvolvida pesquisa basicamente bibliográfica, com utilização de artigos científicos e livros atuais sobre a temática.

I – NOÇÕES SOBRE FAMÍLIA

A família representa um grupo social, formado por ideias estruturadas e caracterizadas por forte impregnação emocional fator determinante sobre atitudes, comportamentos e sonhos de um indivíduo. Assim no intróito conceitual de família é importante compreender os componentes e sua função social, especialmente após a consagração da perspectiva pluralista trazida pela Constituição Federal 1988.

Na medida em que se tenta refletir sobre as transformações ocorridas no seio familiar, observa-se que houve, ao longo da história, modelos diferenciados de família. Sendo que a maior parte deles tinha como características essenciais recíproca proteção e segurança de seus entes.

Assim, a formação da família era determinada pela necessidade de subsistência. Era essa necessidade de subsistência que regulava as uniões e o número de filhos. (Maria de Lourdes Guedes de Araújo, Universidade Católica de Brasília, Serviço Social, TCC, pág. 7).

Entretanto, o parentesco e a família tratam-se dos fatos básicos da vida inerente a qualquer ser humano. De um modo simples: Nascimento, união e morte, estão indissociáveis.

A família pode ser considerada como um conjunto de pessoas que vivem em certa faixa de tempo e de espaço, seguindo normas comuns, e que são unidas pelo sentimento de consciência do grupo; fala-se em corpo social.

A entidade familiar que se organizava a partir de um ancestral comum, ou constituindo vínculo familiar pelo matrimônio.

Compreendia-se que todos os componentes da família deveriam assumir obrigações morais entre si, para preservação da ordem, haja vista as severas punições impostas a aqueles que descumpriam a regra social, sob as orientações de um ancestral comum, de sexo masculino conhecido como patriarca, símbolo do corpo social essas entidades familiares doravante denominadas de clãs cumpriam de forma primitiva o que se tem hoje como comunidade, em seus aspectos gerais culturais e de coexistência.

Dessa forma, basicamente fundadas nas relações de consanguinidade, a organização das famílias primitivas deu origem as primeiras sociedades humanas ordenadas. Podendo, portanto, extrair daí a expressão “família” que caracteriza muito bem o modo de vida integrado, social humano, entretanto tal expressão não era utilizada para se tratar do vínculo afetivo, mas para classificar determinado grupo que possuíam funções ordenadas:

Desse modo, conceitua Pontes de Miranda:

O termo “família” advém da expressão latina *famulus*, que significa “escravo doméstico”, que designava os escravos que trabalhavam de forma legalizada na agricultura familiar das tribos ladinas, situadas onde hoje se localiza a Itália. (MIRANDA, 2001, p. 57/58.).

Tratando ainda, de civilizações antigas, observa-se que em Roma, a família em suas bases de ordem, era constituída sob o elemento da autoridade paterna.

Dentro do núcleo familiar o pai controlava sobre os filhos todos os direitos inerentes ao ser humano, vida, morte e até mesmo trabalho, e caso fosse o desejo do pai poderia, inclusive, vender o próprio filho como escravo. O pai dentro da sociedade romana se intitulava “*pater*” e era o responsável pela gestão de todas as ações do lar. Logo, a imagem da mulher também não tinha seu devido valor, pois era tratada como subalterna e assim se subjugava as vontades do homem, e ao deixar as condições de filha onde se subordinava ao pai, deveria formar novo vínculo para se tornar esposa.

Caio Mário, destaca importantes elementos a se considerar ainda sobre a estrutura familiar da Roma antiga:

O *pater*, era ao mesmo tempo, chefe político, sacerdote e juiz. Comanda, oficiava o culto dos deuses domésticos (*penates*) e distribuía justiça. Exercia sobre os filhos direito de vida e de morte (*ius vitae ac necis*), podia impor-lhes pena corporal, vendê-los, tirar-lhes a vida. A mulher vivia *in loco filiae*, totalmente subordinada à autoridade marital (*in manu maritum*), nunca adquirindo autonomia, pois que passava da condição de filha à de esposa, sem alteração na sua capacidade; não tinha direitos próprios, era atingida por *capitis deminutio perpétua* que se justificava *propter sexus infirmitatem et ingnoratiam rerum*

forensium. Podia ser repudiada por ato unilateral do marido. (PEREIRA, 1997, p. 31.).

Compreender a estrutura familiar é importante para compreender o próprio homem. Isso porque o ser humano constrói sua carga axiológica ética e moral primeiramente no ambiente familiar, atmosfera esta que deve servir como tudo quanto de fundamento, apoio e sustentáculo para o pleno desenvolvimento pessoal.

Para melhor compreensão sobre o ambiente familiar importante destacar o conceito criado acerca da função eudemonista da família:

As doutrinas teleológicas diferem, claramente, de acordo com a forma como a concepção do bem é especificada. Se ela for vista como a realização daquilo que no homem há de excelente através das várias formas de cultura, teremos o que se pode chamar de perfeccionismo. Esta noção encontra-se em Aristóteles e em Nietzsche, entre outros. Se o bem for definido como prazer, temos o hedonismo; se o for como felicidade, temos o eudemonismo, e assim sucessivamente. Na minha interpretação, o princípio da utilidade na sua forma clássica define o bem como a satisfação do desejo, ou melhor, a satisfação do desejo racional (RAWLS, 1971, p. 43).

Desse modo, independente da forma como é constituída uma família, seja patriarcal, biológica, afetiva ou adotiva, é uma instituição muito poderosa, que tem por função social servir de ambiente propício para as pessoas desenvolverem seus projetos de vida e serem felizes.

II – PARENTALIDADE

O parentesco é a relação que se refere aos vínculos entre membros de uma mesma família sejam eles decorrentes da afinidade ou da consanguinidade.

Essa relação vinculatória acontece entre pessoas que descendem umas das outras ou de um mesmo tronco comum, ou seja, pela ascendência, descendência ou colateralidade. Logo tais pessoas estão ligadas a determinado grupo familiar não importando sua condição, se civil (adoção), afetiva (pelo vínculo matrimonial), natural (pela consanguinidade) ou outra origem, como enfatiza o legislador.

Cabe ressaltar que os cônjuges e companheiros, não são parentes, mas apresentam vínculo de afinidade com os familiares de seu consorte. Assim, o atual Código Civil preceitua no art. 1.595, CC que os vínculos de afinidade surgem quando do casamento e da união estável.

Diante ao exposto, pode-se extrair definições ligadas ao implexo de parentesco que são:

As decorrentes dos objetivos afins, ou afinidade, que são estabelecidas por uma determinação legal (art.1.595, §1 e §2, CC), deste modo a esposa ou companheira tornam-se, parentes por afinidade, dos parentes de seu marido ou companheiro respectivamente. Trata-se de uma relação recíproca resultante de vínculos conjugais de direito ou de fato.

Consagra Maria Helena Diniz que:

“A afinidade é o liame jurídico que se estabelece entre cada consorte ou companheiro e os parentes do outro, mantendo certa analogia com o parentesco consanguíneo no que concerne à determinação das linhas e graus, (CC, art. 1.595, §2º)”. (DINIZ, 2009, p.449).

No entanto, ressalta-se que, o vínculo em linha reta dos afins possui um limite que se segue apenas aos descendentes, ascendentes e aos irmãos do cônjuge ou companheiro, não se interrompendo mesmo que sobrevinda, a dissolução do casamento ou da união estável, pelo divórcio ou falecimento de um dos cônjuges, perdurando tal vínculo sobre o consorte supérstite e os ancestres do falecido.

Logo uma mesma pessoa ao contrair novas núpcias, pode conter várias sogras não se limitando à apenas uma, não existem, portanto, “ex-sogra”, “ex-sogro” ou “ex-enteado” o que quer dizer que mesmo que dissolvida à relação conjugal ainda assim persistirá o parentesco por afinidade, não podendo tais componentes envolver-se matrimonialmente.

A lei estabelece limites de modo que não se vinculam os parentes dos cônjuges e companheiros, ou seja, pais de um casal podem casar-se livremente. Sobre o assunto esclarece Maria Helena Diniz “A afinidade é um vínculo pessoal, por tanto os afins de um cônjuge, ou convivente, não são afins entre si; logo, não há afinidade ente cunhados”. (DINIZ, 2009, p.442).

Portanto, com a dissolução do vínculo jugal ou da união estável a lei não tolhe que o ex-marido se case com a ex-cunhada por exemplo.

No aspecto civil, o parentesco classifica-se em adoção, que é uma ficção jurídica, na qual o perfilhamento não decorre de laços biológicos, mas, de afeto. Trata-se de um ato jurídico solene que gera entre as partes laços de paternidade e filiação. O ato de perfilhação é a aceitação voluntaria e legal de uma criança como filho, assim o mesmo perde os vínculos jurídicos com a família anterior criando um liame jurídico entre adotante e adotado, com exceção apenas dos impedimentos para o casamento (Art 1.521, inciso III, CC), que garantem segurança jurídica e moral evitando, por exemplo, ligações conjugais incestuosas.

Importante destacar que a Constituição de 1988, em seu artigo 227, § 6º, convencionou que os filhos adotados estão na mesma obrigação que se impõe e se aceita a dos filhos inatos, ou seja, possuem os mesmos direitos e qualificações, sendo vedada qualquer distinção entre eles.

Nesse entendimento, a Lei 8.560/92, que regulou a investigação de paternidade dos rebentos havidos fora do casamento, revogou expressamente o art. 332, que definia o

parentesco legítimo e ilegítimo, que juntamente com o Código Civil de 1916, proibia o reconhecimento dos filhos oriundo de relações extramatrimoniais, e absurdamente trazia os dizeres, de que os filhos incestuosos e ou adulterinos não poderiam ser tidos como legítimos, ou reconhecidos de ante uma família matrimonializada.

Deste modo, Maria Berenice Dias firma entendimento dizendo que:

“A diferenciação entre o parentesco consanguíneo e o civil repercute na classificação dos filhos em naturais e civis, fundando-se em distinção que não se justifica e é tida como discriminatória. Filhos são filhos e pronto, sem adjetivos.” (DIAS, 2011, p. 347).

Com o Código Civil 2002 em seu artigo 1.593, reconheceram-se outras espécies de parentesco civil, como no caso das técnicas de reprodução assistida, abrangendo assim a socioafetividade, como pode ser examinado entre pai institucional e filho socioafetivo advindo de fertilização assistida pela estrutura xenogenética (xenogênese). Acerca da reprodução assistida explica a doutrina:

A Procriação Artificial ou Reprodução Medicamente Assistida (RMA) é um conjunto de técnicas através das quais se permite a reprodução assexuada, com importância especialmente em casos de esterilidade, em que a concepção só será possível por meio de tais técnicas.

As técnicas mais comuns de Reprodução Mecanicamente Assistida (RMA) são:

a) Inseminação intrauterina: os espermatozoides, previamente recolhidos e congelados, são reaquecidos a 37°C. E transferidos, por meio de uma cânula, para o interior do aparelho genital feminino (fundo do útero), onde se dá a fecundação;

b) Transferência intratubária de gametas (GIFT): os gametas feminino e masculino são previamente isolados e transferidos para o interior das trompas uterinas, onde ocorrerá "naturalmente" a sua fusão;

c) Transferência intratubária de zigotos (ZIFT) ou inseminação extrauterina: ambos os gametas do casal são colocados em contato in vitro (em um tubo de laboratório) em condições apropriadas para sua fusão, implantando-se os zigotos resultantes no útero da mulher;

d) Fecundação in vitro (FIVETE): o zigoto ou zigotos continuam a ser incubados in vitro no mesmo meio em que surgiram, até que se dê sua segmentação. O embrião ou embriões resultantes (no estágio de 2 a 8 células) são transferidos para o útero ou para as trompas. É o chamado "bebê de proveta". (PESSINI, BARCHIFONTAINE, 2011, p. 219). (RIZZARDO, 1994, p. 245.)

Atualmente o parentesco que decorre do vínculo de afeto é classificado como desbiologização da paternidade ou desbiologização das relações familiares, pois se considera que a socioafetividade seja relação tão quanto poderosa ao elo biológico e, a depender do caso, mais poderosa ainda.

Assim os tribunais têm reconhecido o parentesco decorrente de outra origem, como sendo de grande importância, já que sentimentos como amor, carinho e o desejo de estabelecer relações de parentesco são um dos princípios fulcrais das relações familiares, onde o indivíduo possa ter condições para o seu amplo desenvolvimento.

Nas hipóteses de paternidade deverão ser consideradas três modalidades de sua progênie, a jurídica resultante de adoção ou outra possibilidade, a natural que decorrer dos laços sanguíneos, e a socioafetiva que se origina através dos vínculos de afetividade e ao sentido moral que vincula o indivíduo à vida, exteriorizados na convivência social.

Tratando-se ainda das definições de parentesco observa-se que há um número de gerações entre indivíduos, ocorrendo em linha reta ou colateral, onde a linha reta é infinda, formada pelos antepassados e descendentes de um indivíduo. Já a linha colateral, também chamada de transversal, paralela ou oblíqua, é formada por indivíduos que descendem de

um mesmo tronco familiar, que no direito brasileiro tem sua relevância jurídica apenas até o 4º grau.

No tocante ao casamento o (Art. 1.523, CC inciso IV) veda o casamento entre parentes até o 3º grau, consequentemente tios e sobrinhos são impedidos de se casarem, entretanto a Lei 5.891/73 e o Decreto 3.200/41 afasta tal impedimento pelo exame médico assim pelo Art. 1º O casamento de colaterais, legítimos ou ilegítimos do terceiro grau, é permitido nos termos do decreto-lei.

Contudo primos podem se matrimoniar, pois não há impossibilidade de casamento aos parentes de 4º grau.

O parentesco natural ou consangüíneo é aquele em que as pessoas são unidas por laços de sangue descendendo de um mesmo tronco ancestral como é o caso de pais, filhos, dois irmãos e avós deste modo à consanguinidade existe até o 4º grau tanto em linha reta como em linha colateral. O parentesco ainda se subdivide em duplo ou simples, basta que se observe sua origem, assim são irmãos germanos os nascidos do mesmo pai, e unilaterais os que são de apenas um deles, caso em que podem ser uterinos se filhos da mesma mãe e de pais diversos, ou consangüíneos se do mesmo pai e que apresentem mães diferentes.

O legislador fez diferenciação sobre as linhas de parentesco entre Reta e Colateral pela importância jurídica estabelecida acerca do tema, onde linha reta deve-se contar tendo em vista a quantidade de gerações entre os parentes. E colateral contando-se os graus de maneira a retroagir até o tronco comum e seguir, até o parente que se quer contar, pois para se contar os graus de parentesco, basta que se analise a distância, constituída que vai de uma geração a outra, logo para saber o grau de parentesco entre um parente em relação a outro basta verificar as gerações que os separam, notadamente cada geração arquíteta um grau.

Importante destacar que o parentesco apresenta muitos efeitos para outros ramos do direito que não só o civil familiar. Assim esclarece Venosa que: “As relações de parentesco afetam os mais diversos campos do Direito, desde os impedimentos que se traduzem em inelegibilidade da Constituição até os impedimentos para o casamento” (VENOSA, 2011, p. 221).

No direito constitucional, observa-se que parentes consangüíneos, afins até o 2º grau e cônjuge do Presidente da República são inelegíveis no território de jurisdição do titular, segundo (Art. 14º, §7º, CR/88), para os cargos de Governador de Estado, ou Território, do Distrito Federal, de Prefeito ou de quem os haja substituído dentro dos seis meses anteriores ao pleito.

No Direito fiscal, o parentesco pode definir isenções, deduções ou o nível de tributação que será observado em relação às partes.

No âmbito do Direito Penal, o parentesco entre o paciente e o réu é causa de agravante penal, angularmente alguns dos parentes do malevolente podem recusar-se a depor. Conforme resultante de sua parentalidade. (Art. 206º, CPP). Entretanto, ainda observa-se na seara do direito penal, o instituto do Favorecimento Pessoal, assim dispondo o artigo 348, CP, que aquele que auxiliar autor de crime em detrimento da autoridade competente, estará sujeito a pena de reclusão nos termos do dispositivo. Contudo as relações de parentesco não são desprezadas, o que foi considerado pelo legislador como um fator importante para a isenção de pena pelo disposto no parágrafo §2º do mesmo diploma legal.

Logo se quem prestar auxílio, àquele considerado com autor de delito, for ascendente, descendente, cônjuge, ou irmão do criminoso, fica isento de pena, pelo vínculo parental.

No Direito Administrativo, o (art. 117, inc. VIII da Lei 8.112/90) determina que o agente público seja proibido de

manter sob sua gestão, em cargo ou função de confiança, cônjuge, companheiro ou parente até o 2º grau civil. Baseando-se neste entendimento o STF editou a Súmula Vinculante nº 13, na qual estende as restrições do (Art. 117, inc. VIII da Lei 8.12/90) aos parentes de até o 3º grau, haja vista, que o nepotismo tem sua utilização não permitida na lei brasileira e é tida como amoral, note-se que tal comportamento, reclamou ser esclarecido e vedado no ordenamento jurídico brasileiro, pois muito forte é o princípio da afetividade familiar, noção esta que visa o amplo desenvolvimento do ser humano.

No Direito das Sucessões, o parentesco organiza o rol dos legitimados para receber, preparar ou administrar a herança. No entanto, é no direito civil das famílias que se passa a conhecer unicamente com maior importância acerca das modalidades de parentesco, pois seus efeitos atingem aspectos de relevante valor social como o casamento, ao impedir ou impor cláusulas suspensivas aos filhos e aos cônjuges, também nos casos de alimentos e tutela.

No direito processual observa-se ainda, as causas de impedimento e suspeição, assim pelo disposto no artigo 134 CPC, É defeso ao juiz exercer as suas funções no processo contencioso ou voluntário: inciso IV - quando nele estiver postulando, como advogado da parte, o seu cônjuge ou qualquer parente seu consanguíneo ou afim, em linha reta; ou na linha colateral até o segundo grau; compreende-se que o impedimento é vício mais grave que a suspeição, razão pela qual pode se argüido no processo a qualquer tempo, até o trânsito em julgado da sentença, e mesmo após esse momento, por mais dois anos, através de ação rescisória (art. 485, II, CPC). Já a suspeição deve ser argüida no prazo previsto no art. 305 do Código de Processo Civil, sob pena de se ter por sanado o vício, e aceito o juiz.

Ainda tratando de direito Processual Civil entende-se que o juiz fica impedido de testemunhar por força do vínculo

parental quando for parte no processo alguma das pessoas listadas no Art. 405 CPC, (pessoas impedidas e suspeitas).

Portanto, é de suma importância a compreensão da parentalidade e as transformações que vem sofrendo, tendo em vista os vários efeitos que provoca para além da esfera civil e familiar.

III – DOS PRINCÍPIOS APLICÁVEIS AO VÍNCULO PARENTAL

Os princípios podem ser definidos como base, alicerce, e origem sobre os quais se podem discorrer, eles são normas elementares que dão base estrutural a todos os ramos a que assiste o Direito.

Ressalta Miguel Reale que os princípios são: “Verdades Fundantes” que tratam de proposições abstratas que dão razão e servem de fundamento a lei.

Os princípios não são somente meras direções ao magistrado no momento de proferir a sentença, mas constituem um limite ao poder jurisdicional, haja vista, que as decisões de um julgador devem estar de acordo com o espírito do ordenamento jurídico e a característica social, pois o direito ao percorrer suas garantias busca um liame entre o íntegro e a justiça.

Tanto Dworkin quanto Alexy em suas principais obras tratam das regras em diferenciação aos princípios tentando estabelecer contextos diferentes, mas com um mesmo objetivo a ser alcançado que pode ser considerado como: A melhoria do desenvolvimento econômico, político e social da comunidade.

Dworkin aponta dois modelos que caracterizam e diferenciam as regras e os princípios como classes logicamente diferentes de normas. Apresentando dois modelos o primeiro é o da aplicabilidade, de modo grosseiro seria: “O tudo ou nada” que parece estar intrínseco as regras. O segundo modelo é

representado pela “dimensão de peso” que falta às regras, mas que está presente nos princípios de um modo geral, ou seja, regras complementam princípios estabelecendo assim uma relação recíproca fundamental, para condução de um estruturado ordenamento jurídico, onde regras de uma forma simples acompanham o direito e os princípios trazem o equilíbrio por meio da justiça.

O surgimento de novos atos e fatos sociais advindos da globalização tecnológica, e o crescimento populacional, obrigam a sociedade e o direito a acompanharem essa constante mudança, logo com o advento da constituição brasileira de 1988, possibilitou-se a classificação de princípios norteadores do direito de família. Anteriormente a 88, no Brasil, o critério para filiação era o biológico sendo este considerando como o mais importante.

Mas ao caminhar da sociedade, os conflitos se tornam mais complexos trazendo novas divergências, embates políticos e jurídicos que se desdobram em grande repercussão social. A nova ordem constitucional de 1988 estabeleceu regras e difundiu princípios, visando à proteção de uma sociedade mais igualitária, assim o matrimônio deixou de ser o eixo central para definição da filiação no Brasil, pois a igualdade constitucional determinou que não houvesse mais distinção entre filhos.

Desse modo, com os novos paradigmas trazidos pela CF/88, restou consagrada a cláusula mãe, ou seja, dignidade da pessoa humana. Nesta perspectiva, desenvolvem-se as relações familiares, pois não cabe mais ao Estado impor as formas de constituição de família.

A família contemporânea é marcada pelas relações afetivas e não mais se circunscreve ao que a técnica legal determina ser ou não ser ente familiar.

As relações de parentesco seguem a mesma sorte da família, caminham para a marca da afetividade, em que os membros familiares nem sempre trazem o laço sanguíneo, mas guardam consigo o afeto.

Por isso, aplicam-se às relações familiares, a dignidade da pessoa humana, a liberdade, a afetividade e a igualdade, como princípios norteadores.

IV – Surgimento da Multiparentalidade

Com o fenômeno da desbiologização que está em ato, à nova formação do direito se faz necessária, pois modelos de famílias surgem a cada dia no mundo jurídico e não podem ficar sem a devida tutela legal.

A socioafetividade apresenta vínculos já consagrados na sociedade que há muito tem seus interesses e fundamentos desprezados entre operadores do direito, o conceito de família por mais que seja extratado, precisa ser compreendido sobre a ótica familiar contemporânea.

Logo pela desbiologização das famílias surge o instituto da Multiparentalidade, amparado na própria Constituição Federal que apresenta um rol exemplificativo de famílias, todas merecedoras de igual proteção.

A multiparentalidade é uma nova espécie de parentesco, porém recebe outras nomenclaturas como: pluriparentalidade; mosaico familiar; famílias reconstruídas; famílias recompostas; famílias ensambladas; entre outras. Por conseguinte, a multiparentalidade é “o parentesco constituído por múltiplos pais, ou seja, quando um filho tem mais de um pai e ou mais de uma mãe”. (Buchmann, 2013, p. 51).

A multiparentalidade significa observar a legitimação da maternidade pela madrasta que ama seu filho; mas não se trata de um parente consanguíneo; a mesma cria e cuida de seu enteado como se seu filho biológico o fosse, enquanto que em reciprocidade o enteado a ama, e a tem como mãe, sem que para isso, se desconsidere a mãe genitora biológica.

Nesse sentido, a multiparentalidade traz a possibilidade de inclusão registral do pai ou mãe socioafetivo permanecendo conjuntamente os nomes dos pais biológicos e percebendo-se a todos os reflexos a que o Direito denota.

Deve-se destacar que modelos de famílias que embora detenham a proteção constitucional, diante dos tribunais tem suas forças tolhidas em face de uma simples realidade registral. É certo que muitos princípios devem ser observados, haja vista, os impactos e implicações de tal ato, pois cada família multiparental tem igual equiparação legal entre direitos e deveres imposta a todos os seus componentes.

Os tribunais brasileiro têm divergido acerca do direito multiparental, pois ainda é muito poderosa a carga axiológica trazida pela força da consanguinidade em conjunto com o fator biológico.

Prevalência da paternidade socioafetiva sobre a biológica é tema com repercussão geral.

Em primeira instância, a ação foi julgada procedente e este entendimento foi mantido pela segunda instância e pelo STJ. No recurso interposto ao Supremo, os demais herdeiros do pai biológico alegam que a decisão do STJ, ao preferir a realidade biológica, em detrimento da realidade socioafetiva, sem priorizar as relações de família que têm por base o afeto, afronta o artigo [226], caput, da Constituição Federal, segundo o qual “a família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado”. O relator do recurso, ministro Luiz Fux, levou a matéria ao exame do Plenário Virtual por entender que o tema - a prevalência da paternidade socioafetiva em detrimento da paternidade biológica - é relevante sob os pontos de vista econômico, jurídico e social. Por maioria, os ministros seguiram o relator e reconheceram a existência de repercussão geral da questão constitucional suscitada. (BRASIL, STF. 2013, [www.jusbrasil.com.br] Online).

Tal decisão demonstra que o princípio da afetividade tem se sobressaído sobre o vínculo parental, entretanto para se chegar a este entendimento, longo foi o caminho desvencilhado, para que uma família pudesse ter garantida a tutela estatal,

forma de proteção esta, que está garantida pelo dispositivo legal 226 CR/88, mas que por uma interpretação limitada exige-se o máximo do poder judiciário.

A hermenêutica sob o prisma contemporâneo é nesses instantes primordial, pois interpretar a norma jurídica sem considerar seus impactos sociais não é garantir a justiça, é tolher direitos individuais e ferir o princípio da Dignidade da Pessoa Humana. Interpretar uma lei significa entendê-la, compreendê-la e saber aplicá-la conforme caso concreto, considerando-se seus mais amplos aspectos sociais, éticos e morais, com o intuito de determinar a direção em que a mesma deve seguir depois de aplicada.

Assim ao hermeneuta é obrigatório o cuidado em se verificar qual a finalidade social da lei. Somente desta maneira a lei poderá assumir seu caráter garantidor sendo aplicada a todos os casos objetivos que dela necessitam.

Deste modo ensina Miguel Reale que: “O Direito como experiência, deve ser pleno, e muitos são os processos através dos quais o juiz ou administrador realizam a integração da lei para atingir a plenitude da vida”. (REALE, 2002, p. 289).

A multiparentalidade está intimamente ligada a dignidade da pessoa humana, ao sentimento individual, no qual uma pessoa deseja ter como pai alguém que já o é afetivamente e vice e versa. Por isso tal princípio como base de todo o ordenamento jurídico, ocupa no direito de família campo principal das relações familiares.

Sobre o assunto:

Tem-se por Dignidade da Pessoa humana a qualidade intrínseca e distintiva reconhecida em cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho

degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar a promover sua participação ativa e corresponsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos, mediante o devido respeito aos demais seres que integrem a rede da vida. (Póvoas, 2012, p. 18).

Dessa forma, tem-se que a multiparentalidade é o reconhecimento pelo ordenamento jurídico das várias transformações sofridas no seio familiar e representa, sobretudo, o respeito à dignidade da pessoa humana de cada ente familiar ao lhe permitir o direito de se afeiçoar ao outro e com ele estabelecer relação parental.

V – CONCLUSÃO

As grandes transformações na base familiar representam hoje respeito à individualidade e liberdade de cada ser humano, que pode se agregar da forma que lhe convir.

A dignidade da pessoa humana é norte que visa dar especial proteção à família, conferindo-lhe proteção independentemente da forma como foi estruturada, ou mesmo que não tem forma ou estrutura alguma.

Os modelos de família da sociedade contemporânea expressam a liberdade de cada indivíduo que tem de se afeiçoar ao outro e ter reconhecido o vínculo, além do prisma biológico.

Dessa forma, a multiparentalidade permite ao indivíduo ter reconhecido o vínculo afetivo de forma cumulada ao biológico, e ainda se manifestar pela mudança registral.

Assim, a família moderna cumpre sua função social, ao servir de ambiente propício ao desenvolvimento de seus membros, e reconhece a importância da afetividade, que é inerente a todo ser humano.

REFERÊNCIAS

ANGHER. Anne Joyce. **Vade Mecum Acadêmico de Direito**. 17^a ed. São Paulo: Rideel, 2013.

DIAS. Maria Berenice. **Manual de Direito das Famílias**. 8^a ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

DINIZ, Maria Helena. **Curso de Direito Civil Brasileiro**. 27^a ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FIUZA, César. **Direito civil: Curso Completo**. 13. ed. rev., atual. e ampl. Belo Horizonte: Del Rey, 2009.

GAGLIANO. Pablo Stolze. **Novo Curso de Direito Civil**. Vol. 6. 4.ed. São Paulo: Saraiva. 2014.

MONTEIRO, Washington de Barros; **SILVA**, Regina Beatriz Tavares da. **Curso de Direito Civil**: volume 2: direito de família. 39. ed. rev. e atual. 2009.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Instituições de Direito Civil**: direito de família. 20. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

POVOAS. Mauricio Cavallazzi. **Multiparentalidade - A possibilidade de múltipla filiação registral e seus efeitos**. Florianópolis: Conceito, 2012.

SALES. Maria Amelia Ribeiro Sales. **União Homoafetiva Feminina e Dupla Maternidade**. Belo Horizonte, 2014.

SAMPAIO. José Adércio Leite. **Direitos Fundamentais**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

TARTUCE, Flavio. **Manual de Direito Civil**: volume único. 4 ed..- revista, atualizada e ampliada. São Paulo: GEN/Método, 2014.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito Civil: Direito de Família**. 12^a ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ANÁLISE DO “PROGRAMA MAIS MÉDICOS” SOB O ENFOQUE DO DIREITO DO TRABALHO

Adriana Pires da Silva³⁹
Nelson Luis Dos Santos Garcia⁴⁰

RESUMO: O presente artigo fez uma análise do Direito material do Trabalho na Lei 12.871/2013, Programa Federal Mais Médico e no Termo de Cooperação Técnica entre Brasil e a Organização Pan-Americana de Saúde – Organização Mundial de Saúde (OPAS/OMS), entidade que intermediou a contratação de médicos cubanos para trabalhar no Programa Federal. Em primeiro plano é feita uma análise da lei Federal do Programa “Mais Médicos”, instituído pela Lei 12.871/2013, oriunda da Medida Provisória nº 621, de 2013. Pois foi a partir dela que surgiu a necessidade de elaboração do Termo de Cooperação Técnica. A análise que se apresenta do Termo de Cooperação Técnica e da Lei dos “Mais Médicos” teve como base as leis brasileiras vigentes e os dispositivos normativos presentes na lei 12.871/2013, utilizando também, como parâmetro de correção, a Constituição Federal (CF/88) e a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

PALAVRAS CHAVES:Princípios do Direito do Trabalho. Acordos Internacionais. Confronto de Legislação.

ABSTRACT:This article has analyzed the Law Work of the material in Law 12,871 / 2013, Federal Program More Medical and Technical Cooperation Agreement between Brazil and the Pan American Health Organization - World Health Organization (PAHO / WHO) entity who brokered the hiring of Cuban doctors to work in the Federal Program. In the foreground is an analysis of the Federal law of the "More Doctors", established by Law 12,871 / 2013 arising from Provisional Measure No. 621, 2013. For it was from there that the need of elaboration of the Technical Cooperation Agreement . The analysis presented in the Technical Cooperation Agreement and the Law on "More Doctors" was based on the current Brazilian laws and regulatory devices present in the Law 12,871 / 2013, using also, as a correction parameter, the Federal Constitution (CF / 88) and the Consolidation of Labor Laws (CLT).

³⁹Acadêmica em Direito do 10º período, da Faculdade de Ciências Jurídicas Professor Alberto Deodato.

⁴⁰ Nelson Luis Dos Santos Garcia, Advogado Trabalhista, Mestre em Inovações Sociais, Educação e Desenvolvimento Local.

KEYWORDS: Labor Law Principles. International Agreements. Legislation confrontation.

RESUMEN: En este artículo se ha analizado el Trabajo Ley de la materia en la Ley 12.871 / 2013, Programa Federal Más Acuerdo de Cooperación Técnica entre Brasil y la Organización Panamericana de la Salud y Medicina - Organización Mundial de la Salud (OPS / OMS) entidad que gestionó la contratación de médicos cubanos que trabajan en el Programa Federal. En el primer plano es un análisis de la ley federal de los "Más médicos", establecido por la Ley 12.871 / 2013 resultante de la Medida Provisional No. 621 de 2013. Para ello fue a partir de ahí que la necesidad de elaboración del Convenio de Cooperación Técnica. El análisis presentado en el Acuerdo de Cooperación Técnica y la Ley de "Más médicos" se basa en las leyes actuales de Brasil y dispositivos reguladores presentes en la Ley 12.871 / 2013, utilizando también, como un parámetro de corrección, la Constitución Federal (CF / 88) y la Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT).

PALABRAS CLAVE: Principios derecho laboral. Acuerdos Internacionales. Confrontación Legislación.

1. INTRODUÇÃO

Trocas de mercadorias e moedas sempre ocorreram entre os Estados Nacionais, ao longo da história moderna e contemporânea. Agora, no século XXI, também se tornou comum à troca de mão de obra quando algum, Estado carece de tal recurso.

Por esse motivo o Direito do Trabalho deve manter-se atento a mudanças do cenário nacional, quanto à troca de mão de obra especializada entre os Estados Nacionais ou Organismos Internacionais, os quais são intermediados por acordos internacionais.

Atenção especial deve ser dada às novas relações de trabalho, que vêm ocorrendo no Estado brasileiro: trabalhadores estrangeiros, trabalhando em solo nacional.

Portanto, devem ser analisadas eventuais divergências da lei material do Direito do Trabalho e sua aplicação, mediante aos tratados internacionais firmados.

Tal análise deve ser feita para resguardar os trabalhadores, tanto os estrangeiros como os nacionais, sempre levando em conta os princípios basilares do Direito do Trabalho.

O presente artigo investigou o Direito material do Trabalho em acordos Internacionais firmados pelo Brasil para a contratação de trabalhadores estrangeiros, para trabalharem no Brasil.

Analizou exemplificativamente o Termo de Cooperação Técnica entre Brasil e a Organização Pan-Americana de Saúde – Organização Mundial de Saúde (OPAS/OMS), entidade que intermediou a contratação de médicos cubanos para trabalhar no Programa Federal intitulado Programa “Mais Médicos”.

Em primeiro plano a análise consistiu na lei Federal do Programa “Mais Médicos”, instituído pela Lei 12.871/2013, oriunda da Medida Provisória nº 621, de 2013. Pois foi a partir dela que surgiu a necessidade de elaboração do Termo de Cooperação Técnica.

A análise que se apresenta do termo de cooperação técnica e da Lei dos “Mais Médicos” terá como base as leis brasileiras vigentes e os dispositivos normativos que foram modificados pela lei 12.871/2013, utilizando também, como parâmetro de correção, a Constituição Federal (CF/88) e a Consolidação das leis Trabalhistas (CLT).

É pertinente indagar, portanto, se através dos Acordos Internacionais firmados poderiam ser tratados de maneira diferenciada os trabalhadores estrangeiros desrespeitando, inclusive o Princípio da Igualdade e da Proteção, basilares do Direito nacional.

Nesse caso, o Sistema Jurídico brasileiro deveria curva-se e aceitar eventuais abusos ou explorações sofridas pelo trabalhador estrangeiro em solo nacional, ressaltando a impertinência de sua aplicação face ao acordo internacional previamente firmado?

Se mantido tal posicionamento, seriam criadas duas classes de trabalhadores: os nacionais e os estrangeiros? Além disso, o tratamento a eles dispensado seria realizado de maneira diferenciada - uma classe obedeceria a todas as regras do direito brasileiro, a outra classe obedeceria somente ao acordo, o que deixaria de respeitar o Princípio da Igualdade, o Princípio da Proteção do Trabalhador e o Princípio da Não Discriminação, pois não seguiriam tais acordos a legislação trabalhista vigente no Brasil?

Finalmente existe ampla discussão em relação aos acordos internacionais e as complexas relações já previstas nas leis brasileiras. A presente análise propôs lançar alguma luz

nas confluências que tramitam na crescente abordagem dos mecanismos desses acordos internacionais na atualidade, dialogando com institutos do direito em aspectos para além da incumbência desses, sobre o solo brasileiro.

2. O PROGRAMA FEDERAL MAIS MÉDICOS

O Programa Mais Médico foi instituído através da lei nº 12.871, 22 de outubro de 2013, a qual foi a conversão da Medida Provisória nº 621, de 2013.

A lei 12.871/2013 fez previsão em seu art. 23⁴¹ sobre a possibilidade de termo de cooperação técnica com o ministério da saúde e organismos internacionais, para a efetiva implementação do Programa “Mais Médicos”.

2.1. Como funciona o programa

O programa tem como objetivo de amplo pacto de melhoria do atendimento aos usuários do Sistema Único de Saúde.

Essa melhoria permeia por diversos investimentos, os quais sejam, em infraestrutura dos hospitais e unidade de saúde, e conjuntamente levar mais médicos para regiões do Brasil onde há poucos profissionais e outras onde não existem poucos ou nenhum profissional.

Uma das vertentes estruturante do programa é a contratação de médicos para as regiões carentes, para assim aprimorar a formação médica e diminuir a carência de profissionais médicos do país.

As vagas para participarem como médico no programa será oferecida prioritariamente aos brasileiros para que possam

⁴¹ Lei 12.871/2013_ Art. 23. Para execução das ações previstas nesta Lei, os Ministérios da Educação e da Saúde poderão firmar acordos e outros instrumentos de cooperação com organismos internacionais, instituições de educação superior nacionais e estrangeiras, órgãos e entidades da administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, consórcios públicos e entidades privadas, inclusive com transferência de recursos.

atuar nas regiões onde carecem de atendimento por falta de médicos.

Secundariamente as vagas remanescentes serão oferecidas aos médicos estrangeiros. Os quais não poderão ultrapassar de 10% do número dos médicos brasileiros, segundo o art. 30, parágrafo 1º da lei 12.871/2013. A necessidade de aceitação de médicos estrangeiros é justificada pelo caráter emergencial de levar saúde em todas as regiões do Brasil imediatamente.

Através da lei houve uma mudança na formação dos estudantes de Medicina, que a partir de 1º de janeiro de 2015 que ingressarem na graduação deverão atuar por um período de dois anos em unidades básicas e na urgência e emergência do SUS. Que segundo o portal de saúde foi intitulado como o “2º ciclo de Medicina”.

Este modelo do 2º ciclo segundo as informações do portal⁴² de saúde foi inspirado no que já ocorreu em países como a Inglaterra e Suécia. Neste ciclo os alunos tanto da rede pública e da rede privada precisam passar, por um período de treinamento em serviço, com um registro provisório, para depois exercer a profissão com o registro definitivo.

Essa medida não dispensa o estágio obrigatório, em regime de internato, que continuara sendo desenvolvido no 1º ciclo com carga horária total de 7.200 horas.

O estudante só receberá o diploma de médico após terminar os dois anos do 2º ciclo. Os profissionais receberão uma bolsa, paga pelo Ministério da Saúde, e um CRM provisório para trabalhar nas atividades de atenção básica, que depois poderá ser aproveitada para abater uma etapa das residências.

Outra medida; que esta prevista no Capítulo II - Da Autorização para o funcionamento de Cursos de Medicina da Lei 12.871/13; é que o Governo Federal tratara da abertura dos cursos de medicina de universidades particulares.

⁴² Portal de saúde. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/acoes-e-programas/mais-medicos/mais-sobre-mais-medicos/5953-como-funciona-o-programa>>. Acesso em: 13/10/2014

A mudança é que agora o Governo Federal faz um chamamento público com foco nas regiões prioritárias do SUS e, em respostas, as universidades apresentam suas propostas.

Para que efetivamente a abertura do curso de medicina deve ser este aprovado pelo Ministério da Educação (MEC).

2.2. As questões trabalhistas – Ameaça ao Direito do Trabalho?

Após conhecer quais são as etapas do Programa Federal Mais Médico, é necessário realizar um recorte específico do Direito Material do Trabalho com a nova lei sancionada.

Essa análise se torna importante pois trouxe um novo cenário para os profissionais recém formados em medicina em sua relação de trabalho. Que agora se inicia na modalidade de trabalhador contrato para atendimento ao SUS.

E aos trabalhadores estrangeiros recém formados que também trabalharam neste mesmo programa.

2.2.1. Da Relação de Trabalho

A lei do Mais Médicos trouxe em seu artigo 14, caput a seguinte redação:

Art. 14. O aperfeiçoamento dos médicos participantes ocorrerá mediante oferta de curso de especialização por instituição pública de educação superior e envolverá atividades de ensino, pesquisa e extensão que terão componente assistencial mediante integração ensino-serviço. (Lei 12.871 de 22 de outubro de 2013).

Em sua redação ficou claro que se trata da integração de ensino-serviço, caracterizando a relação do residente, como já determina a doutrina. Trata-se de uma modalidade de ensino de especialização com a contraprestação de serviço.

Segundo José Cairo Junior:

Entretanto, há um híbrido de atividade de ensino/aprendizagem com prestação de serviços, uma vez que o médico

concomitantemente exerce uma atividade profissional, ao mesmo estabelecimento hospitalar no qual fica sujeito à orientação técnica e metodológica de médicos qualificados, havendo impossibilidade de identificar quando esta na condição de aluno ou quando esta trabalhando. (Jose Cairo Junior, 2013, pag. 177)

A função desempenhada pelo médico residente será considerada como educacional, mas como há uma contraprestação de serviço, há a caracterização de relação de trabalho.

Quando a configuração de uma relação de trabalho, trazemos a figura da competência da justiça do trabalho, descrita no art. 114, I⁴³ da Constituição Federal, para dirimir tais conflitos.

Por ser um contrato de ensino com contraprestação de trabalho, não há se falar em vínculo de emprego.

A qual já é estabelecido pela doutrina e novamente a lei 12871/13 no seu art. 17, trouxe a mesma afirmação: Art. 17. As atividades desempenhadas no âmbito do Projeto Mais Médicos para o Brasil não criam vínculo empregatício de qualquer natureza.”(lei 12.871, de 22 de Outubro de 2014)

Então o tratamento dado ao médico do programa federal é similar ao médico residente, figura já existente no nosso ordenamento jurídico e doutrina. Pois é uma relação de trabalho, pois é uma integração de ensino-serviço.

Onde é o local de trabalho dos participantes dos Mais Médicos é onde a integração de sua aprendizagem.

Ao ler o artigo 14 e 17 da lei 12.871/2013 percebe-se que respeitou a mesmas condições de trabalho do que já existia aos médicos residentes, já que o programa Mais Médico trás a

⁴³ Constituição Federal_ art. 114. Compete à Justiça do Trabalho processar e julgar:

I as ações oriundas da relação de trabalho, abrangidos os entes de direito público externo e da administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;

oportunidade aos seus participantes de realizar uma especialização.

Especialização que contara pontos adicionais na nota de seleção publica dos Programas de Residência Médica. Segundo a artigo 22 da lei 12.871/2013:

Art. 22. As demais ações de aperfeiçoamento na área de Atenção Básica em saúde em regiões prioritárias para o SUS, voltadas especificamente para os médicos formados em instituições de educação superior brasileiras ou com diploma revalidado, serão desenvolvidas por meio de projetos e programas dos Ministérios da Saúde e da Educação.

§ 2º O candidato que tiver participado das ações previstas no caput deste artigo e tiver cumprido integralmente aquelas ações, desde que realizado o programa em 1 (um) ano, receberá pontuação adicional de 10% (dez por cento) na nota de todas as fases ou da fase única do processo de seleção pública dos Programas de Residência Médica a que se refere o art. 2º da Lei no 6.932, de 1981. (Lei 12.871 de 22 de outubro de 2013).

Até este ponto percebe-se que a lei não trouxe um tratamento prejudicial ao trabalhador, e não entrou em confronto com a doutrina e legislação que trata do assunto dos médicos residentes.

2.2.2. Do Regime da Geral Previdência Social

No art. 20 da referida lei, fala sobre o enquadramento do médico participante como assegurado obrigatório do Regime Geral de Previdência Social (RGPS) na condição de contribuinte individual.

Art. 20. O médico participante enquadra-se como segurado obrigatório do Regime Geral de Previdência Social (RGPS), na condição de contribuinte individual, na forma da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.

Parágrafo único. São ressalvados da obrigatoriedade de que trata o caput os médicos intercambistas:

I - selecionados por meio de instrumentos de cooperação com organismos internacionais que prevejam cobertura securitária específica; ou

II - filiados a regime de seguridade social em seu país de origem, o qual mantenha acordo internacional de seguridade social com a República Federativa do Brasil. (Lei 12.871, de 22 de Outubro de 2013).

O tratamento dado aos médicos participantes se assemelha aos médicos residentes, como estabelece a lei 6.932/1981. Interessante analisar o art.4º:

Art. 4º Ao médico-residente é assegurado bolsa no valor de R\$ 2.384,82 (dois mil, trezentos e oitenta e quatro reais e oitenta e dois centavos), em regime especial de treinamento em serviço de 60 (sessenta) horas semanais.

§ 1º O médico-residente é filiado ao Regime Geral de Previdência Social - RGPS como contribuinte individual.

§ 2º O médico-residente tem direito, conforme o caso, à licença-paternidade de 5 (cinco) dias ou à licença-maternidade de 120 (cento e vinte) dias.

§ 3º A instituição de saúde responsável por programas de residência médica poderá prorrogar, nos termos da Lei nº 11.770, de 9 de setembro de 2008, quando requerido pela médica-residente, o período de licença-maternidade em até 60 (sessenta) dias.(Lei 6.932/81).

Ao medico participante do programa foi assegurado o regime de previdência social como contribuinte individual, como mencionado no art. 20 parágrafo único da lei 12.871/2013, assim como no art. 4º, parágrafo primeiro da lei 6.932/1981.

Trouxe assim um tratamento similar, resguardando assim o medico em sua relação de trabalho os direitos antes já conquistados.

Mas a lei 12.871 foi omissa em relação à licença maternidade ou paternidade do médico participante do programa, nem tão pouco fez a previsão de prorrogação deste tempo, como faz a lei do Médico-residente.

Neste momento pode perceber-se um retrocesso aos direitos dos médicos participantes do programa, já que seu contrato de trabalho se assemelha com o médico-residente, podendo ligar como uma mesma categoria.

Tratamento diferenciado é dado ao médico intercambista, como institui os incisos do parágrafo único do artigo 20 da lei 12.871/2013. Retirando a obrigatoriedade do enquadramento como segurados obrigatórios do Regime de Previdência Social.

Aparentemente é suprimido esse direito, mas os incisos explicam em quais casos podem ser suprimido esse direito, pois

na verdade haverá um recolhimento de maneira diferente. Trazendo assim um tratamento igualitário para a ambos médicos, nacionais ou intercambistas.

Ao analisar o Termo de Cooperação técnica entre Brasil e a OPAS/OMS, poderemos verificar se haverá à aplicação deste artigo. De qual maneira ele se encaixara neste termo.

3. DOS ACORDOS INTERNACIONAIS

Acordos internacionais são declarações de vontade entre Estados, e somente após a respectiva assinatura e a ratificação pelos Estados acordantes, é que devera ser feito a aprovação do acordo pelo Congresso Nacional.

Com a aprovação pelo Poder Legislativo, os acordos deverão transformar em projeto de lei, passando a ter crivo de lei, para legitimar-se no território brasileiro.

Segundo o artigo 65⁴⁴ da Constituição Federal de 1988, o projeto de lei aprovado por uma Casa será revisto por outra casa, em um só turno de discussão e votação, e enviado à sanção ou promulgação. A Casa revisora poderá aprová-lo, arquivá-lo ou rejeitá-lo. Quando ocorrer emenda ao projeto, este deverá voltar à Casa iniciadora para a sua aprovação.

De igual forma, os artigos 61 aos 68 da Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988, possuem os trâmites legais que preveem a atuação da Câmara dos Deputados e do Senado e a sanção do presidente. Somente, assim o acordo se torna lei. Portanto o nosso direito adota a Teoria Dualista Moderada, na qual as normas internacionais são separadas das normas de direito interno, tendo as normas de direito internacional eficácia após ser integralizada no ordenamento jurídico brasileiro.

⁴⁴Constituição Federal, art. 65. O projeto de lei aprovado por uma Casa será revisto pela outra, em um só turno de discussão e votação, e enviado à sanção ou promulgação, se a Casa revisora o aprovar, ou arquivado, se o rejeitar. Parágrafo único. Sendo o projeto emendado, voltará à Casa iniciadora.

Quando os acordos versarem sobre a contratação de trabalhadores estrangeiros, devem ser lidos tendo como pano de fundo a Constituição Federal e todo o arcabouço jurídico-trabalhista.

3.1. Termo de Cooperação Técnica entre o Ministério da Saúde e a Organização Panamericana de Saúde (OPAS/OMS)

O Termo de Cooperação Técnica tem como participantes o Brasil, representado pelo Órgão do Ministério da Saúde e a OPAS/OMS. Sua elaboração tem como finalidade o desenvolvimento do “Projeto de Ampliação do Acesso da População Brasileira à atenção básica em saúde”.

Pois assim viabilizara o “Programa de Cooperação Técnica da Organização Pan-Americana da saúde para a participação de médicos cubanos no Projeto Mais Médicos para o Brasil”.

O termo visa a vinda de 4 mil profissionais de Cuba para as vagas que não foram escolhidas por brasileiros e estrangeiros na seleção individual do Programa Mais Médicos.

Sua elaboração foi afim de subsidiar as discussões sobre a Medida Provisória nº 621, de 2013, que “Institui o Programa Mais Médicos e dá outras providências”. Medida já aprovada como Lei 12.871 de 22 de outubro de 2013.

A própria lei fez a menção de previsão de elaboração de acordos e termos de cooperação técnica com organismos internacionais e o Brasil através do Ministério da saúde. Encontra-se no artigo 23⁴⁵ da Lei dos “Mais Médicos”.

Podemos encontrar a previsão de médicos estrangeiros na lei 12.871/2013, os quais são denominados médicos intercambistas, nos seguintes artigos da lei: 1º, inciso VI, artigo 2º, inciso III.

⁴⁵Lei 12.871/2013, art. 23. Para execução das ações previstas nesta Lei, os Ministérios da Educação e da Saúde poderão firmar acordos e outros instrumentos de cooperação com organismos internacionais, instituições de educação superior nacionais e estrangeiras, órgãos e entidades da administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, consórcios públicos e entidades privadas, inclusive com transferência de recursos.”

Art. 1º É instituído o Programa Mais Médicos, com a finalidade de formar recursos humanos na área médica para o Sistema Único de Saúde (SUS) e com os seguintes objetivos:

VI - promover a troca de conhecimentos e experiências entre profissionais da saúde brasileiros e médicos formados em instituições estrangeiras; (lei 12.871 de 22 de outubro de 2014)

Art. 2º Para a consecução dos objetivos do Programa Mais Médicos, serão adotadas, entre outras, as seguintes ações:

III - promoção, nas regiões prioritárias do SUS, de aperfeiçoamento de médicos na área de atenção básica em saúde, mediante integração ensino-serviço, inclusive por meio de intercâmbio internacional. (Lei 12.871 de 22 de outubro de 2014).

3.2. Da Competência da Justiça do Trabalho em Razão da Matéria

Na clausula quinta do Termo trata da aplicação da legislação brasileira aos médicos participantes do programa. Tal clausula deixou de forma clara que os médicos participantes apenas se sujeitarão a legislação civil e penal brasileira.

CLÁUSULA QUINTA: DA APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA AOS MÉDICOS PARTICIPANTES.

As partes acordam que os Médicos Participantes no PROGRAMA estão submetidos à legislação brasileira no que se refere às suas responsabilidades civis e penais⁴⁶.

Tal clausula não abarcou a legislação trabalhista do Brasil, ao excluí-la deixou uma interpretação que já que não mencionou a legislação trabalhista, os mesmo não se sujeitaram a ela.

⁴⁶Portal da saúde/SUS. Quinto Termo de Ajuste ao 80º Termo de Cooperação Técnica para o Desenvolvimento de Ações Vinculadas ao Projeto “Ampliação do Acesso da População Brasileira à Atenção Básica em Saúde”. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/PDF/2014/agosto/21/publicacao-5TA.PDF>. Acesso em 13/10/2014.

Nesse caso então há margem, a uma segunda interpretação, qual sejam os médicos cubanos inscritos através do programa “Mais Médicos” se sujeitarão a legislação trabalhista de seu país de origem, Cuba.

A clausula acima mencionada, entra em confronto com a legislação vigente em nosso ordenamento. Passemos a analisar o que diz nosso ordenamento pátrio.

Em nossa Constituição Federal trás em seu artigo 114 as diversas competências da Justiça do Trabalho:

Art. 114. Compete à Justiça do Trabalho processar e julgar:

I - as ações oriundas da relação de trabalho, abrangidos os entes de direito público externo e da administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; (Constituição da República Federativa do Brasil de 1988)

A Justiça do Trabalho, portanto, é competente para processar e julgar as ações oriundas da relação de trabalho,

Como é o caso dos médicos cubanos é que prestam serviço na função de médico para o Estado brasileiro, na modalidade de trabalhadores contratados.

Baseado na clausula oitava do termo de cooperação técnica entre Brasil e a OPAS/OMS a responsabilidade para responder a reclamações oriundas deste contrato é do Governo Brasileiro.

Caracterizado a responsabilidade do governo brasileiro, fica claro que a competência mostrada no art. 114 da Constituição Federal se encaixa com o termo de cooperação técnica.

Neste momento se percebe que há um conflito entre a legislação pátria com o Termo de Cooperação Técnica. Trazendo uma divergência, já que a nossa Constituição Federal trás para a justiça do trabalho a competência da relação de trabalho e o termo trouxe a exclusão da legislação trabalhista brasileira.

Neste momento podemos perceber que o Médico cubano começa a ser tratado de maneira diferente do nacional.

Conflitando com o artigo 5º, caput da Constituição Federal⁴⁷, onde enseja que todos são iguais perante a lei, sem distinção de nacionalidade.

Com o artigo 5º da Constituição trás uma proteção aos estrangeiros igual aos nacionais, pois a eles também devem ser estendida a mesma proteção. Essa proteção deve alcançar a questão trabalhista.

Pois neste momento é que poderemos gerar diversos problemas, pois já que os médicos intercambistas não se sujeitam a legislação trabalhista do Brasil eles terão uma legislação diferente para assegurar a sua relação de trabalho. E conseqüentemente geraria um tratamento diferenciado com os trabalhadores nacionais e neste momento poderíamos nos indagar se poderia haver duas classes de trabalhadores?

Mesmo que ambos estejam exercendo o mesmo função, dentro do mesmo Programa Federal, trabalhando no mesmo local, tendo acesso igual a todas as relações de trabalho no ambiente que se encontra e mesmo assim cada um teria sua própria legislação trabalhista.

Geraria neste momento uma insegurança jurídica, pois a função do médico cubano é a mesma do médico brasileiro, recebendo ambos a diretrizes do mesmo empregador, trabalhando no mesmo local, então não deveriam assim ser resguardado pela mesma legislação?

Exclui a competência do Direito do Trabalho é retirar a diversas garantias que são dadas através de princípios trabalhistas, os quais asseguram a proteção a parte mais fraca da relação de trabalho, ou seja, esta neste momento deixando o estrangeiro desprotegido da instituição que estaria melhor resguardando.

O problema que se houver a aplicação da lei cubano aos seus respectivos médicos que trabalham aqui poderia trazer alguns conflitos na aplicação da lei. Pois em nossa doutrina e ordenamento a aplicação de princípios que são de grande

⁴⁷ Art. 5º. Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

importância para que as relações de trabalho possam ser sadias ao trabalho e sem ocorrências de abuso.

Dentro do Principio da proteção há aplicação da regra mais favorável que devera ser aplicada no caso concreto, atribuindo ao direito a aplicação da norma mais favorável ao caso concreto.

Segunda Cairo Junior:

Dessa forma, se uma norma de grau inferior contiver dispositivo que atribua direitos em maior intensidade para o empregado, esta vai ter preferência sobre aquela de grau superior que não tenha oferecido maiores vantagens ao trabalhador. (Jose Cairo Junior, 2013, pag. 98).

A aplicação da regra mais favorável representa regra geral universal, pois é preconizada pela Organização Internacional do Trabalho. Esta na sua Constituição no artigo 19, item 8.

Então ao caso concreto, ou seja, se houver demanda dos médicos cubanos perante a Justiça do Trabalho, devera ser analisado o caso e ser orientado pelo Principio da Proteção que é um principio basilar do Direito do Trabalho, levando sempre em conta a aplicação da regra mais favorável ao médico participante do Programa Federal.

Podemos ir dizer que esta aplicação do principio deve ser dada tanto ao medico nacional como ao estrangeiro, trazendo igualdade na aplicação da lei.

3.3. Da Delegação de Responsabilidade ao Governo Brasileiro

Na clausula oitava o acordo trata da responsabilidade e proteção da OPAS/OMS, delegando a responsabilidade ao Governo, brasileiro todas as reclamações com terceiros ou mesmo agentes participantes do programa. De acordo com as isenções concedidas pelo Artigo I, Parágrafo 6º, do Acordo Básico de Assistência técnica, assinado em 29 de dezembro de 1964.

CLÁUSULA OITAVA: ISENÇÃO DE
RESPONSABILIDADE DA OPAS/OMS E SUA
PROTEÇÃO.

O Governo terá a seu cargo a tramitação de todas as reclamações que possam vir a ser feitas por terceiros contra a OPAS/OMS e seus peritos, agentes ou funcionários, com as isenções concedidas pelo Artigo I, Parágrafo 6, do Acordo Básico de Assistência Técnica, assinado em 29 de dezembro de 1964, entre a Organização das Nações Unidas, suas agências especializadas, incluída a Organização Mundial da Saúde e o Governo da República Federativa do Brasil. (Termo de Cooperação Técnica).

Portanto toda demanda judicial será de total responsabilidade do Governo do Brasil. Sendo de sua responsabilidade como já mencionada acima, os Princípios do Direito do Trabalho devem ser norteadores na análise das reclamações.

4. RECLAMAÇÃO TRABALHISTA DA MÉDICA CUBANA

No dia 14 de fevereiro de 2014, Ramona Matos Rodrigues, cidadã cubana, médica especialista, participante do Programa “Mais Médicos” ingressou Reclamação Trabalhista na Vara do Trabalho de Tucuruí – Para. No Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região. Após sua distribuição gerou o número próprio, o qual é o: 0000228-98.2014.5.08.0110, na 1ª Vara do Trabalho.

Sua reclamatória Trabalhista foi em desfavor da União Federal, Município de Pacajá, Sociedade Mercantil Cubana Comercializadora de Serviços Médicos Cubanos S/A – CSMC e Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS.

Passaremos ao relato dos pedidos realizados na inicial.

4.1 Da Remuneração

A médica participante alegou que recebia a título de bolsa formação a quantia de US\$ 400,00 (quatrocentos dólares americanos), cerca de R\$968,00 (novecentos e sessenta oito

reais). Mas que em contrato para participar do Programa “Mais Médico” constava que receberia 1.000 dólares americanos e que US\$600,00 (seiscentos dólares americanos) ficariam depositados e retidos em uma conta em Cuba, com disponibilidade de saque somente quando retorna-se a Cuba. Após três anos em trabalho no Brasil.

Requisitou a entrega dos valores depositados em uma conta no Banco do Brasil imediato através de liminar.

Também requereu a equiparação salarial, pois essa descobrira que os seus colegas de trabalho, que participavam do Programa, os brasileiros e os demais de outra nacionalidade recebiam o valor de R\$10.000,00 (dês mil reais) exercendo a mesma função.

Alegou que sofreu discriminatória e violação aos princípios da Dignidade Humana e Igualdade, estabelecidos no art. 1º, III e art.5º, caput da Constituição Federal.

4.2. Da Formação do Vínculo Empregatício

Alegou que exerceu no seu posto de trabalho a função de médica, realizando atendimento à pacientes em localidades carentes, receitando medicamentos e exames.

Ao ingressar no Brasil e no Programa, ela relatou que acreditava que iria exercer a possibilidade de aprender melhor sobre seu ofício e auxiliar os médicos nacionais no exercício de seu mister.

Mas a realidade foi outra, e primando pelo Princípio da Primazia da Realidade, a médica preenchia os requisitos do vínculo de emprego. Os quais sejam, a continuidade, subordinação, onerosidade e pessoalidade.

Com o pedido de reconhecimento do vínculo empregatício, foi realizado o pedido de férias proporcionais, 13º salário proporcional, verbas rescisórias e incidência da multa do art. 477 §8º da CLT e multa do art. 467 da CLT.

Foi realizado o pedido de vínculo com o Estado, pois a médica realizava sua prestação de serviço para a Administração Pública e remunerada pela mesma, sem concurso público.

4.3. Danos Morais

Também realizou o pedido de danos morais que sofrera desde sua chegada no Brasil tratamento discriminatório. Alegando que foram violados o princípio da dignidade da pessoa humana ⁴⁸, princípio da igualdade e não discriminação ⁴⁹ e ao princípio da liberdade de ir e vir⁵⁰.

Alega ter sido contratada a trabalhar em uma situação de constrangimento, pois a mesma não sabia a verdade sobre as funções que exerceria em nosso país, e nem tão pouco sabia que seria pago a ela tão pouco comparado aos outros médicos. Ferindo o princípio da dignidade humana.

Sentindo-se discriminada, já que exercia a mesma função que os outros médicos e recebia um valor extremamente baixo, sendo ate mesmo motivo de risadas de seus colegas. Ferindo o princípio da igualdade e não discriminação.

Alega ainda que só tomou ciência que seria supervisionada ao chegar ao Brasil, e nem tão pouco que deveria se reportar ao seu supervisor a aonde estaria ate mesmo no seu momento de descanso e lazer. Caracterizando a violação ao seu direito de ir e vir.

4.4. Ameaças ao Direito do Trabalho

Na leitura dos pedidos levantados pela médica em sua reclamatória trabalhista, demonstram uma situação de trabalho diferente da apresentada pela Lei 12.871/2013 e pelo termo de cooperação técnica acima descritos.

Pois em seu relato foram percorridos diversos problemas que afligem direitos constitucionalmente previstos e também uma situação de tentativa de esconder uma relação de trabalho diferente.

A ação encontrava-se em curso ate a data de 25 de setembro, de 2014. Pois nesta data a médica cubana desistiu da

⁴⁸Princípio da Dignidade da pessoa Humana, disposto no art. 1º, inciso III da Constituição Federal.

⁴⁹Princípio da Igualdade e não Discriminação, disposto no art. 5º, caput da Constituição Federal.

⁵⁰Princípio da Liberdade de ir e vir, descrito no art. 5º, inciso XV da Constituição Federal.

ação, alegando razões de foro íntimo. Também na mesma petição realizou um agradecimento à Justiça do Trabalho, pois os profissionais receberam um aumento salarial, salário que passou a ser de US\$ 1.245,00 (um mil duzentos e quarenta e cinco dólares).

Não houve assim o devido desfecho do caso, já que a autora desistiu da ação. Por esse motivo não houve o esclarecimento e o posicionamento da Jurisprudência da Justiça do Trabalho.

Interessante ressaltar que a diferença salarial reclamada pela médica cubana pode ser comprovado pelos depósitos em sua conta bancária em comparação ao valor declarado para pagamento dos médicos participantes, pelo documento disposto no portal de saúde⁵¹. Portaria Interministerial nº 1369, de 8 de julho de 2013 – dispõe sobre a implementação do Projeto Mais Médicos para o Brasil⁵².

4. CONCLUSÃO

Após analisar o confronto existente entre o Termo de Cooperação e o Ordenamento Jurídico pátrio, podemos perceber uma necessidade de adequação das cláusulas vigentes no acordo, para que assim ela não entre em confronto com a legislação brasileira.

Para que assim não ocorra o conflito de competência da cláusula Quinta do Termo de Cooperação Técnica e a Constituição Federal em seu artigo 114, o que já fora relatado acima.

A necessidade de adequação a estes conflitos de normas se faz necessário para ser resguardado a parte mais fraca e vulnerável da relação que é o trabalhador. Resguardando assim princípios importantes do direito do Trabalho, os quais sejam: o

⁵¹ Portal de saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/acoes-e-programas/mais-medicos/mais-sobre-mais-medicos/5955-documentos>. Acesso em: 13/10/2014

⁵² Disponível em: http://189.28.128.100/maismedicos/portaria_interministerial_1369_2013_maismedicos_.pdf. Acesso em 13/10/2014.

princípio protetor, o princípio da irrenunciabilidade e o princípio da igualdade.

Deve se analisado que o trabalhador precisa ser cuidado, protegido na sua relação de trabalho. Neste caso os trabalhadores são os médicos cubanos, os quais precisam de legislação que os aparem.

Para que assim a eles sejam aplicados da mesma maneira a legislação a aplicada a outros médicos do mesmo programa.

Esse resguardo do trabalhador se faz necessário para que não ocorra a criação de uma nova classe de trabalho. Uma classe onde a justiça do trabalho não os alcançaria, mesmo que a legislação demonstre que a mesma é quem deve ser competente para dirimir esses conflitos. E a outra classe protegida pela justiça do trabalho.

Esta situação geraria uma grande instabilidade jurídica, pois mesmo a Constituição dizendo que a competência é da Justiça do trabalho, um termo de cooperação trata de maneira divergente. Tal situação poderia trazer uma insegurança, não podendo mais discernir a competência correta para cada situação.

Pois nem mesmo a Constituição estaria trazendo as regras para esse novos trabalhadores. Tendo assim um caso onde se feriu uma determinação da Constituição Federal da Republica.

Gerando uma crise institucional e da soberania das leis pátria perante um acordo internacional. Deixando assim um acordo acima da legislação vigente, integrando o acordo a legislação brasileira, trazendo de maneira clara a discriminação de trabalhadores.

Confrontando o art. 5º da Constituição Federal que trás a premissa de tratamento igual para todos, pois todos são iguais perante a lei.

Então para salvaguardar uma possível crise jurídica desta relação deve a Justiça do Trabalho continuar como preceitua a legislação a preceituar os conflitos existentes na relação de trabalho, independente da nacionalidade que esta nesta relação de trabalho.

Assim continuaria a resguardar os trabalhadores com os seus princípios essenciais para a continuação de uma relação de trabalho sadia e continua.

Sobre a reclamação trabalhista apresentada pela médica cubana ficou ainda diversas indagações que ainda não há resposta perante a Justiça do Trabalho já que não houve o julgamento por desistência da parte autora.

Mas as denúncias feitas pela parte autora demonstrou a necessidade da Justiça do trabalho continuar sempre observando o princípio da primazia da realidade, pois o contrato de trabalho pode ser demonstrado pela realidade do trabalho no seu cotidiano. Fazendo que o contrato de trabalho acordados pelas partes no início seja revisto e posto de lado, quando demonstrado que este não fora cumprido.

5. REFERÊNCIAL

BONFIM, Vólia. **Direito do Trabalho**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método 2014.

CAIRO JUNIOR, José. **Curso de Direito do Trabalho. Direito Individual e Coletivo**. 8. Ed. Salvador: Editora Jus Podivim, 2013.

DELGADO, Mauricio Godinho. **Curso de Direito do trabalho**. 10. Ed. São Paulo: LTr, 2011.

HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de direito Internacional Publico**. 10. ed. São Paulo: LTr, 2009. 400p.

JORGE NETO, Francisco Ferreira. **Direito do Trabalho**. 7. Ed. São Paulo: Atlas 2013

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. **Iniciação ao Direito do trabalho**. 36. Ed. São Paulo: LTr, 2011

Portal da Organização Mundial de Saúde e Organização Pan-Americana de Saúde. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3272:opasoms-assina-acordo-de-cooperacao-com-o-brasil-para-apoiar-rograma-mais-medicos&catid=1274:programa-especial-mais-medicos-noticias&Itemid=827>. . Acesso em: 19/03/2014.

Portal Projetos e Matérias Legislativas. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=114119>. Acesso em: 13/10/2014.

Portal do Planalto. Lei 12.871, de 22 de Outubro de 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12871.htm>. Acesso em: 19/03/2014.

Portal da saúde/SUS. Portaria interministeriais N° 1.369, de 8 de julho de 2013_ Dispõe sobre a implementação do Projeto Mais Médicos para Brasil. Disponível em: <http://189.28.128.100/maismedicos/portaria_interministerial_1369_2013_maismedicos_.pdf>. Acesso em 13/10/2014

Portal da saúde/SUS. Quinto Termo de Ajuste ao 80º Termo de Cooperação Técnica para o Desenvolvimento de Ações Vinculadas ao Projeto “Ampliação do Acesso da População Brasileira à Atenção Básica em Saúde”. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/PDF/2014/agosto/21/publicacao-5TA.PDF>>. Acesso em 13/10/2014.

Portal da saúde/SUS. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/acoes-e-programas/mais-medicos/mais-sobre-mais-medicos/5953-como-funciona-o-programa>>. Acesso em: 19/03/2014.

Portal da saúde/SUS. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/acoes-e-programas/mais-medicos/mais-sobre-mais-medicos/5954-invertimentos-em-infraestrutura>>. Acesso em: 19/03/2014.

Portal da saúde/SUS. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/acoes-e-programas/mais-medicos/mais-sobre-mais-medicos/5955-documentos>>. Acesso em: 19/03/2014.

Porta de saúde – documentos. Disponível em: http://189.28.128.100/maismedicos/portaria_interministerial_1369_2013_maismedicos_.pdf. Acesso em 14/10/2014.

Portal do Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região. Disponível em: <<http://www2.trt8.jus.br/consultaprocesso/formulario/ProcessoConjulgado.aspx?sDsTelaOrigem=ListarProcessos.aspx&iNrInstancia=1&sFlTipo=T&iNrProcessoVaraUnica=110&iNrProcessoUnica=228&iNrProcessoAnoUnica=2014&iNrRegiaoUnica=8&iNrJusticaUnica=5&iNrDigitoUnica=98&iNrProcesso=228&iNrProcessoAno>>

=2014&iNrProcesso2a=0&iNrProcessoAno2a=0>. Acesso em:
14/10/2014.

REZEK, Francisco. **Direito Internacional Publico. Curso Elementar**. 13. ed. rev. aumen. e atual. São Paulo: Saraiva, 2011.

A BOA-FÉ OBJETIVA NOS NEGÓCIOS JURÍDICOS SUJEITOS AO CÓDIGO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR.

Ulli Cristina Bernardo Gomes⁵³

René Vial⁵⁴

RESUMO: A boa-fé objetiva, norma reguladora de deveres e condutas exigidas do homem nas relações jurídicas, serve para que as pessoas não desviem seus propósitos e não assumam comportamentos individualistas e contraditórios. Exige-se um comportamento social e calcado na ética e respeito entre fornecedores e consumidores. Não possuem um rol taxativo os deveres derivados da boa-fé objetiva, mas há que se registrar os mais relevantes, quais sejam: informar, ser leal e proteger. A despeito, ressalta-se que esse princípio é fundamental nas relações consumeristas e tem como finalidade harmonizá-la, respeitando sempre as justas expectativas das partes.

PALAVRAS-CHAVES: Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Contratos. Boa-fé objetiva. Deveres anexos. Ética

1 INTRODUÇÃO

A vida em sociedade nos impõe diariamente a realização de diversos tipos de contratos, tanto civis quanto consumeristas. Por esse motivo, o legislador instituiu vários direitos e deveres das partes contratantes a fim de harmonizar as relações jurídicas, bem como preservar direitos e expectativas. Levando-se em consideração a sociedade capitalista atual e a crise moral que a cada dia se sobressai, faz-se necessária a utilização de regras de condutas sociais. Nesse sentido o legislador promoveu a autonomia da vontade nos

⁵³Aluna do 7º período do curso de Direito da Faculdade de Ciências Jurídicas Professor Alberto Deodato.

⁵⁴Professor Universitário. Advogado. Mestre em Direito.

limites da função social, isto é, tentou mitigar o individualismo em prol de atitudes leais, protetivas e sociais.

O presente trabalho apresenta os desdobramentos da boa-fé objetiva em nosso sistema jurídico, principalmente no que se refere ao Código de Proteção e Defesa do Consumidor. A boa-fé objetiva nada mais é que um instrumento para se alcançar a socialidade e eticidade. Assim, será proposta uma análise desde a concepção histórica do tema até a contextualização da boa-fé objetiva no nosso ordenamento jurídico, como regra de conduta social.

Nessa perspectiva, o trabalho estará baseado no Código Civil brasileiro, no Código de Proteção e Defesa do Consumidor, em julgados do Tribunal de Justiça de Minas Gerais, nas discussões dos juristas presentes nas Jornadas de Direito Civil, bem como nas demais fontes da doutrina atual.

2 ABOA-FÉ NO CONTEXTO HISTÓRICO

Inicialmente, faz-se necessária uma breve análise histórica da incidência do princípio da boa-fé, considerando as três grandes fases do Estado moderno, a saber: Estado absolutista, liberal e social.

No Estado absolutista (séc. XIV a XVIII) observavam-se algumas características preponderantes, como, soberania e comando de um rei, fortemente intervencionista na vida social e na economia. Nesta época, a interpretação das normas jurídicas era muito restrita, ao juiz era imposto que declarasse a ‘vontade da lei’, restando como consequência a não observância de princípios ao caso concreto.

Lado outro, como não havia separação de poderes, o Estado absolutista começou a ruir e passou-se a difundir a ideia de um Estado mínimo, ou seja, pouca intervenção estatal deixando com que a economia regulasse por si mesma. Nasceu assim, o Estado liberal.

Marcado pela ideologia da liberdade e igualdade, perante a lei o Estado liberal visou garantir a livre contratação

com a mínima intervenção estatal. Passando-se a analisar a incidência do princípio da boa-fé nesse contexto, observava-se que havia um individualismo exacerbado, pela presença de alguns princípios que norteavam a relação contratual: o princípio da autonomia da vontade, que consistia na liberdade para contratar ou não; para escolher o parceiro contratual e o conteúdo do contrato firmado, o princípio do *pacta sunt servanda*, que se referia à obrigatoriedade gerada pela manifestação de vontade em contratar, e por fim, o princípio da eficácia relativa apenas às partes do contrato ou relatividade subjetiva, ou seja, as consequências do contrato só interessavam às próprias partes contratantes.

Entre nós, salienta-se que o princípio da boa-fé era utilizado de forma específica aos contratos de seguro e não como cláusula geral conforme demonstra o artigo 1.443 do Código Civil de 1916⁵⁵:

Art. 1443 - o segurado e o segurador são obrigados a guarda no contrato a mais restrita **boa fé** e veracidade, assim a respeito do abjeto, como das circunstâncias e declarações a ele concernentes. *Grifo nosso.*

O Código Comercial de 1850, por sua vez, previu o princípio da boa-fé como cláusula geral, conforme artigo 131, I, sendo o primeiro Código brasileiro a dar efetividade ao princípio aludido⁵⁶:

Art. 131 - Sendo necessário interpretar as cláusulas do contrato, a interpretação, além das regras sobreditas, será regulada sobre as seguintes bases: I - a inteligência simples e adequada, que for mais **conforme à boa fé**, e ao verdadeiro espírito e natureza do contrato, deverá sempre prevalecer à rigorosa e restrita significação das palavras. *Grifo nosso*

Noutro giro, com o advento do Estado Social (a partir do séc. XX), que se revela pela intervenção estatal nas áreas

⁵⁵Código Civil de 1916.

⁵⁶Código Comercial de 1850.

administrativa, judicial, legislativa e econômica, nota-se que os princípios que antes eram pilares das relações contratuais passam a sofrer limitações quanto ao emprego, dada a maior observância dos valores sociais. Houve uma significativa mudança no que tange à aplicação da boa-fé, como será visto a seguir, do campo intencional para o campo comportamental. Com isso, o contrato deixou de ser um instrumento somente econômico passando a ser algo maior, um verdadeiro instrumento social.

3 SIGNIFICADO ATUAL DA BOA-FÉ

Etimologicamente o termo boa-fé originou-se da expressão romana “*bona fides*” que significa fidelidade, coerência no cumprimento da expectativa do outro, confiança e cooperação nas relações contratuais. Segundo Flávio Alves Martins⁵⁷ “a ‘*fides*’ pressupõe saber o que disse, cumprir o que se diz ou o que se promete. Evidencia uma exigência de respeito”.

No que tange à dicotomia boa-fé subjetiva e objetiva, observa-se que a última é uma evolução da primeira, saindo do plano intencional para o plano de conduta de lealdade, ou seja, não basta ter somente boa intenção, é preciso agir com ética perante o outro.

Neste sentido, Cláudia Lima Marques⁵⁸ discorre que a boa-fé objetiva consiste numa:

Atuação ‘refletida’, atuação refletindo, pensando no outro, no parceiro contratual, respeitando-o, **respeitando seus interesses legítimos, seus direitos**, respeitando os fins do contrato, **agindo com lealdade, sem abuso**

⁵⁷MARTINS, Flávio Alves. **A boa-fé objetiva e sua formalização no direito das obrigações brasileiro**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2001, p. 32. Ressalta-se que a boa-fé objetiva é o oposto à má fé, isto é, ao dolo, à malícia, à falta de ética, de lealdade e assim por diante.

⁵⁸MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no Código de Defesa do consumidor**: o regime das relações contratuais. 5^o ed. São Paulo: Revista dos Tribunais 2005, p. 216

daposição contratual, sem causar lesão ou vantagem excessiva, com cuidado para com a pessoa e o patrimônio do parceiro contratual, **cooperando para atingir bom fim das obrigações**, isto é, o cumprimento do objetivo contratual e a realização dos interesses legítimos de ambos os parceiros. *Grifo nosso.*

Noutra perspectiva, salienta-se três pilares do Código Civil, dos quais a boa-fé objetiva tem grande relação. A operabilidade que visa tornar o Direito de fácil compreensão, a socialidade referente a interpretação dos institutos de acordo com a realidade social e finalmente a eticidade, da qual a boa-fé objetiva é concreção.

O ordenamento jurídico brasileiro adotou conceitos parcelares da boa-fé objetiva, como a '*supressio*', perda de um direito ou posição jurídica pela não atuação no tempo, e a '*surrectio*' oposto ao primeiro, pois dela surge um direito diante da prática de usos e costumes. Esses desdobramentos da boa-fé são visíveis no art. 330 do Código Civil⁵⁹:

Art. 330 – O pagamento reiteradamente feito em outro local faz presumir renúncia do credor relativamente ao previsto no contrato.

Nota-se que, há '*supressio*' para o credor, que perde o direito em receber no local previsto no contrato, e '*surrectio*' para o devedor que ganha o poder de exigir que o contrato seja agora cumprido no novo local. Outro desdobramento clássico da boa-fé objetiva e largamente utilizado na jurisprudência é a '*venire contra factum proprium*', que proíbe o comportamento contraditório das partes da relação jurídica. Como exemplo o Tribunal de Justiça de Minas Gerais⁶⁰ alude:

A seguradora que aceita a contratação do seguro erecebe o prêmio, assumindo riscos futuros, não pode sustentar a ocorrência de

⁵⁹ BRASIL. Código Civil 2002. **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 148.

⁶⁰ Apl. Civ. TJMG. 1.0024.11.227722-3/001, Relator(a): Des.(a) Marcos Lincoln, D.J 30/04/2014.

doença preexistente nãoinformada, para se eximir de sua responsabilidade, poisisso configura quebra da boa-fé objetiva e se apresenta como comportamento contraditório que não pode prevalecer.

Conclui-se, portanto, que a boa-fé objetiva no contexto atual, está intimamente ligada à ética, ou seja, “significa aceitar uma relativa perda da própria liberdade em benefício da comunidade, tendo como recompensa a certeza de estar colaborando para uma convivência coletiva mais agradável.”⁶¹ Por conseguinte, o implemento desse princípio implica o abandono do individualismo e o acatamento à atitude ética e leal com o próximo. Nesse sentido, corrobora o julgado do TJMG⁶²:

Apelação cível. Plano de saúde. Câncer. Quimioterapia. Exclusão de cobertura. Abusividade. Boa fé objetiva. Função do contrato. Equilíbrio econômico. A concepção clássica do contrato, baseada nos princípios da autonomia privada e intangibilidade do contrato (*pacta sunt servanda*), foi superada, dando lugar à cláusula geral da **boa-fé objetiva, ao princípio do equilíbrio econômico e à função social do contrato**. *Grifo nosso*.

4 FUNÇÕES DA BOA-FÉ OBJETIVA

Neste ponto, destaca-se brevemente as três funções do princípio da boa-fé objetiva interpretada doutrinariamente.

Nelson Rosenvald⁶³ reconhece a boa-fé objetiva multifuncional:

Para fins didáticos, é interessante delimitar as três áreas de operatividade da boa-fé no Código Civil: A doutrina classifica as funções

⁶¹ LACERDA, Gabriel. **Agir bem é bom**: conversando sobre ética

⁶² TJMG, Ap. Civ. 1.0145.10.034962-3/001 - 0349623-27.2010.8.13.0145. Rel. Des. Estevão Lucchesi, j.05/12/2013.

⁶³ ROSENVALD, Nelson. **Direto das obrigações**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Impetus, 2004, p. 33.

com nomes diferentes, mas não há divergência no que tange ao conteúdo da classificação das funções relativa à boa fé objetiva. **Desempenha papel de paradigma interpretativo**, na teoria dos negócios jurídicos (art. 113); assume **caráter de controle**, impedindo abuso de direito subjetivo, qualificando-o como ato ilícito (art. 187); e, finalmente, desempenha **atribuição integrativa**, pois dela emanam deveres que serão catalogados pela reiteração de precedentes jurisprudenciais (art. 442 CC). *Grifo nosso*

4.1 Função Interpretativa

A função interpretativa ou teleológica tem por finalidade auxiliar o aplicador do Direito na hermenêutica contratual. Dessa forma, entende Leonardo de Medeiros Garcia ⁶⁴ que deve-se desconsiderar a malícia das partes e interpretar as convenções, de acordo com o que normalmente são entendidas pelas pessoas.

A base de tal função se dá pelo artigo 113 do Código Civil que nos traz a eticidade⁶⁵:

Art. 113 – Os negócios jurídicos devem ser interpretados conforme a boa-fé e os usos do lugar da celebração.

Ademais, o elemento mais importante dessa função, levando-se em conta a boa-fé objetiva, é o princípio da intencionalidade, isto é, a vontade livre e sem vícios sobressaindo ao escrito, à malícia, ao dolo. Coadunando-se com a função interpretativa dos contratos, ressalta o artigo 112 do Código Civil⁶⁶:

Art. 112 - Nas declarações de vontade se atenderá mais à intenção nela consubstanciada do que ao sentido literal da linguagem.

⁶⁴GARCIA, Leonardo de Medeiros. **Direito do Consumidor**. Código comentado e jurisprudência. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora impetus, 2010, p. 47

⁶⁵ BRASIL. Código Civil 2002. **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 141

⁶⁶Ibid., p. 140.

Salienta-se que a função interpretativa, assim como aduz César Peluzo, traz um “dever de colaboração entre as partes a fim de que o negócio jurídico produza os efeitos que lhe são próprios, não podendo uma das partes impedir ou dificultar a ação da outra no cumprimento de suas obrigações”⁶⁷.

Destarte, a manifestação de vontade, livre e de boa-fé, é um dos elementos constitutivos do negócio jurídico, primordial para que a relação gere os efeitos esperados.

No que tange ao silêncio de uma das partes em se manifestar na relação jurídica, Caio Mário adverte que “o silêncio é nada, e significa a abstenção de pronunciamento da pessoa em face de uma solicitação do ambiente. Via de regra, o silêncio é a ausência de manifestação de vontade, e, como tal, não produz efeitos”⁶⁸.

No entanto, de acordo com o Código Civil em seu artigo 107, há casos em que o silêncio gera efeitos, pois pelo princípio da liberdade das formas, a declaração de vontade nos negócios jurídicos não dependerá de manifestação especial, salvo os casos em que a lei exigir, por exemplo na transmissão de direitos reais (Arts. 108 e 1.227)⁶⁹.

De acordo com a função interpretativa do princípio da boa-fé objetiva o juiz avaliará a relevância do silêncio em cada caso concreto.

Por fim, ressalta-se que o princípio da intencionalidade e o princípio da eticidade estão alocados como disposições genéricas dos negócios jurídicos, bem como de toda a parte contratual. Corroboram para uma interpretação teleológica gerando efeitos sociais e não mais individualistas, levando-se

⁶⁷ PELUZO. César (coordenador). **Código Civil comentado: doutrina e jurisprudência**, 4ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2010, p. 103

⁶⁸ PEREIRA. Caio Márioda Silva. **Instituições de Direito Civil**, 19. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2001, p. 308.

⁶⁹ Art. 108 - Não dispondo a lei em contrário, a escritura pública é essencial à validade dos negócios jurídicos que visem à constituição, transferência, modificação ou renúncia de direitos reais sobre imóveis de valor superior a trinta vezes o maior salário mínimo vigente no País. Art. 1.227 - Os direitos reais sobre imóveis constituídos, ou transmitidos por atos entre vivos, só se adquirem com o registro no Cartório de Registro de Imóveis dos referidos títulos (Arts. 1.245 a 1.247), salvo os casos expressos neste Código.

em conta primordialmente a lealdade e a ética nas relações jurídicas, o que inclui, evidentemente as relações consumeristas, objeto precípua desse trabalho.

4.2 Função de Controle

A função de controle ou delimitadora tem por finalidade analisar o exercício de direitos das partes contratantes, a fim de evitar abusos, deixando-se de lado a máxima: o que não está proibido, no contrato ou na lei, é lícito.

Frequentemente esse preceito é observado nos contratos de adesão, em que as cláusulas contratuais não são negociadas, podendo haver, portanto, um desequilíbrio na relação jurídica pela imposição de interesses da parte que unilateralmente formulou o contrato.

Tem-se por base da função delimitadora do exercício de direitos subjetivos o seguinte artigo do Código Civil⁷⁰:

Art. 187 – Também comete ato ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, **exceder manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico ou social**, pela boa fé ou pelos bons costumes. *Grifo nosso.*

Considerando que atualmente o Direito assumiu um papel de valorização dos princípios sociais, adotou-se a teoria do abuso de direito, a qual busca coibir a desvirtuação da boa-fé objetiva, uma vez que esta impõe às partes na relação jurídica a efetiva ação leal e ética. Assim, para o reconhecimento do abuso de direito não é necessário ter a intenção em prejudicar terceiros, isto é, o dolo, bastando portanto, segundo o art.187, que se exceda os limites da boa-fé, da ética e dos bons costumes.

Dessa forma, o enunciado 37 de Direito Civil aduz que a responsabilidade civil decorrente do abuso do direito

⁷⁰ BRASIL. Código Civil 2002. **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 143.

independe de culpa e fundamenta-se somente no critério objetivo-finalístico⁷¹.

Ainda a respeito do abuso de direito, Cristoph Fabian, citado por Pablo Stolze, considera que “todo direito é delimitado pela boa fé. Fora ou contra a boa-fé não existe nenhum direito subjetivo. Tais interesses jurídicos não merecem proteção.”⁷²

4.3 Função Integrativa

A função integrativa ou de proteção diz respeito a complementação do que falta nos contratos, considerando que a vontade em si as vezes não é suficiente para prever todas as possibilidades jurídicas.

Essa função da boa-fé objetiva cria deveres para as partes nas relações contratuais, inclusive nas de consumo. Esses deveres são chamados, pela doutrina, de deveres laterais, anexos ou secundários. Segundo Cláudia Lima Marques⁷³, dever aqui “significa a sujeição a uma determinada conduta, sujeição esta acompanhada de uma sanção em caso de descumprimento”.

Criados pela jurisprudência alemã, os deveres anexos devem prevalecer em todas as fases contratuais, ou seja, nas tratativas (fase pré contratual), na execução do contrato (fase contratual), e por fim, ao término da relação jurídica (pós contratual).

Consoante, a jurisprudência do Tribunal de Justiça de Minas Gerais⁷⁴ entende-se que:

A boa fé objetiva dá origem a deveres laterais, que, apesar de não guardarem referência direta com o objetocentral do contrato, funcionam

⁷¹Jornadas de Direito Civil são encontros periódicos, realizados pelo Conselho da Justiça Federal, para recolher na doutrina os posicionamentos mais atuais acerca da interpretação das normas do Código Civil.

⁷²GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA F., Rodolfo. **Novo curso de direito civil - contratos**: teoria geral. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 112

⁷³MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no Código de Defesa do consumidor**: o regime das relações contratuais. 5º ed. São paulo: Revista dos Tribunais 2005, p. 219

⁷⁴ TJ, Agr. Inst. 1.0342.08.114380-8/001 - 0691958-98.2011.8.13.0000/MG. Des.(a) Selma Marques, DJ 15/02/2012

como verdadeira **fonte obrigacional**, impondo aos contratantes, mormente na execução do contrato, muito **mais do que um simples não prejudicar**, posto que estabelece uma série de deveres mutuamente exigíveis e que independem da vontade um do outro. *grifo nosso*

Ressalta-se a posição de alguns juristas no que tange aos deveres anexos e sua responsabilidade civil, conforme Enunciado 24 da Jornada de Direito Civil:

Em virtude do princípio da boa-fé, positivado no art. 422, a violação dos deveres anexos constitui espécie de inadimplemento, **independentemente de culpa**. *Grifo nosso.*

Doutrinariamente, dá-se o nome de ‘violação positiva do contrato’, ou ‘adimplemento ruim’ à violação aos deveres laterais da boa-fé objetiva. Tal violação implica a responsabilidade civil objetiva, isto é, independe de culpa, pois leva-se em consideração somente a não observância e violação dos deveres anexos, afastando-se da responsabilidade o caráter subjetivo, ou seja, o dolo e a culpa.

Da mesma forma, como será visto, é a responsabilização no Código de Defesa do Consumidor nos moldes dos artigos 12 a 14⁷⁵.

Resta dizer que a classificação dos deveres anexos não é pacífica na doutrina, não podendo, inclusive, afirmar que exista um rol taxativo. Os mais conhecidos pela doutrina e pela jurisprudência são: o dever de informação, o de lealdade, o de cooperação, e por fim, de proteção e cuidado.

⁷⁵Art. 12 - O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos. Art. 14 - O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos

4.3.1 Dever de Informação

Inicialmente, insta salientar que o dever de informação tem grande importância e aplicação nas relações consumeristas, entretanto, é exigível também no direito contratual em geral. A base do dever de informação é o princípio da transparência, isto é, a relação jurídica entre as partes deve ser clara, compreensível e leal. As partes contratantes não podem se utilizar de informações obscuras ou controversas para angariar vantagens indevidas.

O dever de informação e o princípio da transparência são a base leal e ética das relações jurídicas, e gradativamente aumenta-se a incidência desses princípios sociais na atuação jurisdicional em Minas Gerais. Ressalta-se ainda que a informação deve guardar duas características essenciais: adequação e veracidade. Adequação referente à finalidade específica do serviço ou produto. Ressalta-se, portanto, que será adequada a informação se ela estiver apta a atingir os fins que se pretende alcançar com a própria descrição. Por conseguinte, a veracidade se resume em prestar as informações corretas, sem omissão ou mentiras.

4.3.2 Dever de Lealdade

O dever de lealdade ou cooperação consiste na fidelidade aos compromissos assumidos contratualmente, bem como no auxílio das partes da relação jurídica em alcançar as expectativas esperadas do contrato e corretamente adimpli-lo.

A respeito do conceito do dever de lealdade, Pablo Stolze pondera em sua obra⁷⁶:

A ideia de lealdade infere o estabelecimento de relações calcadas na transparência e enunciação da verdade, com a correspondência

⁷⁶GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA F., Rodolfo. **Novo curso de direito civil - contratos: teoria geral**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 107

entre a vontade manifestada e a conduta praticada, bem como sem omissões dolosas – o que se relaciona também com o dever anexo de informação – para que seja firmado um elo de segurança jurídica calcada na confiança das partes que pretendem contratar, com a explicitação, a mais clara possível, dos direitos e deveres de cada um.

Nota-se que o dever de lealdade é simplesmente uma colaboração, um agir pensando no parceiro contratual, introjetando a ideia de que o individualismo deve ser superado dia a dia e que a relação jurídica deve ser tida como uma condição de parceria.

4.3.3 Dever de Proteção

O dever anexo de proteção ou cuidado é um dever intrínseco à prestação, que visa preservar a integridade física e moral, bem como a integridade patrimonial do parceiro contratual a fim de evitar danos de ordem material ou moral.

Como consequência desse dever foi implementado em nosso ordenamento jurídico o dever de mitigar as perdas (*duty to mitigate the loss*), pois, a boa-fé objetiva, bem como o dever de proteção devem ser praticados por ambas as partes contratantes. Nesse sentido o julgado do Superior Tribunal de Justiça⁷⁷:

Direito civil. Contratos. Boa-fé objetiva. *Standard* ético-jurídico. Observância pelas partes contratantes. Deveres anexos. *Duty to mitigate the loss*. Dever de mitigar o próprio prejuízo. Inércia do credor. Agravamento do dano. Inadimplemento contratual. Recurso improvido. [...] 3. Preceito decorrente da boa-fé objetiva. *Duty to mitigate the loss*: o dever de mitigar o próprio prejuízo. **Os contratantes devem tomar as medidas necessárias e possíveis para que o dano não seja agravado. A parte a que a perda aproveita não pode**

⁷⁷ REsp 758.518/PR, Rel. Ministro Vasco Della Giustina (desembargador convocado do TJ/RS), terceira turma, julgado em 17/06/2010, REPDJe 01/07/2010, DJe 28/06/2010)

permanecer deliberadamente inerte diante do dano. Agravamento do prejuízo, em razão da inércia do credor. Infringência aos deveres de cooperação e lealdade. *Grifo nosso.*

Por fim, tal teoria se resume em a parte contratante minimizar seus próprios prejuízos, a fim de equilibrar a relação jurídica bem como evitar maiores danos de ordem patrimonial e moral. Se a parte em vantagem negligencia em diminuir as perdas, a outra poderá requerer a redução dos danos causados, na proporção da perda que realmente causou. Este é um reflexo em que se visualiza claramente a boa-fé objetiva, pois a parte não deve ficar inerte, devendo efetivamente agir a fim de cessar os danos e conseqüentemente preservar o seu parceiro contratual.

5 A BOA-FÉ OBJETIVA NAS RELAÇÕES DE CONSUMO.

Inicialmente vale ressaltar que a liberdade contratual sempre deu azo a abusos, entretanto com a finalidade de pacificar e igualar a relação jurídica, o Código de Proteção e Defesa do Consumidor com base em princípios sociais garantiu a devida proteção do consumidor, parte hipossuficiente na relação. Desse modo o legislador adotou como parâmetro o reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor, isto é, optou por melhor proteger a parte tida como mais fraca.

Com efeito, essa distinção é consequência da aplicação da igualdade material, como preceitua Ricardo Hasson Sayeg, citado por Leonardo de Medeiros⁷⁸: “discriminações justificáveis não violam a noção de direito e justiça e, conseqüentemente, podem ser normalmente estabelecidas sem qualquer implicação de antijuridicidade”.

Nesse diapasão, o filósofo Aristóteles ressaltava que a igualdade consistia em tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na medida em que se desigalam.

⁷⁸GARCIA. Leonardo de Medeiros. **Direito do Consumidor**. Código comentado e jurisprudência. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora impetus, 2010, p. 42.

Com o advento da Política Nacional de Relações de Consumo, as relações consumeristas passaram a ter objetivos específicos e buscaram igualar as partes na relação jurídica, resguardar a transparência, lealdade e, por sua vez criou ações governamentais no sentido de proteger a parte menos favorecida que é o consumidor. Nesse sentido, adotou-se como um dos princípios bases a boa-fé objetiva, como demonstra o artigo 4º, III do Código de proteção e Defesa do Consumidor⁷⁹.

Art 4º - A Política Nacional das Relações de Consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a **transparência e harmonia das relações de consumo**, atendidos os seguintes princípios: III - harmonização dos interesses dos participantes das relações de consumo e compatibilização da proteção do consumidor com a necessidade de desenvolvimento econômico e tecnológico, de modo a viabilizar os princípios nos quais se funda a ordem econômica (art. 170, da Constituição Federal), **sempre com base na boa-fé e equilíbrio nas relações entre consumidores e fornecedores.** *Grifo nosso.*

Importante, também, salientar o conceito de consumidor e fornecedor segundo o art. 2º e 3º do Código de Defesa do Consumidor⁸⁰:

Art. 2º - Consumidor é toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como **destinatário final**. Parágrafo único – Equipara-se a consumidor a coletividade de pessoas ainda que determináveis que haja intervindo nas relações de consumo. Art. 3º - Fornecedor é toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira,

⁷⁹ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). *Vade Mecum universitário de direito RIDEEL*. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 564

⁸⁰ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). *Vade Mecum universitário de direito RIDEEL*. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 564

bem como os entesdespersonalizados, que **desenvolvem atividades de produção, montagem criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços.** *Grifo nosso.*

Doutrinariamente, existem duas correntes no que se refere ao conceito de consumidor, quais sejam: Teoria finalista e a maximalista. Consumidor à luz da primeira corrente seria o não profissional, isto é, aquele que adquire o produto ou serviço para uso próprio ou de sua família. Já, quanto a segunda teoria, consumidor seria o destinatário fático, pouco importando a destinação econômica do serviço ou produto.

Segundo o Superior Tribunal de Justiça⁸¹:

A relação de consumo não se caracteriza pela presença de pessoa física ou jurídica em seus pólos, mas pela presença de uma **parte vulnerável de um lado (consumidor), e de um fornecedor de outro.** Porque é essência do código o reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor no mercado, princípio-motor da política nacional das relações de consumo (art. 4º, I). *Grifo nosso*

Pelo exposto, o Superior Tribunal de Justiça optou por analisar a vulnerabilidade da parte contrária (consumidor) no caso concreto. Em resumo, é consumidor quem se encontra em estado de vulnerabilidade, flexibilizando a teoria finalista a qual dispõe que consumidor é o não profissional, sendo, por sua vez uma teoria restrita. Finalmente, como acima demonstrado, o STJ adotou a primeira teoria, porém mitigada em razão da situação de vulnerabilidade encontrada no caso concreto.

Noutra perspectiva, registra-se que a boa-fé objetiva é um instituto que efetivamente garante uma relação consumerista mais igualitária, evitando-se consequentemente ações individualistas.

Nesse sentido, corrobora Plínio Lacerda Martins⁸² que a adoção do princípio da boa-fé objetiva oxigenou o sistema

⁸¹ STJ. REsp. 476428/SC, Rel. Min. Nancy Andrighi, Publ. 09/05/2005.

negocial proporcionando o equilíbrio nas relações de consumo, e via de consequência mitigou o interesse do contrato em face do interesse das partes contratantes.

Resta dizer que a boa-fé objetiva tornou-se uma regra de conduta adotada pelo Código de Proteção e Defesa do Consumidor, em que tanto fornecedor quanto consumidor devem agir para evitar danos de ordem material ou moral.

5.1 Os Deveres Anexos na Relação de Consumo

O CDC traz normas de ordem pública e interesse social cujo objetivo é garantir uma relação consumerista equilibrada e pautada na ética. Desse modo, criou-se os deveres anexos à boa-fé, para objetivamente resguardar esses pilares sociais e restaurar o equilíbrio nas relações de consumo.

A respeito, ressalta-se o dever de informação, cujo desdobramento é fundamental na fase de tratativas das relações de consumo, isto é, o consumidor deve obter as informações suficientes para sua decisão, por exemplo, quanto à quantidade, qualidade, riscos, garantias do produto ou serviço.

Segundo o artigo 6º, III, do CDC⁸³ é direito básico do consumidor a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem.

À luz do Superior Tribunal de Justiça⁸⁴, 'informação adequada', nos termos acima, é aquela completa, gratuita e útil.

Nesse seguimento, preceitua Felipe Peixoto Braga Netto⁸⁵ que “a omissão de informação pode caracterizar publicidade enganosa. É dever do fornecedor fazer chegar ao

⁸²MARTINS, Plínio Lacerda. O abuso nas relações de consumo e o princípio da boa-fé. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2002, p. 112.

⁸³BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). VadeMecum universitário de direito RIDEEL. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 564.

⁸⁴ STJ, REsp. 264.562, Rel. Min. Ari Pargendler, j. 12/06/2001. DJ 13/08/2001.

⁸⁵ BRAGA NETTO, Felipe Peixoto. **Manual de direito do consumidor**: à luz da jurisprudência do STJ. Salvador: Edições Juspodivm, 2011, P. 50

consumidor, de forma simples e acessível as informações relevantes relativas ao produto ou serviço”.

Ressalta-se ainda que a informação gera legítima expectativa, decorrência disso, a interpretação do contrato de consumo deve priorizar a parte mais fraca da relação jurídica. A falta de informação ou a informação inadequada gera dever de indenizar.

Nesse sentido, merece tratamento especial o julgado do Tribunal de Justiça de Minas Gerais⁸⁶:

Apelação cível. Danos morais, materiais. Curso de tecnologia em informática classificado como bacharelado – **expectativa do estudante não alcançada em função de propaganda enganosa** – ato ilícito. **Indenização devida.** Falha na prestação do serviço. Incidência do código de defesa do consumidor. Caso o aluno contrate os serviços educacionais *naboa-fé*, por acreditar que o curso é ou será de bacharelado divulgado pela instituição de ensino e, esta não se confirma, fará jus à indenização. A divulgação de **propagandas enganosas e informações obscuras** equivalem a uma falha na prestação do serviço e enseja a condenação da instituição de ensino ao pagamento de danos morais, ante a prevalência da *boa-fé* objetivados contratos. O valor da indenização deve ser fixado com base nos princípios da proporcionalidade e razoabilidade[...]. *Grifo nosso.*

A publicidade enganosa gera o vício de consentimento, isto é, impede que a vontade negocial se forme de maneira consciente. É diametralmente oposta à *boa-fé* objetiva, uma vez que determinada pessoa age ou deixa de agir com a intenção de prejudicar e angariar vantagens indevidas da relação jurídica.

Preceitua os artigos 12 e 14 do CDC ⁸⁷ que os fornecedores ficam obrigados a reparar, independentemente de culpa, caso as informações sejam insuficientes ou inadequadas

⁸⁶ TJ. Ap. Civ. 13^a Câmara Cível. 1.0342.09.129423-7/001 - 1294237-20.2009.8.13.0342/MG. Des.(a) Newton Teixeira Carvalho. D.J 03/04/2014.

⁸⁷ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 564.

sobre a fruição e utilização de serviços e produtos e resultem danos aos consumidores.

Notadamente observa-se a grande atuação jurisprudencial acerca do dever de informação, como é ressaltado no julgado do Superior Tribunal de Justiça o qual resguarda que “o direito à informação [...] é uma das formas de expressão concreta do princípio da transparência, sendo também corolário do princípio da boa-fé objetiva e do princípio da confiança, todos abraçados pelo CDC”⁸⁸.

Os princípios da transparência e da informação podem ser considerados duas faces da mesma moeda, uma vez que o primeiro corresponde à clareza nas informações e o segundo ao produto em si e suas características.

Ainda sobre o dever de informação, Cláudia Lima Marques aponta um desdobramento, o dever de aconselhamento, que significa fornecer aquelas “informações necessárias para que o consumidor possa escolher entre os vários caminhos a seguir (por exemplo, diferentes tipos de plano, diferentes carências, diferentes exclusões etc)”⁸⁹.

Não somente o dever supracitado corrobora para uma relação consumerista mais igualitária, mas o dever de lealdade e cooperação a fim de que haja harmonia e transparência na relação jurídica.

Nesse sentido exemplifica Leonardo de Medeiros⁹⁰:

Não pode a instituição bancária permanecer inerte quando o consumidor não encerra a conta corrente e dele é cobrada uma quantia mensal para manutenção da conta. Muitas vezes o banco permanece inerte, esperando alcançar um montante razoável para executar o consumidor, quando poderia notificá-lo para providenciar o encerramento.

⁸⁸ STJ, REsp 586326/ MG, Rel. Min. Herman Benjamin, Dj 19/03/2009.

⁸⁹ MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no Código de Defesa do consumidor**: o regime das relações contratuais. 5º ed. São Paulo: Revista dos Tribunais 2005, p. 229.

⁹⁰ GARCIA, Leonardo de Medeiros. **Direito do Consumidor**. Código comentado e jurisprudência. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora impetus, 2010, p. 51.

O dever de lealdade tem como corolário a confiança, e esta se resume na adequação do serviço ou produto, do que deles se esperam.

Menciona em sua obra, a autora Cláudia Lima Marques⁹¹, que é ínsito no dever de cooperar o dever de renegociar as dívidas do parceiro mais fraco, por exemplo, no caso de quebra da base objetiva do negócio. Princípio da manutenção do vínculo descrito do art. 51 §2º do CDC⁹²:

Art. 51, § 2º – A nulidade de uma cláusula contratual abusiva não **invalida o contrato**, exceto quanto desua ausência, apesar dos esforços de sua integração, **decorrer ônus excessivo a qualquer das partes**. *Grifo nosso*.

A despeito, cooperar aqui, é submeter-se às modificações necessárias à manutenção do vínculo contratual e à realização do objetivo comum das partes. Resta dizer que esse dever apresenta-se como um método de manutenção do equilíbrio contratual, para evitar a ruína de uma das partes e a frustração do contrato. A consequência será a adaptação bilateral e a cooperação.

Por outro lado, observa-se a atuação jurisprudencial em relação ao dever de lealdade com o julgado do egrégio Tribunal de Justiça de Minas Gerais⁹³:

Civil. Apelação. Ação de cobrança. Contrato de seguro. Sinistro morte. Doença preexistente grave não informada no ato da contratação. Ofensa da boa-fé objetiva do dever anexo de lealdade. Cláusula limitativa clara e expressa. Cobrança da indenização. Não cabimento. Reforma da sentença. Recurso conhecido e provido. Não se declara nulidade de cláusula limitativa, não vedada pelo CDC, se ela consta do contrato de forma clara e destacada. **Ofende a boa-fé**

⁹¹MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no Código de Defesa do consumidor**: o regime das relações contratuais. 5º ed. São paulo: Revista dos Tribunais 2005, p. 236

⁹²BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 569

⁹³Ap. Civ. 1.0145.07.410297-4/001. Rel. Des. (a) Luciano Pinto. 17ª Câmara Cível. D.J. 06/11/2008.

objetiva e o dever anexo da lealdade, o contratante que **oculta doença grave dele conhecida,** ao contratar seguro de vida. *Grifo nosso.*

Desse modo, o que se busca efetivamente com o dever de lealdade e cooperação é a verdade, a socialidade e a compreensão na relação jurídica. Em consequência é exigida de ambas as partes, tanto fornecedor, quanto consumidor.

Nessa linha, ressalta-se também, o dever de proteção, que visa preservar a integridade física, moral e patrimonial do consumidor e fornecedor. Diante disso, o artigo 6º, VI, do CDC⁹⁴:

Art. 6º - São direitos básicos do consumidor:VI – a efetiva prevenção e reparação dos danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos.

Coaduna-se com o artigo supracitado, o julgado do Tribunal de Justiça de Minas Gerais⁹⁵:

Ação indenização. Procedimento estético. Culpa comprovada.Evento previsto na literatura médica. Descumprimento do dever anexo ao contrato de proteção e cuidado. Dano moral e estético.Cumulação. Súmula 387 STJ. Possibilidade. Reparação devida.Quantum. Critério de fixação. Se restou provado o dano, o nexo e culpa do profissional médico, porquanto inobservou o dever anexo ao contrato, especificamente o de **cuidado e proteção, deixando derealizar teste prévio**, uma vez prevista na literatura médica a possibilidade de reações adversas como a apresentada nos autos,evidente o **dever de reparar**. *Grifo nosso.*

Comumente apresenta-se como desdobramento prático desse dever anexo, a prática do *recall*, que se revela como um vício, um risco descoberto após a fase das tratativas, já na fase

⁹⁴ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 564.

⁹⁵TJMG. Apl. Civ. 1.0701.07.205624-8/001 Des.(a) Otávio Portes. D.J. 13/02/2014.

contratual ou pós contratual. Desse modo, nos moldes do art. 10 § 1º e 2º do CDC, deve o fornecedor alertar os consumidores da periculosidade do produto ou serviço por vias de massa, quais sejam, imprensa, rádio e televisão ⁹⁶. Com essa prática o fornecedor protege e preserva o consumidor de novos riscos.

Por fim, corrobora ainda, para uma relação consumerista saudável, o dever de cuidado claramente garantido no art. 42 do CDC⁹⁷:

Art. 42 – Na cobrança de débitos, o consumidor inadimplente **não será exposto ao ridículo, nem será submetido a qualquer tipo de constrangimento ou ameaça.** *Grifo nosso.*

Finalmente, reconhecer os deveres anexos no ordenamento jurídico brasileiro é permitir uma interpretação das normas mais abrangente, mais social, com vistas à melhoria da relação consumerista no que tange à harmonia e equidade.

6 PRÁTICAS COMERCIAIS EXPRESSAMENTE VEDADAS

Em razão da boa-fé objetiva o legislador organizou no artigo 39 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor uma lista de comportamentos tidos como abusivos no mercado de consumo. Apesar de tal lista ser exemplificativa, serve como base interpretativa para outros casos que possam surgir. Esse rol deixou claro a pretensão do legislador em proteger a parte

⁹⁶ Art. 10 §1º – O fornecedor de produto ou serviço que, posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, tiver conhecimento da periculosidade que apresentem, deverá comunicar o fato imediatamente às autoridades competentes e aos consumidores, mediante anúncios publicitários. §2º – Os anúncios publicitários a que se refere o parágrafo anterior serão veiculados na imprensa rádio e televisão, às expensas do fornecedor do produto ou serviço.

⁹⁷ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). VadeMecum universitário de direito RIDEEL. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 567.

vulnerável na relação jurídica e via de consequência harmonizá-la.

A prática abusiva pode ser considerada, portanto, como a utilização excessiva de um direito do fornecedor, de modo a ampliar a vulnerabilidade do consumidor. Essas práticas se resumem em o fornecedor se prevalecer de em algum ponto fraco do consumidor, tais como, superioridade econômica ou técnica, vulnerabilidade social ou cultural e até mesmo tratá-lo com discriminação. Nesse sentido, verifica-se algumas práticas expressamente vedadas pelo CPDC.

No que se refere à prática do fornecedor prevalecer-se de sua superioridade técnica ou econômica, ressalta-se como prática abusiva a imposição de ausência de prazo para cumprimento de obrigação pelo fornecedor, uma vez que viola o equilíbrio entre as prestações. O fornecedor nesse caso teria muito privilégio em cumprir a obrigação quando lhe fosse conveniente e via de consequência traria insegurança ao consumidor.

Por outro lado, veda-se também práticas dos fornecedores que se prevalecem da vulnerabilidade social ou cultural do consumidor. Descreve o art. 39 IV do CDC⁹⁸:

Art. 39 - **É vedado ao fornecedor** de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas:IV - **prevalecer-se da fraqueza ou ignorância do consumidor**, tendo em vista sua idade, saúde, conhecimento ou condição social, para impingir-lhes seus produtos ou serviços. *Grifo nosso.*

Esse tipo de prática vai de encontro à boa fé objetiva, uma vez que viola os deveres de lealdade e cuidado. Felipe Braga Netto exemplifica no caso dos “empréstimos consignados para idosos que exige taxas de juros acima do mercado, valendo-

⁹⁸ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 567.

se da fraqueza do consumidor que precisa do dinheiro para comprar medicamentos”⁹⁹.

No que tange à mudança contratual sem manifestação prévia do consumidor, pode-se ressaltar o inciso III e parágrafo único do art. 39 do CDC¹⁰⁰:

Art. 39 - **É vedado ao fornecedor** de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas: III - **enviar ou entregar ao consumidor, sem solicitação prévia**, qualquer produto, ou fornecer qualquer serviço. Parágrafo único - Os serviços prestados e os produtos remetidos ou entregues ao consumidor, na hipótese prevista no inciso III, equiparam-se às **amostras grátis**, inexistindo obrigação de pagamento. *Grifo nosso.*

Esse dispositivo legal trouxe uma solução à prática do marketing agressivo, pois muitas vezes o consumidor se depara, por exemplo, com produtos ou serviços que não solicitaram e não sabem o que fazer. Com o implemento dessa norma jurídica, o risco do marketing agressivo corre por conta do fornecedor, pois o produto ou serviço será considerado amostra grátis.

Por oportuno, quanto ao tratamento desigual praticado por fornecedores, salienta-se o inciso IX do art. 39, o qual dispõe que é vedado ao fornecedor recusar a venda de bens ou a prestação de serviços, diretamente a quem se disponha a adquiri-los mediante pronto pagamento.

Nessa linha, Felipe Braga Netto¹⁰¹ traz em sua obra um episódio discriminatório que coaduna perfeitamente com o artigo supracitado:

⁹⁹ BRAGA NETTO, Felipe Peixoto. **Manual de direito do consumidor**: à luz da jurisprudência do STJ. Salvador: Edições Juspodivm, 2011, P. 250.

¹⁰⁰ BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor (1990). **VadeMecum universitário de direito RIDEEL**. In: ANGHER Anne Joyce, 14 ed. São Paulo: Rideel, 2012, p. 567/568

¹⁰¹ BRAGA NETTO, Felipe Peixoto. **Manual de direito do consumidor**: à luz da jurisprudência do STJ. Salvador: Edições Juspodivm, 2011, P. 253

A imprensa divulgou que certos blocos de carnaval em Salvador negam o acesso de pessoas negras, ainda que não o façam explícita, mas obliquamente. Se, por ventura, tal situação se configurar o consumidor, além dos **danos morais**, poderá fazer uso da tutela específica da obrigação (CDC, art.84), para participar do carnaval, como qualquer outro consumidor. *Grifo nosso*

Finalmente, a prática abusiva deve ser coibida. O Código Proteção e de Defesa do Consumidor estabelece fins a serem alcançados, uma razoabilidade nas relações entre fornecedor e consumidor. É patente que o CPDC se preocupa com a efetividade das normas e não com o formalismo exagerado baseando-se em princípios como o da boa-fé objetiva. Destarte, deve-se prevalecer a ética e a lealdade e não os comportamentos com a finalidade de obter vantagens indevidas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental salientar a aproximação ideológica dos Códigos Civil de 2002 e o de Proteção e Defesa do Consumidor, de 1990, com a Constituição Federal de 1988, em que todos assumidamente possuem uma função social e corroboram para a preservação da lealdade, ética e igualdade.

No relacionamento interpessoal é natural a espera de condutas éticas e leais do parceiro e nesse sentido é que deve-se expandir a ideia da boa-fé objetiva, isto é, estabelecer um padrão ético de conduta. Esse princípio social não se resume às relações de consumo, mas a todas as situações decorrentes do relacionamento com o próximo.

A boa-fé objetiva é um princípio essencial no Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Registra-se que atualmente a intervenção estatal vem mitigando a autonomia da vontade e o individualismo, aplicando-se, no caso concreto, a ponderação e a boa-fé objetiva.

Desse modo, os princípios sociais e os deveres a eles inerentes têm tomado dimensões maiores e via de consequência restringindo a aplicação dos princípios liberais dos contratos. Há, portanto, a flexibilização da interpretação da norma jurídica a fim de atingir as expectativas de ambas as partes na relação contratual e consumerista.

Resta dizer que o princípio da boa-fé deve ser visto em uma perspectiva objetiva, ou seja, deve-se sair do campo das intenções e realmente agir em prol do outro. Visa primordialmente combater o individualismo, cobrando das partes um comportamento social, levando-se em consideração a vontade do outro. Isso, absolutamente, não significa abrir mão de todos os seus interesses, mas sim agir em cooperação.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, João Batista de. **Manual de direito do consumidor**. 5 ed. [S.l.]: Saraiva, 2011;

BENJANMIN, Antônio Herman V.; BESSA, Leonardo Roscoe; MARQUES, Cláudia Lima. *Manual de Direito do Consumidor*. São Paulo: Editora RT, 2008.

BRAGA NETTO, Felipe P. **Manual de direito do consumidor: à luz da jurisprudência do STJ**. 6 ed. [S.l.]: Jus Podivm. 2011;

CARVALHO, José Carlos Maldonado de. **Direito do consumidor: fundamentos e visão jurisprudencial**. 4 ed. Rio de Janeiro: Lumen júris, 2009;

CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de responsabilidade civil**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2010;

DINIZ, Maria Helena. **Curso de direito civil brasileiro: responsabilidade civil**. Vol 7, 23 ed reformulada. São Paulo: Saraiva, 2009;

-----. **Curso de direito civil brasileiro: Teoria geral do direito civil**. Vol 1, 26 ed reformulada. São Paulo: Saraiva, 2009;

FIUZA, César. **Direito civil: curso completo**. 14 ed. Revista atualizada e ampliada. Belo Horizonte: Delrey, 2010.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA F., Rodolfo. **Novo curso de direito civil - contratos: teoria geral**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2011;

GARCIA, Leonardo de Medeiros. **Direito do Consumidor**. Código comentado e jurisprudência. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora impetus, 2010

-----. **Novo curso de direito civil: responsabilidade civil**. Vol.III, 8 ed. São Paulo: Saraiva, 2010;

GLÓRIA, Daniel Firmato de Almeida. **A livre concorrência como garantia do consumidor**. Belo Horizonte: Delrey, 2003;

LACERDA, Gabriel. **Agir bem é bom: conversando sobre ética**.
-----.

MARQUES, Cláudia Lima. **Contratos no código de defesa do consumidor**. 5 ed. São Paulo: Revista dos tribunais, 2005;

MARTINS, Flávio Alves. **A boa-fé objetiva e sua formalização no direito das obrigações brasileiro**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris

MARTINS, Plínio Lacerda. O abuso nas relações de consumo e o princípio da boa-fé. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2002.

NUNES, Rizzatto. **O Código de Defesa do Consumidor e sua interpretação jurisprudencial**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2010;

-----. **O princípio constitucional da dignidade da pessoa humana**: doutrina e jurisprudência. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2010;

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Responsabilidade Civil**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

———. **Instituições do direito civil**. Vol.III. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1994

ROSENVALD, Nelson. **Direito das obrigações**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Impetus, 2004.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito civil**: Teoria geral das obrigações e teoria geral dos contratos. Vol. 2, 8 ed.reimpr. São Paulo: Atlas, 2008;

APLICABILIDADE DA ESTABILIDADE GESTACIONAL NOS CONTRATOS DE EXPERIÊNCIA

Quézia Almondes Silveira Moura¹⁰²

Nelson Luiz dos Santos Garcia¹⁰³

RESUMO

Este trabalho possui como escopo a análise da súmula n. 244 do Tribunal Superior do Trabalho, referente à insegurança jurídica da Aplicabilidade da Estabilidade Gestacional nos Contratos de Experiência. Evidencia a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho, e o princípio da continuidade da relação de emprego, além dos direitos e das garantias individuais e sua relação com o Direito Trabalhista. A análise é realizada através da atual Constituição que trouxe em seu bojo a avocação às Disposições Constitucionais Transitórias que já se pronunciavam no sentido de tutelar os direitos das trabalhadoras. Notadamente, percebe-se que o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias não apontou a qual tipo de contrato de trabalho se refere à estabilidade que a empregada gestante tem direito. Acredita-se que, através deste estudo, demonstraremos a existência e a importância da Aplicabilidade da Estabilidade Gestacional nos Contratos de Experiência, mas acima de tudo, a necessidade de garantir sua segurança jurídica, renovando assim a confiança da sociedade brasileira em um Estado Democrático realmente apto a lidar com questões de relevante interesse nacional, uma vez que a garantia da estabilidade visa proteger a mulher, e, em última análise, a tutela do nascituro e as novas gerações.

¹⁰² Graduanda do 10º período do Curso de Direito da faculdade de Ciências Jurídicas Professore Alberto Deodato – Belo Horizonte/MG.

¹⁰³ Advogado, mestre e professor de Direito do Trabalho e de Direito Processual do Trabalho na Faculdade de Ciências Jurídicas Professore Alberto Deodato e nas Faculdades Promove. Especialista em Direito do Trabalho pela Universidade Gama Filho.(ORIENTADOR)

PALAVRAS-CHAVE: Estabilidade Gestacional. Contrato de Experiência. Súmula nº. 244 TST. Insegurança Jurídica.

ABSTRACT

This work has as scope the analysis of the scoresheet n. 244 of the Superior Labor Court, referring to the legal uncertainty of the stability of Applicability Gestational Experience in contracts. Highlights the dignity of the human person, the social values of work, and the principle of continuity of employment, in addition to the rights and individual guarantees and its relationship with the Labour Law. The analysis is performed through the current Constitution which brought in its wake the call back to the Temporary Constitutional Provisions already pronounced in order to protect the rights of workers. Notably, one can see that the Transitional Constitutional Provisions Act did not indicate which type of employment contract refers to the stability that the pregnant employee is entitled. It is believed that through this study, we demonstrate the existence and importance of Gestational Stability Applicability of the Experience Agreements, but above all, the need to ensure their legal certainty, thereby renewing the confidence of Brazilian society in a democratic state really able to deal with issues of national interest, since the guarantee of stability is to protect the woman, and ultimately, the protection of the unborn and the new generations.

KEYWORDS: GESTATIONAL STABILITY. EXPERIENCE CONTRACT. PRECEDENT NO. 244 TST. LEGAL INSECURITY.

RESUMEN:

Este trabajo tiene como alcance el análisis del acta n. 244 del Tribunal Superior del Trabajo, en referencia a la inseguridad jurídica de la estabilidad de Aplicabilidad gestacional Experiencia en contratos. Destaca la dignidad de la persona humana, los valores sociales del trabajo, y el principio de continuidad en el empleo, además de los derechos y garantías individuales y su relación con la Ley del Trabajo. El análisis se

realiza a través de la Constitución actual, que trajo consigo la llamada de nuevo a las Disposiciones Constitucionales Transitorias ya pronunciadas con el fin de proteger los derechos de los trabajadores. En particular, se puede observar que la Ley de Disposiciones Constitucionales de Transición no indicó qué tipo de contrato de trabajo se refiere a la estabilidad que la empleada embarazada tiene derecho. Se cree que a través de este estudio, se demuestra la existencia y la importancia de la gestación de Estabilidad Aplicabilidad de los Acuerdos de la experiencia, pero sobre todo, la necesidad de garantizar su seguridad jurídica, renovando así la confianza de la sociedad brasileña en un Estado democrático de verdad capaz de hacer frente a cuestiones de interés nacional, ya que la garantía de la estabilidad es la de proteger a la mujer, y en última instancia, la protección de los no nacidos y las nuevas generaciones.

PALAVRAS CLAVE: Estabilidad gestacional. Experiencia contrato. El precedente no. 244 TST. La inseguridad jurídica.

1- INTRODUÇÃO

Inicialmente será apresentada uma visão acerca da forma como o trabalho da mulher/gestante era realizado na época da Revolução Industrial, e a não interferência do Estado nessa atividade.

Será abordado, em seguida, o surgimento das primeiras leis trabalhistas voltadas para a proteção do trabalho da mulher/gestante.

Em seqüência, estuda-se o surgimento de uma maior proteção à gestante e ao nascituro a partir da aplicação da estabilidade a empregada gestante, desde a confirmação da gravidez até cinco meses após o parto.

O presente artigo também versará sobre a insegurança jurídica da estabilidade gestacional nos casos de contrato de

trabalho de experiência, que tem por fundamento a súmula n. 244¹⁰⁴ do TST.

Busca-se demonstrar a fragilidade desta súmula como único instrumento jurídico que resguarda a proteção da gestante nos contratos de experiência, haja vista sua última alteração protetiva, ocorrida em 14/09/2012, sendo outrora contra a estabilidade da gestante nos contratos de experiência¹⁰⁵.

Para tal fim, realizou-se um estudo histórico da súmula e dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias, que versam sobre a temática.

Para tanto recorreu-se, ainda, à legislação vigente, à doutrina e às jurisprudências sobre o tema.

Destaca-se a relevância deste estudo face evolução da sociedade brasileira, e a aplicação da estabilidade gestacional nos contrato de experiência que trouxe questões que devem ser analisadas visando enfrentar os problemas advindos de sua aplicação em casos concretos.

Por essa razão, é atual o tema em análise, qual seja a **Aplicabilidade da Estabilidade Gestacional nos Contratos de**

¹⁰⁴ SÚMULA n. 244 DO TST: GESTANTE. ESTABILIDADE PROVISÓRIA

I – O desconhecimento do estado gravídico pelo empregador não afasta o direito ao pagamento da indenização decorrente da estabilidade (art. 10, II, “b” do ADCT). II – A garantia de emprego à gestante só autoriza a reintegração se esta se der durante o período de estabilidade. Do contrário, a garantia restringe-se aos salários e demais direitos correspondentes ao período de estabilidade. III – A empregada gestante tem direito à estabilidade provisória prevista no art. 10, inciso II, alínea “b”, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, mesmo na hipótese de admissão mediante contrato por tempo determinado.

¹⁰⁵ Súmula n. 244 do TST, item III:

Não há direito da empregada gestante à estabilidade provisória na hipótese de admissão mediante contrato de experiência, visto que a extinção da relação de emprego, em face do término do prazo, não constitui dispensa arbitrária ou sem justa causa.

Experiência, pois requer a constante apreciação do mundo acadêmico com reflexos diretos na vida em sociedade.

2- A EVOLUÇÃO NA PROTEÇÃO AO TRABALHO DA MULHER

A proteção ao trabalho da mulher nem sempre foi o mesmo ao longo da história, apresentando justificativas e procedimentos dos mais diversos.

Foi na Revolução Industrial que surgiu a utilização expansiva da mão de obra feminina, devido ao pagamento de baixos salários e a jornadas exaustivas, como nos mostra Sergio Pinto Martins (2002, p. 537):

No decorrer da Revolução Industrial (século XIX), o trabalho da mulher foi muito utilizado, principalmente para a operação de máquinas. Os empresários preferiam o trabalho da mulher nas indústrias porque elas aceitavam salários inferiores aos dos homens, porém faziam os mesmos serviços que estes. Em função disso, as mulheres sujeitavam-se a jornadas de 14 a 16 horas por dia, salários baixos, trabalhando em condições prejudiciais à saúde e cumprindo obrigações além das que lhe eram possíveis, só para não perder o emprego. Além de tudo, a mulher deveria, ainda, cuidar dos afazeres domésticos e dos filhos. Não se observava uma proteção na fase de gestação da mulher, ou de amamentação.

Nesta fase/época também não havia nenhuma intervenção do Estado para que evitasse esta prática de trabalho desumano.

Conforme afirma Amauri Mascaro Nascimento (2001, p. 753):

O Estado, não intervindo nas relações jurídicas de trabalho, permitia, com a sua omissão, toda sorte de explorações. Nenhuma limitação da jornada de trabalho, idênticas exigências dos empregadores quanto às mulheres e homens, indistintamente, insensibilidade diante da maternidade e dos problemas que pode acarretar à mulher, quer quanto às condições pessoais, quer quanto às responsabilidades de amamentação e cuidados dos filhos em idade de amamentação etc.

Foi a partir desta época que surgiram as primeiras leis trabalhistas voltada para a proteção da mulher.

Com base em Mascaro (2001, p. 754):

As primeiras leis trabalhistas voltadas para a proteção as mulher foi em 9 de agosto de 1842, em que a Inglaterra proibiu o trabalho das mulheres em subterrâneos. Em 1844, foi limitada a sua jornada de trabalho a 10 horas e meia, devendo, aos sábados, terminar antes das 16:30 horas. Na França, em 1848 surgiram leis de proteção ao trabalho feminino. Na Alemanha, o Código Industrial, de 1891, também se ocupou do problema, fixando algumas normas mínimas. Uma das mais expressivas regulamentações é o tratado de Versailles que estabelece o princípio da igualdade salarial entre homem e mulheres, inserido em algumas constituições, dentre as quais a do Brasil, e destinado a impedir a exploração salarial da mulher.

Assim, o legislador, tentou proteger o trabalho da mulher se conscientizando da necessidade da intervenção para a obtenção de uma sociedade justa e humana.

Amauri Mascaro Nascimento (2001, p 754) ao tratar do tema, assim dispôs:

São os seguintes fundamentos apontados pela doutrina para justificar a intervenção do direito na defesa da mulher que trabalha profissionalmente: 1) Fundamento fisiológico: a mulher não é dotada da mesma resistência física do homem e a sua constituição é mais frágil, de modo a exigir do direito uma atitude diferente e mais compatível com o seu estado; 2) Fundamento social: interessam à sociedade a defesa as famílias, daí por que o trabalho da mulher deve ser especialmente protegido, de tal modo que a maternidade e as solicitações dela decorrente sejam devidamente conciliadas com as ocupações profissionais. O filho em idade de amamentação necessita da presença da mãe. A mulher, por ocasião do parto, precisa de repouso conveniente.

3- A PROTEÇÃO DO LEGISLADOR CONSTITUINTE À EMPREGADA GESTANTE

A Constituição Federal de 1988 confere proteção tanto a mulher gestante quanto ao nascituro, ao prever em seu artigo 7º, inciso XVIII, a licença a gestante. Senão vejamos:

Art. 7º – São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

XVIII – licença à gestante, sem prejuízo do emprego e do salário, com duração de cento e vinte dias.

Ressalte-se que a obreira gestante pode se ausentar do trabalho até 28 dias antes do parto, sem prejuízo do seu salário.

Para garantir ainda mais proteção a gestante e ao nascituro, inclusive na preservação do contrato de trabalho, o legislador constituinte abarcou os Atos das Disposições Constitucionais Transitórias, que versa sobre a estabilidade gestacional. Vejamos:

Art.10 – Até que seja promulgada a lei complementar a que se refere o artigo 7º, inciso I, da Constituição:

I- (...)

II- Fica vedada a dispensa arbitrária ou sem justa causa:

a) (...)

b) Da empregada gestante, desde a confirmação da gravidez até cinco meses após o parto.

È fácil notar que o legislador não especificou a qual tipo de contrato de trabalho se refere esta estabilidade, tendo em vista a necessidade de proteção à maternidade e ao nascituro, independente do tipo de contratação, pois esta garantia tem caráter social, tratando de importante instrumento de proteção à vida do nascituro. E de igual modo, significa a garantia de subsistência da mãe durante o período inicial de vida da criança. Dessa forma a Constituição Federal, pretende proteger a mãe e o nascituro.

4- CONCEITO E REQUISITOS DA ESTABILIDADE GESTACIONAL

O conceito de estabilidade gestacional pode ser entendido como um período em que o empregador está impossibilitado de despedir a sua empregada gestante, mediante dispensa arbitrária ou sem justa causa, entendendo dispensa arbitrária aquela dispensa em que não se fundar em motivo disciplinar, econômico ou financeiro, sendo este período desde a confirmação da gravidez até cinco meses após o parto.

Por oportuno é importante frisar o que significa a estabilidade para a doutrina brasileira, de acordo com Mauricio Godinho Delgado (2009, p. 1144):

Estabilidade é uma vantagem jurídica de caráter permanente deferida ao empregado em virtude de uma circunstância tipificada de caráter geral, de modo a assegurar a manutenção indefinida no tempo do vínculo empregatício, independente da vontade do empregador.

Já os requisitos da estabilidade gestacional é o simples fato do estado gravídico da mulher, sendo necessário o nascimento com vida do nascituro.

Ressalte-se que a estabilidade gestacional é devidamente aplicada nos casos de contrato por prazo indeterminado.

5- AS FORMAS DE CONTRATAÇÃO

No direito do trabalho há duas formas de contratação, por prazo indeterminado e por prazo determinado, conforme previsto no artigo 443 e parágrafos da CLT, in verbis;

Artigo 443. O contrato individual de trabalho poderá ser acordado tácita ou expressamente, verbalmente ou por escrito e por prazo determinado ou indeterminado.

Parágrafo primeiro. Considera-se como de prazo determinado o contrato de trabalho cuja vigência dependa de termo prefixado ou da execução de serviços especificados ou ainda da realização de certo acontecimento suscetível de previsão aproximada.

Parágrafo segundo. O contrato por prazo determinado só será válido em se tratando;

- a) De serviço cuja natureza ou transitoriedade justifique a predeterminação do prazo;
- b) De atividades empresariais de caráter transitório;
- c) De contrato de experiência.

Desta forma a contratação por prazo indeterminado, ocorre quando não há um prazo para o fim do contrato de trabalho.

Já o contrato de trabalho por prazo determinado, ocorre quando há um prazo final para o término do contrato de trabalho, sendo o contrato de experiência uma das modalidades deste tipo de contrato, podendo ser prorrogado, mas devendo respeitar o limite máximo de 90 dias.

Cabe salientar o conceito do contrato de experiência nas palavras do doutrinador Renato Saraiva (2008, pag.85):

No contrato de experiência ambos os contratantes irão se testar mutuamente. O empregador irá verificar se o empregado cumpre corretamente a jornada de trabalho, se atende às determinações emanadas, se realiza o serviço com zelo e dedicação, se o relacionamento com os demais empregados é adequado etc. Já o empregado, durante o pacto experimental, observará se o empregador lhe trata com urbanidade, se cumpre em dia com as obrigações salariais pactuadas, verificando também o ambiente de trabalho, as condições oferecidas etc.

Vale ressaltar a interpretação do doutrinador Luciano Martinez (2011, pag.227), sobre as formas de contratação:

(...) a CTL corrigiu o equívoco de imaginar que o contrato por prazo indeterminado era algo nocivo. A regra passou a ser da contratação sem qualquer prazo, ingressando a contratação por tempo determinado no campo da exceção. Nesses moldes, segundo as normas contidas no diploma trabalhista, toda vez que a referida exceção for desnaturada o contrato por tempo determinado será convolado em ajuste sem prazo, mais vantajoso para o trabalhador,

haja vista a expectativa de continuidade do vínculo e de manutenção da sua própria sobrevivência.

Dentre a diferença primordial destes tipos de contratação acima mencionado, cabe salientar ainda outras distinções.

No contrato por prazo indeterminado caso ocorra à dispensa imotivada ou sem justa causa do empregado, há a previsão do aviso prévio, da multa de 40% sobre o FGTS, do benefício do seguro desemprego, desde que o empregado atenda alguns requisitos. Há também neste tipo de contratação, a previsão de garantia de estabilidade provisórias, em virtude de algum acontecimento, como por exemplo, estabilidade para Dirigente Sindical, para empregado eleito Membro da CIPA, da Gestante, do Acidentado em virtude de acidente de trabalho, de empregados membros do Conselho Curador do FGTS, empregados Membros do Conselho Nacional de Previdência Social (CNPS), os empregados eleitos Diretores da Sociedade Cooperativa e os empregados eleitos Membros de Comissão de Conciliação Pevia.

Já na contratação via contrato de experiência não há a previsão do aviso prévio, não existe neste tipo de contratação a previsão do pagamento da multa compensatória de 40% sobre o FGTS, haja vista que as partes já sabem, desde o início, o fim exato ou aproximado do contrato, ressaltando apenas que caso ocorra a rescisão do contrato antes do prazo acordado, seja pelo empregado ou pelo empregador, será estipulado uma indenização do valor equivalente à metade referente aos dias que faltaram para a concretização do prazo final do contrato. Também não existe neste tipo de contrato a previsão o seguro desemprego. Há também previsão de apenas duas formas de garantia de estabilidade neste tipo de contratação, quais sejam a estabilidade decorrente de acidente de trabalho previsto no item III da súmula 378¹⁰⁶ do TST e a estabilidade da gestante de acordo com a súmula n. 244 do TST.

¹⁰⁶ III - O empregado submetido a contrato de trabalho por tempo determinado goza da garantia provisória de emprego decorrente de acidente de trabalho prevista no art. 118 da Lei nº 8.213/91.

6 – A SÚMULA n. 244 DO TST

A súmula n. 244 do Tribunal Superior do Trabalho, trata da estabilidade provisória da empregada gestante, Vejamos o item I e II:

244. Gestante. Estabilidade provisória.

I- O desconhecimento do estado gravídico pelo empregador não afasta o direito ao pagamento da indenização decorrente da estabilidade (art. 10, II, "b" do ADCT),

II- A garantia de emprego à gestante só autoriza a reintegração se esta se der durante o período de estabilidade. Do contrário, a garantia restringe-se aos salários e demais direitos correspondentes ao período de estabilidade.

Dessa forma o inciso I deixa claro que a estabilidade provisória não decorre do conhecimento do empregador, e sim de um fato objetivo, qual seja a gravidez. Já o inciso II trata que caso não seja possível a reintegração ao trabalho devido ter ultrapassado o período de estabilidade, será devido apenas os salários e demais direitos referente a este período de estabilidade.

Ocorre que no dia 08-11-2000 foi incluído o item III à súmula n. 244 pelo TST á partir da Orientação Jurisprudencial 196, que previa a não aplicação da estabilidade gestacional nos contratos de experiência.

Este item III da súmula 244 surgiu após inúmeras controvérsias a cerca da aplicação da estabilidade gestacional nos contratos de experiência, haja vista que alguns juízes aplicavam a estabilidade a gestante e outros não, sendo entendida a súmula como uma interpretação pacífica ou majoritária adotada por um Tribunal (órgão colegiado) a respeito de um tema específico, com a dupla finalidade de tornar pública a jurisprudência para a sociedade bem como de promover a uniformidade entre as decisões.

Senão vejamos:

Súmula 244. Gestante. Estabilidade provisória:

I-

II-

III- Não há direito da empregada gestante à estabilidade provisória na hipótese de admissão mediante contrato de experiência, visto que a extinção da relação de emprego, em face do término do prazo, não constitui dispensa arbitrária ou sem justa causa.

No entanto esta súmula foi alterada no dia 14-09-2012, após a posse do doutrinador Mauricio Godinho que já era a favor da aplicação da estabilidade gestacional nos contratos de experiência.

Vejamos a nova redação da súmula n. 244 do TST:

Súmula 244. Gestante. Estabilidade provisória:

I-

II-

III – A empregada gestante tem direito à estabilidade provisória prevista no art. 10, inciso II, alínea "b", do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, mesmo na hipótese de admissão mediante contrato por tempo determinado.

Certamente pode-se afirmar que este entendimento sumulado foi alterado mediante a interpretação e aplicação dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias, que tende a assegurar a estabilidade gestacional, independente de qual contrato seja, uma vez que não há uma previsão legal referente ao tipo de contrato de trabalho se refere.

Nesse sentido, interessante salientar que o Direito do Trabalho se sustenta não apenas sob disposições legais ou contratuais, mas também a partir dos princípios, sendo os princípios muitas vezes utilizados para orientar e facilitar a compreensão das normas que não são claras ou mesmo vagas.

Por oportuno cabe ressaltar que interessa ao Direito do Trabalho amparado pela Constituição Federal, o princípio da continuidade da relação de emprego, os valores sociais do trabalho e a dignidade da pessoa humana. Sendo entendida a

continuidade da relação de emprego, conforme Alice Monteiro de Barros (2011, p.146):

O princípio da continuidade visa à preservação do emprego, com o objetivo de dar segurança econômica ao trabalhador e incorporá-lo ao organismo empresarial. Para entender esse princípio, cumpre ressaltar que uma característica do contrato de trabalho é o trato sucessivo, ou seja, ele não se esgota mediante a realização instantânea de certo ato, mas perdura no tempo.

Já o princípio do valor social do trabalho e a dignidade da pessoa humana são mais amplos, pois não visam apenas proteger o trabalhador, sob a ótica do trabalho, mas sim com um alcance no âmbito das relações sociais, amparado pela melhoria de condição da pessoa humana. Conforme prevê a Constituição Federal de 1988:

Art. 1º A República Federativa do Brasil, formado pela União indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamento:

I-...

II-...

III-... A dignidade da pessoa humana.

I- Os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa.

Certamente pode-se entender que os princípios, podem ser utilizados para agregar, incorporar direitos ao ser humano, servindo, em sua totalidade, como verdadeiras garantias aos trabalhadores.

Destarte os direitos e as garantias individuais protegidos pela Constituição Federal têm relação com o Direito do Trabalho, conforme assevera Kildare Gonçalves Carvalho (2010, p. 737):

A garantia institucional visa, em primeiro lugar, assegurar a permanência da instituição, embargando-lhe eventual supressão ou mutilação e preservando invariavelmente o mínimo de substantividade ou essencialidade, a saber, aquele cerne que não deve ser atingido nem violado, porquanto se tal acontecesse,

implicaria já o perecimento do ente protegido. A maternidade, o funcionalismo público, o princípio da separação dos poderes, são exemplos de garantia institucional.

Por oportuno cabe ressaltar que a jurisprudência do Tribunal Superior do Trabalho, que ao longo dos anos privilegiou as características próprias de determinado tipo contratual, em detrimento da tutela do direito do nascituro, das novas gerações, da proteção à vida, à saúde, à maternidade, à dignidade da pessoa humana, bem como aos direitos sociais e fundamentais, entendimento que era contrário a compreensão do Supremo Tribunal Federal que já dava sinais de que pretendia firmar a sua jurisprudência no sentido da ampliação da estabilidade provisória, conforme se verifica a seguir:

SERVIDORA PÚBLICA GESTANTE OCUPANTE DE CARGO EM COMISSÃO – ESTABILIDADE PROVISÓRIA (ADCT/88, ART. 10, II, “b”) – CONVENÇÃO OIT Nº 103/1952 – INCORPORAÇÃO FORMAL AO ORDENAMENTO POSITIVO BRASILEIRO (DECRETO Nº 58.821/66) - PROTEÇÃO À MATERNIDADE E AO NASCITURO – DESNECESSIDADE DE PRÉVIA COMUNICAÇÃO DO ESTADO DE GRAVIDEZ AO ÓRGÃO PÚBLICO COMPETENTE – RECURSO DE AGRAVO IMPROVIDO. - O acesso da servidora pública e da trabalhadora gestantes à estabilidade provisória, que se qualifica como inderrogável garantia social de índole constitucional, supõe a mera confirmação objetiva do estado fisiológico de gravidez, independentemente, quanto a este, de sua prévia comunicação ao órgão estatal competente ou, quando for o caso, ao empregador. Doutrina. Precedentes. - As gestantes – quer se trate de servidoras públicas, quer se cuide de trabalhadoras, qualquer que seja o regime jurídico a elas aplicável, não importando se de caráter administrativo ou de natureza contratual

(CLT), mesmo aquelas ocupantes de cargo em comissão ou exercentes de função de confiança ou, ainda, as contratadas por prazo determinado, inclusive na hipótese prevista no inciso IX do art. 37 da Constituição, ou admitidas a título precário – têm direito público subjetivo à estabilidade provisória, desde a confirmação do estado fisiológico de gravidez até cinco (5) meses após o parto (ADCT, art. 10, II, “b”), e, também, à licença-maternidade de 120 dias (CF, art. 7º, XVIII, c/c o art. 39, § 3º), sendo-lhes preservada, em consequência, nesse período, a integridade do vínculo jurídico que as une à Administração Pública ou ao empregador, sem prejuízo da integral percepção do estipêndio funcional ou da remuneração laboral. Doutrina. Precedentes. Convenção OIT nº 103/1952. - Se sobrevier, no entanto, em referido período, dispensa arbitrária ou sem justa causa de que resulte a extinção do vínculo jurídico - administrativo ou da relação contratual da gestante (servidora pública ou trabalhadora), assistir-lhe-á o direito a uma indenização correspondente aos valores que receberia até cinco (5) meses após o parto, caso incorresse tal dispensa. Precedentes

Destarte, os próprios julgados do Tribunal Superior do Trabalho já começavam a apresentar divergência acerca da estabilidade provisória gestacional em contrato por tempo determinado, o que acabou por contribuir para a alteração da do item III da súmula em comento. Vejamos:

RECURSO DE REVISTA - GESTANTE - ESTABILIDADE PROVISÓRIA-CONTRATO DE EXPERIÊNCIA. Estabelece o art. 10, II, “b”, do ADCT/88 que é vedada a dispensa arbitrária ou sem justa causa da empregada gestante, desde a confirmação da gravidez até cinco

meses após o parto, não impondo nenhuma restrição quanto à modalidade de contrato de trabalho, mesmo porque a garantia visa, em última análise, à tutela do nascituro. O entendimento vertido na Súmula nº 244, III, do TST encontra-se superado pela atual jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, no sentido de que as empregadas gestantes, inclusive as contratadas a título precário, independentemente do regime de trabalho, têm direito à licença maternidade de 120 dias e à estabilidade provisória desde a confirmação da gravidez até cinco meses após o parto. Dessa orientação dissentiu o acórdão recorrido, em afronta ao art. 10, II, "b", do ADCT/88.

Portanto conclui-se que a estabilidade gestacional, tem um caráter protetivo e social, independentemente se a contratação foi por contrato de trabalho indeterminado ou de contrato de trabalho de experiência.

Sempre lembrando que a finalidade do Estado é zelar pela proteção da gestante e do nascituro, para que assim atinja o bem comum deverá produzir o direito positivo, e não apenas interpretá-lo. .

7 - A INSEGURANÇA JURIDICA NA APLICAÇÃO DA ESTABILIDADE GESTACIONAL.

Atualmente a obreira gestante contratada por via de contrato de experiência está amparada unicamente pela súmula n. 244 do TST, que prevê que há estabilidade provisória a gestante mesmo no contrato de experiência.

No entanto mesmo com a previsão desta súmula, não impede que em decisões judiciais não seja aplicado esta estabilidade, haja vista que não há uma obrigação legal para a aplicação da súmula, haja vista que súmula não é lei.

Cabe salientar, inclusive, que não há qualquer empecilho legal para que a súmula seja constantemente

modificada, com a mudança da composição do TST, e mais uma vez a empregada gestante estaria desamparada.

Por oportuno, vale ressaltar que há em tramitação na câmara dos deputados um projeto de lei número 5.659, de 2013 do Deputado Celso Jacob, que pretende acrescenta artigo 391-B à Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, com o intuito de conceder estabilidade provisória à gestante no curso do contrato de trabalho, mesmo que por tempo determinado. Vejamos:

O Congresso Nacional decreta,

Art. 1º- Acrescenta o artigo 391-B ao Decreto Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943- Consolidações das Leis Trabalhistas.

“Art. 391-B – A confirmação do estado de gravidez advindo no curso do contrato de trabalho, mesmo na hipótese de admissão mediante contrato por tempo determinado, garante à empregada gestante a estabilidade provisória prevista na alínea “b” do inciso II do art. 10 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias”

Benefício do seguro desemprego será cancelado:

Art. 2º- Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Ocorre que este projeto de lei foi distribuído para apreciação das Comissões de Seguridade Social e Família, que conforme veremos rejeitou o projeto de lei pelos motivos a seguir:

(...)

A segurada empregada, ainda que contratada por tempo determinado, já tem direito ao benefício de salário-maternidade, pago pela Previdência Social mediante compensação, independentemente de período de carência, com renda mensal igual à sua remuneração integral, que pode ser, inclusive,

superior ao teto do regime geral (Lei nº 8.213, de 1991, arts. 26 inc. VI 71 e 72).

(...)

No caso das empregadas contratadas por prazo determinado, temos que a garantia da licença trabalhista por 120 dias, sem prejuízo do emprego e do salário, à conta do empregador, devidamente somada ao benefício previdenciário, é medida suficiente para atender aos preceitos integrantes do sistema social de proteção à maternidade.

Evidentemente, adicionar ao cenário uma estabilidade provisória de cinco meses acabaria por violar a natureza do próprio contrato de trabalho por tempo determinado, que ficaria prorrogado à revelia do empregador. Aliás, essa era a interpretação dominante nos Tribunais Regionais do Trabalho, anteriormente à alteração do Enunciado da Súmula nº 244 do TST.

Além disso, a estabilidade provisória da gestante, no contrato por prazo determinado, introduziria uma discriminação indesejável em relação ao mercado de trabalho da mulher, prejudicando-a em relação ao homem, seja em termos de preferência na contratação, seja em diferença salarial para compensar essa despesa adicional.

Pelo exposto, votamos pela rejeição do Projeto de Lei nº 5.659, de 2013.

No entanto em 21 de fevereiro de 2014 foi apensado a este projeto de lei outro projeto de número 7136/2014, tendente a resguardar a proteção da mulher trabalhadora e do nascituro. Vejamos:

Acrescenta parágrafo ao art. 391-A da Consolidação das Leis do Trabalho

(CLT), aprovada pelo Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, para permitir a reintegração ao trabalho da empregada gestante que solicitar demissão do emprego.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º O art. 391-A da Consolidação das Leis do Trabalho

(CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, passa a vigorar acrescido do seguinte parágrafo único:

“Art. 391-A (...)

Parágrafo único. “Fica garantida à empregada gestante que tenha pedido rescisão do contrato de trabalho a sua reintegração no emprego, com a remuneração do período correspondente, desde que requerida no prazo de noventa dias após a entrega do aviso prévio.” (NR)

Art. 2º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação. O fundamento deste outro projeto de Lei.

A justificativa deste projeto de lei é:

A proteção à maternidade é um dos direitos mais importantes para as trabalhadoras, pois permite que elas se desenvolvam como trabalhadoras e mães de uma forma saudável e sem discriminações.

O direito à estabilidade, previsto na Constituição Federal, permite uma condição melhor da mulher no mercado de trabalho e uma maior proteção à criança recém-nascida, além de possibilitar a conciliação entre as responsabilidades do trabalho e da família, adequando-se às exigências da sociedade moderna. Sem dúvida, a expansão desta garantia legal propiciou um aperfeiçoamento da eficácia da proteção social.

Assim, tal garantia constitucional é um instrumento de proteção não só da trabalhadora contra a indesejável situação de desemprego num período crítico de sua vida, mas também do nascituro.
(...).

Atualmente o projeto de lei 5659 está novamente em análise pela Comissão de Seguridade Social e Família, sendo que foi devolvido a esta comissão no dia 26 de fevereiro de 2014.

Destarte há várias pressões dos empresários na aceitação desta nova aplicação da estabilidade à gestante, haja vista que muitas vezes as mulheres são contratadas a título de experiência para cumprir apenas uma deficiência provisória no desempenho de certas funções laborais, ou seja, o empregador não fica subordinado àquela contratação, uma vez que a qualquer momento pode dispensar a empregada, gestante ou não, pois ela foi contratada apenas como obreira sob experiência.

Vale transcrever a decisão judicial referente ao processo número 0001325-66.2012.503.0103 da 3ª VARA DO TRABALHO DE UBERLÂNDIA que ocorreu no dia 21 de janeiro de 2013, às 16h59min horas. Neste processo a obreira solicita dentre outros direito a estabilidade gestacional mesmo no contrato de experiência, baseando sua fundamentação no item III da súmula 244 do TST, porém sua solicitação não foi atendida pelo Juiz competente, Vejamos:

(...)

Sustenta a reclamante que foi dispensada mesmo sendo do conhecimento da 1ª. Reclamada a sua gravidez, o que contrariou a garantia do art. 10, II, b, do ADCT - CR/88 à luz da Súmula 244, III, do TST.

Embora comungue o Juízo da disposição de buscar-se a evolução dos direitos e garantias do trabalhador, como a aplicação do entendimento exposto na Súmula 244, III, do TST, com todo o respeito que se deve ao referido entendimento, valho-me do

convencimento de que deva ser declarada a improcedência do pedido de declaração da estabilidade provisória, mediante reintegração/indenização do período, por força da peculiaridade do caso concreto.

Mostra-se relevante para o Juízo distinguir o contrato de experiência dos demais contratos por prazo determinado.

(...)

Se o escopo de estender-se a garantia é restritamente de cunho social, então o custo não deveria ser amplamente atribuído ao empregador.

(...)

Embora a evolução seja a marca que não pode faltar ao direito, também é verdade que devem ser ressalvadas as hipóteses concretas em que não se fará verdadeira justiça, posto que a evolução também fere outros conceitos e garantias jurídicas sedimentados em favor da parte contrária, impondo-se um custo a quem não estaria a ele obrigado e muitas vezes nem preparado.

Com todo respeito ao entendimento exposto na Súmula 244/TST, mas observando-se as peculiaridades do caso concreto, declaro a improcedência do pedido de estabilidade provisória e das respectivas postulações dela decorrentes relacionadas à reintegração/indenização do período de estabilidade provisória prescrito no art. 10, II, b, do ADCT da CR/88.

A própria Turma do Tribunal do Trabalho da 4ª Região se diverge quanto à aplicação da estabilidade gestacional, vejamos:

Acórdão do processo: 0000481-
47.2012.5.04.0020 (RO)Data: 14/11/2013
Redator: FLÁVIA LORENA

PACHECO Participam: RICARDO HOFMEISTER
DE ALMEIDA MARTINS COSTA, JOSÉ
CESÁRIO FIGUEIREDO TEIXEIRA-PROCESSO:
0000481-47.2012.5.04.0020 AIRR
EMENTA: ESTABILIDADE PROVISÓRIA.

GESTANTE. CONTRATO DE
EXPERIÊNCIA. Trabalhadora admitida
mediante contrato a prazo determinado que
engravide no curso deste, caso da reclamante,
tem direito à garantia no emprego prevista no
art. 10, inc. II, alínea "b", do ADCT, mormente
em se tratando de contrato de experiência, no
qual há uma expectativa de convocação em
contrato a prazo indeterminado. Recurso
ordinário da reclamada improvido.

VOTO RELATOR

DESEMBARGADORA FLÁVIA LORENA
PACHECO:

1. ESTABILIDADE PROVISÓRIA. GESTANTE.
CONTRATO DE EXPERIÊNCIA.

A reclamada não se conforma com a condenação ao pagamento de indenização correspondente aos salários devidos desde a despedida até o término do período de estabilidade gestante. Aduz que o art. 10, II, "b" do ADCT veda somente as dispensas arbitrárias ou sem justa causa das empregadas gestantes, sendo que no caso a extinção do contrato de trabalho não se enquadra nessas hipóteses, visto que decorrente do atingimento do termo final do prazo previamente ajustado. Salieta que o contrato de experiência firmado entre as partes foi lícito, tendo observado o prazo limite de 90 dias. Sustenta que a estabilidade provisória reconhecida no caso é incompatível com o contrato por prazo determinado. De outra parte, argumenta que a reclamante agiu com abuso de direito ao ingressar com a presente ação após 8 meses da resolução do contrato, o que evidencia que não tinha a pretensão de ser reintegrada ao emprego, mas tão somente de receber a indenização equivalente ao período estável. Ressalta que a demandante não postulou a reintegração ao emprego em antecipação de tutela. Caso

mantida a condenação, refere que a indenização deve ficar limitada ao pagamento dos salários que seriam devidos até o final do período estável, devendo a indenização ter como marco inicial os salários devidos a partir do ajuizamento da ação. Ainda, requer a compensação das parcelas rescisórias já adimplidas a autora quando da rescisão contratual.

Examino.

Conforme reconhecido em sentença, as partes mantiveram contrato de trabalho a título de experiência de 30.06.11 a 27.09.11. A ultrassonografia da fl. 19, realizada no dia 21.11.11, apontou período gestacional de treze semanas e três dias, compatível com o início da gestação na penúltima semana do mês de agosto, quando o contrato de trabalho em questão estava em vigor, conforme bem referido pelo Magistrado da instância *a quo*. Ainda, a certidão da fl. 79 demonstra que a filha da autora nasceu em 15.05.12. Esta Relatora vinha entendendo que o contrato de experiência é uma modalidade de contrato por prazo determinado e, como decorrência, poderia ocorrer à rescisão em seu termo final, sem qualquer justificativa por qualquer das partes, sendo incompatível com qualquer espécie de estabilidade. Entendia-se por aplicável, a estas situações, a Súmula nº 244, item III, do TST, segundo a qual não havia direito da empregada gestante à estabilidade provisória na hipótese de admissão mediante contrato de experiência, visto que a extinção da relação de emprego, em face do término do prazo, não constitui dispensa arbitrária ou sem justa causa. O TST editou novo entendimento acerca da matéria e revisou a redação do referido item III da Súmula 244 na sessão do Tribunal Pleno realizada em 14.09.2012 (Res. 185/2012, DEJT divulgado em 25, 26 e 27.09.2012), que passou a ter a seguinte redação: *A empregada gestante tem direito à estabilidade provisória prevista no art. 10, inciso II, alínea "b", do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, mesmo na hipótese de admissão mediante contrato por tempo determinado.* Contudo, no caso em exame, a extinção do contrato de trabalho da reclamante ocorreu em 27.09.2011,

ou seja, sob a égide do entendimento constante anteriormente na Súmula n. 244, III, do TST, que assim dispunha: *Não há direito da empregada gestante à estabilidade provisória na hipótese de admissão mediante contrato de experiência, visto que a extinção da relação de emprego, em face do término do prazo, não constitui dispensa arbitrária ou sem justa causa.* Dessa forma, especificamente no presente caso, por uma questão de segurança jurídica, mantenho o entendimento anteriormente adotado, reconhecendo regular a dispensa da autora. Assim, impõe-se a reforma da decisão de origem no aspecto, já que a reclamante não fazia jus à estabilidade provisória à época de sua dispensa. Destarte, dou provimento ao recurso ordinário da reclamada para absolvê-la da condenação ao pagamento de indenização correspondente aos salários devidos desde a despedida até o término do período de estabilidade (letra "a" do dispositivo da sentença).

(...)

DESEMBARGADOR RICARDO HOFMEISTER DE ALMEIDA MARTINS COSTA:

Vênia para divergir, em parte, da nobre Relatora.

Quanto à indenização do período de garantia no emprego, mantenho a sentença. Entendo que a trabalhadora admitida mediante contrato a prazo determinado que engravida no curso deste, caso da reclamante, tem direito à garantia no emprego prevista no art. 10, inc. II, alínea "b", do ADCT, mormente em se tratando de contrato de experiência, no qual há uma expectativa de convolação em contrato a prazo indeterminado. Nesse sentido, a Súmula 244, item III, do TST: *GESTANTE. ESTABILIDADE. PROVISÓRIA.*

[...]

III - A empregada gestante tem direito à estabilidade provisória prevista no art. 10, inciso II, alínea "b", do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, mesmo na hipótese de admissão mediante contrato por tempo determinado.

O fato de ter havido alteração da S. 244 do TST apenas em setembro de 2012, depois do término do contrato de trabalho em discussão nestes autos, que ocorreu em setembro de

2011, não implica óbice ao reconhecimento do direito, porque a nova redação dada à Súmula em referência apenas reflete entendimento já existente no âmbito do TST e que vinha pouco a pouco ganhando força entre os seus órgãos julgadores.

Aliás, o próprio TST, que modificou a sua jurisprudência uniforme, não modulou efeitos quando dessa transição, o que implica concluir pela aplicabilidade no novo entendimento de forma retroativa.

Por essas razões, nego provimento ao recurso, no ponto.

Quanto ao mais, acompanho o judicioso voto de S. Exa.

JUIZ CONVOCADO JOSÉ CESÁRIO
FIGUEIREDO TEIXEIRA:

1. ESTABILIDADE PROVISÓRIA. GESTANTE.
CONTRATO DE EXPERIÊNCIA.

Acompanho a divergência.

Portanto a empregada gestante não pode ficar a mercê de apenas uma súmula do TST, necessitando de um maior amparo do Estado, pois conforme se observa é necessário a implementação de uma Lei para resguardar a dispensa arbitrária ou sem justa causa da empregada gestante nos casos de contrato de experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com uma breve exposição ao longo deste trabalho, foi analisada a evolução histórica e o surgimento da proteção do legislador constituinte à empregada gestante.

Evidenciou-se o conceito e os requisitos para a aquisição da estabilidade gestacional.

Apresentou as diferenças primordiais nas formas de contratação.

Demonstrou que antigamente não era aplicada a estabilidade provisória a gestante, tendo como base além de outros fundamentos o item III da súmula n. 244, haja vista que era levada em questão a natureza contratual em decorrência da garantia de uma melhor condição de vida, da gestante e do nascituro.

Mostrou que mesmo antes da modificação do entendimento do Tribunal Superior do Trabalho sobre o Enunciado nº. 244, o Supremo Tribunal Federal já dava sinais de que pretendia firmar a sua jurisprudência no sentido da ampliação da estabilidade provisória, mesmo nos contratos a prazo determinado, e que da mesma forma as próprias Turmas do Tribunal Superior do Trabalho já começavam a apresentar divergência sobre a aplicação da estabilidade gestacional neste tipo de contratação.

Neste tocante, a alteração do inciso III da súmula n. 244, que não obstante tenha sido criada com o objetivo de resguardar a estabilidade da gestante nos contratos de experiência, não foi suficiente para cumprir a exigência da proteção à mulher e ao nascituro, haja vista a sua insegurança jurídica, pois pode ser alterada a qualquer momento, sem a necessidade de um procedimento rigoroso.

Buscou demonstrar que a perfeita interpretação da referida estabilidade faz-se necessária através de lei, pois certamente é o que se entende ao analisar o artigo 10, inciso II, alínea b, dos atos das Disposições Constitucionais Transitórias de forma a alcançar eventual entendimento que se apresente coerente a real intenção do legislador, qual seja, a segurança jurídica da proteção à mulher e ao nascituro.

Apresentou o projeto de lei n.5659 que pretende acrescentar artigo 391-B à Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, com o intuito de conceder estabilidade provisória à gestante no curso do contrato de trabalho, mesmo que por tempo determinado, que se ressalte continua em tramitação.

Por fim, pode-se afirmar que na aplicação do direito do trabalho, os operadores e juízes do Direito não poderão mais se comportar como meros expectadores do processo, mas sim como transformadores conscientes e humanos, para assim atingir a função principiológica de uma justiça humana e digna.

REFERÊNCIAS

MARTINS, Sergio Pinto. **Direito do Trabalho**. 16ª ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. **Curso de Direito do trabalho**. 17ªed. São Paulo: Saraiva, 2001.

VadeMecum / obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Luiz Roberto Curia; Livia Céspedes e Juliana Nicoletti. 13ª ed. Atualizada e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2012.

DELGADO, Mauricio Godinho. **Curso de Direito do Trabalho**. 8ª ed. São Paulo: LTr – 2009.

SARAIVA, Renato. **Direito do Trabalho**. 9ª ed. São Paulo: Método, 2008.

MARTINEZ, Luciano. **Curso de Direito do Trabalho**. 2ª ed. Saraiva. São Paulo, 2011.

BARROS, Alice Monteiro de. **Curso de Direito do Trabalho**. 7ª ed. São Paulo: LTr, 2011.

CARVALHO, Kildare Gonçalves. **Direito Constitucional**. 16º ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 63978**. Relator: Ministro Celso de Mello, 28 de fevereiro de 2012. In: SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, Supremo Tribunal Federal (RE).

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho. **Recurso de Revista nº 1601-11.2010.5.09.0068** Relator: Ministro Vieira de Mello Filho. 29 de fevereiro de 2012. In: TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO, Tribunal Superior do Trabalho (RR).

Projeto de Lei 5.659, de 2013 da Câmara dos Deputados, Autor: Deputado Celso Jacob – PMDB/RJ.

Projeto de Lei 7136, de 2014 da Câmara dos Deputados, Autor: Deputado Carlos Bezerra – PMDB/MT.

3ª Vara do Trabalho de Uberlândia, processo 1325-66.2012.503.0103, em 21 de janeiro de 2013, Juiz Titular ERDMAN FERREIRA DA CUNHA.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho, 4º região, processo 481-47.2012.5.04.0020 **Recurso Ordinário**, em 14 de novembro de 2013, Relator Flavia Lorena Pacheco. In: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO (RO).

ESTUDOS DE CRAVABILIDADE EM ESTACAS E NBR 16258:2014 (NORMA DE ESTACAS PRÉ- FABRICADAS DE CONCRETO - REQUISITOS) ¹⁰⁷

Sabrina Pereira do Nascimento¹⁰⁸

Ricardo Wagner Reis Duarte¹⁰⁹

RESUMO: Esse artigo visa demonstrar os métodos que mais se aproximam na previsão de tensões atingidas durante a cravação de uma estaca. Foram estudadas algumas fórmulas dentre inúmeras existentes que prevêm as tensões exercidas na cravação. Além de fórmulas foram apresentados programas computacionais que fazem a determinação das forças de reação do solo ao longo da estaca. A cravabilidade eficiente, além de estudos necessita de controles. Visando atender o controle das estacas serão mencionadas nesse artigo as principais características que a mesma deve possuir para não comprometer a sua qualidade e eficácia. Por fim, será feito uma abordagem sobre o que mais irá atender o profissional dessa área, fórmulas, programas computacionais ou a combinação dos dois.

PALAVRAS-CHAVE: Estacas. Cravação. Tensão

Abstract: This paper aims to demonstrate the methods that are closer in predicting tensions reached during the crimping of a stake. We studied some formulas from numerous existing providing the stresses exerted on the sealed edge. And formulas were presented computer programs that make the determination of the ground reaction forces along the stake. Efficient cravabilidade, and studies need controls to meet the control of the cuttings will be mentioned in this article the main features that it must have to avoid compromising their quality and effectiveness. Finally, an approach will be made about what else will suit professionals in this area, formulas, computer programs or a combination of both.

Keywords: Stakes. Spiking. Tension

¹⁰⁷ Artigo Científico do Cu
Kenndy.

¹⁰⁸ Graduando em Engenharia Civil. Email:
sabinapnascimento@gmail.com.

¹⁰⁹ Professor Orientador – Mestre em Habitação: Planejamento
Tecnologia. Email:rwrduarte@gmail.com

1) Introdução

“Os estudos de cravabilidade têm por objetivo verificar se as tensões de cravação são aceitas e se o martelo previsto para a cravação tem condições de levar a estaca até a profundidade de projeto (ou capacidade de carga prevista)”. (VELLOSO, Dirceu de Alencar *et al*, 2010, p.354).

Nesse projeto iremos identificar algumas das diversas fórmulas utilizadas para a previsão das tensões de cravação nas estacas e analisar qual a fórmula mais se assemelha com a realidade, ou seja, quais são os parâmetros de grande influência nas tensões de cravação, que devem ser considerados. Ao ser submetida a uma carga de compressão gerada pelo martelo de um bate-estaca, a estaca sofre um encurtamento elástico à medida que ocorre a sua penetração no solo. Cessada a ação do golpe a estaca tende a voltar ao seu estado original e é impedida pela ação do solo, que passa a exercer uma força lateral cisalhante no fuste da estaca de cima para baixo, gerando um atrito negativo lateral. Na ponta da estaca ocorrem tensões de compressão.

Os problemas de danos à estaca de concreto devido a tensões excessivas são:

- 1) Esmagamento da cabeça da estaca por tensões compressivas muito altas no momento do golpe;
- 2) Esmagamento da ponta da estaca quando esta encontra camadas muito resistentes por superposição de ondas de tensões de compressão;
- 3) Trincamento transversal ou quebra da estaca devido à onda de tensões de tração geradas na ponta da estaca quando esta encontra camadas moles;
- 4) Trincamento transversal devido à combinação de torção (devido às guias da estaca) e ondas refletidas de tensões de tração.

Nesse projeto estudaremos os danos relativos ao esmagamento da cabeça da estaca devido a tensões compressivas muito altas no golpe.

Será apresentado nesse trabalho o método CAPWAP, que é utilizado para o registro e processamento de sinais, durante a cravação. Segundo Pereira (2004), através do método CAPWAP efetua-se a interpretação dos registros obtidos, determinando a força na estaca a partir da velocidade obtida da

aceleração medida e compara-a com a força obtida da deformação medida. Este método utiliza o modelo de propagação de ondas, variando os parâmetros do solo até que se obtenha um bom ajuste entre as curvas das forças medida e calculada.

Além das tensões nas estacas de concreto, outro fator importante a ser considerado é a qualidade da estaca. A nova norma de estacas pré-fabricadas de concreto NBR 16258:2014, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (CB-18/ABNT), aborda os aspectos técnicos que envolvem a produção fabril, o manuseio e a estocagem das estacas de concreto armado ou protendido. O principal objetivo da nova norma é padronizar a fabricação do produto, garantindo a qualidade.

Produziam-se estacas sem estribos, com geometria de anéis incompatível com a geometria das estacas, com chapas de anéis de emenda de qualquer espessura, sem critérios mínimos para especificação do concreto, sem critérios para liberação de envio de estacas para as obras, sem critérios para avaliação de eventuais trincas ou fissuras, enfim, de tudo um pouco. (GONÇALVES, 2007)

2) Justificativa

A cravação por percussão é feita através da aplicação de sucessivos impactos de uma massa previamente definida, denominada martelo ou pilão, que se desloca para cima e para baixo à medida que cada um desses impactos é desferido sobre o topo das estacas. Em geral podem ser usados para essa finalidade, três tipos de martelos ou pilões: tipo queda livre, a diesel e hidráulicos. Um martelo utilizado para a cravação de uma estaca pode ser considerado como uma fonte de energia, utilizado para gerar um pulso de força na estaca, capaz de vencer a resistência imposta pelo solo e, por consequência, provocar o deslocamento (penetração) da estaca no solo. (GONÇALVES, *et al.* 2007, p.105).

O interesse em se conhecer as tensões de cravação, se deve aos danos que a estaca sofrerá se as tensões (de compressão e tração) ultrapassarem determinados valores admissíveis, o que implicará no abandono daquela estaca.

Durante a cravação de estacas é importantes considerar se a estaca pode ser cravada, ou seja, se as propriedades da estaca são suficientes para penetrar o solo sem que a mesma sofra

fissuras e trincas. Também deve ser considerada a eficiência do sistema de cravação. Através do emprego de fórmulas dinâmicas é possível prever a tensão que a estaca sofrerá durante a cravação, possibilitando dessa forma o perfeito ajuste no sistema de cravação para determinação da capacidade de carga da estaca em suportar a carga do martelo e se o mesmo é capaz de conduzir a estaca até a altura determinada em projeto.

Segundo Alves *et al.* (2004), com o passar do tempo e o uso cada vez maior de fórmulas por parte dos engenheiros, sua aplicação foi sendo ampliada. Hoje em dia, dispõe-se de programas computacionais bastante elaborados, que aliam simplicidade na operação com adaptabilidade. Por tal motivo iremos mencionar o método de análise CAPWAP, que é um dos programas que vem sendo utilizado para o registro e processamento de sinais, durante a cravação.

3) Objetivos

3.1) Geral

O objetivo geral desse projeto é efetuar uma análise sobre os estudos feitos para a obtenção das tensões obtidas na cravação de estacas.

3.2) Específico

- ✓ Analisar os parâmetros que exercem mais influencia no cálculo da tensão residual de cravação;
- ✓ Verificar se as fórmulas de Christiani-Nielsen e Gambini contemplam os parâmetros de influencia na cravação;
- ✓ Apresentar o método CAPWAP, método utilizado para o registro e processamento de sinais, durante a cravação;
- ✓ Identificar os itens mais relevantes na norma NBR 16258:2014;

4) Referencial Teórico

4.1) Fórmulas para previsão da tensão de cravação

Fórmula de Gambini

Segundo Gambini (1982), na firma SCAC calcula-se a tensão máxima durante a cravação com o peso e a altura de queda do martelo e a constante elástica do coxim usado, combinados na seguinte expressão semiempírica:

$$\sigma_{c,m\acute{a}x} = \frac{v o l m c}{A}$$

Onde: $v o = \sqrt{2gh'}$ = Velocidade do conjunto martelo-capacete no choque (m/s);

g = Aceleração da gravidade (m/s²);

$h' = nh(w \div (w + wc))^2$ = Altura equivalente de queda (m);

$c = 0,86(1 - e^{-1,12R})$;

$R = I_p/I_m$ = Razão entre impedâncias;

$I_p = \rho p C A$ = Impedância da estaca (Ns/m);

$I_m = \sqrt{Wk}$ = Impedância do sistema de cravação (Ns/m);

ρp = Massa específica do concreto (NS²/m⁴);

c = Velocidade de propagação da onda de tensão no concreto (m/s);

E_p = Módulo de elasticidade do material da estaca – concreto (N/m²);

A = Área da seção transversal da estaca – concreto (m²);

n = Eficiência do martelo;

W = Peso do martelo (N);

Wc = Peso do capacete (N);

K = Coeficiente de rigidez do coxim (N/m).

Fórmula da Christiani-Nielsen

Segundo Johannessen (1981), na firma Christiani-Nielsen calcula-se a tensão máxima durante a cravação com a expressão empírica:

$$\sigma_{c,m\acute{a}x} = f\sqrt{Y_p h E_p}$$

Onde: Y_p = peso específico do material da estaca (kgf/m³);

h = Altura de queda do martelo (m);

E_p = Módulo de elasticidade da estaca (kgf/m^2);

f = Fator empírico

“O fator f depende dos amortecedores, do solo das variações na onda refletida na ponta da estaca, assim como da eficiência do equipamento de cravação.” (VELLOSO, 2010 p.354).

Tabela 1 – Valores de f para a fórmula da Christiani-Nielsen

Amorteci- mento (coxim)	Nega	$s > 5 \text{ mm}$			$s < 2 \text{ mm}$			Nega + quake: $s + q$ > 25 mm
	Resit.lateral	baixa	média	alta	média	média	baixa	
	Resit. De ponta	baixa	média	média	média	alta	alta	
Duro	$+f$	1	1	1	1,2-1,5	1,5-1,8	1,8-2,0	1
	$-f$	0,7-0,9	0,4-0,7	0,1-0,3	0	0	0	1
Médio	$+f$	0,75	0,75	0,75	0,9-1,2	1,2-1,4	1,4-1,5	0,75
	$-f$	0,5-0,7	0,3-0,5	0,1-0,2	0	0	0	0,75
Macio	$+f$	0,5	0,5	0,5	0,6-0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	0,5
	$-f$	0,4-0,5	0,2-0,3	0,0-0,1	0	0	0	0,5

4.2) Parâmetros de influência na tensão de cravação

Lopes e Almeida (1985) realizaram um estudo paramétrico por meio da equação de onda com o objetivo de examinar os principais fatores que influem nas tensões de cravação e verificar se esses fatores estão presentes nas fórmulas descritas acima. Os parâmetros: peso do martelo, peso do capacete, coeficiente de restituição do cepo, coeficiente de rigidez do cepo, coeficiente de restituição do coxim e coeficiente de rigidez do coxim, são parâmetros que podem ser ajustados no sistema de cravação na tentativa de aumentar sua eficiência e/ou reduzir as tensões de cravação.

Com base nesse estudo, foram realizados testes para a identificação dos parâmetros de maior influência:

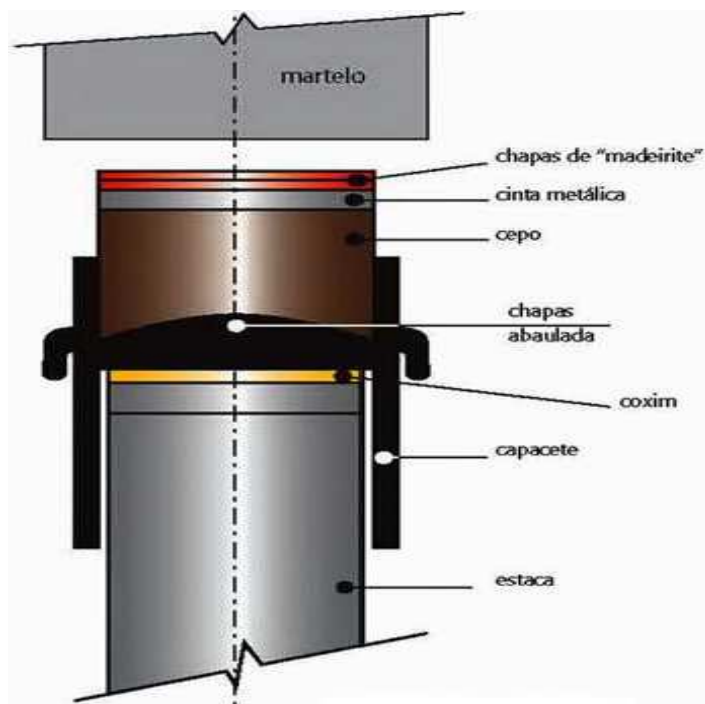


Figura 0 - Sistema de amortecimento sobre a cabeça da estaca

a) Peso do martelo

Foram testados três pesos de martelo: 2200 kgf, 4400 kgf e 6600 kgf. Verifica-se que quanto mais pesado o martelo, menor será o número de golpes para penetração e menor será a tensão máxima a que a estaca estará sujeita.

b) Peso do capacete

Foram testados três pesos de capacete: 500 kgf, 1000 kgf e 2000 kgf. Verifica-se que quanto mais pesado o capacete, maior o número de golpes necessários para causar uma penetração. “Isto se explica pelo fato de que um capacete mais pesado requer mais energia para seu deslocamento, restando menos energia para a estaca”. (ALMEIDA, 1985, p.57).

c) Coeficiente de restituição do cepo e do coxim

Foram testados três valores de coeficiente de restituição do cepo: 0,3 0,5 e 0,7 e três valores do coeficiente de restituição do coxim: 0,2 0,4 e 0,6. Verifica-se que quanto maior o coeficiente de restituição, maior será a força máxima a que será submetida. O coeficiente de restituição do cepo nas tensões é bem maior que a do coeficiente do coxim.

d) Coeficiente de rigidez do cepo

Foram testados três valores de coeficiente de rigidez do cepo: 300.000 kgf/cm, 600.000 kgf/cm e 1.200.000 kgf/cm. Verifica-se que o coeficiente de rigidez do cepo tem pequena influência tanto na cravabilidade quanto nas tensões de cravação.

e) Coeficiente de rigidez do coxim

Foram testados três valores de coeficiente de rigidez do coxim: 450.000 kgf/cm, 900.000 kgf/cm e 1.800.000 kgf/cm. Verifica-se que o coeficiente de rigidez do coxim tem pequena influencia na penetração, mas grande influencia nas tensões de cravação.

Com base nos ensaios, foram separados os parâmetros com grande e pequena influência, conforme abaixo:

Parâmetros com grande influencia:

- Energia do martelo
- Coeficiente de restituição do cepo
- Coeficiente de rigidez do coxim

Parâmetros com pequena influencia:

- Resistência (estática) do solo
- Peso do capacete (exceto quando muito elevado)
- Coeficiente de restituição do coxim
- Coeficiente de rigidez do cepo

4.3) Análise critica das fórmulas

A fórmula de Christiani-nielsen não considera diretamente nenhum dos parâmetros considerados importantes no estudo paramétrico. A fórmula de Gambini considera dois dos parâmetros de grande influencia: peso do martelo e coeficiente de rigidez do coxim. “Assim, imagina-se que a fórmula de Gambini poderá dar resultados confiáveis para avaliação do nível de tensões dinâmicas”. (ALMEIDA, 1985, p.60).

A grande crítica às fórmulas dinâmicas reside no fato de que a teoria newtoniana de impacto pressupõe que o choque ocorre entre corpos livres. Se isto é aproximadamente verdade para o martelo, o mesmo não pode ser dito com relação à estaca, que está imersa no solo, e

com este interage intimamente durante a cravação. (ALVES *et al.* 2004, p.15).

Por tal motivo a aplicação da equação da onda na análise da cravação de estacas constitui-se em grande avanço qualitativo em relação ao uso de fórmulas dinâmicas. A cravação de uma estaca está muito mais relacionada ao fenômeno da transmissão de ondas de tensão através da estaca do que ao impacto puro e simples entre dois corpos. Atualmente diversos programas computacionais, vêm sendo desenvolvidos com base no funcionamento da equação da onda para análise dos sinais de cravação. Esses programas possibilitam às mais diversas condições de cravação, como por exemplo, a representação de vários tipos de martelos.

O método CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), é um dos programas que vem sendo utilizado com o objetivo de determinar as forças de reação do solo e sua distribuição ao longo da estaca, a partir dos sinais de força e velocidade medidos na seção instrumentada.

O processo fornece os valores da reação do solo, a cada deslocamento da estaca. As forças (por exemplo) calculadas no topo da estaca são comparadas com os valores encontrados, e o modelo do solo é iterativamente modificado, até que se alcance o mais perfeito ajuste possível entre os resultados. Ao final, obtém-se a previsão da reação mobilizada durante o golpe do martelo, bem como sua distribuição ao longo da profundidade.

Desta forma o método CAPWAP pode ser calibrado para as condições locais e permite a determinação não só da capacidade resistente da estaca, bem como de parâmetros dinâmicos do solo. Tem a vantagem de eliminar as incertezas quanto à avaliação da energia dissipada quando da aplicação de impacto. (PEREIRA *et al.* 2004, p.241).

4.4) Identificação dos itens de relevância presentes na norma NBR 16258:2014

4.4.1) Elementos característicos

Um elemento de estaca pré-fabricada é definido pelas seguintes características:

- a) Formato;
- b) Dimensão básica;
- c) Carga estrutural admissível;
- d) Maciço ou vazado;

- e) Armado ou protendido;
- f) Vibrado ou centrifugado.

Cada elemento de estaca deve trazer indicado nitidamente as seguintes informações: dimensão básica, comprimento do elemento, data de fabricação (concretagem) e número do lote.

4.4.2) Acabamento

As estacas devem apresentar superfícies externas lisas, sem apresentar ninhos de concretagem, armadura estrutural aparente, fendas ou fraturas (exceto pequenas fissuras capilares, não orientadas segundo o comprimento da estaca, inerentes ao próprio material).

São permitidos reparos após o processo de fabricação para a recomposição da seção da estaca, desde que:

- a) Não haja implicações de natureza estrutural nem modificação na armadura;
- b) Não se descaracterize o alinhamento nem a planicidade da peça;
- c) O material de preenchimento tenha resistência no mínimo igual à resistência do elemento estrutural.

Para estacas protendidas, podem ser aceitas extremidades aparentes do aço de protensão, porém estas devem estar cortadas rentes à face da estaca.

4.4.3) Tolerâncias

As dimensões das estacas devem obedecer às tolerâncias apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Tolerâncias de fabricação

Dimensão	Tolerância
Dimensão básica (ver figura 1)	$\pm 3\%$
Comprimento do elemento	$\pm 0,5\%$
Desvio de geometria para anéis de mesma seção (com relação à espessura da chapa de aço) (ver figura 2).	$\pm 50\%$
Abertura da falta de esquadro (ver figura 3)	$\leq 2,5 \text{ mm}$
Excesso de concreto além da borda externa do anel (ver	$\leq 6 \text{ mm}$

figura 4).	
Dimensão básica do anel com relação à dimensão básica da estaca para medidas tiradas entre cantos diametralmente opostos (por exemplo, estacas hexagonais, octogonais etc.) (ver figura 5 a).	$\leq 15 \text{ mm}$
Dimensão básica do anel com relação à dimensão básica da estaca para medidas tiradas entre arestas diametralmente apostas (por exemplo, estacas quadradas e circulares etc.) (ver figura 5 b).	$\leq 6 \text{ mm}$
Deslocamento do anel com relação à seção transversal da estaca (ver figura 6).	$\leq 6 \text{ mm}$
Perda de espessura da parede em estacas vazadas (com relação à espessura de projeto) (ver figura 7).	$\leq 20 \text{ mm}$
Linearidade do elemento de estaca (ver figura 8).	$\leq 0,2 \%$
Desalinhamento de formas (ver figura 9).	$\leq 5\% \text{ Db} \leq 2 \text{ cm}$

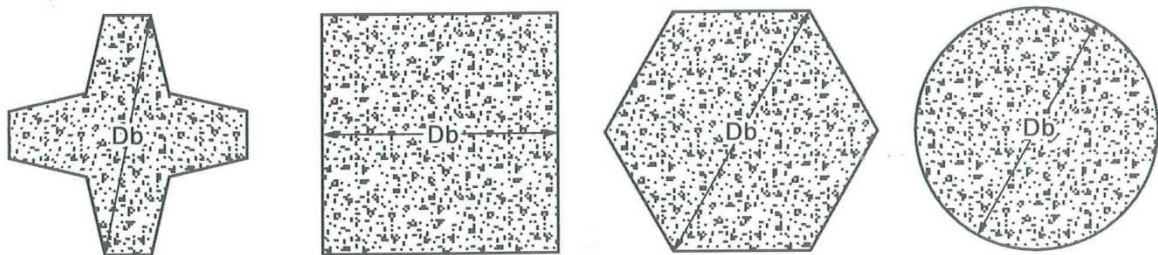


Figura 1 – Dimensão básica de uma estaca pré-fabricada

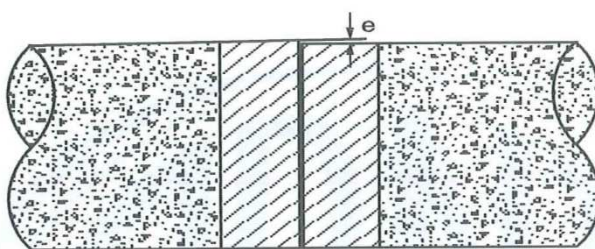


Figura 2 – Desvio de geometria do anel

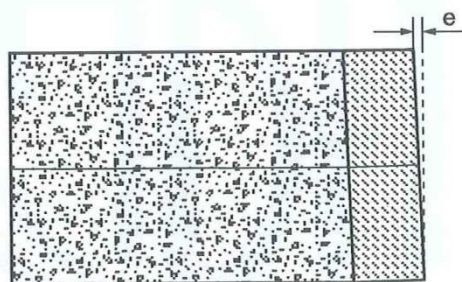


Figura 3 – Abertura de falta de esquadro do anel

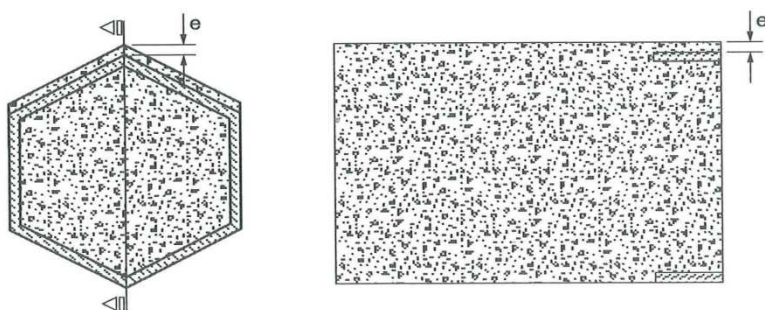
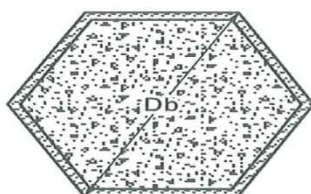
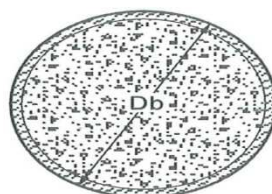


Figura 4 – Excesso de concreto além da borda externa do anel



a) A partir do canto



b) A partir da aresta

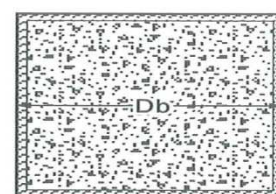


Figura 5 – Dimensão básica do anel

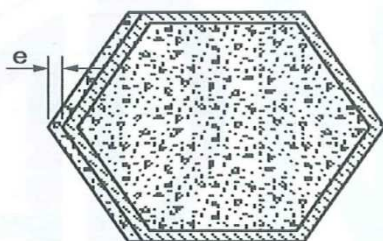


Figura 6 – Deslocamento do anel

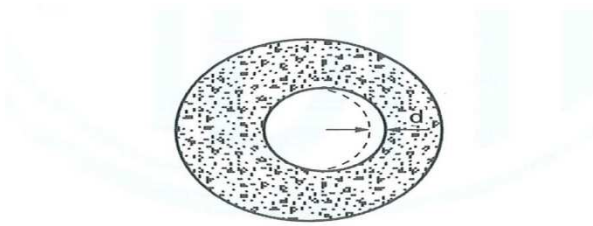


Figura 7 – Perda de espessura da parede

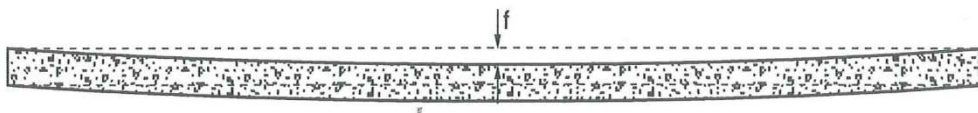


Figura 8 – Linearidade do elemento

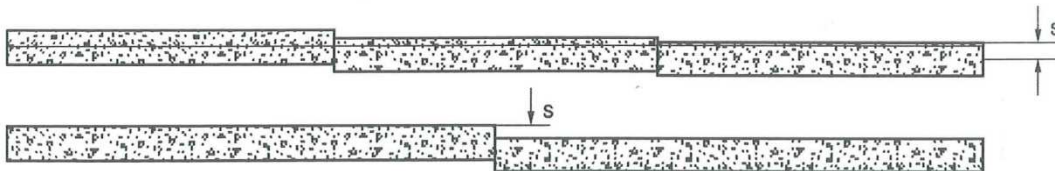


Figura 9 – Desalinhamento de formas

4.4.4) Trincas e fissuras

Quanto à distância entre bordas, as aberturas no concreto podem ser caracterizadas como fissuras (com espaçamento de até 1 mm) ou trincas (com espaçamento maior que 1 mm).

Quanto à sua direção, as aberturas no concreto podem ser caracterizadas como transversais (perpendiculares ao eixo da estaca), longitudinais (paralelas ao eixo da estaca) ou inclinadas.

Quanto à sua origem, as trincas ou fissuras podem ser estruturais, de retração do concreto ou de problemas do processo construtivo.

O aparecimento de trincas ou fissuras na estaca não necessariamente condena a peça de concreto. Os critérios que determinam se a estaca pode ser utilizada ou não como elemento de fundação são os apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Critérios de aceitação de estaca através da análise de fissuras e trincas

Defeito	Sentido	Condição	Ação	
Fissura	Transversal	$W^a \leq 0,4 \text{ mm}$	Prosseguir com a cravação desde que obedecidos os critérios de agressividade do meio (4.4.5)	
		$W^a > 0,4 \text{ mm}$	Em estoque	Teste do levantamento (4.4.6)
			Durante a cravação	Rejeitar a estaca ^b
	Longitudinal	Em estoque	Rejeitar a estaca ^b	
		Durante a cravação	Se ocorrer o colapso da estaca durante a cravação, a ela deve ser rejeitada ^b	
		Em final de cravação	Verificação do caminhamento da fissura (ver 4.4.7) e/ou ação corretiva	
Trinca	Transversal	Protentida	Em estoque	Teste do levantamento (4.4.6)
			Durante a cravação	Rejeitar a estaca ^b
		Armada	Rejeitar a estaca ^b	
	Longitudinal	Em estoque	Rejeitar a estaca ^b	
		Durante a cravação	Se ocorrer o colapso da estaca durante a cravação, a ela deve ser rejeitada ^b	
		Em final de cravação	Verificação do caminhamento da fissura (ver 4.4.7) e/ou ação corretiva	
a Abertura da fissura ou trinca.				
b Estacas rejeitadas podem ser cortadas com o auxílio de ferramentas de corte, e o trecho danificado deve ser desprezado antes mesmo do levantamento da estaca na torre do bate-estacas.				

4.4.5) Critérios de agressividade do meio

Os critérios de agressividade do meio relativos a w são os seguintes:

- $W \leq 0,4 \text{ mm}$ para estacas não protegidas e cravadas em meio de agressividade fraca;
- $W \leq 0,3 \text{ mm}$ para estacas não protegidas e cravadas em meio de agressividade moderada a forte;
- $W \leq 0,2 \text{ mm}$ para estacas não protegidas e cravadas em meio de agressividade ambiental muito forte.

Estacas cuja integridade estrutural esteja garantida por proteção contra agressividade do meio não sofrem restrições de cravação.

4.4.6) Teste do levantamento

A estaca deve ser içada e posicionada na torre bate-estacas. Caso haja o fechamento da trinca ou fissura para $w \leq 4$ mm, deve-se prosseguir com a cravação, desde que sejam obedecidos os critérios de agressividade do meio.

4.4.7) Verificação do caminhamento da fissura ou trinca

Verifica-se se a fissura ou trinca ultrapassa a cota de arrasamento da estaca. Caso ultrapasse, a estaca deve ser rejeitada ou reconstituída.

4.4.8) Requisitos básicos

O concreto a ser utilizado na fabricação das estacas deve obedecer aos seguintes parâmetros:

- a) $F_{ck} \geq 40$ Mpa;
- b) E_{sc} (módulo de deformação secante) ≥ 26 Gpa;
- c) Teor de argamassa: $40\% \leq TA \leq 50\%$;
- d) Fator água cimento: $a/c \leq 0,45$;
- e) Absorção de água por imersão $\leq 6\%$;
- f) Para elementos pré-fabricados: coeficiente de minoração $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,10$;
- g) Para elementos pré-fabricados: coeficiente de minoração $\gamma_c = 1,4$ e $\gamma_s = 1,15$.

4.4.9) Esforços de cravação

O sistema de cravação deve ser compatível com a estaca a ser cravada. Os esforços decorrentes do processo de cravação não podem colocar em risco a sua integridade estrutural. Desta forma, devem ser observados os seguintes limites:

- a) Para estacas armadas, as tensões de compressão não podem ultrapassar 85% da resistência do concreto no momento da cravação. Para estacas protendidas, devem ser subtraídas as tensões decorrentes da protensão;
- b) Para estacas armadas, as tensões de tração na armadura longitudinal não podem ultrapassar 70% da tensão de escoamento, desde que a tensão na seção de concreto não ultrapasse 10% da sua resistência característica;

- c) Para estacas protendidas, o acréscimo de tensões de tração no concreto não pode ultrapassar 90% da sua tensão de protensão mais 50% da resistência nominal à tração.

4.4.10) Gráfico de resistência e material técnico

O fabricante da estaca deve fornecer ao cliente o seu gráfico de resistência. Este gráfico deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) Valores de momento e normal admissíveis para entrada em valores característicos;
- b) Trechos comprimido e tracionado da curva;
- c) Linha de limite de fissuração máximo: $w_k = 0,2 \text{ mm}$;
- d) Linha de excentricidade mínima de cálculo, de acordo com a ABNT NBR 6118;

No material técnico do fabricante também deve constar o seguinte:

- e) Dimensão básica da seção da estaca;
- f) Área de concreto;
- g) Área da seção cheia;
- h) Perímetro da estaca;
- i) Momento de inércia da seção transversal;
- j) Raio de giração da seção transversal;
- k) Carga estrutural admissível à compressão e à tração;
- l) Resistência característica do concreto e do aço;
- m) Índice de minoração de resistência, tanto do concreto quanto do aço;
- n) Diâmetro e número de barras que compõem a armadura longitudinal de cada estaca.

4.4.11) Formas

Devem ser devidamente conferidas as dimensões e o alinhamento das formas, externas e internas (para o caso de estacas vazadas), para que sejam obedecidos os critérios apresentados em 4.4.3.

As formas utilizadas para a confecção do furo interno de elementos de estaca devem ser firmemente ancoradas para

evitar sua flutuação ou deslocamento durante a concretagem. Seu dimensionamento deve levar em conta tanto a pressão do concreto fresco com a ação eventual de vibradores de imersão. Quando essas formas forem construídas com materiais que absorvem umidade ou facilitem a evaporação, devem ser molhadas até sua saturação, para minimizar a perda de água do concreto.

Agentes desmoldantes devem ser aplicados nas formas antes da colocação das armaduras. No caso de estacas protendidas, caso sejam aplicados esforços de pré-tensão sobre a forma, elas devem ser dimensionadas para tal. As formas e os dispositivos formadores do furo interno devem ser lisos e isentos de saliências que impeçam ou dificultem a extração das estacas. Para o caso de estacas centrifugadas, a criação do furo interno dispensa a utilização de formas internas.

4.4.12) Limpeza profunda

A superfície das armaduras deve estar sempre livre de ferrugem e substâncias deletérias que possam afetar de maneira adversa o aço, o concreto ou a aderência entre esses materiais. Armaduras levemente oxidadas por exposição ao tempo em ambientes de agressividade fraca ou moderada sem produtos destacáveis e sem redução de seção transversal podem ser empregadas sem quaisquer restrições.

4.4.13) Lançamento do concreto

Quando a concretagem for efetuada em temperatura ambiente muito fria ($\leq 5^{\circ}\text{C}$) ou muito quente ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), e em especial quando a umidade relativa do ar for baixa ($\leq 50\%$) e a velocidade do vento for alta ($\geq 30\text{ m/s}$), devem ser adotadas medidas necessárias para evitar a perda de consistência e adequar a temperatura na massa do concreto. A altura de lançamento do concreto nas formas deve ser adequada para cada traço de concreto adotado, visando evitar a segregação dos materiais constituintes.

4.4.14) Adensamento

O concreto das estacas pode ser adensado por vibração ou centrifugação.

➤ Adensamento por vibração

Durante o adensamento devem ser tomados os cuidados necessários para que não se formem ninhos ou haja a segregação dos materiais. É proibida a vibração da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência entre a superfície do aço e o concreto.

➤ Adensamento por centrifugação

No processo de adensamento por centrifugação, as formas devem estar bem fechadas nas extremidades e no corpo dos moldes, para se evitar o escape do material. A velocidade e o tempo de rotação devem ser calibrados para cada diâmetro, de tal modo a garantir uma distribuição adequada dos materiais.

4.4.15) Resistência à compressão

As estacas podem ser liberadas para a cravação quando a resistência do concreto for maior que 35 Mpa e o tempo de fabricação for maior ou igual a sete dias, deve-se obedecer aos demais requisitos estabelecidos em 4.5.8.

4.4.16) Armazenamento

Os elementos de estaca devem ser estocados até que o concreto atinja a resistência mínima exigida para um transporte seguro e não apresente riscos à integridade delas. A área destinada ao armazenamento das estacas deve ser plana e de fácil acesso ao guincho do bate-estacas. O processo de transporte não pode interferir na qualidade do produto até o seu destino final. A segurança deve ser garantida durante todo o trajeto percorrido.

5) Metodologia

A natureza do projeto se enquadra em pesquisa aplicada, porque envolve estudos da atualidade e interesses locais referentes à área da engenharia civil. O objetivo do projeto é uma pesquisa explicativa, porque visa demonstrar o conhecimento da realidade, explicando a razão e o “porquê” das coisas. No desenvolvimento do projeto foi utilizado como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, por ser constituída de livros e material disponibilizado na internet. Nesse projeto de pesquisa, serão estudadas as fórmulas dinâmicas utilizadas para o cálculo da tensão residual de cravação e após esse estudo serão efetuadas análises sobre a eficiência das mesmas. Será apresentado o método CAPWAP, que é utilizado para o registro e processamento dos sinais, durante a cravação.

A NBR 16258:2014 apresenta requisitos sobre estacas pré-fabricadas de concreto, e alguns desses requisitos considerados mais importantes serão abordados nesse trabalho com a intenção de informar sobre os procedimentos e técnicas que melhoraram a qualidade das estacas a serem utilizadas.

6) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se cravar uma estaca ela poderá sofrer inúmeros danos, caso não se tenha um estudo sobre todas as reações mobilizadas durante o impacto do equipamento de cravação com a estaca e da estaca com o solo. Algumas fórmulas que foram desenvolvidas para previsão de tensões eram baseadas na teoria newtoniana de impacto, que determina que o choque ocorre entre corpos livres, mas para a interação da estaca versus solo não se pode basear na newtoniana, a estaca estará presa ao solo. Um sistema de cravação envolve outros quesitos e não somente o contato entre corpos. Envolve a propagação de ondas que a estaca sofre ao ser submetida a impactos, a onda descendente inicial gerada pelo impacto do martelo é formada por forças compressivas. Esta onda se propaga ao longo do fuste e quando encontra a ponta da estaca é refletida, se a ponta da estaca encontra-se livre, a onda é refletida como força de tração.

Portanto torna-se necessário efetuar estudos que vão garantir a eficiência do sistema de cravação. Existem programas que fazem a simulação da cravação e que são os mais completos na atualidade, baseados na equação de onda. Cabe ao profissional responsável verificar nos estudos de cravação, qual irá atender quer seja os princípios da empresa ou o que for mais preciso conforme sua experiência e o tipo de obra. Através de um sistema eficiente de cravação e uma perfeita qualidade da estaca, será possível garantir o sucesso de uma obra de fundação de estacas pré-fabricadas de concreto.

7) BIBLIOGRAFIA

VELLOSO, Dirceu de Alencar *et al.* **Fundações profundas**. Volume 2. Nova Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 329p.

GONÇALVES, Cláudio. Portal Piniweb: Entra em vigor nova norma para estacas pré-fabricadas de concreto. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/normas-legislacao/entra-em-vigor-nova-norma-para-estacas-pre-fabricadas-de-concreto-305424-1.aspx>>. Acesso em: 19 de março 2014.

ALMEIDA, Hélio Ribeiro. **Monitoração de estacas e o problema de tensões na cravação**. 1985. Dissertação (mestrado) – COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <<file:///C:/Users/Sabrina%20Nascimento/Downloads/Helio%20Ribeiro%20de%20Almeida.pdf>>. Acesso em: 19 de março 2014.

GONÇALVES, Cláudio *et al.* **Estacas pré-fabricadas de concreto: teoria e prática**. São Paulo, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16258: Estacas pré-fabricadas de concreto – requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

ALONSO, Urbano R. **Previsão e controle das fundações**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1991.142p.

ALVES *et al.* Métodos dinâmicos para previsão e controle do comportamento de estacas cravadas. **Teoria e prática na engenharia civil**, Rio de Janeiro, n.4, p.12-21, 2004. Disponível em:

<<http://www.repositorio.furg.br:8080/bitstream/handle/1/1795/M%C3%A9todos%20din%C3%A2micos%20para%20Previs%C3%A3o%20e%20Controle%20do%20Comportamento%20de%20Estacas%20Cravadas.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 31 de Outubro de 2014.

PEREIRA *et al.* Interpretação do ensaio de carga dinâmico em estacas através de análises tipo CAPWAP, Lisboa, 2004. Disponível

em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11067/1/INTERPRETA%C3%87%C3%83O%20DO%20ENSAIO%20DE%20CARGA%20DIN%C3%82MICO.pdf>>. Acesso em: 04 de Novembro de 2014.

LANÇAMENTOS ILEGAIS DE ESGOTO NA BACIA DO RIBEIRÃO ARRUDAS E AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE AS AÇÕES MITIGADORAS ADOTADAS E A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA.

João Paulo Lopes Rigotto
Sirlei Geraldo de Azevedo

RESUMO: O Governo do Estado de Minas Gerais criou em 2004, a Meta 2010, com o objetivo de revitalizar a Bacia do Rio das Velhas, possibilitando nadar, pescar e navegar. No encerramento desta Meta, o Governador reafirmou o compromisso, lançando a Meta 2014, com foco na bacia da Lagoa da Pampulha. Essa temática levou à proposta da pesquisa, pretendendo abordar os lançamentos ilegais que acontecem diretamente no curso de água ou indiretamente, através do sistema de drenagem pluvial, seja por falta de rede coletora de esgoto ou por falta de educação da população. A pesquisa buscou levantar dados juntos aos órgãos que fazem monitoramento dos cursos d'água bem como a COPASA através do programa Caça-Esgoto para se suprir de informações e constatar a situação atual e os avanços obtidos.

Palavras-chave: LANÇAMENTOS, ILEGAIS, ESGOTO, ARRUDAS, AFERIÇÃO.

ABSTRACT: Minas Gerais' government created in 2004 "Target 2010 ", aiming to revitalize the Velhas River Basin, providing swimming, fishing and water transportation. When 2010 began, the Governor reiterated the commitment by launching the "Target 2014 ", focusing on Pampulha Lagoon basin, which receives tributaries from the municipalities of Belo Horizonte and Contagem, aiming for complete recuperation of the lagoon. This theme leads the research proposal, intending to address the illegal releases that takes place directly or indirectly in the watercourse, either for lack of sewage disposal system or lack of education of the population. The research seeks to gather data from organizations that make monitoring of waterways, like COPASA's "Sewage Hunting " program to gather information, find the current situation, and the progress made.

Keywords: RELEASES, ILLEGAL, SEWER, ARRUDAS RIVER, SCOUTING.

RESUMEN: El Gobierno del Estado de Minas Gerais creado en 2004, Target 2010, con el objetivo de revitalizar la cuenca del río Viejo, lo que permite la natación, la pesca y el surf. Al cierre de este objetivo, el gobernador reafirmó el compromiso con el lanzamiento de la

Meta 2014, centrándose en la cuenca de la Lagoa da Pampulha. Este tema dio lugar a la propuesta de investigación, con la intención de abordar liberaciones ilegales que tienen lugar directamente en el curso de agua o indirectamente, a través del sistema de drenaje, ya sea por falta de recogida de la red de alcantarillado o la falta de educación pública. Los datos de la encuesta cubierto junto a los órganos que hacen seguimiento de los cursos de agua y COPASA través del programa de juegos de palabras de aguas residuales para suministrar información y para conocer la situación actual y los progresos realizados.

Palavras chave: LANZAMIENTOS, ILEGAL, ALCANTARILLADO, ARRUDAS, AJUSTANDO.

INTRODUÇÃO

PROPRIEDADES DO ESGOTO

Características Físicas do Esgoto

A composição dos esgotos em geral é esta:

- 99.87% de água
- 00.04% de sólidos sedimentáveis
- 00.02% de sólidos não sedimentáveis
- 00.07% de substâncias dissolvidas

Tendo em vista a prevalência da água no esgoto, no que diz respeito às propriedades físicas ele é considerado exatamente igual a água.

Uma variável muito importante se tratando do lançamento e tratamento de esgoto é a quantidade de oxigênio dissolvido na água (O.D.). É o O.D. que cria as condições para as bactérias conseguirem processar a matéria orgânica dissolvida na água.

O O.D. disponível na água varia pelo regime em que a água escoar, lamelar ou turbulento, quando há regime crítico ou turbulento a água é aerada. Varia também pela lei de Henry que diz que um gás é solúvel em um líquido variando proporcionalmente à pressão e inversamente a temperatura, e pela lei de Dalton que diz que a pressão independente de cada gás em uma mistura de gases externa a um líquido é proporcional à participação de cada gás na mistura do líquido. (NUVOLARI, 2011)

Características Químicas e Biológicas

Os Principais elementos químicos presentes em esgotos domésticos são o, Carbono (C), Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Nitrogênio (N), Fósforo (P), Enxofre (S) e outros microelementos. Cerca de 99.9% do esgoto é água, do restante cerca de 75% geralmente é matéria orgânica, onde proliferam microrganismos e organismos patogênicos, há também a ocorrência de metais pesados e poluentes tóxicos.

Inconvenientes de se lançar esgotos in natura em corpos d'água.

Característica	Inconveniência
Matéria Orgânica Solúvel	Depleção do O.D.(eliminação completa ou parcial), mau cheiro, eliminação de formas de vida animal complexas.
Elementos potencialmente tóxicos	Cianetos, arsênio, cádmio, chumbo e outros metais pesados. É um problema de acordo com a quantidade.
Cor e Turbidez	Interferem na fotossíntese das algas e são indesejáveis do ponto de vista estético.
Nutrientes	Em excesso o nitrogênio e o fósforo aumentam a eutrofização, criando um meio ótimo para as algas, indesejável em áreas de lazer.
Matérias Refratárias	Formam espuma nos rios.
Óleos e graxas	Indesejáveis esteticamente e matam os microrganismos responsáveis pela decomposição biológica, eles morrem em concentrações acima de 20 mg/l.
Ácidos e Alcalis	Variações do pH do líquido interferem da decomposição biológica.
Materiais em suspensão	Geralmente provocam decomposição anaeróbia em pontos de acumulo onde a correnteza é lenta, causando mau cheiro pela eliminação do enxofre.
Temperatura elevada	Como visto nas propriedades físicas, quanto mais quente menor é o nível de O.D., interferindo na capacidade de autodepuração dos rios.

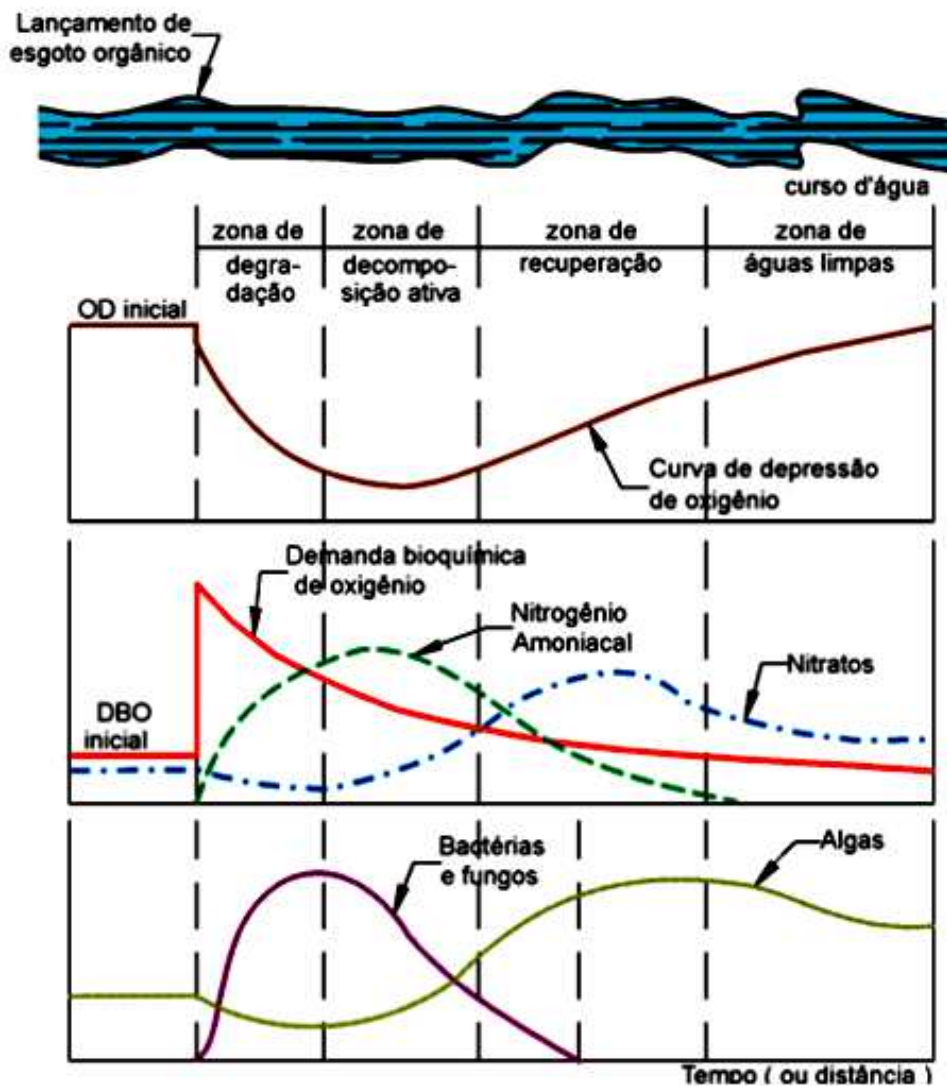
Fonte: (NUVOLARI, 2011, pagina 191)

Como pode-se observar, o que define se um agente presente no esgoto é prejudicial ou não é sua concentração em relação as características do curso receptor.

O processo de Autodepuração

O que acontece geralmente quando esgotos são lançados em cursos d'água é que eles criam condições favoráveis para a proliferação das bactérias decompositoras, desequilibrando as condições naturais do rio. Consumindo mais oxigênio do que há disponível pela ação das algas, equilíbrio atmosférico e turbulência do próprio curso. Como o gráfico a seguir demonstra:

Figura 1: Consequências do lançamento de carga orgânica em um curso d'água



Fonte: MOTA, S. Preservação e conservação de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro: ABES, 1995, pg. 83. (adaptado)

A figura demonstra a capacidade de autodepuração de cursos d'água, todas as curvas apresentadas tendem a retornar para sua condição original. Para cursos como o Ribeirão Arrudas que apresentam vários pontos de lançamento, esse gráfico se matém verdadeiro. Porém as curvas tornam-se mais delgadas se mantendo durante todo o trecho de lançamentos em seus máximos e mínimos.

Índices de DBO e DQO

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), é a quantidade necessária de oxigênio dissolvido aos microrganismos na estabilização da matéria orgânica. Quanto maior a massa de matéria orgânica pelo volume de água, maior o DBO, a unidade usual é mg/L. A DBO é dada em função dos dias e da

temperatura de decomposição até a MO (Matéria Orgânica) se tornar inerte.

A Demanda Química de Oxigênio (DQO), visa medir a demanda de oxigênio pela oxidação química dos elementos orgânicos presentes na água. Mede a oxidação dos compostos orgânicos em condições ácidas e sob ação de calor. Pelo fato de durante o teste ser oxidado orgânicos não biodegradáveis e também inorgânicos, o teste apresenta variações, O DQO sempre é maior que o DBO proporcional a ele. A grande vantagem do DQO é a velocidade do teste que dura cerca de 3 horas. A relação DBO/DQO segundo Von Sperling (1996^a) é geralmente de 1,76 a 2,4 para esgotos domésticos.

SISTEMA SEPARADOR ABSOLUTO

Definição

Segundo a norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986) o sistema de esgoto sanitário separador é o “conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

Como podemos observar a definição preza pela segurança do sistema e pela exclusividade de se transportar apenas esgotos sanitários em uma rede, restando às águas pluviais serem transportadas por outro conduto. Esta separação é feita no Brasil desde o início do século XX, por motivos que serão citados a seguir.

No sistema de esgotamento sanitário de maneira geral se conduz esgotos domésticos, industriais e águas de infiltração, parcela de água que penetra nos condutos e nos poços de vista (PV) através do solo e que apresentam valores pequenos. Já no sistema de esgotamento e águas pluviais é levado em consideração apenas águas advindas de chuvas, já que pelo seu caráter de comportar grandes vazões, as águas de infiltração representam uma parcela ainda mais insignificante.

Resumindo, o Sistema Separador Absoluto é constituído por dois sistemas distintos de canalizações, um exclusivo para esgoto sanitário outro exclusivo para águas pluviais.

Comparação.

Existem vários modelos de coleta de esgotos, esses são divididos em dois grupos, os dinâmicos e estáticos. Os estáticos, como fossas, não são recomendados para o atendimento de grandes populações concentradas, como a da bacia do rio arrudas, pelo seu alto custo, difícil manutenção e risco a saúde pública caso sejam mau executados e mantidos, logo não serão analisados. Os modelos dinâmicos são o Separador Absoluto e o Sistema Unitário, que apresenta apenas uma canalização para esgotos sanitários e pluviais.

A seguir é apresentada as características de cada um destes esgotos.

Característica	Esgotos Sanitários	Esgotos Pluviais
Vazões	Pequenas, Contínuas e Constantes.	Grandes, Sazonais e intermitentes, grandes variações.
Problemas no Lançamento	Contaminação dos cursos d'água por consequência danos à saúde da população.	Erosões, Desmoronamentos, Inundações, necessidade de dissipadores de energia.
Canalizações recomendadas e econômicas.	Pequenas, dimensionadas para uma variação menor de vazão, feitas e material resistente a corrosão e desgaste mecânico.	Grandes, de perfil variável, geralmente feitas em concreto armado, dimensionadas para absorver com segurança chuvas de recorrência mínima de 10 anos.
Comprimento	Praticamente igual ao comprimento das ruas, não havendo escoamento a céu aberto.	Menor que o comprimento das ruas, podendo escoar por sarjetas.
Prioridade	Alta, independente de fatores culturais, financeiros e geográficos.	Vária muito de acordo com fatores geográficos e financeiros.

Fonte: Netto , 1997

Como é possível observar por ter necessidades tão distintas os dois efluentes não devem ser misturados. A pena de gerar altos custos na execução, no tratamento, manutenção das redes além dos gastos com saúde também aumentarem.

As desvantagens são mais evidentes principalmente em países tropicais e em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. O modelo do Sistema Unitário apresenta vantagens apenas em casos muito específicos para países com as características do Brasil, como o de pequenas populações que estão à beira de grandes corpos d'água com alta capacidade de autodepuração.

Em vários países da Europa o Sistema Unitário é usado e as características congruentes de todos estes países são: Altos índices de desenvolvimentos humano e índices pluviométricos regulares, com picos de precipitação em períodos curtos. Estes fatores tornam possível a adoção do Sistema Unitário, pela população conseguir arcar com o alto custo inicial e pelas grandes vazões serem concentradas possibilitando o desvio dos efluentes direto para o corpo receptor sem prejudicar a qualidade da água e nem o tratamento dos efluentes na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

POLUIÇÃO DIFUSA

As enxurradas

As enxurradas e por consequência o carregamento de poluentes que atingem os corpos d'água em bacias urbanizadas, aumentam de forma permanente com o desenvolvimento das cidades . O fato

gerador deste fenômeno é a impermeabilização da superfície de escoamento das águas.

Assim como ocorre aumento das vazões de pico em bacias impermeabilizadas, a velocidade de escoamento geralmente também aumenta, fato que pode ser facilmente entendido considerando que os coeficientes de atrito de canais artificiais são usualmente menores que o de canais naturais. A capacidade abrasiva da água aumenta proporcionalmente à sua velocidade, logo as velozes enxurradas urbanas aumentam significativamente a capacidade da água de destacar das superfícies pelas quais ela passa sedimentos e agentes poluentes.

O problema da poluição difusa se torna mais sensível, quanto maior for o período de estiagem, aumenta o tempo disponível para as fontes poluidoras se acumularem. Desta maneira quando ocorre as primeiras chuvas depois de um longo período de estiagem, há um aumento significativo do potencial poluidor das enxurradas. A poluição difusa apresenta um problema real e que precisa ser levado em consideração, principalmente para pequenos corpos receptores, como é o caso do Ribeirão Arrudas. (Prodanoff, 2005)

Fontes de Poluição

A classificação dos diversos tipos de poluição é de extrema importância para se determinar a sanidade de um corpo receptor, porém se tratando de poluição difusa a separação das fontes poluidoras é dificultada pelo grande número de agentes atuantes na área de uma bacia urbanizada. Entretanto, é possível eleger de maneira qualitativa e quantitativa, os agentes que usualmente mais poluem em meios urbanos. As principais fontes poluidoras são, SARTOR e BOYD (1972):

- 1) Pavimentação das ruas. Os componentes oriundos da degradação da superfície de rolamento.
- 2) Motores dos Veículos. Os veículos podem contribuir com uma larga variedade de materiais.
- 3) Deposição atmosférica. Os poluentes atmosféricos resultam ou de processos naturais ou de processos antropogênicos.
- 4) Vegetação. Folhas, grama, galhos e outros tipos de plantas que caem ou são depositados na área urbana.
- 6) Lixo. O lixo domiciliar, especialmente quando não degradável.
- 7) Derramamentos. Este óbvio poluente superficial pode incluir quase todas as substâncias jogadas nas ruas das cidades. Sujeira, areia, entulho e cascas são os exemplos mais comuns. Os derramamentos industriais e químicos são potencialmente os mais sérios.
- 8) Agroquímicos.
- 9) Locais de construção. A erosão do solo proveniente de áreas em construção e vários outros tipos de resíduos provenientes da construção civil.

A BACIA DO RB. ARRUDAS

A bacia do Ribeirão Arrudas está quase que totalmente inserida no município de Belo Horizonte. Sendo, um pequeno trecho na divisa entre Belo Horizonte e Contagem e o trecho final do talvegue principal após a ETE Arrudas, passando pelo município de Sabará, que pouco contribui para a poluição das águas da bacia. Pode se dizer de maneira geral, que as características da bacia são as características encontradas no município de Belo Horizonte. A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) é a região mais densamente povoada do estado de Minas Gerais, além de possuir um dos maiores parques industriais do Brasil.

Dados Demográficos de Belo Horizonte

Segundo os dados mais recentes do IBGE, Belo Horizonte tem 2.479.165 habitantes, densidade demográfica de 7.167,00 hab./km² e índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010 (IDHM 2010) igual a 0,810.

Um critério interessante para avaliar o modelo de urbanização de um município é a participação de cada setor da economia no seu PIB (Produto Interno Bruto) o PIB de Belo Horizonte é de 55 bilhões de reais e o PIB por habitante de 23.053,07 reais. Participação no PIB por Setores é composta da seguinte forma: Indústria - 14,2%; Comércio e Serviços - 58,7%; Adm. Pública/Seg. Social - 10,8%; Impostos líquidos - 16,2%. O PIB de Belo Horizonte representa 1.3% do PIB do Brasil. Belo Horizonte é hoje uma das mais importantes capitais do país, apresentando uma alta densidade demográfica e alto índice de industrialização em comparação à outras capitais. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE)

Dados Climáticos e Geográficos de Belo Horizonte.

O município de Belo Horizonte possui um clima ameno, tropical, com média de 21,1°C. Estações climáticas bem definidas, com índices pluviométricos que variam mensalmente entre, 276mm de novembro a março a 42mm de abril a outubro (média do período 2000-2012). Belo Horizonte apresenta um regime de chuvas estável, apresentando um desvio ao longo dos anos pequeno. (INMET – Instituto Nacional de Meteorologia)

Com um relevo acidentado a região é composta de rochas cristalinas, com ramificações da Cordilheira do Espinhaço. Belo Horizonte tem seu ponto culminante na Serra do Curral, a 1395 metros de altitude em relação ao nível do mar e altitude média de 852 metros. (PRODABEL E SMAPU - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte)

LEGISLAÇÃO APLICAVEL À BACIA

A RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, como o próprio texto declara, “Dispõe sobre a classificação dos corpos

de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.”. Esta classificação é baseada em outras normas e convenções, além de ter por base critérios que são citados nas considerações iniciais da resolução, como:

“Considerando que o enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade;”

“Considerando que o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água;” (Resolução No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, pagina 2.)

O enquadramento de um corpo receptor se dá pelo seu uso pretendido, visando a sanidade da população e o equilíbrio ecológico. Se trata de uma meta de uso, que deve obrigatoriamente ser alcançada ou mantida.

O Ribeirão Arrudas é considerado um corpo receptor que deve ter suas águas, segundo os parâmetros estabelecidos pela resolução, enquadradas na “Classe 2” para águas doces, isso significa que os índices de qualidade da água devem ser o suficiente para serem destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aquicultura e à atividade de pesca.

META 2014: CONSOLIDAR A VOLTA DOS PEIXES E NADAR NO RIO DAS VELHAS NA RMBH EM 2014

A Meta 2014 é um conjunto de compromissos que o poder público através das prefeituras de Belo Horizonte, Santo Hipólito e o governo do estado de Minas Gerais, firmou junto a sociedade civil representada pelos comitês das bacias hidrográficas do Rio das Velhas e Rio São Francisco além do Projeto Manuelzão-UFMG, principal incentivador desta meta.

O compromisso tem uma meta ousada como o próprio título do documento dispõe; *“DOCUMENTO COMPROMISSO PELA REVITALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DAS VELHAS: ASSEGURAR A VOLTA DO PEIXE E NADAR NA RMBH EM 2014”*. A Meta 2014 foi fixada após o sucesso parcial da

Meta 2010. A Meta 2010 é predecessora à Meta 2014 e previa resultados e diretrizes similares a atual. Segundo o documento de compromisso de 2014 foi alcançado sucesso qualitativo nas atividades desempenhadas no período de vigência da Meta 2010 de 60%.

A bacia Ribeirão Arrudas é um dos focos geográficos da Meta 2014 por estar na RMBH, que é a região mais densamente povoada do estado e por consequência a grande agressora da bacia do Rio das Velhas. As ações estratégicas previstas para o Ribeirão arrudas visam sua despoluição até seu enquadramento na Classe 2 de água doce segundo a Resolução do Conama número 357 de 17 de março de 2005. Entre as ações a serem adotadas está a coleta, interceptação e tratamento de esgotos da sub-bacia do Ribeirão Arrudas.

O documento declara que:

“Para se atingir a Meta 2014, será necessário um novo arranjo institucional, não pode ser somente um projeto COPASA. A Meta terá que pautar os diversos setores como planejamento, desenvolvimento econômico, meio ambiente, saúde, com respeito a biodiversidade e aos ecossistemas.”.
(Documento de compromisso META 2014, ano 2010, pagina 1.)

O PROJETO MANUELZÃO

O Projeto Manuelzão foi criado em janeiro de 1997 por iniciativa de professores da Faculdade de Medicina da UFMG. O surgimento do Manuelzão está ligado às atividades do Internato em Saúde Coletiva. A bacia hidrográfica do rio das Velhas foi escolhida como foco de atuação. Essa foi uma forma de superar a percepção municipalista das questões ambientais. A bacia permite uma análise sistêmica e integrada dos problemas e das necessidades de intervenções. Para que essa metodologia de trabalho fosse desenvolvida, foi necessário construir parcerias com os municípios compreendidos na bacia e com o governo do estado, dentre outros. A parceria com a sociedade cresceu consideravelmente ao longo da existência do Projeto Manuelzão.

O Projeto também desenvolveu e vem desenvolvendo importantes atividades de pesquisa. Professores, estagiários e colaboradores trabalham juntos no Núcleo Transdisciplinar e Transinstitucional pela Revitalização da Bacia do Rio das Velhas - NuVelhas, agregando atividades de pesquisa de diversas áreas como o biomonitoramento, o geoprocessamento e a recuperação de matas ciliares. O Projeto também tem, em sua história, uma forte parceria com o curso de Comunicação Social da UFMG, o que resultou na publicação da Revista Manuelzão.(Projeto Manuelzão)

OBJETIVOS

OBJETIVOS GERAIS

O objetivo do trabalho é constatar a situação atual e os avanços obtidos durante e após o desenvolvimento das ações de despoluição na bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas, alcançados pelo Programa Caça-esgoto e aferidos pelo monitoramento de Corpos Receptores, através dos parâmetros de qualidade das águas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterização do esgotamento sanitário na bacia do Arrudas: o sistema separador, quantidade de esgotos coletado e tratado
- Correlacionar os dados dos lançamentos ilegais com a qualidade da água nos cursos de água da Bacia do Ribeirão Arrudas.
- Relação entre as melhorias na qualidade da água e os investimentos feitos na última década, através do programa caça-esgoto.

JUSTIFICATIVA

O problema da poluição nos cursos de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte, está relacionado principalmente com lançamentos indevidos dos esgotos, como esta pesquisa pretende demonstrar.

Os lançamentos ilegais acontecem diretamente no curso de água ou indiretamente, através do sistema de drenagem pluvial, seja por falta de rede coletora de esgoto ou por falta de educação da população. A pesquisa trata de um tema que está em evidência e tem como principal objetivo fazer um diagnóstico na bacia do Arrudas.

METODOS DE LEVANTAMENTO DE DADOS

A COPASA

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais, COPASA, é umas das maiores empresas de saneamento da América latina. Trata-se de uma empresa de capital público e privado, possui ações negociadas na bolsa de valores. A COPASA tem sua origem na antiga Companhia Mineira de Água e Esgoto, COMAG. A COPASA é a responsável pela operação dos sistemas de água e esgoto na RMBH desde a época que era chamada de COMAG.

Por se tratar de uma empresa de saneamento básico, é creditado à COPASA grande responsabilidade ambiental. Segundo a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, parte da sua função é ajudar a promover o equilíbrio ambiental das bacias hidrográficas em que ela atua, através do tratamento de 100% dos esgotos residuais domésticos e quando couber também o tratamento de resíduos

industriais. Em outras palavras, promover a universalização do acesso.

Visando cumprir a lei e corrigir problemas históricos relacionados à urbanização, a COPASA promove obras e ações voltadas à identificação, interceptação e tratamento de esgoto. O programa Caça Esgoto é o responsável por identificar os lançamentos ilegais na região metropolitana de Belo Horizonte, este programa é o meio pelo qual decisões são tomadas, traçando o perfil da região investigada e possibilitando o investimento em de maneira pontual e eficiente.

O PROGRAMA Caça Esgoto/DVME

O programa Caça Esgoto é subordinado à Divisão de Macro-Operação de Esgoto, DVME. O programa foi criado em 1997 e entrou em evidência em 2001, após a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto Arrudas, quando se verificou que seu funcionamento se dava muito abaixo de sua capacidade. Além de monitorar e identificar lançamentos ilegais o DVME também opera redes com diâmetros >400 mm, estações elevatórias e desarenadores. O programa Caça Esgoto usa a estratégia de identificação sistemática de lançamentos de esgoto residual em galerias pluviais, esgotos pluviais em redes de esgotamento sanitário, lançamentos de esgotos residuais diretamente nos cursos de água e monitoramento da qualidade das águas da RMBH.

MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO, MANUTENÇÃO, CORREÇÃO E MONITORAMENTO

São diversas as dificuldades operacionais de um sistema de esgotamento sanitário, considerando-se que a cidade não é estática. Obras, corpos estranhos na rede, ocupações irregulares e fenômenos naturais, se juntam à problemas históricos de urbanização, como lançamentos ilegais, ausência de rede de esgoto e redes de difícil acesso (interior de terrenos particulares e fundos de vale), como pode-se observar nas figuras abaixo:



Figura 2: animal morto na rede
lançamento ilegal corrigido



Figura 3:



Figuras 4: Interceptor Arrudas, da Av. Teresa Cristina, Bairros Carlos Prates.

Para aferir a situação do sistema e a qualidade das águas da RMBH o Programa faz uso de várias técnicas, implementadas pelo setor de operação e manutenção (SOM).

A qualidade é monitorada realizando-se diversas análises, com vários parâmetros físico-químicos, em pontos de interesse que houve ou haverá interferências e em pontos preestabelecidos e georeferenciados que possuem histórico desde o ano 2000.

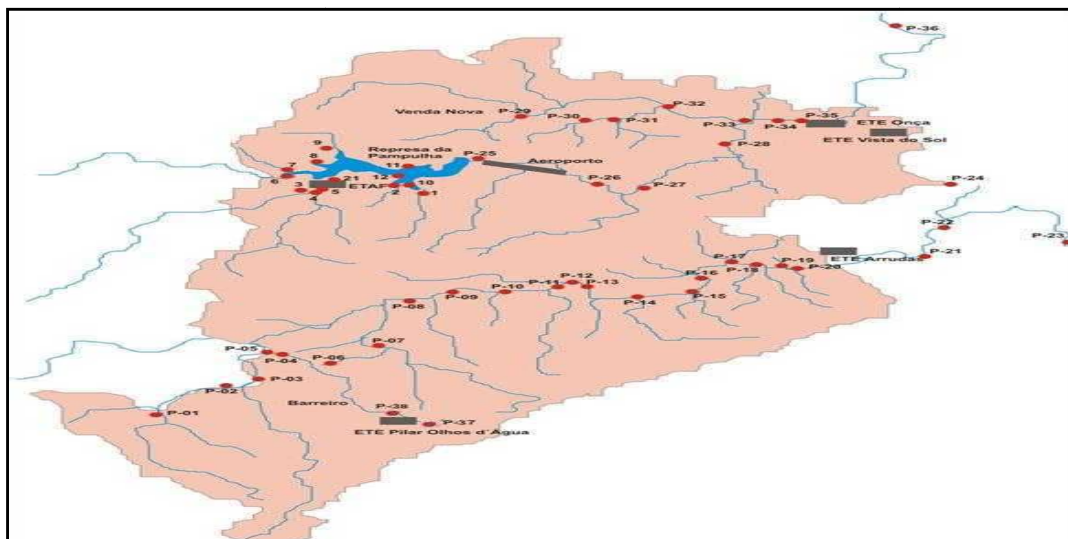


Figura 5: Pontos monitorados nas referidas, Bacias em Belo Horizonte. Para a correção de lançamentos ilegais, identificação e manutenção da rede, a DVME faz uso de vários equipamentos, como o caminhão de sucção à vácuo, caminhão hidrojet, bloqueador de fluxo e equipamentos de televisionamento (Fimadoras Rovver e Quick View), apresentados nas figuras abaixo:



Figura 6: Filmadora Rovver



Figura 7: Caminhão de Sucção



Figura 8 : Quick View



Figura 9: Bloqueador de Fluxo

MÉTODOS DE ANÁLISE E COLETA DE EFLUENTES DO PROGRAMA CAÇA ESGOTO

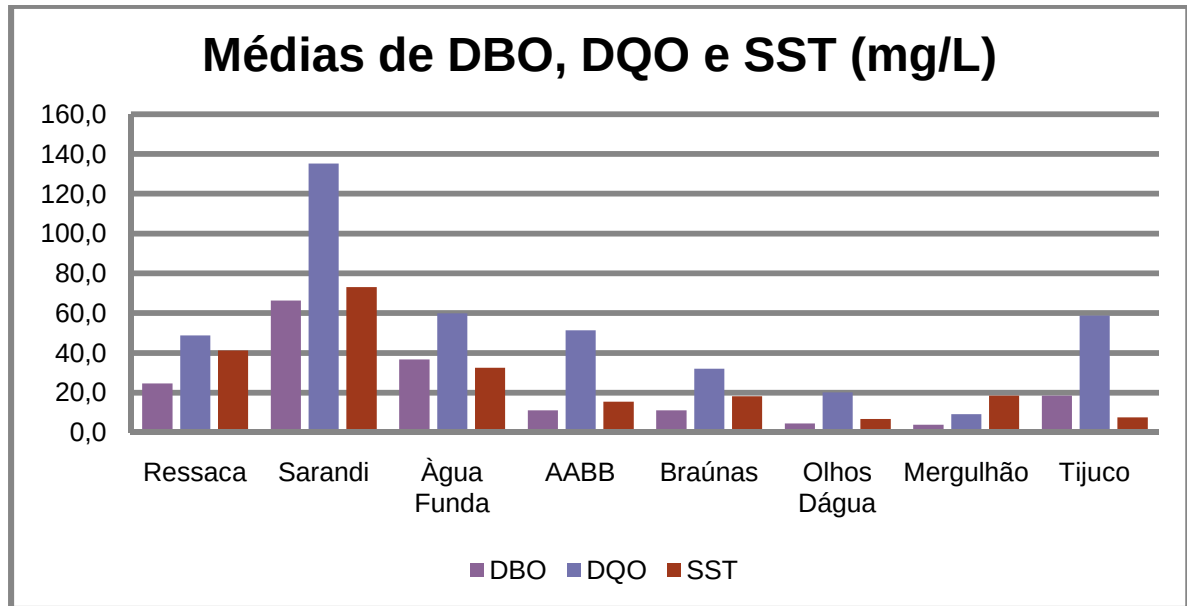
Os métodos de análise e coleta adotados pelo Programa caça esgoto através da DVME são padronizados e adotados em todos os cursos d'água que são monitorados pela divisão. Durante a realização desta pesquisa foram acompanhados a coleta e a análise de amostras dos afluentes da Lagoa da Pampulha localizada na bacia do Ribeirão do Onça. Os dados a seguir foram levantados durante o período de 24/06/2014 a 06/07/2014 das 08:00 às 15:00 (durante todo o horário comercial em todos os afluentes de segunda a domingo), com o objetivo de aferir o os índices de DBO, DQO e Sólidos Suspensos Totais (SST) em cada um dos oito afluentes da lagoa da Pampulha. Os resultados apresentados a seguir trazem conclusões importantes, apresentando padrões que podem ser aplicados também à bacia do Ribeirão Arrudas, por ambas as bacias apresentarem várias características demográficas e geográficas similares.

As coletas de amostras acontecem segundo o Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, produzido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e adotado pela ANA, e as análises físico-químicas realizadas segundo a norma norte americana, Standard Methods for the Examination of Water and Waste water - 22th Ed. (APHA, AWWA, WEF, 2012).

Resultados

O resultado da pesquisa de campo foi uma série de dados, que tratados apresentam os gráficos a seguir:

Gráfico 1: Médias dos índices de DBO, DQO e SST em todas as horas pesquisadas de todos os dias pesquisados em cada córrego.



- Variação diária e horária dos índices de DBO, DQO e SST do Córrego Sarandi, como exemplo da metodologia horária e diária utilizada no monitoramento.

Córrego Sarandi				
Data	Hora	[DBO] mg/L	[DQO] mg/L	[SST] mg/L
24/jun	08:00	20,3	45,7	31,0
25/jun	09:00	20,8	43,6	39,0
26/jun	10:00	89,3	206,6	170,0
27/jun	11:00	214,8	459,8	68,0
30/jun	12:00	47,3	67,9	86,0
5/jul	13:00	47,8	69,9	107,0
6/jul	15:00	23,7	53,1	10,0
Máximo		214,8	459,8	170
Mínimo		20,3	43,6	10
Média		66,3	135,2	73,0

Fonte: DVTE – Copasa

Conforme observado no gráfico 1, o córrego Sarandi apresenta os maiores índices de poluição, indicando ser o maior contribuinte para a poluição da Lagoa da Pampulha, por este motivo foram apresentados somente os seus dados.

O gráfico 1 demonstra como os indicadores de demanda de oxigênio se comportam. Nota-se aumento significativo que coincidem com o horário em que normalmente há preparo de comida em restaurantes e residências.

Relatório Fotográfico

As figuras a seguir demonstram as técnicas e rotinas que foram aplicadas, no período de 24/06/2014 a 06/07/2014. Coleta de amostras para análise de DBO, DQO e Sólidos Suspensos Totais.



Figura 10: Coleta de amostra no Córrego Braúnas.



Figura 11: Recipiente para amostra de DBO, DQO e Sólidos Suspensos; Termômetro

A bacia do Rb Arrudas engloba os municípios de Contagem, Belo Horizonte e Sabará, os dados apresentados são obtidos por processos de micro e macro medição disponíveis nestes três municípios. As vazões foram descarregadas do programa de informações gerenciais da COPASA.

Vazão tratada

Todo esgoto que passa pela ETE Arrudas é tratado, ela sozinha representa mais de 95% do esgoto tratado na Bacia. A pesquisa leva em consideração apenas a evolução da vazão de esgoto tratado na ETE Arrudas, e aplica esta evolução para toda a área de estudo.

RESULTADOS

Todos os resultados levantados na pesquisa foram tratados e foram apresentados consolidados nos gráficos que serão apresentados a seguir.

➤ Precipitação na Bacia:

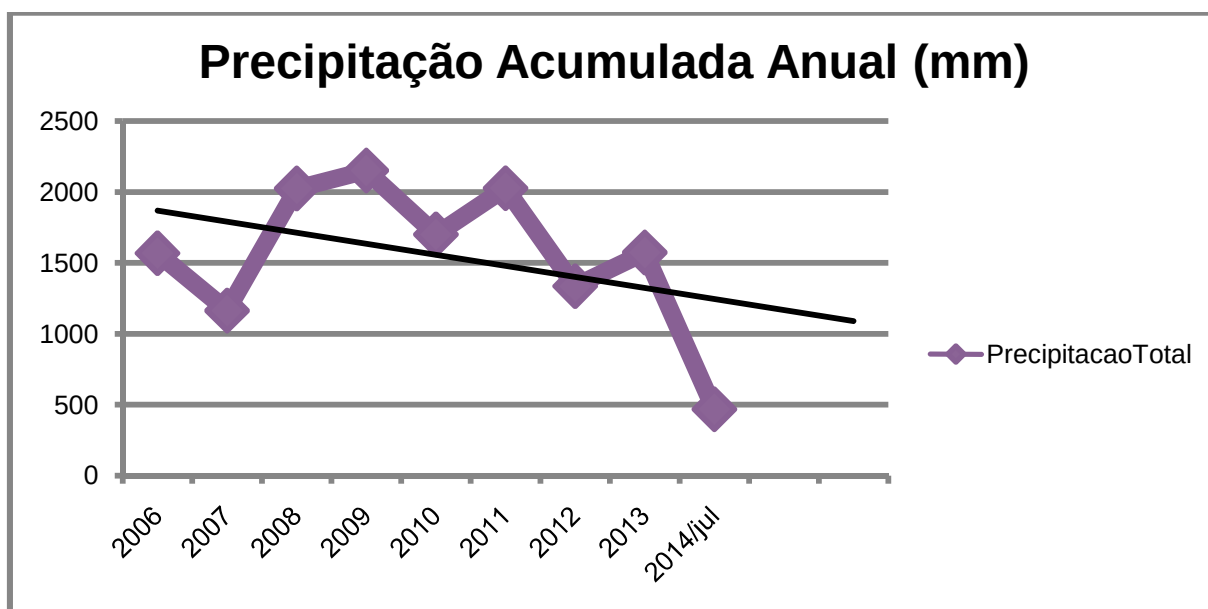


Gráfico 2: O gráfico acima apresenta os acumulados anuais assim como a linha de tendência de 2006 à Julho de 2014 na Bacia do Ribeirão Arrudas.

➤ Investimentos feitos na Bacia:

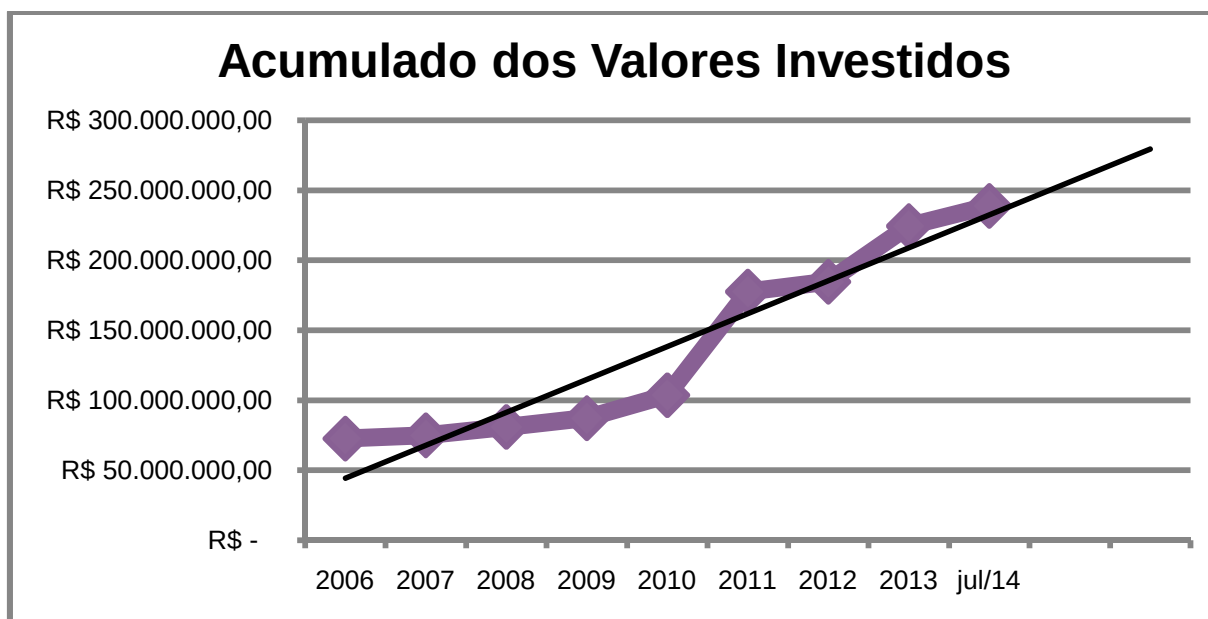


Gráfico 3: O gráfico acima apresenta os valores investidos acumulados anualmente assim como a linha de tendência de 2006 à Julho de 2014.

➤ Evolução das vazões tratadas pela ETE Arrudas:

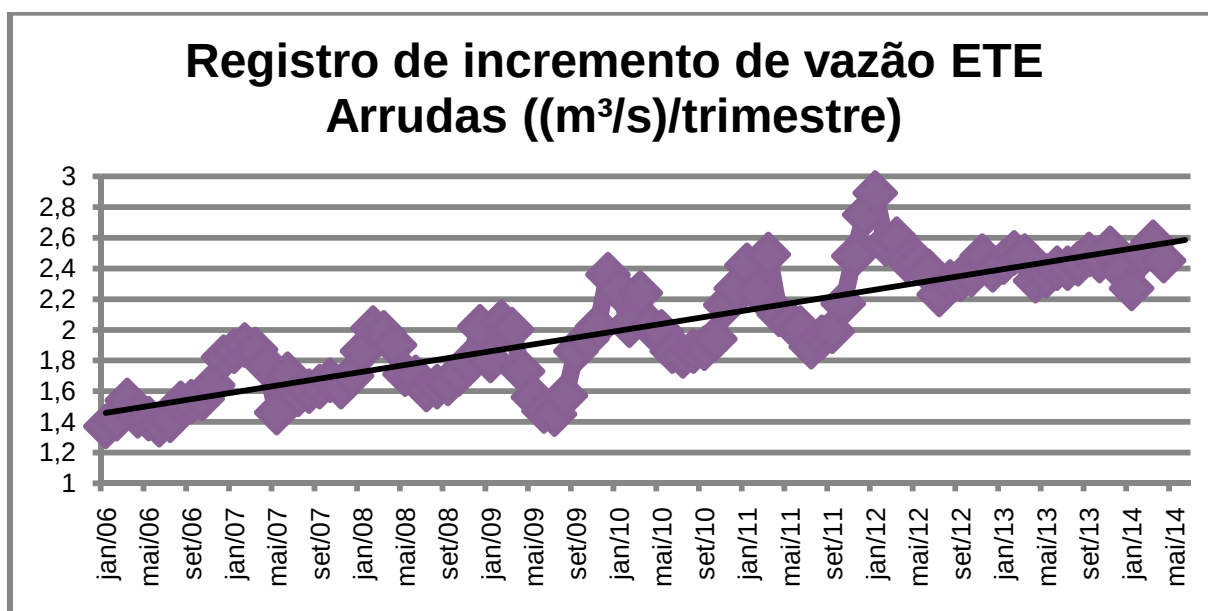


Gráfico 4: O gráfico acima apresenta a evolução média da vazão trimestral assim como a linha de tendência de 2006 à maio de 2014.

➤ Evolução do esgoto Gerado e Coletado:

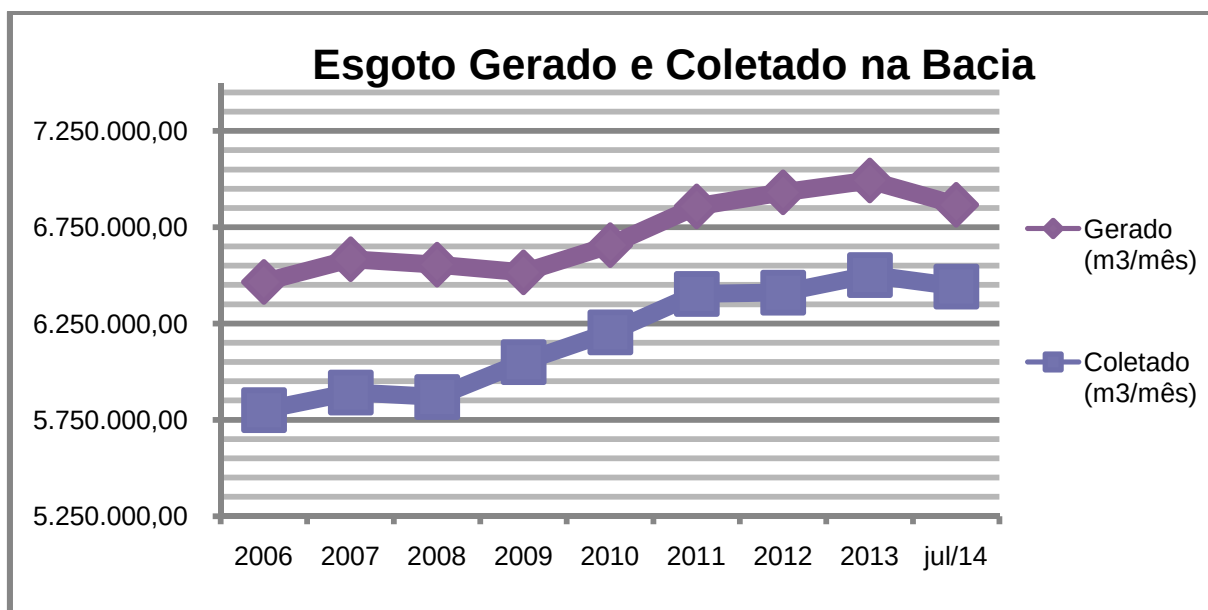


Gráfico 5: O gráfico acima apresenta os totais anuais das vazões coletada e tratada de 2006 à Julho de 2014.

➤ Diferença entre Esgoto Gerado e Coletado:

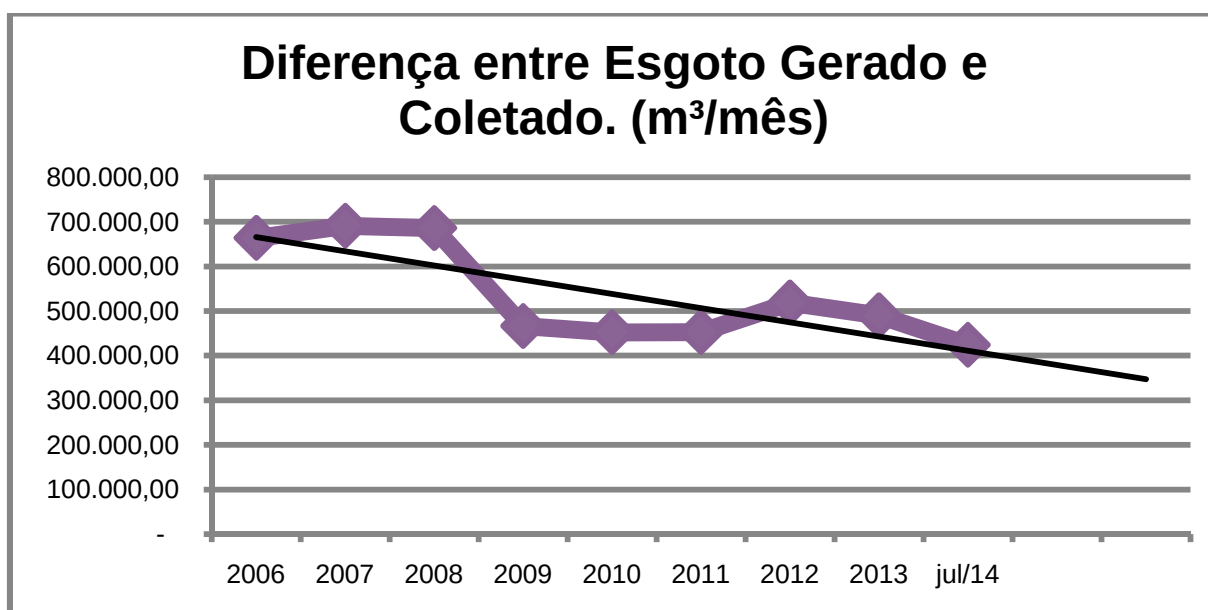


Gráfico 6: O gráfico acima apresenta a diferença média entre as quantidades de esgoto gerado e coletado anualmente em m³/mês. Assim como a linha de tendência de 2006 à Julho de 2014.

- Qualidade das águas do Ribeirão Arrudas pelo parâmetro de DBO:

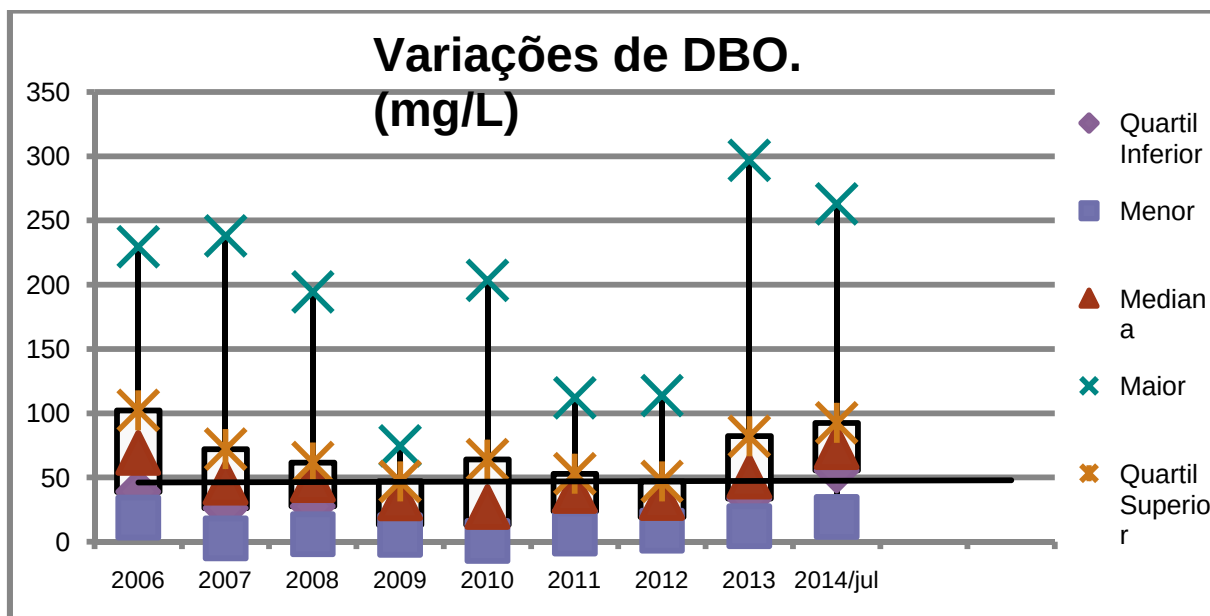


Gráfico 7: O gráfico acima apresenta as variações dos valores coletados do índice de DBO ao longo dos anos, de 2006 a jul/2014. Os dados dos pontos de coleta foram agrupados e tratados ano a ano, apresentando o comportamento do corpo receptor como um todo no ano de referencia.

- Qualidade das águas do Ribeirão Arrudas pelo parâmetro de DQO:

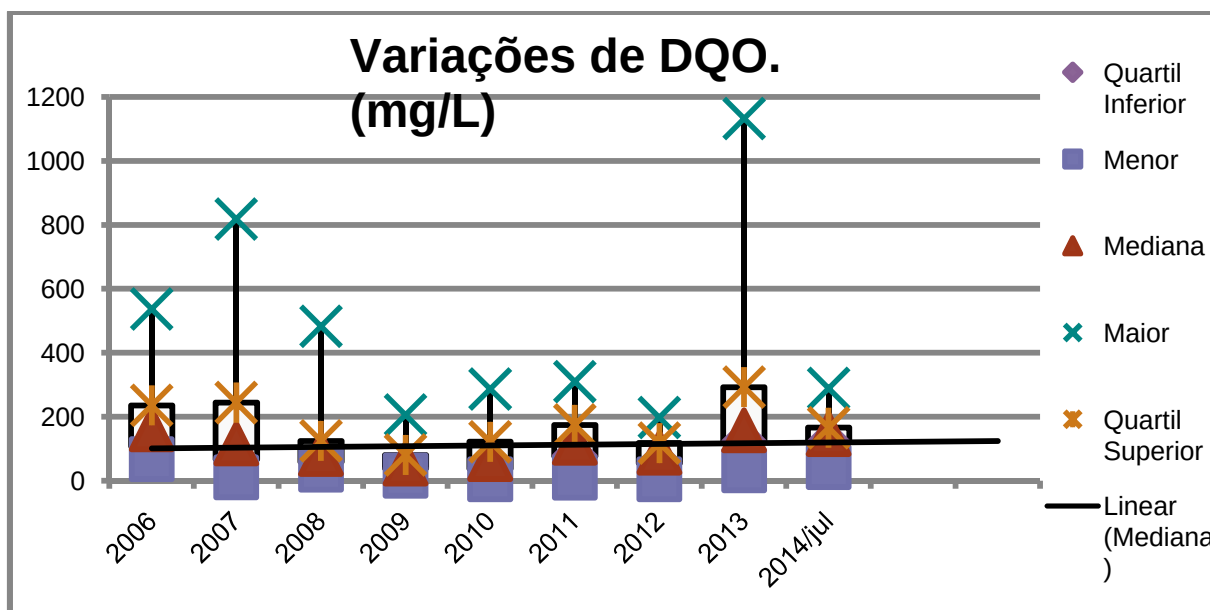


Gráfico 8: O gráfico acima apresenta as variações dos valores coletados do índice de DQO ao longo dos anos, de 2006 a jul/2014. Os dados dos pontos de coleta foram agrupados e tratados ano a ano, apresentando o comportamento do corpo receptor como um todo no ano de referencia.

- Qualidade das águas do Ribeirão Arrudas pelo parâmetro de SST:

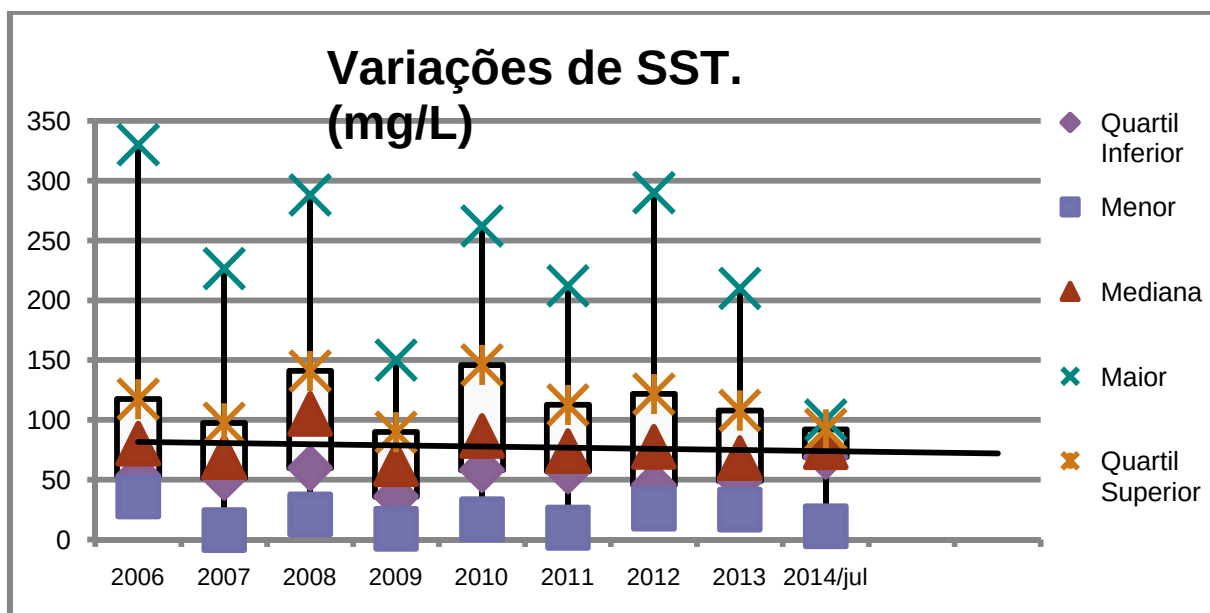
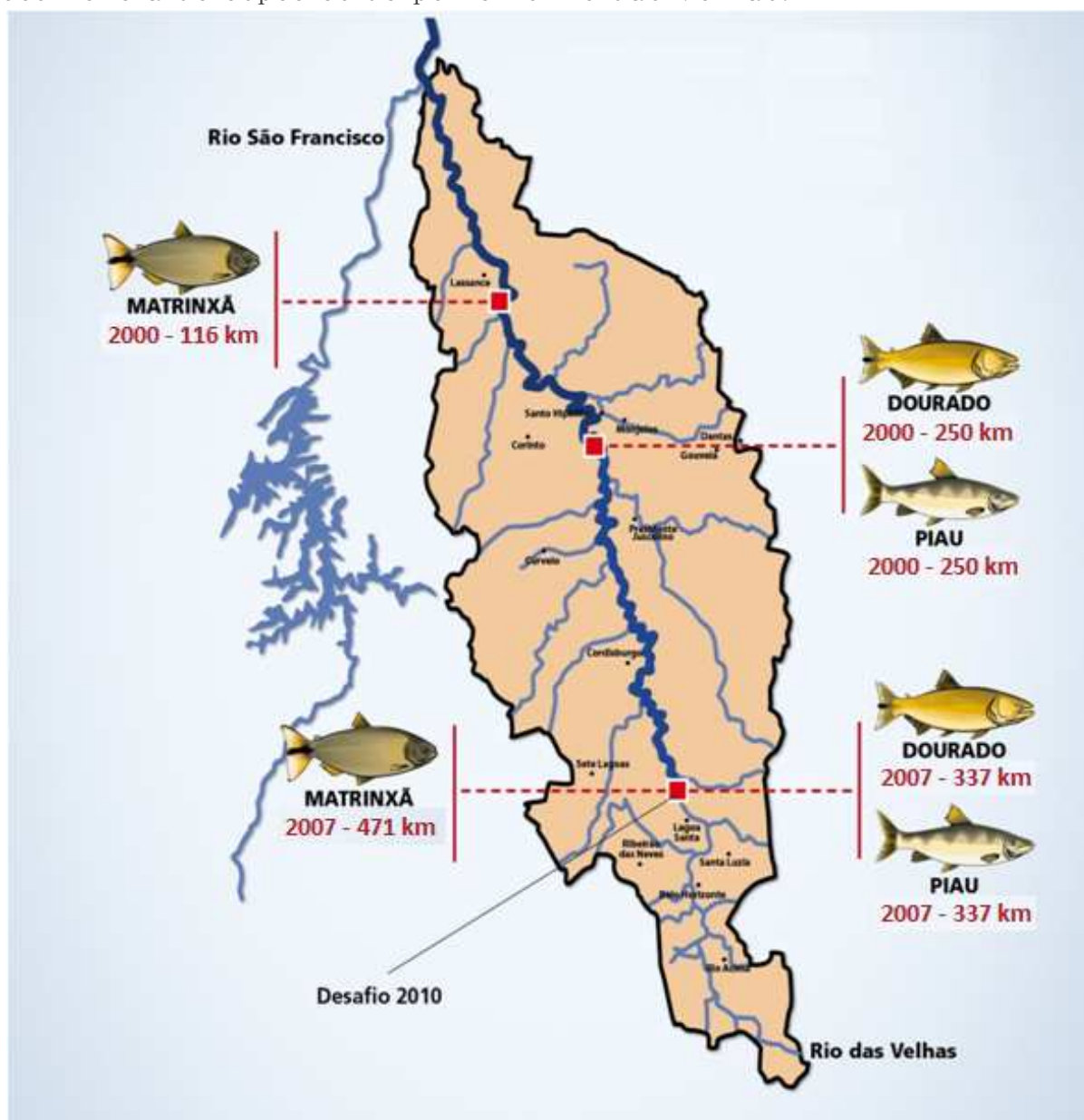


Gráfico 9: O gráfico acima apresenta as variações dos valores coletados do índice de SST ao longo dos anos, de 2006 a jul/2014. Os dados dos pontos de coleta foram agrupados e tratados ano a ano, apresentando o comportamento do corpo receptor como um todo no ano de referencia.

PESQUISA DO PROJETO MANUELZÃO

A vida voltando ao Rio das Velhas demonstra os resultados da pesquisa desenvolvida pelo Projeto Manuelzão, onde pode-se observar através da pesquisa a melhoria da qualidade das águas. Tomando-se como referência, a existência de espécies que antes viviam somente próximos à foz do rio São Francisco e que hoje passaram a ser catalogadas espécies nas regiões próximas à capital, conforme pode ser demonstrada na figura 14, a seguir:

Figura 14 – Pesquisa desenvolvida pelo projeto Manuelzão, ocorrência de espécies de peixe no rio das Velhas.



Fonte: (Projeto Manuelzão)

CONCLUSÕES

Pela natureza do tema estudado, que envolve inúmeras variáveis, é possível fazer apenas algumas constatações e inferências.

Os investimentos feitos em obras de estruturação do sistema de esgotamento e de tratamento de esgotos na bacia, apresenta reflexos significativamente positivos. O gráfico 6, que apresenta a variação entre vazão gerada e coletada, possui clara tendência de queda ao longo dos anos; tendência que é confirmada pelo gráfico 4, de vazão tratada pela ETE Arrudas, que evidencia franco aumento no período de estudo.

Há de se ponderar que a quantidade de esgoto coletado tende a aumentar em períodos chuvosos, devido as ligações ilegais e as falhas de estanqueidade do sistema de coleta. Entretanto, é evidente a correlação positiva dos investimentos e resultados. Portanto há tendência de queda no volume de esgoto lançado ilegalmente na bacia do ribeirão Arrudas.

Apesar do progresso no manejo dos esgotos verificado no decorrer da pesquisa, este não se reflete significativamente na qualidade das águas do ribeirão Arrudas. Nota-se uma tendência de queda até 2011, observada pelos gráficos 7 e 8 e um incremento a partir de 2012 com uma tendência ao crescimento. Os índices de avaliação da qualidade, elegidos para a pesquisa, não reagiram aos investimentos feitos, como é possível observar nos gráficos de DBO, DQO e SST. Um fato relevante nesse estudo está a capacidade de auto depuração do ribeirão Arrudas que acaba tendo um reflexo positivo no Rio das Velhas.

Os gráficos de DBO e DQO permitem levantar a hipótese de que a qualidade da água do ribeirão está ligada de maneira direta à sua vazão natural, já que em períodos de seca, como foi o ano de 2013, níveis de demanda de oxigênio apresentaram picos. Há pouca água para diluir uma vazão de esgoto que, embora apresente tendência de queda, ainda é grande.

Vários fatores devem ser levados em conta ao se interpretar os gráficos. A poluição difusa possui grande capacidade de eutrofização, como citado nesta pesquisa. Chuvas torrenciais de verão, após longos períodos de seca, costumam carregar no seu escoamento um grande volume de agentes que contribuem para a poluição de corpos d'água. No últimos anos, com maiores períodos de estiagem, há uma maior tendência à concentração da matéria orgânica e elevação nos níveis dos parâmetros DBO e DQO, cabendo uma avaliação mais criteriosa dos dados em questão.

As pesquisas do projeto Manuelzão verificam a ocorrência de espécimes de peixes no rio das Velhas cada vez mais próximas à foz do Arrudas. Este pode ser um resultado positivo para a avaliação e contextualização dos esforços investidos nos saneamento na bacia do Arrudas. Diferentes espécimes de peixes têm diferentes tolerâncias a quantidade de oxigênio dissolvido na água, altos índices de O.D. possibilitam vida aquática proporcionalmente mais frágil. Mais O.D. na água, indica maior velocidade de autodepuração do corpo d'água, que por sua vez pode indicar que uma vazão menor de esgoto está sendo lançada,

assim sendo, melhoria significativa da qualidade das águas e bem estar da população e do meio ambiente.

Os impactos na qualidade das águas promovido pela correção de lançamentos ilegais na bacia do Arrudas, podem não ser observados na mesma, mas são sensíveis a jusante da bacia, no Velhas.

BIBLIOGRAFIA

Companhia de Saneamento de Minas Gerais. (s.d.). *COPASA*. Acesso em 07 de Setembro de 2014, disponível em www.copasa.com.br/cgi

ALÉM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. Coleta e transporte de esgoto sanitário. São Paulo: Escola Politécnica, USP. 547 p. 1999.

BARROS, R.T.V.; CHERNICHARO, C.A.L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. (ed) Manual de saneamento e proteção ambiental para apoio aos municípios (Volume 2). Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA-UFMG / Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. 1995.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (org.). Abastecimento de água para consumo humano. 2ed. 2v. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 859p. (Ingenium).

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. (s.d.). Acesso em 15 de Setembro de 2014, disponível em www.inmet.gov.br

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (s.d.). Acesso em 15 de Julho de 2014, disponível em www.ibge.gov.br:
(FONTE SITE
IBGE:<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310620&search=minas-gerais|belo-horizonte>)

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 3ed. Campinas: Editora Átomo. 494 p. 2010

NETTO, J. M. (1977). Manual de Hidráulica. São Paulo: BLUCHER.

NUVOLARI, A. (2011). Esgoto sanitário; coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. São Paulo: Blucher

PRODABEL E SMAPU - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. (s.d.). Acesso em 20 de Agosto de 2014, disponível em prodabel.pbh.gov.br

Prodanoff, J. H. (2005). AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO DIFUSA GERADA POR ENXURRADAS . Universidade Federal do Rio de Janeiro

Projeto Manuelzão. (s.d.). Acesso em 13 de Novembro de 2014, disponível em manuelzao.ufmg.br

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DE ENGENHEIROS CIVIS

Lorena Sena Tette¹
Silvino Santos²

RESUMO

Este artigo trata da Qualidade de Vida no Trabalho (QVT); um estudo sobre percepção dos profissionais de Engenharia Civil em Belo Horizonte/MG. O objetivo geral desta pesquisa é verificar a satisfação e as condições de trabalho dos colaboradores do setor em estudo e seus impactos na sua qualidade de vida. A pesquisa foi elaborada a partir da adaptação dos estudos de Walton (1973) e na construção de um questionário embasado em oito categorias estabelecidas pelo autor. Como resultado pode-se constatar que a QVT do setor pesquisado é satisfatória. No entanto, aspectos relativos às condições de trabalho, a oportunidade de crescimento profissional e aos direitos na empresa se mostraram como oportunidades de melhoria para a elevação da qualidade de vida no trabalho desse setor.

Palavras-chave: Qualidade de Vida no Trabalho, Engenharia Civil e Percepção de Satisfação ou Insatisfação.

Abstract

This paper approaches Quality of Life in the Workplace (QLW); a study on the perception of Civil Engineering workers in the city of Belo Horizonte, Brazil, capital of the state of Minas Gerais. The overall objective of this research is to verify the satisfaction and conditions of work of the collaborators in the field of study and its impacts in their quality of life. The survey was developed from studies of the adaptation of Walton (1973)

¹¹⁰Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia Kennedy e bacharel em Design Gráfico pela Universidade FUMEC.

²Mestre em Administração pela Universidade FUMEC, na linha de pesquisa de Estratégia em organização e Comportamento, professor no curso de Engenharia Civil com ênfase em Transporte e Logística da Faculdade de Engenharia Kennedy.

and the construction of a questionnaire grounded in eight categories established by the author. As a result we can notice that the QLW in the researched sector is satisfactory. However, issues related to working conditions, opportunity for professional growth and rights in the company proved as opportunities for improvement in raising the quality of life at work in this sector.

Keywords: Quality of Life in the Workplace, Civil Engineering, Perception of Satisfaction or Dissatisfaction.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre as condições de trabalho e como isso poderia refletir na produção só começam a ser realizados com a Revolução Industrial no século XVIII, nessa mesma época, permeando o século XIX, as condições de trabalho e a influência que isso provocaria na produção passou a ser estudada cientificamente. No século XX a humanidade passou por mudanças grandes e rápidas no que diz respeito a tecnologia e economia, impactando diretamente as empresas já inseridas num contexto de mercado global muito competitivo.

Motivadas pela alta competitividade, as organizações passaram a necessitar de constante treinamento e aperfeiçoamento nos processos de gestão, buscando assim melhores recursos para atender clientes cada vez mais exigentes. Objetivando essas necessidades, vários setores se destacaram, podendo ressaltar a engenharia civil como um dos setores em alta produtividade. Nesse cenário, o engenheiro civil torna-se um dos principais responsáveis para o desenvolvimento da área. Atualmente um engenheiro civil possui um vasto leque de atividades, tais como: emissão de laudos técnicos, edificações residenciais, comerciais, industriais, cálculo de estruturas e fundações, obras hidráulicas, de saneamento, de infraestrutura e de transporte. (GUIA DO ESTUDANTE, 2008).

Devido às exigências de métodos da construção civil, intensifica-se o uso de recursos de produção e uma maior especialização dos profissionais da área. Toda essa exigência é demanda por uma alta produtividade, fazendo com que pesquisas e estudos demonstrassem relatos como: obras superfaturadas, utilização de material de qualidade duvidosa, projetos feitos sem a atenção e operacionalização necessária para o seu

desenvolvimento, e principalmente operários trabalhando sob pressão por muitas horas ininterruptas.

É nesse contexto que a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) ganha força e se destaca na engenharia civil. Segundo McGregor (1973) a QVT estuda a percepção e atitude dos empregados quanto a sua relação com o trabalho e o interesse das organizações quanto aos seus efeitos potenciais sobre a produtividade e a qualidade do que é produzido. Além disso, ele mostra alternativas relacionadas à gestão buscando maior desenvolvimento, integração e interação do trabalhador tendo elevado conhecimento das necessidades do ser humano.

Vieira (1996) diz que a QVT é uma abordagem baseada na filosofia humanista, busca o equilíbrio entre o indivíduo e a organização, através da interação entre as exigências e necessidades de ambos, gerando cargos que sejam satisfatórios tanto para as pessoas quanto para a organização.

No Brasil estudos relacionado à QVT teve como marco os anos de 1990. Segundo Sampaio (2013), Limongi-França (2003, 2004), Limongi-França e Oliveira (2005), Kanikadan e Limongi-França (2007), em São Paulo, Stefano *et al.* (2006), no Parná, Moraes (1994, 2000) e Goulart (2004), em Minas Gerais, Fernandes (1996, 1988a, 1988b), no Rio Grande do Sul, e outros autores (RODRIGUES, 1991; ARELLANO, 2004; VALLE; VIEIRA, 2004) vêm produzindo estudos e realizando intervenções com base em modelos teóricos de autores estrangeiros (HACKMAN; OLDHAM, 1975; WALTON, 1973, 1974) ou desenvolvendo modelos teóricos próprios.

Ainda segundo Sampaio (2013), o estilo básico da pesquisa em QVT tem sido principalmente quantitativo, com base em indicadores, em que pese à existência de trabalhos qualitativos na área.

Este estudo apresenta-se como um estudo sobre a qualidade de vida no trabalho de engenheiros civis na cidade de Belo Horizonte/MG. Ele foi desenvolvido com o objetivo de estudar a qualidade de vida no trabalho dos engenheiros civis, categoria essa que tem apresentado com altos índices de exigências e produtividade. A questão-chave investigada é: “Como é a qualidade de vida no trabalho dos engenheiros civis que trabalham em Belo Horizonte?”.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO (QVT)

Atualmente o modelo de QVT mais utilizado é o proposto por Richard Walton (1973). Devido a sua amplitude e por ser muito completo este modelo é utilizado para nortear inúmeras pesquisas e ajudar na implantação de processos nas organizações. Este modelo busca avaliar todos os aspectos que podem influenciar na satisfação dos trabalhadores buscando executar medidas que a organização pode/deve adotar para melhorar a vida das pessoas em seu local de trabalho. Vale citar que acontecimentos da vida pessoal dos funcionários têm grande influencia no desempenho e na qualidade do trabalho a ser executado. Dessa forma a QVT se propõe a buscar um estado de “vida ideal”, onde os indivíduos devem se sentir bem física e mentalmente, serem integrados na sociedade e ter capacidade de executar o que lhes foi proposto.

Walton (1973) se utiliza de oito categorias de QVT, cada uma delas apresenta suas respectivas variáveis, permitindo assim a análise das principais características desse modelo. De acordo com Walton a QVT é medida pelo nível de satisfação dos trabalhadores no que diz respeito ao seu bem-estar no local de trabalho. O modelo de Walton foi utilizado com base para o desenvolvimento do questionário aplicado e como para a realização da análise dos dados coletados.

Abaixo consta o quadrado retirado do livro: “Qualidade de Vida no Trabalho - Como medir para melhorar” (1996), de autoria da Dra. Eda Fernandes.

Tabela 1. Categorias conceituais de Qualidade de Vida no Trabalho – QVT.

Crítérios	Indicadores de QVT
1. Compensação justa e adequada	Equidade interna e externa Justiça na compensação Partilhas de ganhos de produtividade
2. Condições de trabalho	Jornada de trabalho razoável Ambiente físico seguro e saudável Ausência de insalubridade
3. Uso e desenvolvimento de capacidades	Autonomia Autocontrole relativo Qualidades múltiplas Informações sobre o processo total de trabalho
4. Oportunidade de crescimento e segurança	Possibilidade de carreira Crescimento pessoal Perspectiva de avanço salarial Segurança de emprego
5. Integração social na organização	Ausência de preconceitos Igualdade Mobilidade Relacionamento Senso comunitário
6. Constitucionalismo	Direitos de proteção ao trabalhador Privacidade pessoal Liberdade de expressão Tratamento imparcial Direito trabalhistas
7. O trabalho e o espaço total de vida	Papel balanceado no trabalho Estabilidade de horários Poucas mudanças geográficas Tempo para lazer da família
8. Relevância social do trabalho na vida	Imagem da empresa Responsabilidade social da empresa Responsabilidade pelos produtos Práticas de emprego

Adaptada: WALTON apud Fernandes (1996:48).

Os trabalhadores precisam estar satisfeito com as tarefas que realizam para que possam contribuir para o sucesso das organizações. Conforme McGregor, 1973, disse:

Todo comportamento humano é voltado para a satisfação das necessidades humanas, do nascimento até a morte, o indivíduo está

empenhando em constantes tentativas de satisfazer suas necessidades variadas, complexas e algumas conflitantes. Qualquer comportamento é uma resultante de forças que surgem parte de seu interior e parte do meio ambiente em que vive.

McGregor (1992) criou duas teorias que consideram que o homem possui igualmente impulsos de auto-realização. Na Teoria X, ele afirma que os funcionários não gostam do trabalho, são preguiçosos, e não querem responsabilidades, mas necessitam dele pelo dinheiro. Já na Teoria Y, os funcionários encaram o trabalho como uma forma de lazer. As pessoas são criativas, gostam de responsabilidades, do reconhecimento e da possibilidade de ascensão.

Segundo as pesquisas de Herzberg (1928) em organizações norte-americanas e dão base para sua teoria, dois fatores, que não se opõem, são essenciais para a satisfação ou insatisfação dos trabalhadores. São eles: a Higiene e a Motivação. Dentro dos fatores Higiênicos podemos citar a política da empresa, condições do ambiente e o relacionamento com os colegas de trabalho, a segurança e ainda o salário. Já nos fatores Motivacionais se enquadram o crescimento e desenvolvimento profissional, responsabilidades, reconhecimento e a realização pessoal.

Moslow (1979) citou que, “temos de ser tudo o que somos capazes de ser, desenvolver nossos potenciais”. Para isso ele criou um conjunto de cinco necessidades dos seres humanos, começando pela fisiologia, que é a mais básica das necessidades, seguido pela segurança, amor, estima e finalizando com a realização pessoal.

2.2 Trabalho e contexto dos Engenheiros Cíveis

Segundo Silva (1993), o setor da construção civil é uma atividade tão antiga quanto a civilização humana, pois sabe-se que até mesmo os antepassados pré-históricos já faziam uso de fontes de energia e recursos naturais como fogo para o abate de árvores que eram utilizadas para a construção de pontes sobre rios, facilitando assim a travessia.

Nota-se que a construção civil tem sua relevância desde os tempos mais remotos, na construção das pirâmides, esfinges e outros que, de acordo com Silva (1993), levaram ao desenvolvimento econômico e social da humanidade.

Segundo Bruschini e Lombardi (1999) o crescimento das cidades e a industrialização, ampliaram-se o campo de trabalho para os

engenheiros, que passaram a ser requisitados para diversas atividades e setores produtivos. Bahia e Laudares (2013) destacam que a evolução da engenharia está atrelada ao desenvolvimento das sociedades que, com o passar do tempo, vêm suas necessidades e demandas específicas renovadas, precisando adaptar-se aos contextos sociais, políticos, econômicos do momento.

A escassez de mão-de-obra e maior rigor da legislação trabalhista tem conduzido o setor da construção civil a um processo contínuo de mecanização, mesmo que ainda esteja muito a quem do necessário, esta industrialização é muito relevante para o aumento da eficiência dos sistemas construtivos e, conseqüentemente, para redução do desperdício. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) retrata uma tendência de aumento da demanda de engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho e a projeção de oferta desses profissionais para o ano de 2020.

Oliveira, Almeida e Carmo (2012) afirmam também que é necessário compreender melhor o verdadeiro papel do engenheiro na sociedade. Esses autores ressaltam que o perfil do profissional engenheiro é necessário tanto para as atividades da própria engenharia, como também para diversas outras atividades e setores que precisam da natureza do conhecimento desenvolvida pela formação e prática profissional do engenheiro.

Assim, compreendendo o contexto em que o engenheiro civil se encontra, será estudado a qualidade de vida desses profissionais, desejando fazer um paralelo entre as exigências do mercado, que deseja uma maior produtividade, e a percepção desses profissionais sobre sua qualidade de vida.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, com uma amostra de 26 engenheiros da cidade de Belo Horizonte. De acordo com Gil, 2008 a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode haver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

A pesquisa exploratória, quanto aos fins, segundo Vergara (2000), é realizada em área na qual há pouco conhecimento científico acumulado ou sistematizado. Por tratar-se de uma pesquisa que busca explorar conceitos e fatos de pouca

bibliografia, é um estudo muito novo no mercado mundial. Além disso, por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que poderão, todavia, surgir durante a pesquisa ou ao seu final.

Cervo e Bervian (1996, p.49), consideram a pesquisa exploratória como uma forma de pesquisa descritiva ao se basear na experiência vivida pelo objeto de estudo e afirmam:

O estudo exploratório [...] é normalmente o passo inicial no processo de pesquisa pela experiência e auxílio que traz na formulação de hipóteses significativas para posteriores pesquisas. Os estudos exploratórios não elaboram hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar maiores informações sobre determinado assunto de estudo.

Este trabalho, trata-se de uma pesquisa que busca expor as características que compõem a percepção de engenheiros civis de Belo Horizonte em relação a qualidade de vida dos mesmos nas organizações em que atuam.

4. AMOSTRA

Participaram desse estudo 26 engenheiros civis que residiam na cidade de Belo Horizonte/MG. Os engenheiros foram escolhidos de forma aleatória e indicados a partir de uma rede de relacionamentos. Na análise dos dados da amostra pode-se confirmar que o perfil dos participantes é bastante variado. Os primeiros participantes foram procurados pelos pesquisadores e os demais foram convidados para participarem a partir de indicações.

Estes indivíduos tiveram os questionários entregues pessoalmente e também via internet. Não identificamos casos de recusa desses questionários, e a pesquisa se caracteriza em uma pequena amostra. Não se pretende generalizar de forma incondicional os engenheiros civis. O estudo busca explorar e fazer com que novos estudos possam existir para um maior aprofundamento e desenvolvimento em uma maior amostra.

5. COLETA DE DADOS

A partir das análises elencadas e propostas por Walton (1973), adaptou-se de seu questionário um instrumento de coleta de dados. Este instrumento foi dividido em oito grandes grupos, sendo eles: I) Remuneração, II) Condições de Trabalho, III) Uso e desenvolvimento de capacidades, IV) Oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, V) Integração social na empresa, VI) Direitos na empresa, VII) Equilíbrio trabalho e vida pessoal por último VIII) Relevância do trabalho.

Subdividido em perguntas a respeito desses grandes temas e a partir de uma escala Likert os participantes tiveram que responder e classificar suas respostas em uma escala de “Muito Insatisfeito”, “Insatisfeito”, “Neutro”, “Satisfeito” e “Muito Satisfeito”. O que a partir dessa divisão pode-se fazer a análise de dados, podendo classificar a partir de simples estatística um resultado geral desses grandes grupos.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Temos como maior limitação nesse estudo a pequena base de amostra que esse trabalho se embasou. Porém, ele pode ser justificado com uma pequena amostra, no intuito de demonstrar aos demais pesquisadores necessidades de se fazerem pesquisas de âmbito mais profundo. Acredita-se que com a publicação do estudo, possamos fazer que outros grupos desenvolvam pesquisas e promovam debates na área de Qualidade de Vida no trabalho na engenharia Civil.

7. RESULTADOS E CONCLUSÃO

Os resultados a seguir foram obtidos através da aplicação de questionários com vinte e seis engenheiros. O questionário foi adaptado com base no modelo de QVT de Walton, subdividido em oito fatores: remuneração, condições de trabalho, uso e desenvolvimento de capacidades, oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, integração social na empresa, direitos na empresa, equilíbrio trabalho e vida e a relevância do trabalho.

7.1 Caracterização da amostra

A amostra é composta por 26 engenheiros civis com idades que variam de 23 a 63 anos, com uma média de 42 anos.

Os respondentes foram agrupados por faixas etárias e pode-se observar a seguinte distribuição: 11 se enquadram na faixa de 21 a 40 anos; 10 na faixa de 41 a 60 anos e apenas um com 63 anos; e ainda quatro que não quiseram expor suas idades. Em relação ao tempo de empresa a amostra varia entre 9 meses e 38 anos. Em relação a este, obtivemos a seguinte distribuição: 22 possuem de zero a 10 anos de trabalho, três tem entre 36 e 38 anos de trabalho; e apenas um indivíduo tem 15 anos de trabalho na mesma organização. Já em relação ao gênero, a amostra foi caracterizada por duas mulheres e 24 homens. Em relação ao tipo de organização, 7 engenheiros trabalham em organizações públicas, sendo um deles uma mulher, 16 trabalham em organizações do âmbito privado e três são empresários, donos do próprio negócio.

8.1 Remuneração

Segundo o site do SENGE (Sindicato dos Engenheiros de Minas Gerais), acessado em 06/11/2014, desde Janeiro os engenheiros têm novo piso salarial de R\$6.154,00 para jornada diária de 8h. Para engenheiros que trabalham 7 horas por dia, o piso passou para R\$ 5.249,00 e para aqueles que trabalham 6 horas por dia, o piso passou para R\$ 4.344,00.

Aos respondentes questionou-se com relação ao salário recebido. Este foi comparado às atividades desempenhadas e ao salário dos colegas. Também se questionou com relação aos benefícios oferecidos pela organização (assistência médica, odontológica, alimentação, transporte, educação, lazer...), com relação à remuneração total (salário + benefícios + prêmios + participação nos resultados); ao poder aquisitivo e com o empenho da empresa na concessão de melhorias salariais. Em relação a remuneração, 5 engenheiros estão muito insatisfeitos ou insatisfeitos com o salário recebido; 8 estão neutros e 13 estão satisfeitos ou muito satisfeitos.

8.2 Condições de Trabalho

Pesquisou-se nesta categoria a jornada de trabalho, as horas extras realizadas assim como a disponibilidade de equipamentos para a realização do trabalho. Um respondente do âmbito público se queixou de doença relacionada ao ambiente físico, devido a um problema de ergonomia, o mesmo fora obrigado a comprar uma cadeira para sanar sua doença relacionada a coluna. Outros dois, da mesma organização, alegaram falta de equipamento para utilizar em campo.

Em relação às condições de trabalho, um considerou muito insatisfeito; 12 estão neutros e 13 estão satisfeitos ou muito

satisfeitos.

8.3 Uso e desenvolvimento de capacidades

Nesta categoria estudou-se o grau de autonomia dos engenheiros e sua percepção de domínio de diferentes áreas da engenharia. Assim como as oportunidades para executar atividades completas (início, meio e fim), desafiantes e com alto nível de criatividade. Questionou-se também sobre as informações disponibilizadas pela organização para se realizar o trabalho e se esta mantém os funcionários atualizados sobre seu contexto e negócios. Sobre o uso e desenvolvimento de capacidades, três engenheiros se consideraram muito insatisfeitos ou insatisfeitos, 7 estão neutros e 16 estão satisfeitos ou muito satisfeitos.

8.4 Oportunidades de Crescimento e Segurança

Em relação às perspectivas futuras, 8 engenheiros tem uma perspectiva muito satisfatória ou satisfatória do futuro. Eles entendem que terão oportunidades de promoção, possibilidade de utilizar os conhecimentos/habilidades adquiridos na realização do trabalho e tem segurança em relação ao futuro profissional na organização; 10 engenheiros tem uma percepção neutra; 7 não sabem se continuarão a exercer a engenharia na mesma empresa em que se encontram.

8.5 Integração Social na Empresa

Os participantes da pesquisa foram questionados sobre o relacionamento social que tem com seus superiores, com os colegas e equipes de trabalho. Sua percepção com o clima organizacional (relações humanas, respeito, ética, valorização funcional), com o sentimento de grupo que une as pessoas e com o apoio e respeito de seus superiores e colegas. Não se constatou percepção insatisfatória. 9 engenheiros consideraram a integração social neutra e 17a consideraram muito satisfatória ou satisfatória.

8.6 Direitos na empresa

Nesta categoria os respondentes foram questionados sobre o respeito aos seus direitos estabelecidos pela legislação, a liberdade do engenheiro de buscar estes direitos e pertencer ao sindicato da classe. Sobre os critérios adotados pela organização para repreender os empregados e a liberdade de expressão para reivindicar melhorias no trabalho. E com o empenho da empresa no sentido de implementar as sugestões apresentadas no contexto da empresa. Constatou-se uma percepção muito

insatisfatória ou insatisfatória em dois dos engenheiros, 11 se portaram de maneira neutra e outros 13 estão satisfeitos ou muito satisfeitos.

8.7 Equilíbrio Trabalho e Vida Pessoal

Em relação ao equilíbrio entre o trabalho e a vida pessoal, 15 engenheiros tem uma perspectiva satisfatória ou muito satisfatória do tempo que o trabalho ocupa em sua vida e do tempo que resta para dedica-se a família, lazer, social e educação, com o tempo livre nos feriados e finais de semana e com a possibilidade de férias regulares.

Dos respondentes 7 estão neutros com o ritmo e horário de trabalho e 4 estão insatisfeitos com o respeito, por parte da organização, com a privacidade após a jornada de trabalho.

8.9 Relevância do seu Trabalho

Sobre a relevância de seu trabalho os engenheiros responderam sobre a importância percebida do mesmo. Foram relacionados a relevância sendo percebida pelo respondente e na visão das pessoas (dentro e fora da empresa). Com as atividades que desenvolvem em relação ao seu cargo/função. Com o grau de autonomia que possuem para realizar o seu trabalho e com os resultados deste. Em dois dos engenheiros constatou-se uma percepção muito insatisfatória ou insatisfatória, 7 se portaram de maneira neutra e outros 15 estão satisfeitos ou muito satisfeitos.

8.1 Discussão

Diante dos resultados expostos acima, pôde-se constatar que a QVT do setor pesquisado é satisfatória, tendo média 4 (satisfeito) em cinco dos oito critérios avaliados no Modelo de QVT de Walton. No entanto, aspectos relativos às condições de trabalho, à oportunidade de crescimento profissional e aos direitos na empresa se mostraram como oportunidades de melhoria para a elevação da qualidade de vida no trabalho desse setor. Tendo como base o modelo de QVT de Walton, esses três critérios obtiveram média 3 (neutro). A média global final, portanto, consolida o resultado da pesquisa como prevalentemente satisfatório (média 4), o que nos permite inferir que ainda que hajam espaços para melhorias em torno da QVT no universo contemplado por esta pesquisa, a evolução nesse sentido é visível.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA, M. M.; LAUDARES, J. B. **A engenharia e a inserção feminina. Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 (Anais Eletrônicos)**, Florianópolis, set./2013, ISSN 2179-510X.

BOCATO, Raquel. Obra diagnóstica estresse no trabalho: Acadêmicos analisam qualidade de vida nas empresas. Folha de São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/empregos/ce2002201109.htm>> Acessado em 19 de março de 2014.

BRUSCHINI, Cristina; LOMBARDI, Maria Rosa. **Médicas, arquitetas, advogadas e engenheiras: mulheres em carreiras, profissionais de prestígio.** Revista de Estudos Feministas, Florianópolis, n. 7, 1-2, p. 9-24, 1/2 sem. 1999.

CERVO, Amado, BERVIAN, Pedro. **Metodologia científica.** São Paulo, Makron Books, 4ª ed, 1996.

CHAMON, Edna Maria, MARINHO, Rita de Cássia, OLIVEIRA, Adriana L. **30º Encontro da ANPAD - Estresse Ocupacional, Estratégias de Enfrentamento e Síndrome de Burnout: Um Estudo com a Equipe de Enfermagem de um Hospital Privado do Estado de São Paul.** Salvador, 2006

CNI/SESI. **Estilo de vida e hábitos de lazer dos trabalhadores das indústrias Brasileiras.** Brasília, 2009

DRUCKER, P. **Desafios gerenciais do século XXI.** São Paulo, Pioneira, 2000.

FERNANDES, Eda Conte. **Qualidade de vida no trabalho.** Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 4ª ed, 2008.

GUSSO, D. A.; NASCIMENTO, P. A. M. M. **Contexto e dimensionamento da formação de pessoal técnico-científico e de engenheiros.** Revista Radar No 12 (Publicação do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA), 2011.

HEISENBERG, W. **Zur Theorie des Ferromagnetismus.** Z. F. Physik, 1928.

JORNAL SANTUÁRIO DE APARECIDA. **Qualidade de Vida no Trabalho – entrevista com os doutores Anderson Santanna e Zélia Kilimnik.** Disponível em <http://jornalsantuاريو.wordpress.com/2011/06/20/qvt_andersonnezelia/> Acessado em 19 de março 2014.

KILIMNIK, Zélia, SANT'ANNA, Anderson. **Qualidade de vida no trabalho: abordagens e fundamentos**. Rio de Janeiro, Campus/Elsevier, 2011.

KILIMNIK, Zélia, MORAES, Lúcio, SANTOS, Cléa, **Qualidade de Vida no Trabalho, Estresse Ocupacional e o Sistema Just in Time: um estudo de caso no setor automobilístico mineiro**. ANPAD, 1999.

LAGES, Luiza. **As perspectivas da engenharia civil no Brasil**. Disponível em <<http://guiadoestudante.abril.com.br/feira-do-estudante/belo-horizonte/perspectivas-engenharia-civil-brasil-702859.shtml>> Acessado em 06/11/2014.

LIKERT, Rensis. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of Psychology, 1932.

MASLOW, A. H. Uma teoria da motivação humana. In: BALCÃO, Yolanda Ferreira,

CORDEIRO, Laerte Leite. **O comportamento humano na empresa: uma antologia**. 4. ed. Rio de Janeiro 2011.

MCGREGOR, Douglas. **O lado humano da empresa**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

MOURA, Leila. **Qualidade de vida no trabalho: Uma aplicação prática do modelo de Walton no contexto de uma empresa em Picos – PI**. Universidade Federal do Piauí, Picos, 2011. Disponível em <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/admpicos/arquivos/files/LEILA%20LUZ%20FONTES%20.pdf>> Acessado em 06/11/2014.

OLIVA, Patrícia. **Qualidade de vida no trabalho em canteiro de obras - O caso de empresas de construção civil**. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Responsabilidade socioambiental das organizações brasileiras, Niterói, 2008.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARMO, L. C. S. **Estudo comparativo da formação em engenharia: Brasil, BRICS e principais países da OCDE**. XI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COMBENGE, Belém-PA, SET./2012

SILVA, Marco A. D. da. **Saúde e qualidade de vida no trabalho**. São Paulo: Best Seller, 1993.

THOMAS, Vivien. **Conheça mais sobre os tipos e fases do estresse**. 2001 Disponível em <<http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-bio/trab2001/grupo2/>> Acessado em 20 de março de 2014.

VASCONCELOS, Patrício, ALVES, Carlos, SANTOS, Suênya, FRANCISCO, Antônio, KOVALESKI, João. **Qualidade de Vida no Trabalho Docente: Aplicação do modelo de Walton em uma Instituição de Ensino Superior.** Disponível em <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qrMMQlBlhjwJ:www.administradores.com.br/producao-academica/qualidade-de-vida-no-trabalho-docente-aplicacao-do-modelo-de-walton-em-uma-instituicao-de-ensino-superior/4431/download/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&client=safari>> Acessado em 06/11/2014.

VIEIRA, Adriane. **A qualidade de vida no trabalho e o controle da qualidade total.** Florianópolis, Insular, 1996.

VIEIRA, Débora; HANASHIRO, Darcy. **Visão introdutória de qualidade de vida no trabalho.** Revista Gaúcha de Enfermagem. Porto Alegre, v.11 n° 2

DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DE HIDROCICLONES FRENTE A MODIFICAÇÕES DE VARIÁVEIS GEOMÉTRICAS E DE PROCESSO

Hérmane Montini da Silva¹¹¹, Gilssaha Franklin Maciel¹¹²

Orientadora: Ph.D. Andréia Bicalho Henriques

RESUMO: O objetivo desse projeto é avaliar variáveis geométricas e de processo críticas no desempenho dos hidrociclones, propor e aplicar modificações, a fim de desenvolver e otimizar um equipamento de separação sólido-líquido para o laboratório de tratamento de minérios da Faculdade Kennedy.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Otimização, Hidrociclones, DOE, Variáveis Geométricas, Processo, Tratamento de Minérios.

Abstract: *The objective of this project is to evaluate geometric and critical process variables on the performance of hydrocyclones, propose and implement changes in order to develop and optimize a solid-liquid separation equipment for mineral processing laboratory of the Kennedy College.*

Keywords: Development, Optimization, Hydrocyclones, DOE, Geometric Variables, Process, Processing Ore.

Resumen: El objetivo de este proyecto es evaluar las variables de proceso geométricas y críticas sobre el desempeño de hidrociclones, proponer e implementar cambios con el fin de desarrollar y optimizar un equipo de separación sólido-líquido para el laboratorio de procesamiento de minerales del Kennedy Colegio.

Palavras clave: Desarrollo, Optimización, hidrociclones, DOE, Variables geométricas, Proceso, tratamiento de minerales.

1 - INTRODUÇÃO

Na natureza, os fenômenos físicos da ciclonagem são facilmente detectados em infinitas localidades. Embora somente recordemos das catástrofes, como tsunamis, maremotos e destruições provocadas por ciclones, este fenômeno físico é largamente utilizado na separação, classificação, concentração, recuperação de partículas sólidas em meio líquido. Os mesmos processos ocorrem em suspensões em rotação, onde a força centrífuga, muito mais intensa que a da gravidade, produz efeito semelhante de separação com a vantagem de aumentar a

¹¹¹Acadêmico de Engenharia de Minas do 5º período da Faculdade Kennedy.

¹¹²Acadêmica de Engenharia de Minas do 5º período da Faculdade Kennedy.

velocidade de sedimentação. As centrífugas são os aparelhos mais usados para este fim, e o hidrociclone pode ser considerado uma centrífuga sem partes móveis, onde se produz a rotação da suspensão por alimentação tangencial, sob pressão. Segundo o grau de recuperação dos sólidos no underflow, o hidrociclone opera como um clarificador ou um classificador.

2 - DESENVOLVIMENTO

Os hidrociclones são equipamentos simples, de fácil construção, operação e manutenção, sendo basicamente dotados de uma parte cilíndrica acoplada a uma região cônica. A dimensão geométrica de cada parte do hidrociclone, bem como o ângulo da parte cônica são variáveis importantes no processo de separação, sendo diretamente relacionadas à capacidade e o poder de classificação destes equipamentos. Esse equipamento se utiliza de um campo centrífugo para promover a separação, quer seja entre sólido e líquido, ou até mesmo entre líquido e líquido. Uma alimentação, dotada de energia de pressão, é injetada tangencialmente no topo da parte cilíndrica do hidrociclone, induzindo o fluido a realizar, ao longo de sua trajetória, um movimento rotacional. O movimento rotacional do fluido, ao longo de seu percurso, gera acelerações centrífugas diretamente atuantes nas partículas presentes no meio, forçando-as a moverem-se em direção à parede do equipamento (SVAROVSKY, 1984).

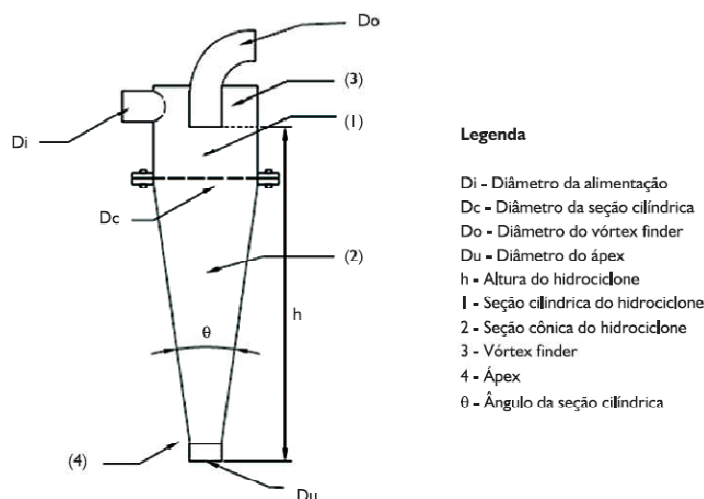


Figura 1 – Desenho esquemático de um hidrociclone.

Um hidrociclone é composto por uma peça cilíndrica solidária a uma peça tronco-cônica, sem nenhuma peça móvel em seu interior e capaz de realizar a separação gravimétrica de materiais granulares em presença de água. O mecanismo de separação das partículas minerais atuantes em um hidrociclone é complexo e sua modelagem matemática é, normalmente, empírica. O modelo mais utilizado para o cálculo do diâmetro de corte corrigido de hidrociclones é o modelo proposto por Plitt, sendo que ao longo dos anos foram propostas várias modificações e correções para tal modelo.

Dentre os modelos empíricos utilizados para o dimensionamento de hidrociclones, o mais utilizado é o modelo de Plitt, que foi obtido por meio de um programa de regressão linear múltipla que testou diferentes tipos de formas funcionais das variáveis (linear, potencial e exponencial) e de suas diferentes combinações, onde apenas variáveis com grau de significância maior ou igual a 99% foram incluídas no modelo. As variáveis consideradas são: diâmetro de corte, divisão de fluxo, capacidade, eficiência de separação, bem como variáveis geométricas e operacionais do hidrociclone. Tal modelo pode ser utilizado sem a necessidade da obtenção de dados experimentais adicionais para a predição da operação de hidrociclones para uma ampla faixa de condições operacionais, devido ao volume de dados experimentais utilizados na validação e pela inclusão das variáveis supracitadas no modelo. Na validação de seu modelo, Plitt utiliza 297 ensaios individuais em hidrociclones, dos quais 123 ensaios foram realizados por Lynch e Rao em hidrociclones Krebs de 20'' de diâmetro, trabalhando com lamas e porcentagem de sólido variando de 15% a 70%. O diâmetro de corte corrigido (em μm) é dado por:

$$d_{50c} = \frac{50,5 D_c^{0,46} D_i^{0,6} D_0^{1,21} e^{0,063\phi}}{D_u^{0,71} h^{0,38} Q^{0,45} (\rho_s - \rho_l)^{0,5}}$$

Figura 2 – Modelo de Plitt.

onde:

- D_c é o diâmetro da parte cilíndrica do hidrociclones (cm);
- D_i é o diâmetro de alimentação do hidrociclones (cm);
- D_o é o diâmetro do vortex (cm);
- D_u é o diâmetro do apex (cm);
- h é a altura livre do hidrociclone, medida desde o apex até a parte inferior do vortex finder (cm);
- Q é a vazão volumétrica de polpa na alimentação (L/min);
- ρ_l é a massa específica da fase líquida (normalmente água) (g/cm^3).

Em função dos modelos empíricos estudados para dimensionamento de hidrociclones, avaliamos o modelo de Plitt e suas variáveis, a fim de buscarmos avaliar passo-a-passo de como seria a estratificação das variáveis de processo, variáveis críticas, variáveis de ruído e seus respectivos produtos em processo no mapeamento de processo de hidrociclonagem. Cada fase de processo possui as seguintes classificações:

- Variável de processo – aquela que se controla
- Variável de ruído – aquela variável que interfere no processo, mas que não se tem controle sobre ela, ou seja, não se consegue medir com eficácia e/ou não se consegue controlar;

- Produto em processo – gera produtos intermediários entre cada subprocesso.

Segue Mapeamento do Processo de hidrociclonação:

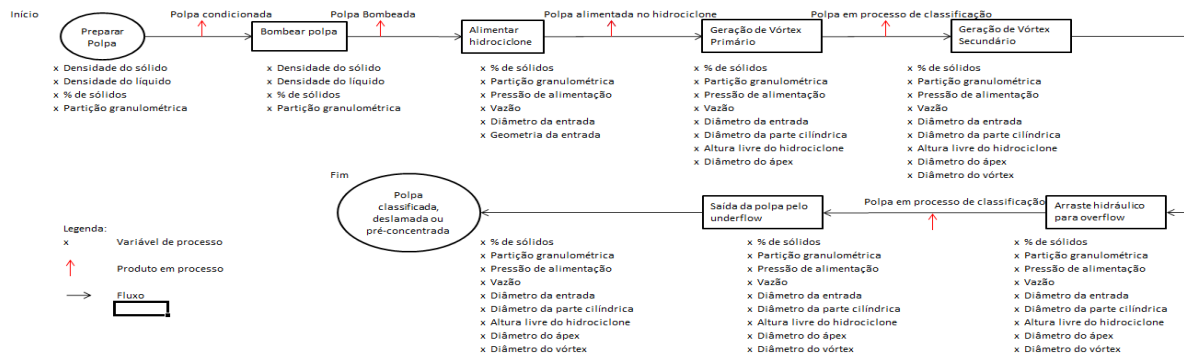


Figura 3 – Mapa do Processo de Hidrociclonação.

Após o mapeamento dos processos, foi convencionada curva granulométrica de alimentação que serviu como base para as simulações de eficiência do hidrociclone, conforme caracterização abaixo.

- Caracterização do Minério

o Tipo: Minério de ferro;

o Densidade do sólido: 4.46 g/cm³;

o Top size de alimentação: 2.000 µm;

A seguir, Curva Granulométrica:

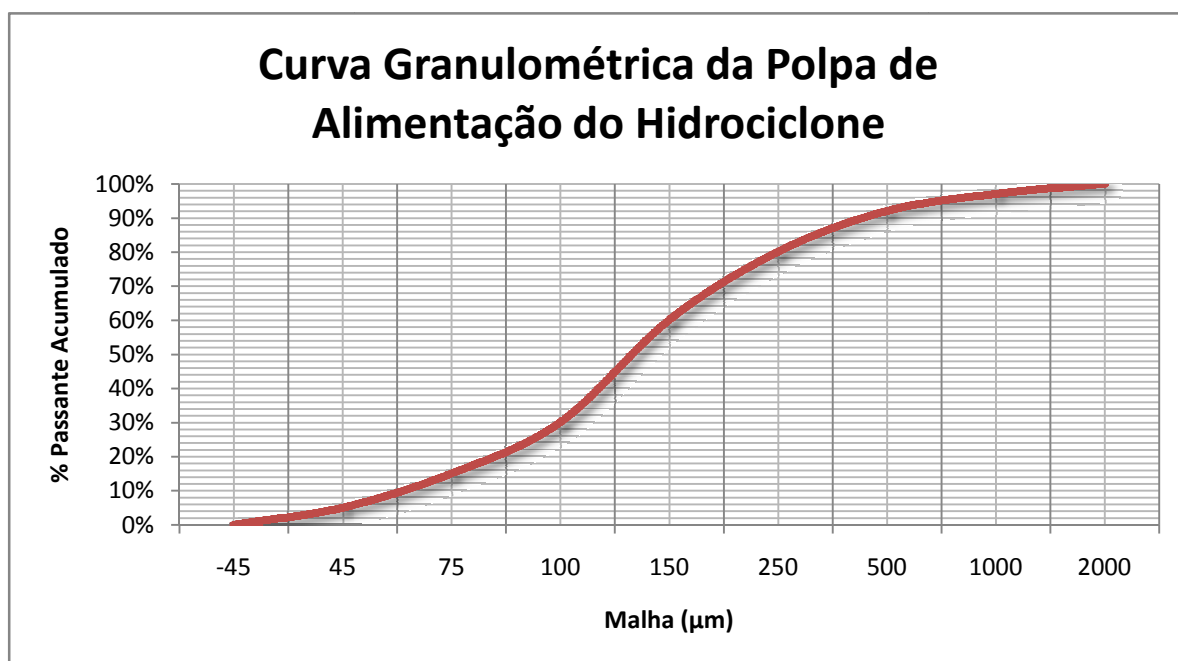


Figura 4 – Curva Granulométrica da polpa de alimentação do hidrociclone.

Para realização da otimização dos parâmetros do hidrociclone utilizou uma ferramenta estatística conhecida como DOE (em inglês Design of Experiments). Os experimentos foram empregados para decidir entre os diferentes parâmetros de processos avaliados no mapeamento de processos do hidrociclone, entender a influência dos fatores avaliados e aperfeiçoar a geometria do equipamento em questão. O Planejamento de Experimentos (DOE) é uma técnica utilizada para se planejar experimentos, ou seja, para definir quais dados, em que quantidade e em que condições devem ser coletadas durante um determinado experimento, buscando, basicamente, satisfazer dois grandes objetivos: a maior precisão estatística possível na resposta e o menor custo. No entanto, deve-se ficar claro que esta ferramenta não substitui o conhecimento técnico sobre o assunto e nem mesmo trata-se de uma “receita de bolo” de como realizar um planejamento. O domínio do problema é de fundamental importância. O conhecimento do especialista sobre o problema conjugado com a

técnica é que irá permitir bons planejamentos de experimentos. Abaixo segue o planejamento de experimentos:

- **Objetivo:** Avaliar as interações entre os fatores geométricos e de processos do hidrociclone, com o objetivo de buscar as relações geométricas ótimas para esse equipamento;
- **Variável Resposta:** Relação X25/X75 da curva granulométrica do underflow do hidrociclone. Entende-se como eficiência a relação x_{25}/x_{75} , onde as mesmas são os diâmetros das partículas correspondentes às eficiências granulométricas de 25 e 75%. Para uma classificação total, essa relação deve ser igual a 1. Consideram-se valores acima 0,33 já satisfatórios para essa relação;
- **Fatores e níveis:** Essa análise se considera como 5^2 , onde se utilizam 5 fatores estabelecidos, com valores variando em dois níveis para cada fator:

Fator	Nível A	Nível B
% de sólidos da alimentação (%)	25%	35%
Altura do Hidrociclone (mm)	1900 mm	3900 mm
Diâmetro do Apex (mm)	45 mm	80 mm
Diâmetro do Vortex (mm)	105 mm	132 mm
Pressão na alimentação (kgf/cm ²)	1,0 kgf/cm ²	1,5 kgf/cm ²

Tabela 1 – Fatores e níveis utilizados no DOE.

A classificação do DOE utilizada foi a fatorial utilizando software Minitab 16. No caso do DOE fatorial, em cada repetição completa do experimento todas as combinações possíveis dos níveis dos fatores (tratamentos) são estudadas. A alocação das unidades experimentais aos tratamentos e a ordem de realização dos ensaios são feitas de modo aleatório. Ao todo serão realizados 32 experimentos em simulador matemático.



Figura 5 – Janela do software Minitab 16.

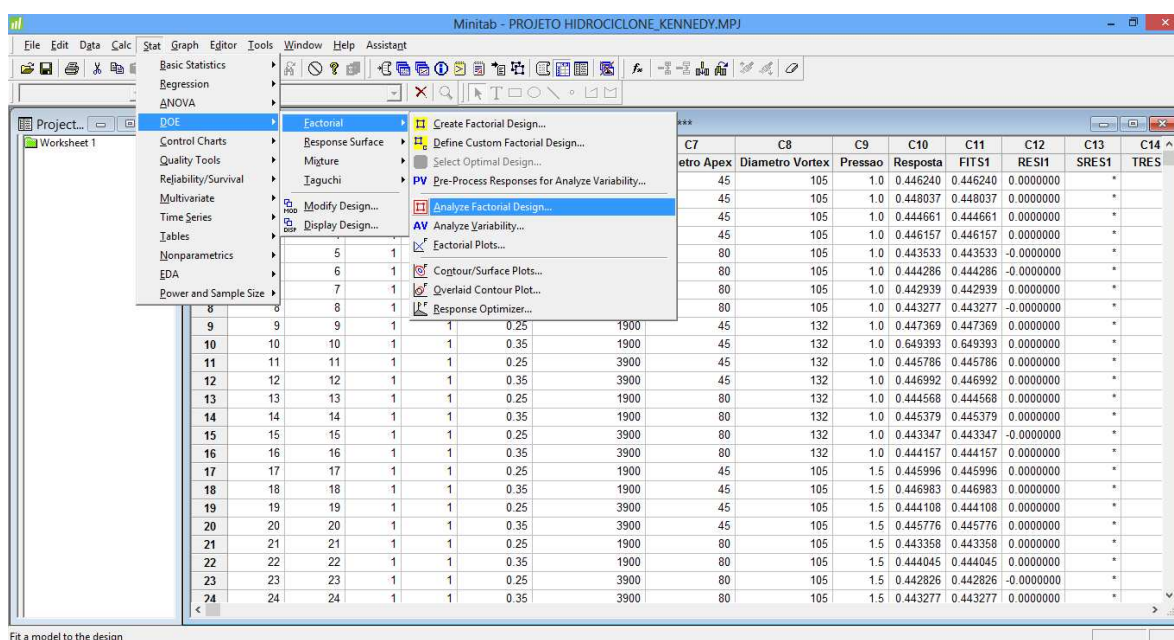


Figura 6 – Janela do software.

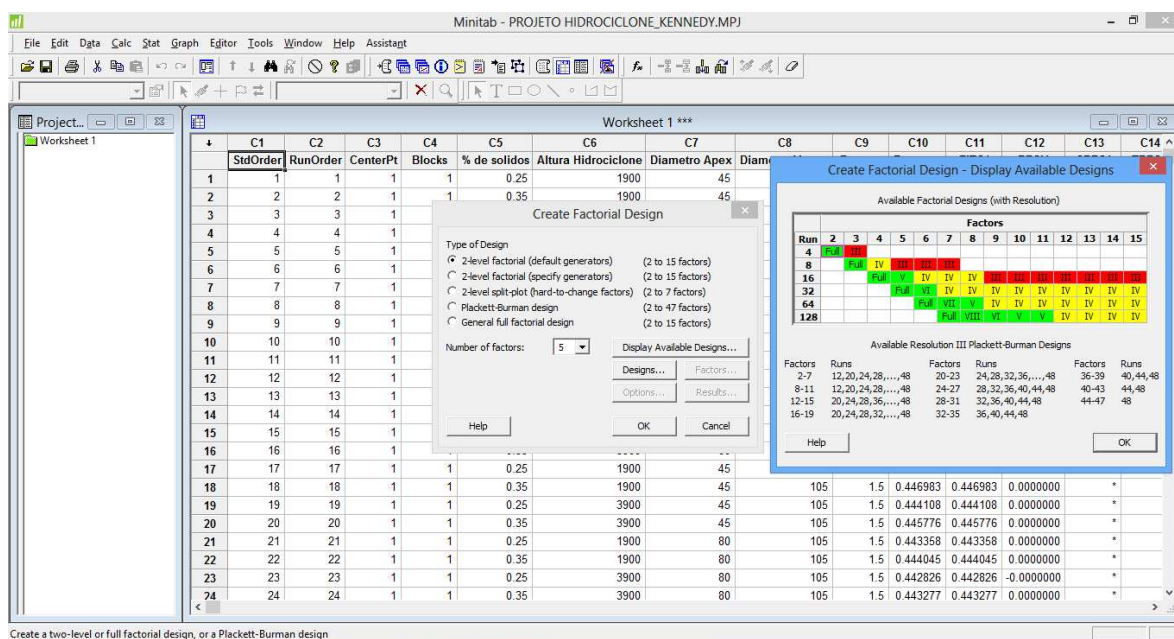


Figura 7 – Janela da criação do Planejamento de Experimentos (DOE) fatorial.

Foram realizadas simulações matemáticas utilizando uma curva de partição granulométrica empírica para a alimentação da hidrociclonagem, de forma que se possibilitou o cálculo da curva de partição granulométrica do underflow a ser obtida, para cada situação conforme DOE. Consideraram-se os dados abaixo para realização da simulação.

DIMENSIONAMENTO DE CICLONES - MODELO DE PLITT

FLUXO: Projeto Hidrociclone_Kennedy

PROJETO: Projeto Iniciação Científica

Dados de Entrada

Massa de Sólidos Alimentação = 200.00 t/h
 % Sólidos em Peso Alimentação = 35.00 %
 Densidade Sólidos Alimentação = 4.46 t/m³
 Pressão de Alimentação = 21.30 psi
 Diâmetro do Ciclone = 20.00 pol
 Diâmetro do Apex = 3.15 pol
 Diâmetro do Vortex = 5.20 pol
 Altura Livre do Ciclone = 153.54 pol
 Área de Entrada = 22.38 pol²
 Diâmetro de Entrada = 5.34 pol
 Área Total de Saída = 29.01 pol²

Granulometria Alimentação		
Malha (µm)	% Ret.	%Ret. Acum.
2000	0.00	0.00
1000	3.00	3.00
500	5.00	8.00
250	12.00	20.00
150	20.00	40.00
100	30.00	70.00
75	15.00	85.00
45	10.00	95.00
-45	5.00	100.00

Figura 8 – Exemplo de parâmetros de entrada da simulação matemática.

Segue tabela resumo com o resultado das 32 simulações:

Tabela Resumo do DOE							
Std Order	Run Order	% de sólidos	Altura Hidrociclone	Diâmetro Apex	Diâmetro Vortex	Pressão	Resposta
1	1	0.25	1900	45	105	1	0.44624
2	2	0.35	1900	45	105	1	0.448037
3	3	0.25	3900	45	105	1	0.444661
4	4	0.35	3900	45	105	1	0.446157
5	5	0.25	1900	80	105	1	0.443533
6	6	0.35	1900	80	105	1	0.444286
7	7	0.25	3900	80	105	1	0.442939
8	8	0.35	3900	80	105	1	0.443277
9	9	0.25	1900	45	132	1	0.447369
10	10	0.35	1900	45	132	1	0.649393
11	11	0.25	3900	45	132	1	0.445786
12	12	0.35	3900	45	132	1	0.446992
13	13	0.25	1900	80	132	1	0.444568
14	14	0.35	1900	80	132	1	0.445379
15	15	0.25	3900	80	132	1	0.443347
16	16	0.35	3900	80	132	1	0.444157
17	17	0.25	1900	45	105	1.5	0.445996
18	18	0.35	1900	45	105	1.5	0.446983
19	19	0.25	3900	45	105	1.5	0.444108
20	20	0.35	3900	45	105	1.5	0.445776
21	21	0.25	1900	80	105	1.5	0.443358
22	22	0.35	1900	80	105	1.5	0.444045
23	23	0.25	3900	80	105	1.5	0.442826
24	24	0.35	3900	80	105	1.5	0.443277
25	25	0.25	1900	45	132	1.5	0.446806
26	26	0.35	1900	45	132	1.5	0.649393
27	27	0.25	3900	45	132	1.5	0.445786
28	28	0.35	3900	45	132	1.5	0.446992
29	29	0.25	1900	80	132	1.5	0.444328
30	30	0.35	1900	80	132	1.5	0.445379
31	31	0.25	3900	80	132	1.5	0.443053
32	32	0.35	3900	80	132	1.5	0.443769

Tabela 2 – Resumo dos resultados das simulações.

Em função desta tabela, foram gerados gráficos que avaliam os resultados de cada variável individualmente e os resultados em função das interações entre as variáveis:

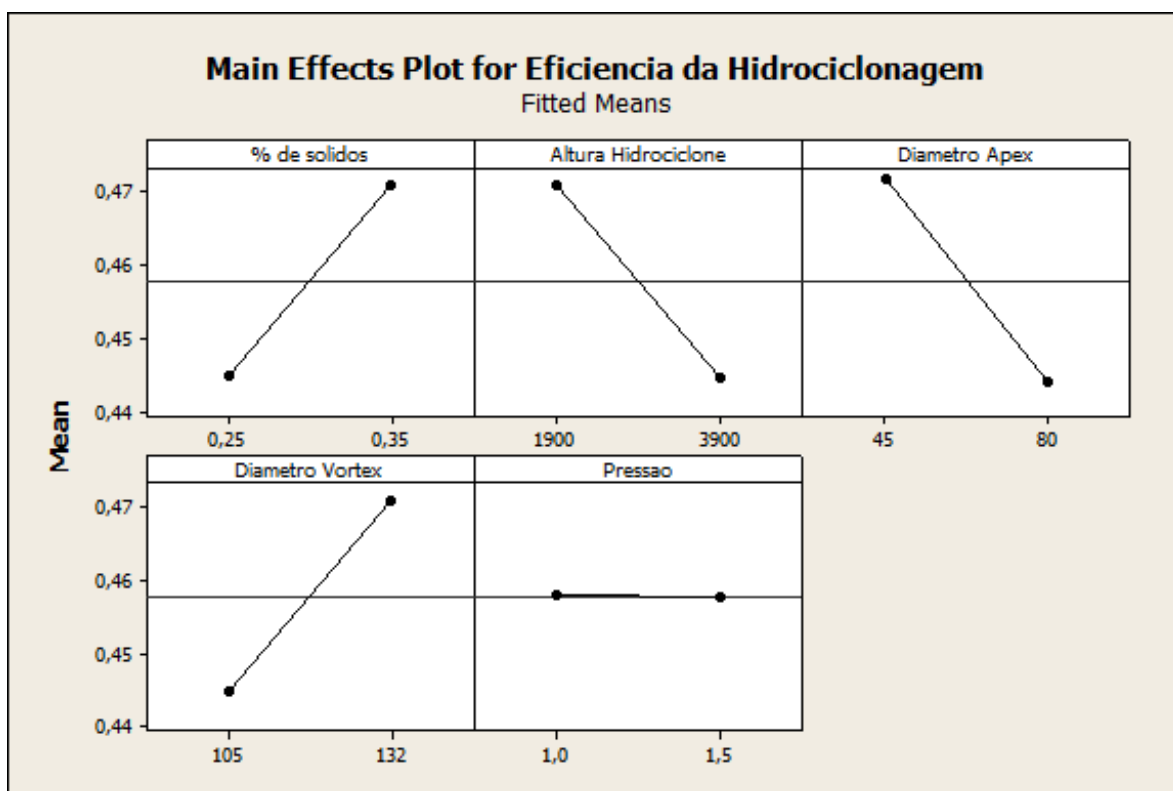


Figura 9 – Gráfico do efeito individual de cada fator no estudo de eficiência de hidrociclonação.

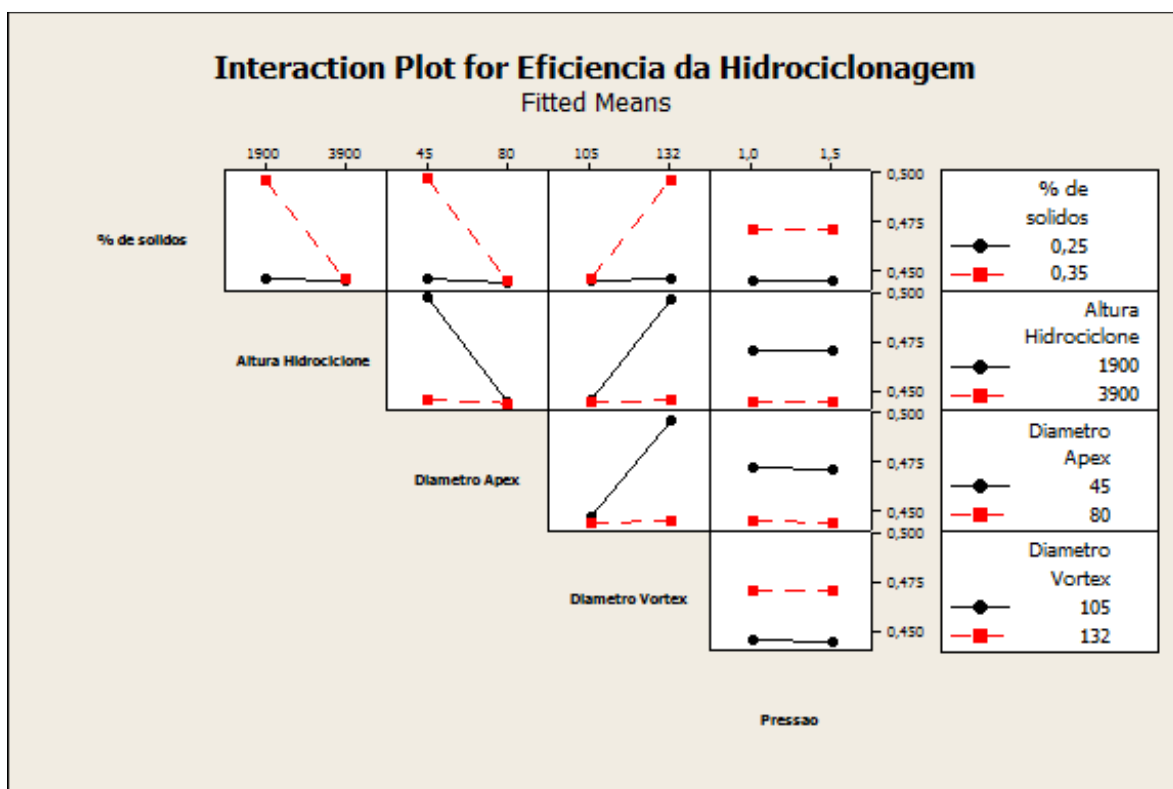


Figura 10 – Gráfico das interações entre os fatores do estudo de eficiência de hidrociclonação.

Analisando os resultados obtidos no DOE, observaram-se os seguintes itens:

- % de sólidos na alimentação do hidrociclone
 - o Melhor resultado em termos de eficiência foi para 35% de sólidos;
 - o Observou-se grande interação desse fator com os diâmetros do apex e vortex, bem como com a altura do hidrociclone;
- Altura do hidrociclone
 - o Os melhores resultados foram obtidos com a altura de 1900 mm;
 - o Observou-se grande interação desse fator com os diâmetros do apex e vortex, bem como com a % de sólidos na alimentação do hidrociclone;
- Diâmetro de apex
 - o Os melhores resultados foram obtidos com apex de 45 mm de diâmetro;
 - o Observou-se grande interação desse fator com o diâmetro do vortex, bem como com a % de sólidos na alimentação do hidrociclone e a altura do equipamento;
- Diâmetro de vortex
 - o Os melhores resultados foram obtidos com vortex de 132 mm de diâmetro;

- o Observou-se grande interação desse fator com o diâmetro do apex, bem como com a % de sólidos na alimentação do hidrociclone e a altura do equipamento;

- Pressão

- o Não se conseguiu identificar influencia significativa na mudança das pressões, onde esse fator praticamente não interagiu com os demais fatores. Nesse estudo não conseguiu observar significância nesse parâmetro;
- o Estabeleceu-se como variável ótima a pressão de 1,5 kgf/cm²;

Segue tabela com parâmetros geométricos e de processo ótimos:

Fator	Resultado ótimo
% de sólidos da alimentação (%)	35 %
Altura do Hidrociclone (mm)	1900 mm
Diâmetro do Apex (mm)	45 mm
Diâmetro do Vortex (mm)	132 mm
Pressão na alimentação (kgf/cm ²)	1,5 kgf/cm ²

Tabela 3 – Parâmetros ótimos de hidrociclonagem.

Essas simulações ocorreram considerando um hidrociclone de 20'' de diâmetro, portanto para um melhor efeito adimensional desses parâmetros, fizemos um comparativo dos mesmos em relação ao diâmetro do hidrociclone, dessa forma, esses parâmetros ótimos estarão disponíveis para qualquer diâmetro, conforme abaixo:

Relações Ótimas entre as Variáveis encontradas no estudo	
L/ Dc	3,8
Do/ Dc	0,264
Du/ Dc	0,09
% de Sólidos Ótima	35 %
Pressão Ótima	1,5 Kgf/cm ²

Tabela 4 – Relações ótimas entre as variáveis encontradas no estudo.

Após a conclusão dos estudos, foi construído o protótipo do hidrociclone baseado nas otimizações de processo e geométricas estabelecidas pelo estudo, porém para escala de laboratório. O mesmo foi construído em poliuretano maciço e doado para o laboratório de tratamento de minérios da Faculdade Kennedy.

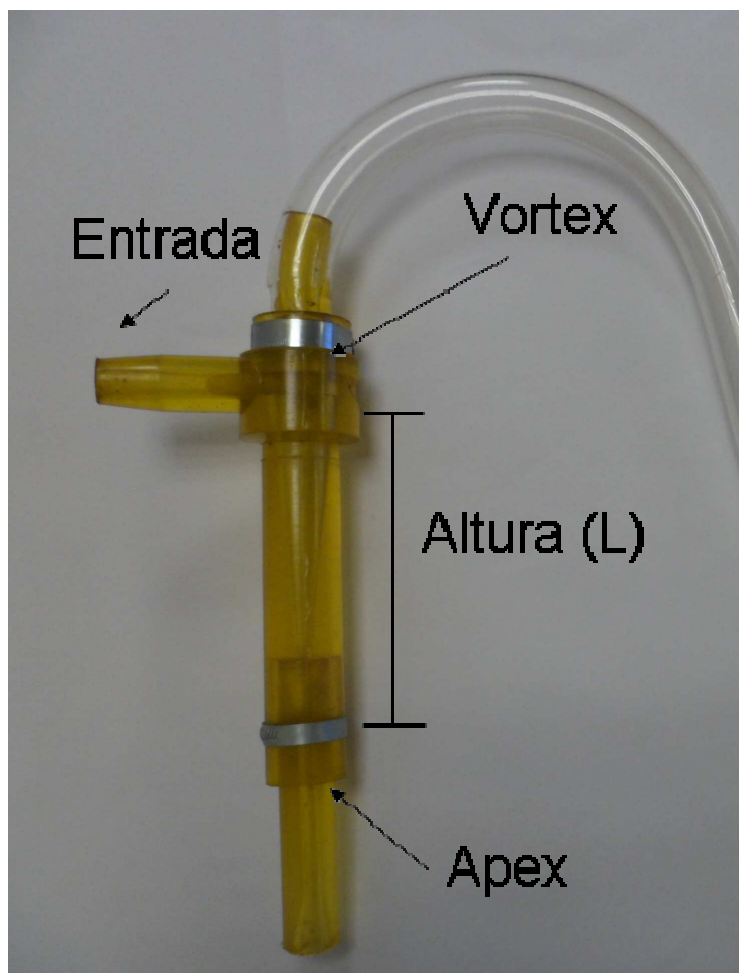


Figura 11 – O protótipo acima foi doado ao laboratório de tratamento de minérios do curso de Engenharia de Minas da Faculdade Kennedy.

3 - CONCLUSÃO

O referido trabalho de iniciação científica deu a possibilidade de um avanço significativo numa atividade na qual os estudantes possuem pouca ou nenhuma experiência. Esse fato faz emergir um novo tipo de profissional, o qual seja pesquisador e capaz de realizar descobertas no campo da ciência. Daí sua importância dentro do contexto universitário e da Faculdade Kennedy, apoiado fortemente no trabalho de orientação e foco no resultado final.

4 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

SAMPAIO, J. A.; OLIVEIRA, G. P.; SILVA, O. A. Ensaio de classificação em hidrociclone. In: SAMPAIO, J. A.

FRANÇA, S. C. A.; BRAGA, P. F. A. (Ed). Tratamento de minérios: práticas laboratoriais. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. p.139-54.

KELSALL, D. F., Solid-Liquid Separation, HMSO, London, 1966.

SVAROVSKI, L., Hydrocyclones, 1972.

TRAWINSKI, H., Mathematical Formulation of the Tromp Curve, 1976.

SVAROVSKY, L. Hydrocyclones. Londres: Holt, Rinehart & Winston, 1984. 198p.

CHAVES, A. P. & Colaboradores, Teoria e Prática do Tratamento de Minérios, volume 1, 4ª edição.

Notas de aula do curso de formação de Green Belt – Six sigma – Werkema Consultoria.

<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/Planejamento-de-Experimentos-DOE>.

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE CISALHAMENTO DIRETO E TILT TESTE PARA OBTENÇÃO DO ÂNGULO DE ATRITO INTERNO BÁSICO EM ESTUDO DE CASO DO XISTO

Henrique Ramalho Souza Silva*

Rodrigo Figueiredo Costa**

Michel Melo Oliveira***

Andréia Bicalho Henriques ****

RESUMO

A estabilidade de escavações em mineração sofre grande influência das descontinuidades presentes no maciço rochoso. As intercessões dessas descontinuidades com a superfície aberta pelas escavações podem formar blocos que estão sujeitos a quedas. Este trabalho analisa duas metodologias para obtenção do ângulo de atrito interno (ϕ_b) e identificar a presença de possíveis diferenças. O cisalhamento direto tem um custo elevado e é de difícil execução já o tilt teste é barato e de fácil execução. A comparação se torna necessária para diminuir custos no empreendimento mineiro.

Palavras-chave: Cisalhamento direto. Tilt teste. Ângulo de atrito interno básico. Descontinuidade.

Abstract

Stability of mining excavations is greatly influenced by discontinuities present in the rock mass. The intersections of these discontinuities when opened to the surface by excavation can form blocks that are subject to falls. This study analyzes two methods for obtaining internal friction angle (ϕ_b) and identify the presence of possible differences. Direct shear has a high cost and is difficult to implement, however, the tilt test is cheap and easy to perform. A comparison of these methods is needed to reduce costs in mining ventures.

Keywords: *Direct shear. Tilt test. Basic internal friction angle. Discontinuity.*

*Aluno do curso de Engenharia de Minas - Faculdade Kennedy - henriquerss@gmail.com

**Aluno do curso de Engenharia de Minas - Faculdade Kennedy - rodrigofigueiredocosta@gmail.com

***Professor Orientador Mestre em Engenharia de Minas –
UFMG – michelmelo@gmail.com

****Professora OrientadoraDoutora em Engenharia de Minas –
UFMG – andreia.bicalho@kennedy.br

1 INTRODUÇÃO

Na mineração é essencial realizar uma avaliação segura do maciço rochoso, principalmente da descontinuidade da rocha. De acordo com Hu e Cruden (1992) o ângulo de atrito interno básico é essencial na avaliação da estabilidade do talude. Combinações de descontinuidades com a superfície aberta da galeria podem formar blocos que podem apresentar instabilidade. A forma de analisar a possibilidade de quedas desses blocos também necessita do ângulo de atrito interno básico.

O ensaio de cisalhamento direto de superfície retificada (utilizado para a estimação do ângulo de atrito básico) é de difícil preparação e de grande consumo de tempo. O fato de termos que chumbar a amostra em um cilindro de concreto justifica a afirmação anterior.

O tilt teste é um teste para obtenção do ângulo de atrito interno básico de fácil preparação de amostras e rápida execução, porém teoricamente de baixa precisão.

Não se sabe a relação entre os ângulos de atritos obtidos diretamente e aqueles obtidos pelo tilt teste. Comparando os valores em ambos os testes pode-se verificar se há discrepâncias entre eles.

A possibilidade de ter o resultado do tilt teste como um resultado confiável diminuirá o custo na obtenção experimental das variáveis utilizadas na estabilidade das escavações.

2REFERENCIAL TEORICO

2.1MACIÇOS ROCHOSOS

O maciço rochoso pode ser descrito como uma estrutura constituída por duas parcelas, um meio sólido que é a matriz rochosa e as descontinuidades que dividem o maciço. Sendo um conjunto de blocos de rocha, justapostos e articulados, o material que o constitui é a matriz do maciço rochoso, também denominada rocha intacta.

De acordo com Oliveira e Brito (1998) os maciços são essencialmente heterogêneos, anisotrópicos e descontínuos, e a sua complexidade resulta da evolução geológica a que foram submetidos. A escala da porção do maciço analisado, em relação à escavação considerada, que define a validade de se admitir o

meio homogêneo ou heterogêneo, isotrópico ou anisotrópico, contínuo ou descontínuo, no âmbito de um estudo qualquer. O maciço pode reagir de maneiras diferentes dependendo das situações aplicadas, estas reações dependem do tipo e das dimensões da escavação. Tendo isso como base para a previsão do comportamento do maciço tem que se ter como base as características da escavação relacionada.

De um modo geral, as características mais visadas no estudo do comportamento dos meios rochosos dizem respeito à deformabilidade, à resistência, à permeabilidade (em especial, no caso de obras hidráulicas e certas obras de escavação), e ao estado de tensões naturais (sobretudo, no caso de obras subterrâneas profundas). Tais características compreendem as feições geológicas e os parâmetros geotécnicos - obtidos através da caracterização geológico-geotécnica do maciço rochoso - e os índices e propriedades físicas - determinados por meio de ensaios *in situ* e laboratoriais.

2.2 DESCONTINUIDADES

De acordo com Hudson e Harrison (2007), na engenharia as descontinuidades podem ser o único ou maior fator que rege a deformabilidade, resistências e permeabilidade do maciço rochoso. A palavra descontinuidade denota qualquer separação na rocha, tendo efetivamente zero de resistência à tração.



Figura 1 -Exemplo da descontinuidade no maciço rochoso - Hudson e Harrison (2007)

Na figura 1 é ilustrado um exemplo de maciço rochoso descontínuo, na verdade todos os maciços rochosos são fraturados. Em casos muito raros espaçamentos entre as descontinuidades são maiores do que o projeto de engenharia da rocha.

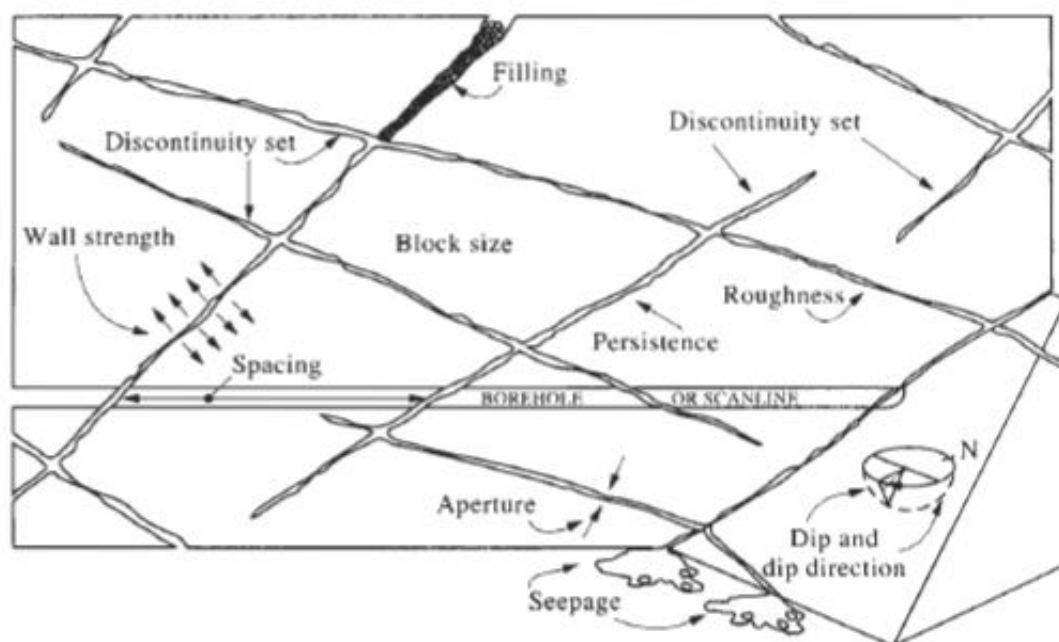


Figura 2– Esquemática das propriedades geométricas primárias das descontinuidades nas rochas- Hudson e Harrison (2007)

Na figura 2 é representado um diagrama esquemático que demonstra as principais características do maciço rochoso com a geometria em particular os parâmetros ilustrados:

Espaçamento e frequência:espaçamento é a distância entre a descontinuidade adjacente de uma mesma família. Frequência o número de descontinuidade por unidade de distância.

Orientação: é a atitude da sua camada e a direção definida pelo ângulo de mergulho.

Persistência: é medida pelo tamanho, forma e a extensão na descontinuidade.

Rugosidade: embora descontinuidades sejam consideradas planas para fins de análise de persistência, a superfície da própria descontinuidade podem conter ondulações em suas paredes denominadas rugosidade, que pode ser definida por gráficos ou matematicamente.

Abertura: é a distância medida entre a rocha adjacente da superfície da descontinuidade.

Família das descontinuidades: consiste em um conjunto de descontinuidades paralelas ou subparalelas, é conveniente considerar que as descontinuidades não ocorrem aleatoriamente, ocorre geralmente em uma zona de menor resistência da rocha.

Tamanho do bloco: como está ilustrado na figura 2, depende das características descritas anteriormente, é estimada a distribuição dos blocos para avaliar possíveis blocos soltos.

3 METODOLOGIA

3.1 AMOSTRAS

As amostras foram adquiridas da mina Cuiabá nível 11 da empresa Anglo Gold, totalizando 24 amostras, 34,06Kg, da parte estéril da mina. Um fato importante para a análise é que o diâmetro das amostras é de 30 mm, para ensaio de cisalhamento está em desacordo com as normas técnicas da International Society of Rock Mechanics (ISRM) (1974) que é de 54 mm.

Portanto um dos objetivos deste trabalho é verificar a influência do diâmetro das amostras no resultado comparativo.

Cada amostra foi identificada com um código de (HR-01 até o HR-24), a descrição visual básica de cada corpo de amostra foi realizada, identificando as amostras e as suas dimensões e características geológicas e possíveis imperfeições, para determinar as principais dimensões de cada amostra utilizou uma régua e um paquímetro.

Para aprofundar na descrição mineralógica das amostras iniciou a preparação da amostra para a caracterização mineralógica que foi realizada no corpo de amostra HR – 08, Porém uma preparação da amostra para a análise através do aparelho (PA Nalytical modelo empyrean), é necessário obter a granulometria ideal para a leitura no difratômetro de Raios X, para a utilização do aparelho e colocar a amostra pulverizada na porta amostra do aparelho. Este aparelho utiliza a difração do raio-x para medir a distância entre as camadas cristalizadas, que são únicas para cada elemento, que gerou o gráfico abaixo.

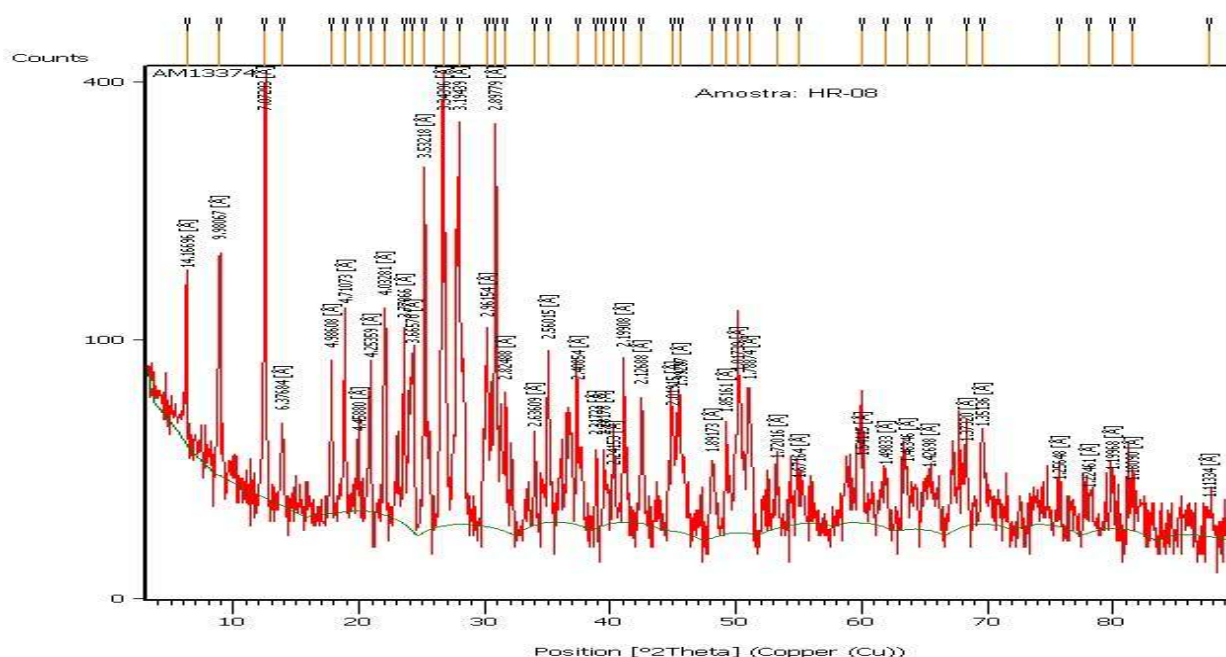


Gráfico 01 – Difratoograma da amostra HR-08.

Realizou uma análise visual com difratograma acima com as informações dos minerais em um banco de dados da UFMG. Para a interpretação do difratograma, é necessário dois passos, sendo o primeiro passo da análise do difratograma foi identificar todos os picos relevantes no gráfico eo segundo passo foi comparar os picos identificados com os picos dos minerais de um banco de dados a fim de classificar quais picos pertencem a quais minerais. Por exemplo, o pico 14,1666 é característico da clorita, o pico de 9,98067 é característico da mica, o pico de 6,37684 é característico do Feldspato já o pico de 2,56015 pertence aos minerais de Feldspato, Dolomita, Clorita e Mica ao mesmo tempo. Ao utilizar o banco de dados da UFMG foi possível identificar os seguintes minerais: Feldspato, Dolomita, Clorita, Mica e Quartzo.

3.2 TILT TESTE

O método consiste em colocar as amostras em cima da mesa de madeira representada na figura 3 que foi construída especialmente para realizar os ensaios, que vai sendo erguida lentamente até que uma rocha deslizasse sobre a outra, podendo assim determinar o ângulo de atrito interno básico.

Os experimentos de foram realizados no laboratório de tecnologia de rocha do departamento de engenharia de minas da UFMG, com o auxílio do dispositivo da figura 3.



Figura 3 – Ensaio de Tilt Teste – Foto do laboratório de tecnologia de rochas da UFMG

Como o critério adotado neste trabalho para determinar o ângulo formado com auxílio de um paquímetro sendo a hipotenusa do triângulo formado de acordo com a figura 3 que é um valor fixo independente do ângulo da mesa, dessa maneira é possível calcular o ângulo de atrito interno básico das amostras pela equação 1.

$\varphi_b = \arccos\left(\frac{\text{cateto adj.}}{\text{hipotenusa}}\right)$	(Eq.1)

Onde o cateto adjacente é pode ser obtido pela projeção horizontal da hipotenusa. Para que o ensaio seja realizado é necessário preparar as amostra que consiste em cortar e retificar a superfíciedas amostras selecionadas para que o experimento possa ser executado. Foram realizados 30 ensaios para cada amostra sendo 9 amostras que foram utilizadas totalizando 270 ensaios.

3.3 CISALHAMENTO DIRETO

O ensaio de cisalhamento direto pode ser descrito pela aplicação constante de uma tensão normal constante no corpo de prova e de uma tensão cisalhante, a um ângulo de aproximadamente 36° relativo ao eixo horizontal, crescente. Este ângulo contribui com uma parcela na tensão normal e evita um possível deslocamento indesejável nas amostras. Segundo Brady e Brown (2005) o ângulo de atrito básico (ϕ_b) é uma variável fundamental para a compreensão da resistência ao cisalhamento das superfícies das descontinuidades.

De acordo com Viecili (2003) o ensaio de cisalhamento direto é o mais antigo procedimento usado para se determinar a resistência ao cisalhamento e baseia-se no critério de Mohr-Coulomb representado pela equação 2.

$\tau_p = c + \sigma_n \tan \phi$	(eq.2)

Onde c é a força de coesão da superfície e ϕ é o ângulo de atrito. Para a realização do ensaio é necessário preparar as amostras para o ensaio que consiste em moldar os corpos de provas com grout de secagem rápida em um molde de plástico ideal para o quadro de cisalhante. Assim que os corpos são moldados, são levados ao quadro cisalhante para realização do ensaio.

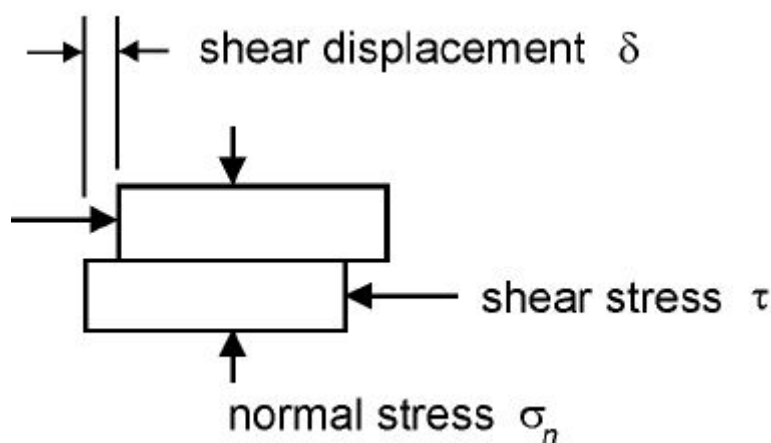


Figura 4 – Esquema do ensaio de cisalhamento direto – Hudson e Harrison(2007)

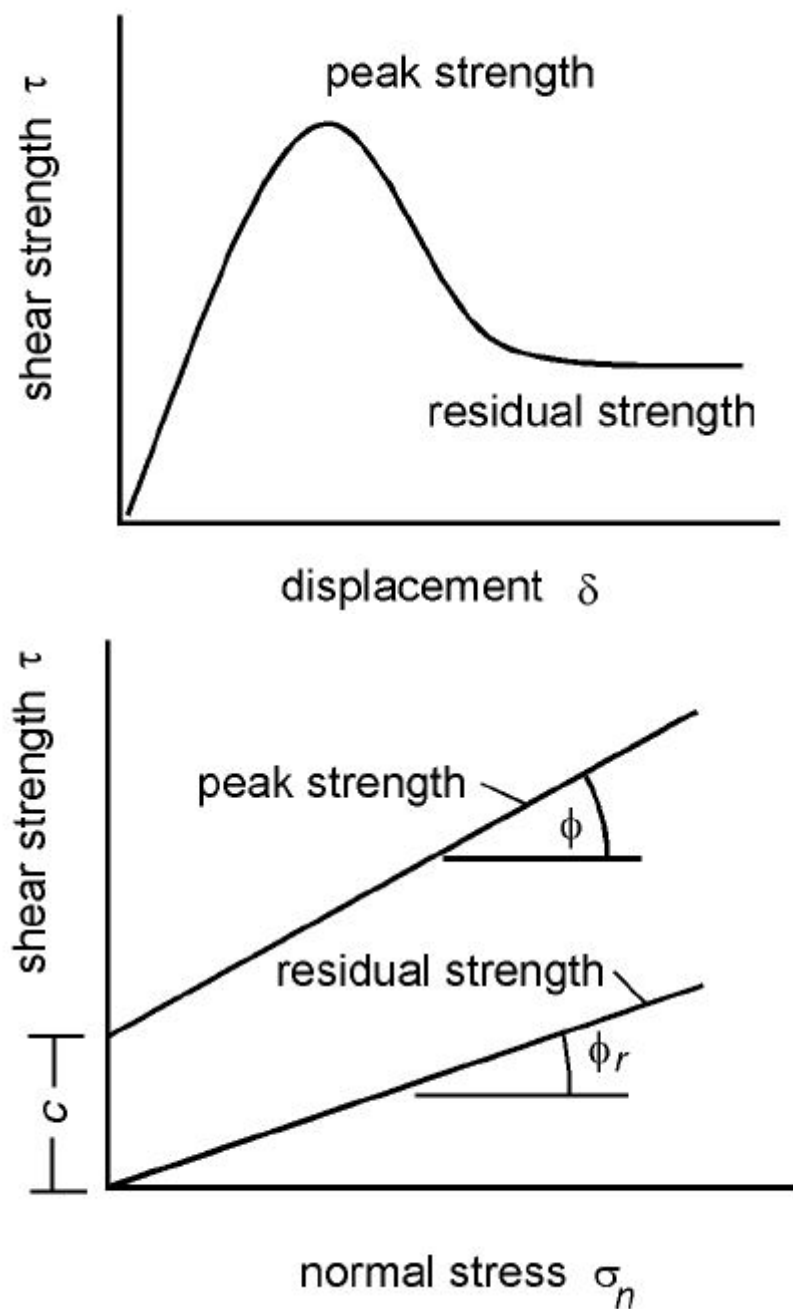


Figura 5 - Esquema de resultados esperados em um ensaio de cisalhamento direto -Hudson e Harrison (2007)

O fato de retificar as paredes da descontinuidade serve para reduzir à coesão da matriz rochosa a zero. No caso onde a coesão é zero a relação entre (ϕ_r) e (σ_n) pode ser representada pela equação 3:

$\tau_r = \sigma_n \tan \phi_r$	(eq.3)

Onde φ_r é o ângulo de atrito residual. O φ_b tem módulo aproximadamente igual ao ângulo de atrito residual (φ_r) justificando assim a utilização da equação 3 no presente trabalho.

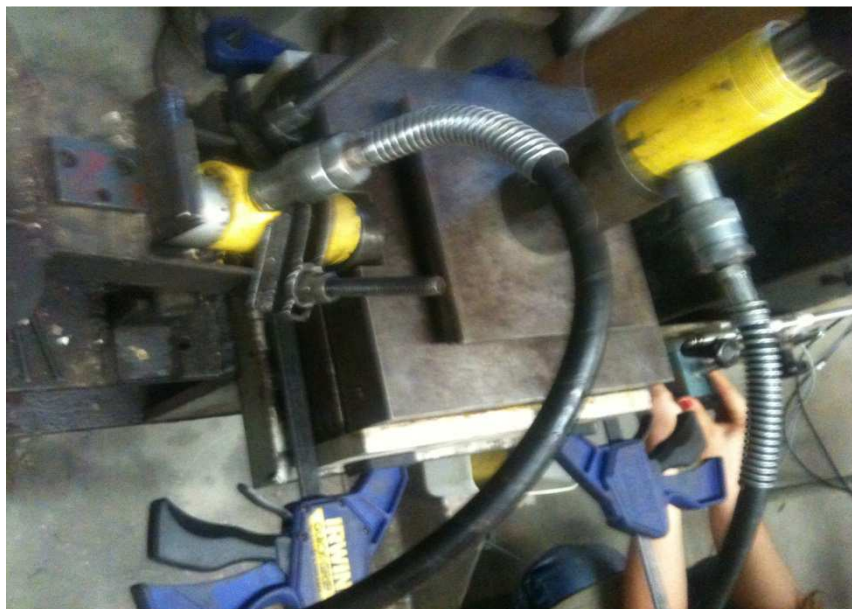


Figura 6 – Ensaio de cisalhamento direto – Foto do laboratório de tecnologia de rochas da UFMG

O ensaio foi realizado para 6 amostras selecionadas, para obter o ângulo de atrito interno básico utilizou uma regressão linear. Para isto, cada ensaio de cisalhamento direto foi utilizado um valor diferente para a tensão normal. Sendo os valores escolhidos foram 6,37; 7,35; 3,92; 5,40; 5,88; 8,33 Mpa.

4 RESULTADOS

Conforme descrito na metodologia foram realizados 30 ensaios de tilt teste para cada amostra selecionada. Os resultados obtidos dos ângulos de atrito interno básico para cada uma das amostras estão apresentados na tabela a seguir. Pode-se notar que a média dos resultados do tilt teste são semelhantes entre si. Chama a atenção a amostra AHR 15 mostra o resultado um pouco discrepante dos outros 5. Isto pode ocorrer devido a imprecisão do método do tilt teste. Essa amostra eleva a variância total dos ensaios, mas esse resultado será considerado para a análise.

TABELA 1 – Resultado do tilt teste

RESULTADO TILT TESTE						
ENSAIO	AHR1	AHR13	AHR14	AHR15	AHR7 1-1	AHR2
MÉDIA	20,60°	21,14°	21,49°	16,32°	20,90°	22,24°
DESVIO PADRÃO	1,77°	2,50°	1,85°	2,73°	4,56°	2,77°
MÉDIA GERAL	20,45°	DESVIO PADRÃO GERAL			3,40°	

Em seguida as mesmas amostras utilizadas no ensaio de tilt teste, foram moldadas e utilizadas no ensaio de cisalhamento direto. Conforme descrito na metodologia foram utilizadas cinco tensões diferentes para que seja possível traçar a linha de regressão linear, e assim obter o ângulo de atrito interno básico.

Após os ensaios foram realizados alguns gráficos para traçar a linha de regressão linear.

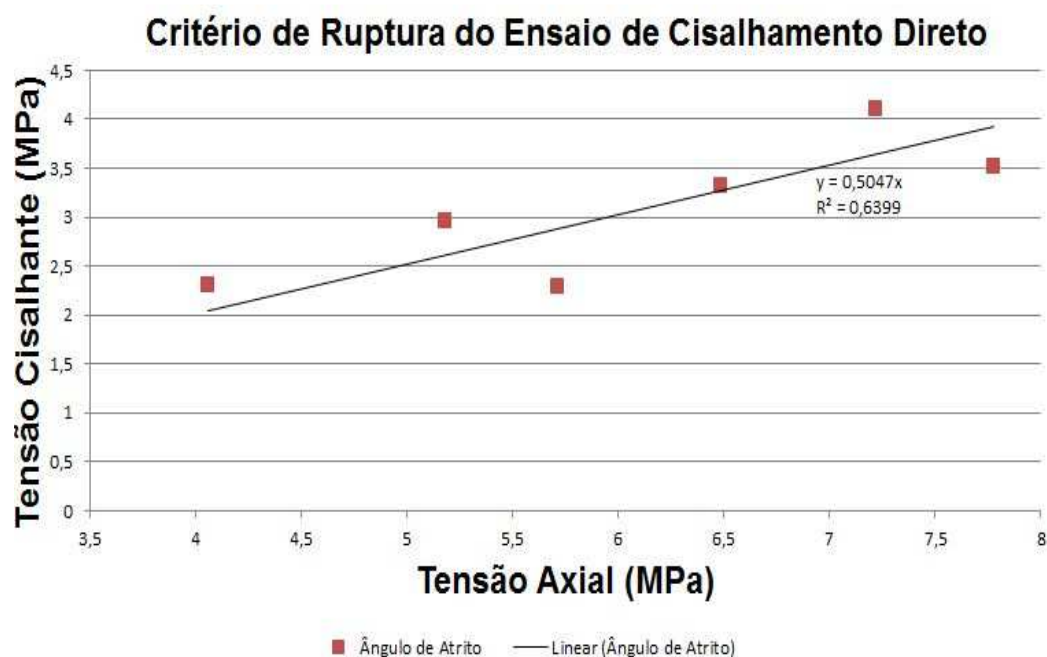


Gráfico 2 – Regressão linear para o ensaio de cisalhamento direto

O gráfico acima representa a resultante dos seis ensaios realizados de cisalhamento direto. O valor do ângulo de atrito interno básico pode ser encontrado pelo arco tangente da inclinação da reta, que no caso o valor obtido foi de 26,78°. O valor de 26,78° sugere uma diferença razoável, já encontrada em trabalhos semelhantes para outros tipos de litologias como Leite

(2012). Acredita-se poder achar um fator médio entre os resultados do tilt teste podem estimar o resultado do ensaio de cisalhamento direto, para isso mais estudos deverão ser realizados em várias litologias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Foi observado que o ensaio de cisalhamento direto é mais complexo, dispende mais tempo e custo para a sua realização do que o ensaio do tilt teste.

Os resultados finais do tilt teste encontrados apresentam baixa variabilidade entre eles, mostrando que é um ensaio com uma boa reprodutibilidade.

O resultado do ensaio de cisalhamento direto mostra um índice de correlação $R^2 = 0,6399$ apresentando uma correlação moderada a alta. Sugere-se então que apesar da ISRM determinar no mínimo 5 ensaios para caracterizar o maciço rochoso, esse número pode ser insuficiente para a confiabilidade do resultado.

A média geral dos ensaios de tilt teste, foi de $20,45^\circ$ com o desvio padrão de $3,40^\circ$ já o resultado do cisalhamento direto encontrado foi de $26,78^\circ$. Essa diferença de $6,33^\circ$ permite, estatisticamente, concluir que os resultados são semelhantes, mas esse valor pode ter como causa o diâmetro da amostra que não obedece a ISRM (54 mm) ou algum problema operacional durante aos ensaios. Para o diâmetro é importante ressaltar o resultado de Leite (2012) que encontrou diferença de $5,42^\circ$ e $8,12^\circ$ pra o diâmetro (54 mm).

Sugere-se está análise seja realizada para o máximo de litologias possíveis, pois pode-se encontrar uma relação média entre o resultado do tilt teste e o resultado do cisalhamento direto. Sugere-se também a análise com a amostra da mesma litologia em vários diâmetros diferentes

REFERÊNCIAS

HU, X. Q., CRUDEN, D.M.A portable tilting table for on-site tests of the friction angles of discontinuities in rock masses. *International Association of Engineering Geology*. Paris, 1992.

ISRM. **Suggested method for laboratory determination of direct shear strength**, 1974.

BRADY, B.H. G., BROWN E.T. **Rock Mechanics: for underground mining third edition** Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 3a. edição 2005.

VIECILI, C. **Determinação dos parâmetros de resistência do solo de Ijuí a partir do ensaio de cisalhamento direto.** Departamento de Tecnologia. 76p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, 2003.

SANTOS OLIVEIRA, A. M., ALVES de BRITO, S. N. **Geologia de engenharia.**

ABGE/CNPQ/FAPESP. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. São Paulo, 1998.

HUDSON, JOHN A.; HARRISON, JOHN P. **Engineering Rock Mechanics: an introduction to the principles.** First Edition. London: Pergamon, 2007.

LEITE, F.T. **Análise comparativa entre o tilt teste e o ensaio de cisalhamento direto para determinação do ângulo de atrito interno básico.** VII Congresso brasileiro de lavra mina a céu aberto e mina subterrânea. IBRAM Belo Horizonte, 2012.

CONSTRUÇÃO DE APARATO PARA DEMONSTRAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE REYNOLDS

Adailton de Fátima Almeida

Idalmo Montenegro

RESUMO:

O número de Reynolds (abreviado como RE) é um número adimensional usado em mecânica dos fluídos para o cálculo do regime de escoamento de determinado fluído dentro de um tubo ou sobre uma superfície. É utilizado, por exemplo, em projetos de tubulações industriais e asas de aviões. O seu nome vem de OSBORNE REYNOLDS, um físico e engenheiro irlandês, o seu significado físico é um quociente entre as forças de inércia e as forças de viscosidade.

A importância fundamental do número de REYNOLDS é a possibilidade de se avaliar a estabilidade do fluxo podendo obter uma indicação se o escoamento flui de forma laminar ou turbulenta.

O presente trabalho objetiva construir um aparato com a finalidade de demonstrar de forma simples os princípios que regem a mecânica dos fluídos. A partir deste experimento será possível demonstrar a transição de um fluxo laminar para um fluxo turbulento em um experimento clássico.

O número de Reynolds é determinado pela seguinte expressão:

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu}$$

Onde:

- v - velocidade média do fluido
- D - longitude característica do fluxo, o diâmetro para o fluxo no tubo
- μ - viscosidade dinâmica do fluido
- ρ - massa específica do fluido

Palavras Chave: Número de Reynolds, Experimento, Mecânica dos Fluídos.

Construction of Apparatus for demonstration and determination of the Reynolds number

Adailton de Fátima Almeida

Faculdades Kennedy

ABSTRACT:

The Reynolds number (abbreviated as RE) is a dimensionless number used in fluid mechanics to calculate the determined fluid flow regime in a pipe or on a surface. It is used, for example, in projects of industrial pipes and aircraft wings. Its name comes from OSBORNE REYNOLDS, a physicist and Irish engineer, its physical meaning is a ratio of the inertial forces and viscous forces.

The fundamental importance of the Reynolds number is the possibility to assess the flow stability may get an indication if the flow laminar flow or turbulent.

This paper aims to build an apparatus in order to demonstrate simply the principles governing the mechanics of fluids. From this experiment it is possible to demonstrate the transition from a laminar flow to a turbulent flow in a classical experiment.

The Reynolds number is given by the following expression:

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu}$$

Where:

- v - average velocity of the fluid
- D - characteristic length of the flow diameter of the flow in the tube
- μ - dynamic viscosity of the fluid
- ρ - density of the fluid

Keywords: Reynolds number, Experiment, Fluid Mechanics.

INTRODUÇÃO

A mecânica dos fluidos é o ramo da mecânica que estuda o comportamento físico dos fluidos e suas propriedades. Os aspectos teóricos e práticos da mecânica dos fluidos são de fundamental importância para a solução de diversos problemas encontrados habitualmente na engenharia, sendo suas principais aplicações destinadas ao estudo de escoamentos de líquidos e gases, máquinas hidráulicas, aplicações de pneumática e hidráulica industrial, sistemas de ventilação e ar condicionado além de diversas aplicações na área de aerodinâmica voltada para a indústria aeroespacial.

O estudo da mecânica dos fluidos é dividido basicamente em dois ramos, a estática dos fluidos e a dinâmica dos fluidos. A estática dos fluidos trata das propriedades e leis físicas que regem o comportamento dos fluidos livre da ação de forças externas, ou seja, nesta situação o fluido se encontra em repouso ou então com deslocamento em velocidade constante, já a dinâmica dos fluidos é responsável pelo estudo e comportamento dos fluidos em regime de movimento acelerado no qual se faz presente a ação de forças externas responsáveis pelo transporte de massa. Dessa forma, pode-se perceber que o estudo da mecânica dos fluidos está relacionado a muitos processos industriais presentes na engenharia e sua compreensão representa um dos pontos fundamentais para a solução de problemas geralmente encontrados nos processos industriais.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar o comportamento dos fluídos em diferentes regimes de escoamento, através de um dispositivo construído no ambiente acadêmico, permitindo familiarização com a disciplina de mecânica dos fluídos através de um experimento empírico que demonstra visualmente os fenômenos que ocorrem com os fluídos nos diversos regimes de escoamento.

Os objetivos secundários desta iniciação científica estão relacionados em todas as atividades que englobam a construção de um equipamento, que permitem o exercício pleno do ser engenheiro, desde a concepção à apresentação final do protótipo.

A partir de pesquisas no site de vídeos youtube.com, com as palavras chaves “aparato Reynolds”, e assistir diversos vídeos com experiências deste tipo provenientes de diversos países, e de outras

faculdades de engenharias do Brasil. Em algumas destas experiências fica visível um elevado amadorismo e improvisações. Por isso, acreditamos ser importante desenvolver o ser engenheiro a partir da construção de protótipos para proporcionar familiarização com todas as etapas do desenvolvimento de um equipamento.

Portanto, este trabalho permitirá o exercício acadêmico e prático de atividades de engenharia colaborando com o desenvolvimento do aluno antes do ingresso no mercado de trabalho e servir de portfólio de competências para bolsista e para a faculdade Kennedy, já que o vídeo com o experimento estará disponível no YouTube com respectivas referências.

MÉTODOS

Este trabalho é fruto de intenso diálogo dos participantes, bolsista, colaborador e orientador visando o melhor modelo para demonstrar regimes de escoamento em dutos.

O primeiro passo foi intensa pesquisa no YouTube para definir o melhor caminho e os materiais a serem utilizados na construção do protótipo. O segundo passo foi definir o orçamento. Neste item, ficou estabelecido que a meta fosse gastar o mínimo e reaproveitando ao máximo os recursos e materiais disponíveis.

A qualidade fundamental de um protótipo de mecânica dos fluídos é permitir ao observador visualizar o comportamento de um fluido no interior de um duto, portanto o uso de material transparente é imprescindível. Aí se encontra o primeiro desafio, não há fartado disponibilidade de tubos transparentes no mercado e recorrer ao acrílico vai contra a meta do baixo custo e reaproveitamento de materiais. Durante longo processo investigativo descobriu-se que é possível à união de seções de garrafas pet utilizando anéis de PVC de 100 mm e tiras em seção de câmara de ar de borracha utilizadas em motocicletas, sendo possível formar um tubo transparente de 100 mm que não existe comercialmente. Geralmente estes experimentos são feitos de mangueiras transparentes que são fabricadas somente até 50 mm de diâmetro.

Definida a parte principal, o tubo de 100 mm transparente, partimos para definição da força motriz para mover o fluído. Optamos pelo emprego de um micro bomba centrífuga de 12 v com vazão máxima de 600l/h. Para variar a velocidade desta bomba foi utilizado um transformador ca/cc que permite variar a voltagem em 3v, 4,5v, 6v, 7,5, 9v e 12v que nos proporcionará 6 regimes de escoamento diferentes.

Para a injeção do corante no tubo foi utilizado uma pisseta de laboratório de 125 ml com o bico curvo. O corante armazenado no seu interior será inserido no sistema por impulso gravitacional, a partir da segunda seção do tubo.

Por sugestão do orientador, visto que o diâmetro do tubo permite, optamos por desenvolver um método de inserir um pequeno objeto dentro do tubo com o objetivo de visualizar os desvios sofridos pela linha laminar de corante ao contornar a superfície deste objeto.

Finalmente, definida as partes principais o nosso sistema de visualização de regimes de fluxos em tubulações, partimos para as etapas construtivas do protótipo. Este foi montado sobre uma base composta por uma tábua de 1,5m X 0,3m com pés onde todo o sistema foi acoplado dando solidez ao conjunto. Optamos, por economia de água, montando um sistema do tipo fechado com recirculação do fluído, conforme esquema:



Figura 1- Protótipo proposto com recirculação de água

O resultado final do protótipo demonstrando o fluxo do fluído contornando a esfera pode ser visto em detalhes conforme foto:



Figura -2- Demonstração da trajetória do fluído contornando a esfera

Com o protótipo finalizado passamos para a próxima etapa que consiste na realização dos ensaios conforme descritos na introdução deste trabalho.

RESULTADOS

Para realização dos testes selecionamos dois tipos de corante. O primeiro é um corante alimentício na cor azul e a segundo corante xadrez base aquosa na cor vermelha. Foram colocados aproximadamente 12l de água dentro do sistema desenvolvido neste trabalho e não tivemos problemas em relação à estanqueidade. Ligamos à micro bomba de água e testamos todas as possibilidades de voltagens (3v, 4,5v, 6v, 7,5, 9v e 12v) e tudo funcionou corretamente. A próxima etapa foi o teste do dispensador de corante por gravidade, no entanto, diferentemente dos outros componentes testados ficou claro que não estava com o funcionamento satisfatório. A solução proposta foi à utilização de um micro válvula de latão para controlar o fluxo de corante no dispensador. Com este regulador do fluxo de corante foi possível equalizar as velocidades da água no duto e do corante dispensado nesta água. Esta equalização mostrou-se de fundamental importância para demonstrar os diferentes tipos regimes de escoamento que podem atuar em um duto dependendo da velocidade que o fluído se desloca.

Com o sistema operante iniciamos os primeiros testes. Estes eram feitos alterando fluxo de água no tubo e abertura do dispensador de corante. Quando se aumenta a velocidade do fluxo de água no tubo é necessário abrir a válvula do corante para compensar, diminuindo a velocidade do fluxo o caminho é o inverso para se obter equalização. Com a voltagem de 3v a 4,5v pudemos observar o escoamento do corante de forma laminar, a partir de 6v as características da fase de transição começam a formar os primeiros turbilhões no fluxo. As voltagens de 9v e 12v demonstravam as características de escoamento do tipo turbulento. Para enriquecer o experimento com outras caracterizações dos regimes de escoamento introduzimos uma esfera de borracha presa a uma haste metálica no interior do duto logo a frente da linha de fluxo do corante. Com este artifício é possível visualizar a linha de corante pelo entorno da esfera em diversos regimes de escoamento.

Este experimento demonstra como podemos visualizar arte nos fenômenos da natureza. A plasticidade que a linha de corante flui no tubo e no entorno da esfera revela uma obra de arte dinâmica que embala o olhar e a curiosidade do observador. A partir deste trabalho de iniciação científica será realizado um vídeo com a edição de vários regimes de escoamento visualizada durante a realização dos testes para que mais pessoas possam apreciar a beleza natural dos fluxos dos fluídos.

Na tabela 1 são apresentados e determinados os valores para número de Reynolds para fluxo laminar e turbulento, e os dados obtidos de vazões da bomba.

TENSÃO DA BOMBA	TEMPO (S)	VAZÃO BOMBA (ml/s)	DA	VAZÃO DA BOMBA (l/h)	Re	Tipo
3,0 V	5,34	180		121,3	2,29E+03	Laminar
4,5V	5,44	420		277,9	5,35E+03	Turbulento
6,0 V	5,31	520		352,5	6,63E+03	Turbulento
7,5V	5,56	620		401,4	7,90E+03	Turbulento
9,0 V	5,37	720		482,7	9,18E+03	Turbulento
12,0 V	5,5	830		543,3	1,06E+04	Turbulento

Tabela-1- Número de Reynolds obtido no Protótipo

Na tabela 2 são apresentadas possíveis variações de tensões que podemos determinar com a utilização de um potenciômetro.

Volts	Re	Erro	Tipo
2,0	160,394		Laminar
2,5	1479,69		Laminar
3,0	2557,63	11,69%	Transição
4,5	4954,86	7,39%	Turbulento
6,0	6655,72	0,39%	Turbulento
7,5	7975,01	0,95%	Turbulento
9,0	9052,95	1,38%	Turbulento
12,0	10753,8	1,45%	Turbulento

Tabela-2- Possíveis variações utilizando um potenciômetro

No gráfico abaixo são representados tensão da bomba x número de Reynolds. Na linha vermelha pontilhada são representados os resultados modelos e nos quadrados azuis são representados os valores experimentais.

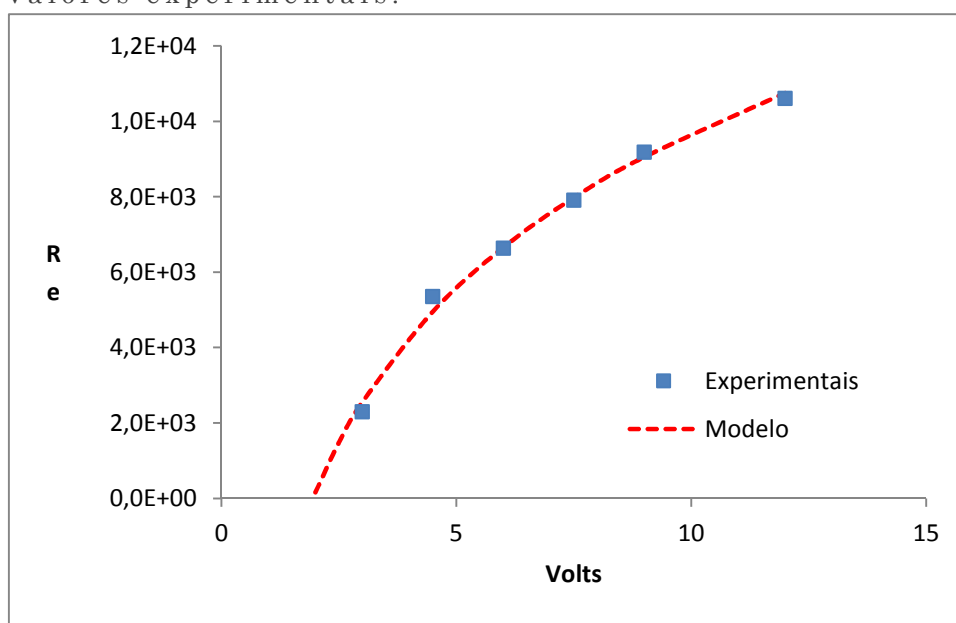


Gráfico-1- Valores experimentais e modelos

CONCLUSÃO

O objetivo do autor e colaborador com a realização deste trabalho é de exercitar as habilidades construtivas do ser engenheiro extrapolando o trabalho acadêmico para além da fronteira do papel e assim estimular novas iniciativas dentro das Faculdades de Engenharias da Kennedy na modelagem e construção de protótipos.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros reconhecimentos aos incentivos recebidos de professores e principalmente ao colaborador Daniel de Souza Machado na construção deste trabalho, e do Programa de Iniciação Científica da Faculdade Kennedy, de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Oliveira, I. M.. Mecânica dos Fluidos, hidráulica e Introdução à hidrologia fluvial, 2014.
- Fox, R.W., McDonald, A.T. and Prit
- Chard, P.J.; “Introdução à Mecânica dos Fluidos”, LTC, 6ª ed. (2004).
- Schlichting, H., "Boundary Layer Theory", Springer Verlag, 8th ed., 2001

INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA, TRABALHO ACADÊMICO COLABORATIVO E DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Daniel de Souza Machado*

Prof. Leonardo Lopes da Silva**

* Aluno do Curso de Engenharia de Minas das Faculdades Kennedy. Para contato: ddsm@uai.com.br.

* **Professor do Curso de Engenharia de Minas das Faculdades Kennedy. Para contato: leonardo.silva@lhoist.com.

RESUMO

A necessidade de discutir a importância das trocas interdisciplinares na formação de engenheiros de minas originou a pesquisa da qual trata este artigo. O objetivo consistiu em identificar formas de organizar, coordenar e realizar a prática da interdisciplinaridade no Curso de Engenharia de Minas das Faculdades Kennedy. Ela foi realizada junto aos professores desse Curso. O tema investigado adquiriu grande relevância nacional e internacional e integra as diretrizes curriculares nacionais aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação para toda a área das engenharias. A pesquisa teve abordagem quantitativa, exploratória e descritiva. Os professores consultados foram favoráveis ao recurso à interdisciplinaridade no ensino-aprendizagem e contribuíram com diversas sugestões sobre como aprofundar o desenvolvimento organizacional da instituição a partir desse referencial epistemológico e pedagógico.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Engenharia de Minas. Educação em Engenharia.

Abstract

The need to discuss the importance of interdisciplinary exchanges in the formation of mining engineers originated the research to which this article refers. The objective was to identify ways to organize, coordinate and carry out the practice of interdisciplinarity in Mining Engineering Course of Faculdades Kennedy. It was conducted with the teachers of this course. The research theme has acquired great national and international relevance and integrates the national curriculum guidelines approved by the National Board of Education for the entire area of engineering. The research was quantitative, exploratory and descriptive approach. The consulted teachers were favorable to the use of interdisciplinarity in the teaching-learning and contributed with several suggestions on how to deepen the organizational development of the institution from that epistemological and pedagogical framework.

Keywords: Interdisciplinarity. Mining Engineering. Engineering Education.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa apresentada neste artigo foi realizada sob a orientação do Prof. Leonardo Lopes da Silva no contexto do Programa de Iniciação Científica das Faculdades Kennedy, em Belo Horizonte e seus resultados foram apresentados ao Encontro da Iniciação Científica 2014 dessa instituição, realizado em novembro desse ano.

Ela teve como tema as trocas interdisciplinares na formação de engenheiros e objetivou identificar formas de organizar, coordenar e realizar a prática interdisciplinar no Curso de Engenharia de Minas da referida instituição de ensino. A pesquisa foi realizada junto aos professores desse Curso e contou com 25 respondentes.

O tema investigado vem adquirindo grande relevância nacional e internacional e integra as diretrizes curriculares nacionais aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação para toda a área das engenharias.

Os autores que serviram de referência para sua realização foram: Brasil (2001, 2002); Carvalho & Lima (2006); Colombo & Bazzo (2001); IEA & OIC (2011); Fernandes; Flores & Lima (2010); Maines (2001); Pombo (2008); Powel & Weenk (2003).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino nos cursos de graduação em engenharia no Brasil é regulado pelo Parecer CNE/CES nº 1.362 de 2001 (BRASIL, 2001) e pela Resolução CNE/CES nº 11, de 2002 (BRASIL, 2002). É importante frisar, conforme reza a Resolução mencionada, no seu art. 2º, que:

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na

organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior. (BRASIL, 2002).

O Parecer parte do pressuposto de que o cenário mundial requer do ensino de engenharia no Brasil a formação de profissionais altamente qualificados em razão das demandas do uso intensivo da ciência e tecnologia, da capacidade que o engenheiro precisa apresentar de “coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade”. Argumenta que “o novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas”, que “ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões”. Tais requisitos pressupõem abordagens que superem a fragmentação disciplinar.

O documento indica que os cursos de graduação em engenharia precisam, dentre outros meios a ser utilizados, responder a essa realidade valendo-se de estruturas flexíveis e da ênfase na síntese e na transdisciplinaridade. Na descrição do perfil do egresso do curso, o Parecer destaca características que são confirmadas pela Resolução, no seu art. 3º. O profissional formado deve se distinguir por:

uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (BRASIL, 2001).

Dentre as normas a serem consideradas na organização dos cursos, o Parecer menciona “os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso” a serem realizados pelos alunos, “sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir

em atividade obrigatória como requisito para a graduação”. Tais determinações foram instituídas pela Resolução por meio do § 1º do seu art. 5º. Menciona, também, a necessidade do estímulo a “projetos multidisciplinares”, dentre outras atividades.

Segundo Pombo (2008), a palavra interdisciplinaridade ganhou largo uso e em diferentes contextos. Um deles é o da investigação científica, o epistemológico. O segundo, o pedagógico, é referido aos processos de ensino-aprendizagem e trata dos conteúdos, métodos, projetos educacionais, perfis requeridos de professores e aos dos alunos a serem formados. Como terceiro contexto, ela cita o mediático ou dos meios de comunicação. Por fim, ela menciona o contexto empresarial nas abordagens sobre os novos desafios apresentados pelo campo da gestão e da produção técnica e tecnológica.

Pombo, professora da Universidade de Lisboa, discorreu sobre o tema da Unidade da Ciência e Configuração Disciplinar dos Saberes em sua tese de doutorado. Ela tem se dedicado aos estudos da epistemologia e filosofia das ciências referindo-se especialmente às tarefas que se abriram para o século XXI. O terreno da interdisciplinaridade, segundo Pombo (2008), implica o cruzamento e a combinação de diferentes disciplinas ou olhares na perspectiva da convergência e complementaridade.

A autora (2008) constata que dessas aproximações estariam emergindo reordenações disciplinares. Cita o exemplo da Geofísica para apontar o surgimento de ciências híbridas ou de fronteira; o da *Operational Research* (ou investigação operacional, fruto da união entre cientistas, engenheiros e militares) para falar das interdisciplinas; e o da Ecologia para indicar o aparecimento de interciências, processo que envolve diversas disciplinas.

Colombo e Bazzo (2001) entendem que é preciso repensar o ensino de engenharia, considerando a necessidade de se “usar o pensamento complexo, ou ainda melhor, em espiral quanto às disciplinas percebendo a retroação entre elas e o todo de conhecimentos do curso” (2001, p.7). Consideram ser a interdisciplinaridade um recurso que deve ser utilizado para que o aluno consiga estabelecer a relação de cada disciplina com seu

projeto do momento, aprender mais e melhor os conteúdos e entender que “a engenharia é mais que a soma de física, cálculo, resistência de materiais” (2001, p.7).

Maines considera que “para o ensino de engenharia, ações que estabeleçam relações entre disciplinas são necessárias e bem-vindas, mesmo que para muitos possam ser tidas como ações meramente instrumentais” (2001, p. 44). Ele propõe como caminho “a adoção de estratégias pedagógicas, que criem situações de desequilíbrio conceitual”. (2001, p. 43).

Experiência com tais propósitos foi relatada por Carvalho e Lima (2006) e desenvolvida em cursos de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, Portugal, inspirada pelos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinares (POWEL; WEENK, 2003). Os autores explicam que:

Num sistema de aprendizagem baseado em projectos interdisciplinares, os alunos integram e aplicam os conhecimentos de diversas áreas disciplinares num projecto comum, onde desempenham um papel central na sua própria aprendizagem. Trata-se, portanto, de uma metodologia que dá ênfase ao trabalho em equipa, à resolução de problemas, à articulação teoria/prática, culminando com a apresentação de uma solução/produto a partir de uma situação real, articulada com o futuro contexto profissional (Powell & Weenk, 2003). Este modelo é de extrema importância para os futuros Engenheiros, que desta forma, desde os primeiros passos da sua formação, relacionam várias áreas disciplinares para construir soluções integradas. Além do mais, fazem-no trabalhando em equipa, adquirindo competências de gestão de projectos, de negociação de conflitos e de construção cooperativa de resultados (produto) relevantes. (CARVALHO; LIMA, 2006, p. 1.486).

Carvalho e Lima relataram que foi possível constatar resultados muito positivos na aplicação desse modelo. Os alunos passaram a apresentar mais capacidade de discernimento crítico em face de situações ambíguas e maior motivação pelo estudo. Os

professores, em trabalho de equipe, puderam abordar problemas mais complexos de forma criativa, inovadora e cooperativa. Reconhecem, contudo, que esse modelo envolve aspectos pedagógicos e de gestão organizacional que requerem dispositivos a serem especificados.

Fernandes; Flores e Lima (2010) apresentaram resultados de uma pesquisa com alunos do curso de Mestrado Integrado de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho (Portugal) sobre experiência com a metodologia de aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (*Project-Led Education* - PLE). Ela pressupõe a realização de um projeto pelos alunos que tem o propósito de apresentar uma solução ou desenvolver um produto a partir de uma situação real e de forma conexa com o contexto profissional para o qual estão se preparando. Esse projeto deve ser desenvolvido por meio do trabalho em equipe e relacionamento de conteúdos interdisciplinares na perspectiva de sua integração.

Na percepção dos estudantes que participaram dessa pesquisa, a metodologia de aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares permite que o processo de ensino-aprendizagem seja centrado nos estudantes e que isso a leva ser mais significativa para eles. Ressaltam o caráter ativo dessa aprendizagem e que ela permite alcançar melhor compreensão dos conteúdos abordados. Os ambientes de aprendizagem se caracterizariam pelo trabalho cooperativo levando à prática da responsabilidade compartilhada e ao desenvolvimento da capacidade de relacionamento interpessoal. Os estudantes mencionaram resultados positivos também com relação à aquisição do sentido de autonomia para gerir a própria aprendizagem, à gestão do tempo e à melhoria da capacidade de comunicação oral e escrita com implicações positivas para o desenvolvimento pessoal e profissional. Os pesquisadores perceberam, porém,

[...] um conjunto de aspectos que carecem de maior reflexão e aprofundamento, nomeadamente a questão da avaliação, formativa e sumativa, o papel do tutor (aquele que apoia e monitoriza e aquele que avalia) e as condições para o trabalho

colaborativo entre docentes no ensino superior. A este propósito, levantam-se ainda várias interrogações. Estarão os docentes realmente preparados para uma participação mais activa por parte dos estudantes? Quais as competências necessárias para os papéis que se esperam dos docentes e dos estudantes? Quais as condições necessárias para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes? Estarão os docentes dispostos a rever modos de trabalho pedagógico? Estarão os docentes preparados para desenvolver tutorias? Estarão os docentes predispostos para reverem modos de abordagem (extensão e profundidade) dos conteúdos na sua área disciplinar numa perspectiva de desenvolvimento global? Estarão os docentes preparados para trabalhar em equipa? (FERNANDES; FLORES; LIMA, 2010, p. 59-86).

3. METODOLOGIA

A pesquisa, com abordagem quantitativa e carácter exploratório e descritivo, utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário contendo 18 perguntas, das quais seis foram abertas a respostas não categorizadas. Os professores o responderam utilizando-se do *Google Docs*, uma ferramenta que permite aos usuários, dentre outras possibilidades, a produção de formulários, a coleta de informações *online*, o completo sigilo sobre os respondentes e a confidencialidade das respostas. A sensibilização e mobilização dos professores para a participação da pesquisa contou com a fundamental colaboração do seu orientador e da coordenação do curso de Engenharia de Minas da instituição.

4. DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

O relato que vem a seguir se refere aos resultados da pesquisa, realizada em 2014, que teve o propósito, justamente, de conhecer alguns aspectos da percepção dos docentes do curso de Engenharia de Minas das Faculdades Kennedy sobre as

possibilidades e implicações do recurso à interdisciplinaridade para a formação de futuros engenheiros, o trabalho acadêmico colaborativo e o desenvolvimento organizacional da instituição de ensino.

Todos os 25 professores que dela participaram responderam que costumam dialogar com os alunos sobre os conteúdos das outras disciplinas, mas apenas 68% têm partilhado conteúdos com outros professores.

52% costumam desenvolver projetos (de pesquisa ou de extensão) no âmbito da(s) disciplina(s) que lecionam no curso, mas apenas 44% o fazem em coordenação com outras disciplinas. Desses, a metade envolvendo disciplinas que eles próprios lecionam.

68% disseram que costumam conversar com outros professores sobre como ampliar as trocas interdisciplinares no curso e todos acham que seria viável promover seminários temáticos interdisciplinares envolvendo diferentes disciplinas. Todos concordaram que a disciplina Projeto Integrador deva ser criada, mas apenas 52% acham que o trabalho interdisciplinar demanda reforma do currículo do curso.

96% entendem que uma maior interação dos professores na elaboração dos seus planos de ensino poderia estimular as trocas interdisciplinares no curso, sendo que 88% dos professores consultados consideram que os planos de ensino das disciplinas poderiam trazer as informações sobre o desenvolvimento das trocas interdisciplinares no curso.

68% dos professores do curso sabem de projetos interdisciplinares desenvolvidos em outras IES e que poderiam ser utilizados como referência pelas Faculdades Kennedy. As IES citadas foram: FUMEC, Pitágoras, UNA, UNI-BH, Estácio de Sá e Cefet-MG.

Sobre os temas e conceitos, que poderiam servir como eixos integradores de disciplinas do curso, os professores citaram: pesquisa mineral, depósitos minerais, descobertas de novas jazidas, caracterização de minérios, operações de lavra, flotação, tratamento e beneficiamento de minério, meio ambiente, água, novas fontes energéticas, sustentabilidade, administração, economia, direito,

legislação minerária, política e economia do país que afetam a mineração, psicologia, avaliação de projetos de mineração, empreendimentos minerários, fusão entre empresas de mineração.

As disciplinas-chave para o trabalho interdisciplinar, segundo os professores, seriam: Administração, Cálculo, Economia, Estatística, Física, Geologia, Metodologia científica, Mineralogia, Planejamento de lavra, Química e Topografia aplicada. Um deles disse que devem ser analisados os "núcleos duros" do curso.

O fator tempo é importante para a gestão organizacional da instituição e do curso tendo em vista o desenvolvimento das atividades interdisciplinares. Sobre ele, os professores indicaram as seguintes estratégias: tornar o professor mais dedicado à IES; manter um professor em tempo integral com esse objetivo; introduzir disciplina específica para esse fim, reservar dois ou três dias da semana inicial de aulas a cada semestre para discutir formas de implementar a interdisciplinaridade, elaborar calendário escolar contemplando aulas interdisciplinares, programar trabalhos integrados semestrais envolvendo, no mínimo, três disciplinas, destinar uma semana para apresentação de trabalhos interdisciplinares desenvolvidos pelos alunos e orientados pelos professores, utilizar a Jornada da Mineração e a Semana da Engenharia para apresentação de trabalhos interdisciplinares, organizar *workshops* e aulas práticas de vivência de situações reais, utilizar aulas aos sábados para esse fim, realizar projetos-piloto para teste das propostas de interdisciplinaridade.

Deram, ainda, as seguintes sugestões relativas ao fator espaço: destinar espaços para atividades interdisciplinares (laboratórios temáticos, salas específicas com maior espaço e infraestrutura, auditório); utilizar mais os recursos existentes, os laboratórios de prática, o de informática, as visitas técnicas, os trabalhos de campo, aulas conjuntas envolvendo teoria e prática, as interações com a comunidade; dispor de mais e maiores laboratórios, de bibliotecas com mais livros e computadores; organizar palestras sobre determinados eixos de interdisciplinaridade.

Com relação ao fator tecnologias, acreditam que as práticas interdisciplinares no curso poderão ser favorecidas se houver maior

cuidado com a construção do processo de aquisição do saber pelo aluno; mudanças de comportamento e cultura de todos os envolvidos; utilização produtiva dos recursos tecnológicos; melhoria do acesso à internet; disponibilização de materiais, equipamentos, *softwares* (ex.: *Datamine*, *Gems*, *Surpac*, *Vulcan*) e microscópios óticos; criação de um laboratório virtual, *blogs*, *sites* e similares; aulas *online*.

Professores fizeram, ainda, observações complementares para dizer que a interdisciplinaridade no curso é ainda muito incipiente e que falta integração entre professores e entre os conteúdos. Reconheceram que colocar em prática essa proposta não é tão simples, mas é fundamental para a modernização do curso e para despertar maior interesse dos alunos. Mencionaram que há necessidade de criação de um projeto que a viabilize. Ponderaram que o caráter de dedicação parcial da maioria dos docentes e o reduzido tempo que dispõem para lecionar, principalmente no turno da noite são fatores limitadores. Considerando tudo isso, argumentaram que é preciso ter o incentivo da instituição, a iniciativa do corpo docente e o interesse dos discentes para que ela se viabilize. Houve, também, quem dissesse que, para isso, seria importante também diminuir o número de provas (AVA's) e provas substitutivas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta ao questionário, professores disseram que a pesquisa da qual trata o presente artigo tem o mérito de funcionar como uma excelente energia de ativação para o processo de discussão sobre a melhoria da qualidade da formação em engenharia de minas na instituição.

É importante lembrar que o campo de atuação do engenheiro de minas implica saber conjugar diferentes conhecimentos que vão dos aspectos técnicos e gerenciais ao econômico, social e ambiental. Isso requer visão ampla e interdisciplinar dos contextos de prática profissional, dos métodos e suas possibilidades. Ou seja, é preciso que o engenheiro de minas, no seu processo de formação, tenha

acesso a abordagens e conteúdos que lhe permitam fazer a articulação dos diversos campos do conhecimento que são inerentes à atividade minerária e de outras das quais é convocado a participar com seus saberes e experiências.

Com a evolução tecnológica, a mineração tornou-se altamente complexa, requerendo o concurso do trabalho de equipes interdisciplinares e profissionais com visão ampla e integrada. Novos problemas surgiram exigindo presteza na análise, avaliação crítica e criatividade nas ações sob pena de comprometer a riqueza mineral do país. Engenheiros de minas bem preparados teórica e tecnicamente, capazes de serem flexíveis, com visão dos aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos de sua atividade constituem o perfil requerido pelo momento atual. Há questões emergentes para as quais o olhar disciplinar não dá conta. São problemas relacionados ao uso de novas energias, às técnicas de sustentabilidade na mineração, à recuperação de áreas devastadas, à procura por minerais estratégicos, ao gerenciamento da água e manejo de resíduos, dentre outras.

Tais desafios ganham magnitude ao se considerar que:

A oferta de engenheiros de qualidade e a existência de demanda por esses profissionais são pilares fundamentais de uma trajetória de desenvolvimento econômico baseada na inovação, tal como o Brasil procura trilhar. O engenheiro é o profissional cuja função por excelência é a tradução de novas ideias e tendências do mercado em novos produtos e processos, constituindo-se, portanto, em ator privilegiado e fundamental de um ecossistema inovador. Vem daí o interesse especial na quantidade e qualidade dos engenheiros e engenheiras disponíveis em um país, e a importância de produzir dados e análises capazes de informar gestores públicos das áreas de inovação, educação, ciência e tecnologia, gestores privados de empresas e em especial a própria comunidade de engenheiros sobre a história recente, a situação atual e os possíveis caminhos a se seguir em termos de formação e inserção desses profissionais no Brasil. (IEA; OIC, 2001, p. 7).

As transformações estruturais requeridas aos cursos de engenharia envolvem não apenas conteúdos a serem ministrados, mas também a forma mediante a qual o processo de ensino-aprendizagem se realiza. Nesse sentido as práticas interdisciplinares, o trabalho acadêmico colaborativo e o correspondente desenvolvimento organizacional da instituição de ensino jogam papel decisivo.

Espera-se que os resultados desse estudo possam colaborar para a melhoria da qualidade da formação dos engenheiros de minas, especialmente a fornecida pela instituição que o patrocinou, e de uma engenharia coerente com as demandas atuais da sociedade e do mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 1.362 de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>. Acesso em 24 nov. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 11, de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em 24 nov. 2014.

CARVALHO, J. D. A.; LIMA, R. M. Organização de um processo de aprendizagem baseado em projectos interdisciplinares em engenharia. ANAIS DO XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. Disponível em: <http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/ensino/Artigo%20cobenge%202006.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Da complexidade no trabalho do engenheiro, o repensar de sua formação. ANAIS DO XXXI COBENGE, 2001. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2001/trabalhos/FCU001.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

IEA; OIC. **Tendências e Perspectivas da Engenharia no Brasil**. São Paulo: USP, 2011. 61p.

FERNANDES, S. R.; FLORES, M. A.; LIMA, R. M. A Aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 15, n. 3, p. 59-86, nov. 2010.

MAINES, A. Interdisciplinaridade e o ensino de engenharia. ANAIS DO XXXI COBENGE, 2001. Disponível em: <http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/FCU010.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

POWEL, P.; WEENK, W. **Project-Led Engineering Education**. Utrecht: Lemma Publishers, 2003.

ESTUDO DE PROCESSOS DE MANUFATURA DE TÊXTEIS PARA REDUÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

AUTOR

LARISSA APARECIDA INÁCIA PIRES

LUCIANA DOS SANTOS DUARTE

RESUMO:

O desenvolvimento da indústria têxtil no Brasil passou por vários fatos significativos ao longo da história até sua consolidação, como a destruição de todos os teares por Dona Maria I, a Louca. Atualmente, o Brasil é o 2º maior produtor de jeans do mundo e 6º maior produtor de têxteis em geral. O setor têxtil envolve atividades industriais bastante complexas, com especificidades em relação a parâmetros de controle de qualidade e ambientais muito diversos. Em comum às empresas têxteis, o meio de transporte carregador das substâncias químicas que agregarão valor aos produtos é a água, em que cerca de 150 a 200 litros de água são usados para processar um quilo de tecido, o que representa um alto impacto ambiental. Nos últimos anos, o setor tem passado por um processo de modernização de maquinário, bem como por implementação de políticas de gestão ambiental e da qualidade. O projeto de estudo de processos de manufatura de têxteis para redução de impacto ambiental consiste na identificação desses processos, entradas e saídas de materiais, correlacionando os dados com ilustrações dos maquinários ao longo do tempo e da linha de produção. Esse estudo possibilita a ampliação da compreensão de tais processos, contribuindo para produtividade da indústria com relação ao impacto ambiental e maior competitividade do setor têxtil.

Palavras Chave: Produção têxtil, produção mais limpa, máquinas têxteis.

A Study of the Textile Manufacturing Process for Environmental Impact Reduction in Brazil

AUTOR
LARISSA APARECIDA INÁCIA PIRES
LUCIANA DOS SANTOS DUARTE

ABSTRACT:

The textile industry's development in Brazil went through several significant events throughout history until its consolidation, like the destruction of all looms by Dona Maria I, a Louca. Currently, Brazil is the second largest producer of jeans in the world and the sixth largest producer of textiles in general. The textile sector evolves very complex industrial activities, with specificities in relation to diversity of parameters of quality control and environmental. It's common in textile companies, the means of transport of chemicals that add value to the product and to the water, in which about 150 to 200 liters of water are used to process one kilogram of tissue, which is a high environmental impact. In the last years, the sector has been through a process of modernization of machinery, as well as implementation of policies for environmental management and quality. The study project of textile manufacturing processes to reduce environmental impact consists in identifying these processes, inputs and outputs of materials, correlating the data with illustrations of machinery over time and the production line. This study enables the expansion of understanding of such processes, contributing to productivity in the industry with respect to environmental impact and greater competitiveness of the textile sector.

Key-words:Textile production, cleaner production, textile machinery

INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é uma das mais antigas atividades humanas. Os testemunhos mais antigos da produção têxtil datam de 5000 a.C.(ENCICLOPÉDIABARSA, 1997, v.14, p.81). A fim de tornar os têxteis, o primeiro requisito é uma fonte de fibra, a partir do qual um fio pode ser feito, principalmente pela fiação. O fio é processado por tricô ou tecelagem para criar o pano ou tecido. A máquina utilizada no processamento é o tear.

Há três principais tipos principais de fibras: a fibra vegetal, animal e sintéticas. Antes da revolução industrial as mais utilizadas eram as fibras vegetais e fibras de proteína animal. As fibras vegetais incluem o algodão, linho, juta e cânhamo e as fibras de proteína animal incluem lã e seda.

As fibras sintéticas são feitas por processo industriais e incluem o nylon e o poliéster, passou a ser mais utilizado pós-revolução industrial, que foi a transição para novos processos de manufatura e introdução de novas tecnologias no mercado e as fibras sintéticas ganharam o mercado, mas o que entra em questão é o impacto ambiental causado com a inserção de novas tecnologias e fabricação de novos produtos químicos.

O setor têxtil tem importante papel na economia nacional, sendo uma das mais tradicionais atividades industriais no país. Embora o crescimento do setor tenha se mostrado evidente, as empresas do ramo ainda são predominantemente de pequeno a médio porte, sendo constituídas basicamente de capital nacional (LEÃO, 2002), sendo uma das pioneiras no mercado a dar importância ao impacto ambiental causado durante o processamento de seus

produtos e com o aumento da demanda de bens de consumo, a missão da indústria têxtil é elaborar produtos de qualidade com a produção mais limpa.

Atualmente, buscando minimizar o impacto ambiental¹, a indústria têxtil tem ofertado tecidos com fibras recicladas.

O projeto em questão trata-se do maquinário envolvimento desde o processamento das fibras a produção do tecido e o impacto gerado durante o processamento do mesmo.

A natureza dos problemas ambientais é parcialmente atribuída à complexidade dos processos industriais utilizados pelo homem. Todo produto, não importa de que material seja feito ou finalidade de uso, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função de seu processo produtivo, das matérias-primas que se consome, ou devido ao seu uso ou disposição final (CHEHEBE, 1997).

O processo de produção têxtil é composto por várias etapas as quais podem ser causadoras de degradação ambiental caso não sejam tomados os cuidados necessários.

O aspecto ambiental mais significativo é a geração de efluentes líquidos industriais, que são provenientes principalmente dos empreendimentos com a atividade de “acabamento”, no caso tingimento, branqueamento, entre outros. Também são configurados aspectos ambientais relevantes a geração de resíduos sólidos e as emissões atmosféricas (ocasionadas pelo trabalho das caldeiras).

Ao produzir de maneira que não seja degradante ao ambiente, os custos ambientais podem ser minimizados, ou até mesmo eliminados.

As inovações tecnológicas pós-revolução foram máquinas que desfavoreciam as questões ambientais e com o passar do tempo as indústrias utilizaram o fator ambiental como vantagem competitiva, ou seja, quanto mais ecologicamente for seu processo, mais as indústrias irão ser respeitadas no mercado.

MÉTODO

O método utilizado para o artigo foi dividido em duas macroetapas dentre elas a coleta de dados e as visitas técnicas para assimilação da teoria adquirida.

A primeira etapa de coleta de dados consistiu em pesquisas em artigos e livros, afim de obter fundamentação teórica suficiente, afim de entender o que consistia no processo produtivo da indústria têxtil, a função dos maquinários envolvidos em cada etapa do processo e

Já a segunda etapa consiste nas visitas técnicas que ocorreram em museus, como o Museu Décio Mascarenhas, no qual é um museu específico sobre a indústriatêxtil e o Museu Bacia da Ave, que tem um acervo que foi de grande utilidade para o reconhecimento dos maquinários que foram analisados na primeira etapa do artigo, essa visita virtual foi de suma importância para entendermos melhor a origem e a função de cada maquinário da indústria têxtil, além de toda história envolvida.

OBJETIVOS

Geral

- Identificar processos de manufatura de têxteis para redução de impacto ambiental

Específicos

- Compreender as etapas de manufatura de tecidos planos, como sarjas e brins;
- Identificar as entradas e saídas de materiais em cada processo de manufatura têxtil;
- Correlacionar imagens dos maquinários com os assuntos levantados;
- Organizar as informações, por escrito e por imagens, e ordená-las por linha de produção e linha do tempo.

DESENVOLVIMENTO

Historicamente, os mais importantes avanços da manufatura têxtil podem ser atribuídos à tecnologia e a partir daí começa o estudo com os processos de manufatura têxteis no segmento de máquinas têxteis, o processo de modernização internacional deu-se a partir da década de 1970, com a inserção da microeletrônica nas máquinas, que por sua vez se refletiu em diminuição dos níveis de emprego e aumento da produtividade. A partir daquele período, a tendência do setor foi de aumentar a automação em cada uma das etapas produtivas (Massuda, 2002), mas no Brasil a modernização dos processos começou em 1920, objetivando analisar o maquinário foi necessário entender todo o processo produtivo envolvido na indústria, para sabermos qual etapa do processo que é geradora de maior impacto ambiental.

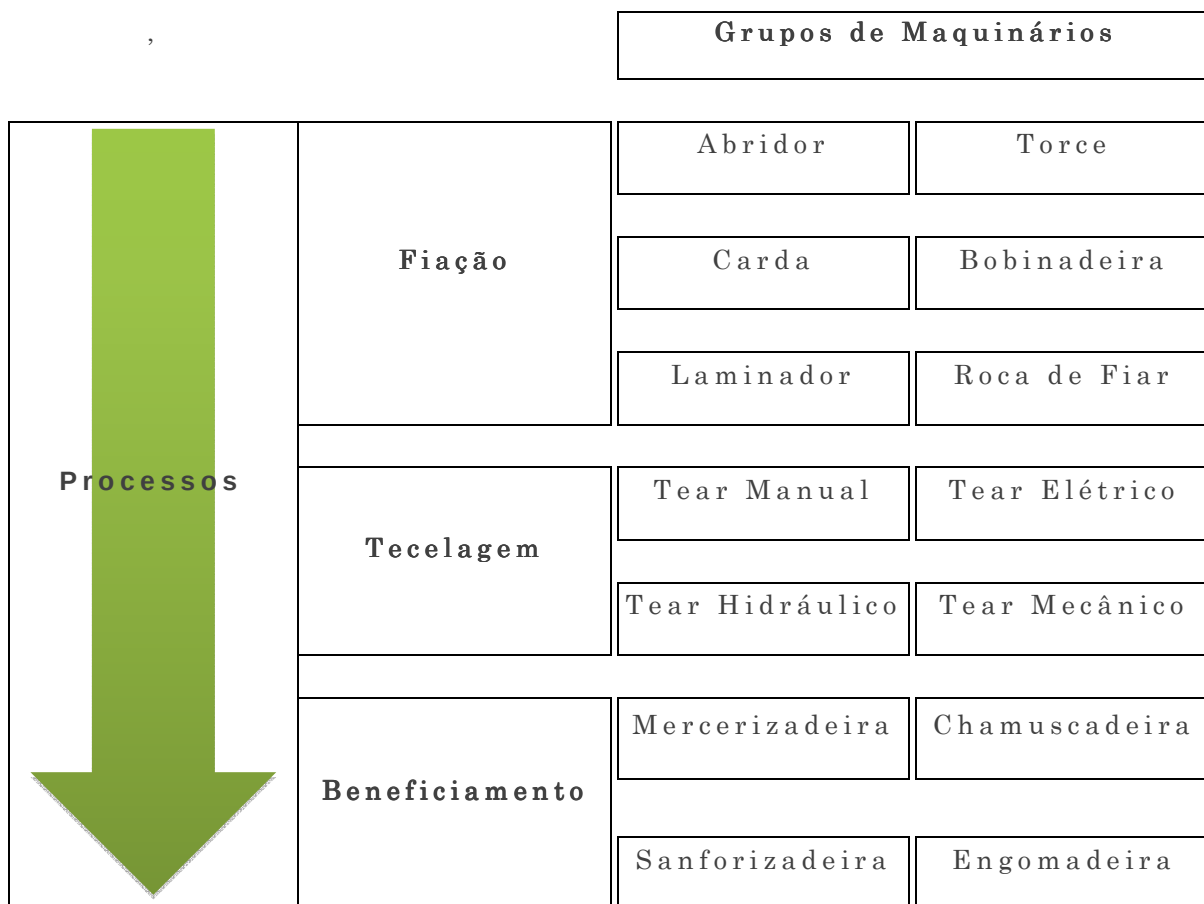
Processo Produtivo da Cadeia Têxtil

Para o Sebrae-SP e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (2001), a indústria têxtil é constituída dos segmentos de fiação, tecelagem e acabamento de fios e tecidos, sendo que o segmento de tecelagem subdivide-se, por sua vez, em tecelagem plana e malharia. Cada um destes segmentos pode oferecer ao mercado um produto acabado e pode na prática.

As atividades produtivas do segmento têxtil são atividades interdependentes, porém com relativa independência dentro do processo produtivo, o que permite a coexistência de empresas especializadas e com diferentes graus de atualização tecnológica. O resultado de cada etapa de produção pode alimentar a etapa seguinte, independentemente de fatores como escala e tecnologia de produção. (Introdução a tecnologia têxtil, FERREIRA Gislaine, 2013).

Segundo dados fornecidos pelo Guia Ambiental Têxtil, Sinditêxtil e CETESB, 2009, pode-se elaborar um fluxograma que

auxilia na compreensão do que foi avaliado no presente estudo, como pode ver abaixo:



Fluxograma de relação processo –maquinário têxtil

A FIGURA 01 mostra o fluxograma das etapas do processo têxtil os maquinários que foram utilizados em cada etapa, no caso dos teares, cabe ressaltar que foi analisado o maquinário, sua evolução e o impacto ambiental causado durante o tempo, como veremos a seguir e iremos nos aprofundar na parte dos processos de manufatura do tecido, mostrando entradas e saídas dos processos de Fiação, Tecelagem e Beneficiamento.

Processo de Fiação

O processo de fiação consiste, essencialmente, em transformar a matéria-prima fibrosa, previamente tratada, em um fio, com relação de massa por unidade de comprimento (título) desejada por meio de um conjunto de operações previamente determinadas. As características físicas da matéria-prima fibrosa condicionam e definem o processo de fiação a ser utilizado

	Imagens	Ano	Maquinário	Processo	Resíduos Gerados
Processo de Fiação		36	Abridor	Abre e limpa o algodão, enrolando-o numa manta que vai alimentar a carda.	Fibras de Algodão
		1956	Carda	Abre, limpa e individualiza as fibras, transformando o material numa fita para os laminadores.	Fibras de Algodão
		50	Laminador	Estira, paraleliza e regulariza a massa de fibras pela dobragem.	Fibras de Algodão
		54	Torce	Estira, torce e bobina a mecha produzida	Fibras de Algodão
		40	Bobinadeira	Bobina o fio do contínuo em cones lisos e perfurados	Fibras de Algodão



		Séc. XX	Roca de Fiar	Transforma o Algodão em fio. Processo Artesanal	Fibras de Algodão
Observações: A maioria, senão todos os processos de fiação têxtil tem fibras de algodão como elemento residual e o impactos ambientais geralmente são ocasionados pelos níveis de ruído e calor.					

Tabela 1- Processo Fiação e Maquinário

Processo de Tecelagem

A tecelagem da origem ao tecido plano é obtido pelo entrelaçamento de conjuntos de fios em ângulos retos, ou seja, fios no sentido longitudinal (chamados de URDUME) e fios no sentido transversal (chamados de TRAMA), realizados por um equipamento chamado tear.

De acordo com a DuPont (1991, p. 5),

os fios no sentido do comprimento são conhecidos como fios de urdume, enquanto que os fios na direção da largura são conhecidos por fios de trama. As bordas do tecido no comprimento são as ourelas, que são facilmente distinguíveis do resto do material.

	Imagens	Ano	Maquinário	Processo	Resíduos Gerados
Processo de tecelagem		Séc. XIX	Urdideira Staubli	O urdimento é preparação à tecelagem, que consiste na passagem	Fibras de Algodão

				m dos fios que formarão o urdume do tecido	
		Séc. XIX	Tear Manual	Produz o tecido através dos fios da teia com os da trama, sendo acionado manualm ente	Fibras de Algodão
		Séc. XX	Tear Hidráulic o	Produz o tecido sendo acionado mecânic o.	Fibras de Algodão
		1937	Tear Mecânico	Produz o tecido sendo acionado mecânic o.	Fibras de Algodão
		2014	Tear Elétrico	Surgiu após o tear mecânic o, afim de aumenta r a produção e aprimor ar os processo s	Fibras de Algodão

Tabela 2- Processo de Tecelagem e Maquinário

O processo de tecelagem foi um dos que mais evoluíram, pois a indústria teve que se automatizar para atender a alta demanda e os teares mesmo evoluindo são os que causam menor impacto ambiental em todo processo da indústria têxtil.

Processo de Beneficiamento

Beneficiamento de tecidos significa, de uma maneira geral, todos os processos a que um tecido é submetido após o tear, e tem como finalidade melhorar as características visuais e de toque do material têxtil, além de poder dar algumas características específicas ao mesmo. Basicamente inclui os processos de preparação (alveamento, purga e desengomagem), tingimento ou estampagem, acabamento, além de processos especiais.

Neste estudo iremos nos aprofundar no beneficiamento primário que consiste na chamuscagem, desengomagem, purga, merceirização, alveamento e etc

	Imagens	Ano	Maquinário	Processo	Resíduos Gerados
Processo de Beneficiamento		Séc. XX	Mercerizada	Tratamento para melhorar a estabilidade, brilho	Água, solo, energia e ar
		Séc. XX	Sanforizada	Pré-Encolhimento do Tecido	Água, solo e energia

		Séc. XX	Chamuscad eira	Maior Resisten cia ao Tecido	Ar, Energi a
		Séc. XX	Engomadei ra	Aplica película de goma nos fios de urdume, para posterio r teciment o.	Água, solo e energia

Tabela 3- Processo de Beneficiamento e Maquinário

Observando a etapa de beneficiamento do tecido é a mais prejudicial ao meio ambiente, pois para produzir aproximadamente 200 litros de água para produzir um quilo de tecido (RATIU *et al*, 2008), apesar de sua evolução.

CONCLUSÃO

Ao avaliarmos toda cadeia produtiva têxtil, foram observados vários aspectos relevantes, desde o processo de fiação ao processo de beneficiamento do tecido.

No processo de fiação, temos a transformação do algodão ao tecido, houve certa evolução no maquinário e as fibras de algodão como principal elemento residual. Já no processo de tecelagem, que transforma o fio em tecido, temos uma evolução significativa do maquinário, que foi necessário para atender a alta demanda e reduzir o impacto ambiental que seria causado pela automatização do maquinário, sendo assim o processo de tecelagem tem como principal elemento residual as fibras de algodão, e é a etapa de todo processo que gera menor impacto ambiental e resíduos ao ambiente.

O processo de beneficiamento é a etapa que dá estabilidade, resistência e maciez ao tecido e seu maquinário evolui, mas ainda tem o que evoluir, pois o seu processo é um dos mais dependentes a

água e quase todo maquinário utilizado irá gerar impacto na água, ar e solo, sendo assim o processo de beneficiamento é um dos mais nocivos ao ambiental.

Um dos maiores problemas da indústriatêxtil é o consumo excessivo de água, que é causado pelo processo de beneficiamento do tecido, pois o problema na indústria não tem haver com quantidade de água consumida, mas também com o tratamento que lhe é dado, pois os resíduos tóxicos para as pessoas e , especialmente, para os aquíferos.

Por essa razão, a indústria têxtil é responsável por 20% da contaminação industrial das águas em nível global. E para tentar melhorar o impacto ambiental causado eles utilizam o princípio da produção mais limpa que seria o uso eficiente e consciente dos aquíferos, minimização dos resíduos e redução de produtos químicos no processo produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Mário de. & CASTRO, E. M. de Melo. **Manual de Engenharia Têxtil**. Fundação Caloustre Gulbenbian.
- BASTIAN, ELZA Y. **Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil**. SP; CETESB e Sinditextil. 2009
- BRUNO, Flávio da Silveira. **Tecelagem: Conceitos e Princípios**. Rio de Janeiro, RJ:SENAI/CETIQT. 1992.
- GOMES, ROGÉRIO *et al.* **Abertura Comercial, Internacionalização e Competitividade: A Indústria Brasileira de Máquinas Têxteis após os Anos 1990**; SP. 2007.
- GORINI, A. P. F. **Panorama do Setor Têxtil no Brasil e no Mundo: Reestruturação e Perspectivas**. *BNDES Setorial*, n. 12, p. 17-50. Rio de Janeiro. Setembro, 2000., LEÃO, M.M.D. et al, Controle ambiental na indústria têxtil: acabamento de malhas, 1ª ed., Projeto Minas Ambiente, Belo Horizonte, 356 p, 2002.
- Museu da Indústria Têxtil Bacia da Ave Disponível em<<http://www.museudaindustriatextil.org/ac.php?1&cr=1&tp=5&co=63&LG=0&SID=&mop=19>> Acesso em 06 de out. 2014.

Museu Artes e Ofícios

PADILHA, M.L.M.L. **Indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil**. 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

RIBEIRO, Luiz Gonzaga. **Introdução à tecnologia têxtil**. RJ: Editora SENAI/CETIQT, 2009.

SALOMÃO JR., A. et al. **Projeto piloto de prevenção à poluição nas indústrias do setor têxtil**: Santista Têxtil S/A - relatório técnico. São Paulo: CETESB, 2000. 101 p.

SANTOS, M.S.; FERRARI, L.R.; FIGUEIREDO, M.G. **Compilação de técnicas de prevenção à poluição para indústria têxtil**. 2.ed. São Paulo: CETESB, 2001. (Manuais Ambientais).

CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS SEM GÁS DA REGIÃO SUDESTE E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE

Pitangueira, V. A. D.¹

Angrisano, L. C. S.²

Pedrosa, M. H. V. P.³

1veronik.damasceno@gmail.com

2luiz.angrisano@kennedy.br

3heloisavalerio@yahoo.com.br

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte. Curso de Graduação em Engenharia de Produção
Rua José Dias Vieira, 46. Visconde do Rio Branco. Belo Horizonte – MG

Resumo: A água é o elemento de maior importância para vida, o corpo humano é formado, em sua maior parte, entre 40% a 75% por água. Esta variação no peso corporal depende do sexo, idade e constituição física do ser humano. A água tem sua história juntamente com a formação do universo e, conseqüentemente, com a formação da terra. Mesmo ocupando 1/3 da superfície do planeta, nem toda água é própria para o consumo humano. Apenas, aproximadamente, 1% de toda água do planeta é doce e desse total somente 0,02% está disponível em lagos e rios que abastecem as cidades e pode ser consumida. A água subterrânea ocupa 0,29% de toda a água e dessa água, uma porcentagem apresenta-se com características especiais, isto é, traz benefícios à saúde humana. Estas águas, denominadas águas minerais, por sua vez apresentam classificação de acordo com sua composição química, herdada de acordo com o caminho percorrido entre as rochas até o seu afloramento natural ou artificial. Um levantamento sobre a origem das águas doce e mineral foi feito. Apesar de ambas estarem depositadas no subsolo a diferença está no caminho e tempo percorrido até formação dos depósitos subterrâneos. As águas minerais percolam, por um tempo indefinido, rochas com sais minerais os quais são dissolvidos, havendo, também, influência da temperatura, pressão e, em alguns casos, da radiação. Vários tipos de águas minerais são identificados, cada um com sua composição química característica e efeitos de temperatura, pressão e condutividade elétrica. No Estado de Minas Gerais a Companhia de Água e Esgoto COPASA gerencia fontes de águas minerais termais e, umas dessas fontes, alcançou esse ano, o 1º lugar entre as melhores águas minerais do mundo. As distinções nas composições das águas minerais determinam, também, a sua utilização como agentes terapêuticos importantes para o ser humano e recuperação animal. A utilização da água com fins terapêuticos é datada da Roma Antiga

(nas banheiras públicas) e na idade média nos centros de saúde. A água é um dos elementos fisiológicos que, com mais constância, mantém a temperatura e transmite o calor da mesma, que oportunamente serão utilizadas segundo as patologias. Tem efeitos terapêuticos: relaxante, analgésica, além de revitalizante, propiciando o bem estar para àqueles de quem dela se beneficiam. Contudo, uma falta de informação sobre o tipo de água que está sendo ingerida pode conduzir a resultados inesperados, como no caso de pessoas com hipertensão que ingerem altas quantidades de água com alto teor de sódio. Porém, a resolução CONAMA N° 20 de 18 de junho de 1986 que estabelece todos os dados que devem ser colocados nos rótulos, determina que não podem ser colocadas as indicações e contra indicações para consumo em tratamentos de achaques.

Palavras-chave: *Águas Minerais, Manufatura, Caracterização.*

III MEETING OF CIENTIFICAL INICIATION

CHARACTERIZATION, CLASSIFICATION AND USE OF MINERAL WATERS WITHOUT GAS FROM THE SOUTHEAST REGION AND ITS BENEFITS TO HEALTH

Pitangueira, V. A. D.¹

Angrisano, L. C. S.²

Pedrosa, M. H. V. P.³

¹veronik.damasceno@gmail.com

²Luiz.angrisano@kennedy.br

³heloisavalerio@yahoo.com.br

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte. Curso de Graduação em Engenharia de Produção
Rua José Dias Vieira, 46. Visconde do Rio Branco. Belo Horizonte – MG

Abstract: *Water is the most important element for life, the human body is formed, for the most part, between 40% and 75% for water. Is variation in body weight depends on the sex, age and physical constitution of the human being. The water has its history together with the formation of the universe and, consequently, with the formation of the earth. Even occupying 1/3 of the earth's surface, not all water is safe for human consumption. Only approximately 1% of all water on the planet is sweet, of this total only 0.02% is available in lakes and rivers supplying the cities, and can be consumed. The groundwater occupies 0.29% of the entire water and this water, a percentage is presented with special characteristics, that is, brings benefits to human health. These waters, called*

mineral waters, in turn have classified according to their chemical composition, inherited in accordance with the path taken between the rocks until its flush natural or artificial. A survey of the origin of fresh water and mineral was done. Although both are deposited in the basement, the difference is in the way and time traveled to formation of underground repositories. The mineral waters liquid percolating, for an indefinite time, rocks with mineral salts, which are dissolved, and there is, also, the influence of temperature, pressure, and, in some cases, radiation. Several types of mineral waters are identified, each with its chemical composition and characteristic effects of temperature, pressure, and electrical conductivity. In the Minas Gerais State, the Sewage Company COPASA manages mineral water springs and thermal, one of these sources, reached this year, the 1ST place among the best mineral waters of the world. The distinctions in compositions of mineral waters determine, also, their use as therapeutic agents important for the human being and animal recovery. The use of water for therapeutic purposes is dated of Ancient Rome (in public baths) and the average age in health centers. The water is one of the physiological elements that, with more constancy, maintains the temperature and transmits the heat of the same, which shall be used in accordance with the pathologies. Has therapeutic effects: relaxing, analgesic, in addition to revitalizing, providing well-being for those of those who benefit. However, a lack of information on the type of water that is being ingested can lead to unexpected results, as in the case of people with hypertension who ingest high amounts of water with a high content of sodium free. However, the CONAMA resolution nº. 20, june 18, 1986 laying down all data that must be placed on labels, determines that cannot be placed the indications and contraindications for consumption in treatments of diseases.

Keywords: *Mineral Water, Manufacturing, Characterization.*

1. INTRODUÇÃO

As teorias recentes de formação do universo e, conseqüentemente, as que envolvem a formação do sistema solar reportam o surgimento da água junto com ele. Ou seja, a água surgiu juntamente com a formação da terra.

Através de fases de resfriamento e aquecimento, houve a condensação do vapor que formou as chuvas, formando-se os lagos nas partes mais baixas que posteriormente, após sucessivas lixiviações, houve a formação dos oceanos primários. Durante a

formação da crosta ocorreu o processo de desgaseificação, teoria que explica a liberação da água na forma de vapor. Nesse período os vulcões expeliram gases como hidrogênio e vapor de água que deu origem à atmosfera.

Segundo COPASA (2014), a quantidade de água na Terra é praticamente invariável há centenas de milhões de anos. Devido ao ciclo hidrológico, o volume permanece o mesmo, o que muda é a sua distribuição regional e o seu estado físico. Falta de água significa falta de água doce para fertilidade do solo, dessedentação de animais e para consumo humano.

Atualmente os oceanos ocupam, aproximadamente, 75,0% da superfície da terra com uma espessura média de, aproximadamente, 3,7 km, representando 97,4% de toda água. Apesar disso, as águas dos oceanos possuem uma quantidade considerável de sais dissolvidos. Menos de 3,0% da água da terra não é encontrada nos oceanos e possuem concentrações inferiores de sais dissolvidos, denominando-se de água doce. Estas águas estão concentradas em geleira continentais, calotas polares como Antártida e Groelândia que responde juntas à aproximadamente 99,0% de todo volume de gelo do planeta. Apenas 0,65% da água da terra encontra-se sobre os continentes em forma de rios, lagos, e água subterrânea.

A água no estado líquido está distribuída no planeta da seguinte forma: *i*) água salgada 97,4%; *ii*) geleiras polares e glaciais 2%; *iii*) água doce subterrânea 0,29%; *iv*) água doce profunda 0,3%; e *v*) água doce superficial 0,01% (COPASA, 2014).

Ao percorrer seu trajeto, a água leva consigo sedimentos, matéria orgânica e sais dissolvidos e os transporta até o mar. Lagos são grandes retenções de água que cobrem 1,8% da área dos continentes e não necessariamente são formados por água doce. Lagos artificiais são criados pelo represamento de rios para diversas finalidades, principalmente para geração de energia. Boa parte da água encontra-se, ainda, sob o solo, na forma de água subterrânea.

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos. As águas subterrâneas cumprem uma fase do ciclo hidrológico, uma vez que constituem uma parcela da água precipitada (BORGHETTI *et al.*, 2014).

Ainda de acordo com BORGHETTI *et al.* (2004), após a precipitação, parte das águas que atinge o solo se infiltra e percola no interior do

subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis, decorrentes de muitos fatores: *i)* porosidade do subsolo: a presença de argila no solo diminui sua permeabilidade, não permitindo uma grande infiltração; *ii)* cobertura vegetal: um solo coberto por vegetação é mais permeável do que um solo desmatado; *iii)* inclinação do terreno: em declividades acentuadas a água corre mais rapidamente, diminuindo a possibilidade de infiltração; *iv)* tipo de chuva: chuvas intensas saturam rapidamente o solo, ao passo que chuvas finas e demoradas têm mais tempo para se infiltrarem.

Durante a infiltração, uma parcela da água sob a ação da força de adesão ou de capilaridade fica retida nas regiões mais próximas da superfície do solo, constituindo a zona não saturada. Outra parcela, sob a ação da gravidade, atinge as zonas mais profundas do subsolo, constituindo a zona saturada (BORGHETTI *et al.*, 2014).

BORGHETTI *et al.* (2014) citaram que a zona saturada é a região abaixo da zona não saturada onde os poros ou fraturas da rocha estão totalmente preenchidos por água. As águas atingem esta zona por gravidade, através dos poros ou fraturas até alcançar uma profundidade limite, onde as rochas estão tão saturadas que a água não pode penetrar mais. Para que haja infiltração até a zona saturada, é necessário primeiro satisfazer as necessidades da força de adesão na zona não saturada. Nesta zona, a água corresponde ao excedente de água da zona não saturada que se move em velocidades muito lentas, formando o manancial subterrâneo propriamente dito. Uma parcela dessa água irá desaguar na superfície dos terrenos, formando as fontes, olhos de água. A outra parcela desse fluxo subterrâneo forma o caudal basal que deságua nos rios, perenizando-os durante os períodos de estiagem, com uma contribuição multianual média da ordem de 13.000 km³/ano (PEIXOTO e OORT, 1990, citado por REBOUÇAS, 1996), ou desagua diretamente nos lagos e oceanos.

O processo de formação da água mineral se dá quando as chuvas caem e percolam o solo e sub solo até atingirem camadas impermeáveis do sub solo. Nestas camadas a água vai se acumulando e formando um reservatório subterrâneo de água. A diferença da água subterrânea para água mineral está no caminho percorrido pelos diferentes tipos de rochas e o tempo que a mesma leva para percorrer o caminho rochoso. Nesse trajeto por baixo do solo, a água passa por várias rochas cheias de substâncias minerais como, por exemplo, o Carbonato e o Sulfato de Cálcio que se diluem na água enriquecendo-a e fazendo com que adquira propriedades medicinais valiosas (BORSOI *et al.*, 1998).

Segundo AFONSO e MANSORES (2004) e de acordo com o Código das Águas Minerais (Decreto Lei nº 7481, de 08/ 08/ 1945), águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhe confirmam uma ação medicamentosa. Já as águas potáveis de mesa, são as águas de composição normal

provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região.

Assim, a depender do caminho percorrido e do tempo, originam-se diversos tipos de águas minerais com composições químicas variadas. Cada água mineral tem sua exclusiva composição físico-química. Não existe uma água igual a outra, mesmo que seja da mesma marca (fornecedor), se a fonte não for a mesma, ela jamais será igual. Isso acontece graças à obra da natureza que controla seus conteúdos de sais minerais, processados ao longo de centenas ou milhares de anos, decorrente de diversificados tipos de rochas por onde são filtradas, assim como a influência de sua composição a radioatividade e temperatura de cada fonte (Ambiente Brasil, 2014).

Quando a água acumulada no subterrâneo sofre pressão de um novo volume d'água, ela sobe para a superfície e surge em locais específicos originando as nascentes.

Com o objetivo de aproveitamento dos benefícios terapêuticos das águas minerais é preciso saber em primeiro lugar, que tipo de água está tomando. A Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986 Publicada no D.O.U. de 30/ 07/ 1986, estabelece a classificação das águas do Território nacional em 8 classes, tendo como base as águas doces, salobras e salinas. As águas minerais estão dentro das classes das águas doces como Classe Especial e devem possuir salinidades igual ou inferior a 0,5% e ausência de coliformes totais.

A classificação das águas minerais quanto a composição química está indicada no capítulo VII do Decreto Lei nº 7481, de 08/ 08/ 1945 – Código das Águas Minerais como: *i)* oligominerais, quando, apesar de não atingirem os limites estabelecidos neste artigo, forem classificadas como minerais pelo disposto nos §§ 2º e 3º, do Art. 1º da presente lei; *ii)* radíferas, quando contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuam radioatividade permanente; *iii)* alcalino-bicarbonatadas, as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes, no mínimo, a 0,200 g de bicarbonato de sódio; *iv)* alcalino-terrosas, as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalino-terrosos equivalente, no mínimo, a 0,120 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se: alcalino e alcalino-terrosas magnesianas; *v)* sulfatadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do ânion SO_4^{-2} combinado aos cátions Na^+ , K^+ e Mg^{+2} ; *vi)* sulfurosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,001 g de ânion S^{-2} ; *vii)* nitradas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do ânion NO_3^{-2} de origem mineral; *viii)* cloretadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,500 g do NaCl (Cloreto de Sódio); *ix)* ferruginosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,005 g do cátion Fe; *x)* radioativas, as que contiverem radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites: francamente radioativas, radioativas e fortemente radioativas; *xi)* Toriativas, as que possuïrem um teor em torônio (isótopo Rn-220 do gás nobre radônio

produzido por um processo natural) em dissolução, equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro, no mínimo; *xii*) Carbogaseosas, as que contiverem, por litro, 200 ml de gás carbônico livre dissolvido, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

Desta classificação deriva uma disposição quanto às propriedades terapêuticas ou medicamentosas, sendo elas:

- **Carbonatadas:** Indicadas na dispepsia, gastrites, úlceras gastroduodenais, hepatites, diabetes e moléstias da nutrição;
- **Carbogaseosas:** Apropriadas no combate a moléstias dos rins, do fígado, cálculo renal e vesicular além de serem diuréticas;
- **Bicarbonatadas Mistas:** Podem tratar moléstias gastrointestinais, hepatite, dispepsia e moléstias renais.
- **Iodadas:** Indicada na arteriosclerose, reumatismo, insuficiência tireoidiana, bócio e moléstias do fígado e dos rins;
- **Sulfurosas:** Apropriadas para as moléstias alérgicas, eczemas, artrites e reumatismo;
- **Ferruginosas:** Podem tratar anemias ferroprivas e estimular o metabolismo;
- **Cloretadas:** Indicadas nas moléstias gastrointestinais, gastrites, pancreatites, hepatites e moléstias renais;
- **Bicarbonatadas Cloretadas:** Apropriada para tratar moléstias gastrointestinais, gastrites, pancreatites, hepatites e moléstias renais;
- **Bicarbonatadas Cloro-sulfatadas:** Podem tratar moléstias do aparelho digestivo, de nutrição, artrismo e eczemas por conterem bicarbonato, cloretos e sulfatos alcalinos;
- **Sulfurosas Bicarbonatadas:** Indicadas para moléstias de pele, nas afecções reumáticas de fundo alérgico e atua como estimulante das funções gastrointestinais;
- **Sulfurosas-bicarbonatadas e Sulfatadas:** Indicadas no combate ao artrismo, gastrite e moléstias de pele, por serem bastante alcalinas;
- **Sulfurosas-bicarbonatadas e Cloro-sulfatadas:** Podem tratar pacientes com reumatismo crônico, dispepsias, afecções hepáticas e atuar como estimulante do metabolismo;
- **Ferruginosas-bicarbonatadas:** Indicadas no tratamento de anemias ferroprivas.

No Brasil, existem diversas fontes hidrominerais com características medicamentosas pelos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Bahia e Santa Catarina. Não se sabe ao certo quando se deu o início o uso das águas com poder de cura. Os primeiros relatos registrados são de 2600 anos atrás na Grécia antiga. Apesar do estudo dos gregos, foram os romanos que desenvolveram terapias curativas utilizando os diversos tipos de águas disponíveis nos territórios por eles conquistados. As termas quentes ou frias eram utilizadas para combater o cansaço dos soldados, restaurar as energias, curar feridas e até tratar de alguns males crônicos. Essas águas termais têm origem, como a maioria das águas, a partir da chuva que infiltram-se no solo e passam muito tempo, da ordem de décadas, no subsolo mantendo uma troca de calor como ambiente subterrâneo e

elevando sua temperatura. Em algumas fontes pode-se encontrar águas com temperaturas variando entre 35° a 45°C.

Em alguns municípios Brasileiros como Araxá (MG), Águas de São Pedro (SP) e Caldas Novas (GO) encontram-se aquíferos termais. Mas os mais famosos do mundo estão na França. A descoberta das fontes de águas termais não é uma novidade, mas apenas recentemente os cosméticos feitos com ela, ou até mesmo o produto puro, têm alcançado a preferência de profissionais de cosméticos e das mulheres brasileiras.

Apesar de todas estas vantagens, o Decreto Lei 7848, de 08/ 08/ 1945, DOU 08/ 08/ 1945, Código das águas minerais do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), ainda vigente, proíbe em seu artigo 29 § 3º, constar no rótulo da garrafa a designação ou propriedade medicamentosa das fontes, a menos que seja autorizada pela *Comissão Permanente de Crenologia*.

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar as composições de algumas marcas de águas minerais da região sudeste e classifica-las de acordo com seus benefícios terapêuticos utilizando os dados de suas características físico-químicas presentes em seus rótulos. Para as águas minerais da COPASA, foi acompanhado todo o processo de manufatura (engarrafamento, armazenamento e distribuição) bem como as análises químicas para determinação de suas propriedades físico-químicas, análise de contaminantes e análise bacteriológica. As águas sob gerência da COPASA que fazem parte dos dados são: cambuquira, caxambu e lambari.

2. METODOLOGIA

Os dados das características físico-químicas de empresas que exploram água mineral em outros estados da região sudeste foram obtidos mediante compra e/ou doação de garrafas de águas minerais sem gás. Após adquirida as amostras, os rótulos foram retirados e as características físico-químicas, condutividade elétrica, pH, nome fantasia do produto, fabricante, volume, fonte e município foram anotados em uma planilha para posterior identificação da classe que pertence e comparação entre elas.

Além disso, pesquisou-se, também, as metodologias empregadas pela COPASA – MG para exploração das fontes Cambuquira, Caxambu e Lambari. Nas duas primeiras fontes a captação é feita na nascente e na última em poço tubular. Bem como os procedimentos e cuidados empregados no engarrafamento, caracterização físico-química e análises de contaminantes.

Uma curiosidade é colocada aqui em relação ao envasamento de águas minerais. Na época do Império a venda de água mineral era taxada pelos volumes individuais vendidos. As taxas incidiam sobre águas vendidas nos volumes de 1,0 l e 500 ml, para evitar estas taxas da Coroa Português, os fabricantes envasilhavam o produto em

recipientes de 510 ml. Essa prática perdura até hoje. Entretanto, apesar de não haver mais essas taxas, é mais caro comprar 510 ml de água do que 1,0 l.

Como mencionado anteriormente, a água mineral é tratada como um bem mineral, desta forma a sua exploração segue todos os critérios determinados pelo MME (Ministério das Minas e Energia) e comandado pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral).

Para entender melhor o processo de produção de águas minerais, foi realizada uma visita técnica na Usina de Caxambu, onde foi acompanhado desde o processo de envase até sua expedição. Essa visita permitiu discorrer sobre os dados que serão apresentados nessa pesquisa, bem como enriquecer a análise levantada bibliograficamente.

A. EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS

A pesquisa e lavra de água mineral e potável de mesa para consumo humano e fins balneários, estão sob administração dos Regimes de Autorização e de Concessão de Lavra, de acordo com o Código de Mineração Brasileiro. Assim, o procedimento é dividido da seguinte forma:

- i) ***Requerimento de Autorização de Pesquisa:*** São exigidos os mesmos procedimentos de outros minerais, devendo ser protocolado o Requerimento de Autorização de Pesquisa em cada distrito do DNPM. Nestes requerimentos devem constar: a) Formulário fornecido pelo DNPM; b) plano de pesquisa; e c) planta de localização da área.
 - a) ***Plano de pesquisa:*** Elaborado por um Engenheiro de Minas ou por um Geólogo, deve estar de acordo com o Manual do DNPM/1994 – Relatório Final de Pesquisa para Água Mineral e Potável de Mesa e Portarias do DNPM – nº 222/97 e nº 231/98, que tratam das especificações técnicas para o aproveitamento de águas minerais e potáveis de mesa e dos estudos de áreas de proteção de fontes. Neste plano deve constar também o plano de trabalho e deve ser válido tanto para captação na nascente (por caixa) quanto para captação por poço tubular.
- ii) ***Alvará de Pesquisa:*** Possui validade de 2 anos podendo ser renovado a Critério do DNPM.
- iii) ***Relatório Final de Pesquisa:*** Esse relatório ocorre após todos os trabalhos de pesquisa e estudos técnicos que envolvem geologia, hidrogeologia, hidroquímica e etc. terem sido finalizados. Este relatório deve seguir o roteiro do manual do DNPM para relatório final de pesquisa para água mineral e de mesa acatando com o apontado na portaria nº 222/97.

- a) *Ensaio ou Teste de Bombeamento:*** Estes ensaios devem ser feitos com acompanhamento de um técnico do DNPM seguindo o subitem 4.2.6 da portaria nº 222/97 e utilizando equipamento adequado para manter uma vazão constante e com erro de, aproximadamente, 4,0%. Para poços tubulares, frequentemente, utiliza-se escoador de orifício por manter uma vazão constante, que é necessária para interpretação dos resultados do teste. Estes resultados são: a) equações características do poço; b) cálculo de rebaixamento; c) eficiência do poço; e d) capacidade de produção (vazões máxima permissível, máxima possível e de exploração).
- b) *Estudo “in Loco”:*** Por conta do solicitante e compreendendo as análises Físico-químicas e Bacteriológica Completa realizadas pelo LAMIN/CPRM (Laboratório de Análises Minerais/Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais). Esta análise só será permitida após aprovação do relatório final de pesquisa. As análises deverão ter seus custos orçados pelo Serviço Geológico Nacional (CPRM) segundo a portaria nº 117/72 – DNPM.
- c) *Estudo da Área de Proteção da Fonte:*** Faz parte do relatório final de pesquisa e deve seguir o item 1 da portaria nº 231/98 – DNPM.
- d) *Classificação da Água:*** Deverá ser emitida pelo LAMIN/CPRM com base na composição química e de acordo com o Código de Águas Minerais.
- e) *Aprovação do Relatório Final de Pesquisa:*** Feito por um técnico do Distrito do DNPM.
- iv) ***Requerimento de Lava:*** Tem 1 ano de prazo para requerimento de concessão de lavra. Deve ser acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) com projetos técnicos e industriais, viabilidade do empreendimento e mapas e plantas das edificações e instalações de captação e envase. Este requerimento deve ser feito de acordo com os artigos 38-40 do código de mineração e na portaria nº 222/97 – DNPM em concordância com o Regulamento Técnico nº 01/97 (Edificações Técnicas para Aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa e Resolução RDC de 06/12/90 – Licenciamento Ambiental).
- a) *Plano de Aproveitamento Econômico:*** Deve especificar o Sistema de Drenagem das Águas Pluviais, Instalações Sanitárias, Sistema de Tratamento de Efluentes, Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Fechamento de Mina e Plano de Controle Ambiental, tudo isso com as Licenças de Instalação e de Operação, LI e LO.
- b) *Outorga da Portaria de Lavra com a Área de Proteção da Fonte:*** Publicada no Diário Oficial da União (DOU) após apresentação da Licença de Operação - LO.
- v) ***Rótulo:*** Deve ser submetido ao DNPM o modelo de rótulo conforme Portaria nº 470/99 – MME. Os Rótulos têm que ser aprovados pelo DNPM e ANVISA.

- vi) **Operação de Lavra:** O envase só terá início após nova análise bacteriológica completa em todas as saídas de linhas de envasamento. De acordo com as Resoluções nº 274/06 e nº 275/06 – ANVISA

B. ENVASAMENTO E TRANSPORTE

As embalagens utilizadas no envasamento das águas minerais e potáveis de mesa deverão garantir a integridade do produto final, sem alteração das suas características físicas, físico-químicas, químicas, microbiológicas e organolépticas. Os garrafões, garrafas e copinhos deverão ser fabricados com resinas virgens, tipo Policarbonato, PET (Polietileno Tereftalato) – fabricadas pelo processo de injeção e adquiridas no mercado de fabricantes específicos ou material similar, que assegurem a manutenção das propriedades originais da água (ASSIS, 2012).

Deve-se observar os seguintes procedimentos:

- a) No caso de estocagem de embalagens plásticas, produzidas no complexo industrial, o transporte deverá ser realizado diretamente aos silos de armazenagem, por meio de esteiras automáticas ou rede de dutos pneumáticos.
- b) A fim de garantir a isenção de efeitos organolépticos, as embalagens plásticas produzidas no complexo industrial só poderão ser envasadas após a sua completa degaseificação.
- c) Os silos deverão ser revestidos internamente de chapas de aço inoxidável, galvanizadas, de polietileno, fórmica estrutural, ou outro material aprovado pelo DNPM, e construídos o mais próximo possível da sala de envase.
- d) Os silos deverão ser periodicamente desinfetados e mantidos em boas condições de conservação, devendo possuir meios, dispositivos e condições adequadas de segurança, que possibilitem a fácil inspeção.

Estas etapas finais do processo compreendem o envasamento, tamponamento, rotulagem e transporte. O envasamento, para agilizar o processo, é dividido em partes, dependendo do volume dos garrafões, sendo eles: a) de 10 e 20 litros; b) 510 ml; e c) 200 e 300 ml. Como o objetivo deste artigo está focado nas garrafas de 510 ml, é descrito o processo de uma empresa engarrafadora de água. As etapas são as seguintes:

- i) As vasilhas de 510 ml são aquecidas, estiradas e sopradas em máquinas especiais a 100°C, partindo-se de pré-formas de PET;
- ii) Condução por esteiras transportadoras de vasilhas para uma máquina de enxague de garrafas;
- iii) Deslocamento por esteira para máquina enchedora tamponadora em sistema rotativo com alimentação automática de tampas;

- iv) Encaminhamento das garrafas cheias, através de esteiras, para máquina rotuladora;
- v) Condução para máquina de empacotamento;
- vi) Armazenamento ou transporte dos fardos ou pacotes.

C. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Conforme mencionado no item anterior, a caracterização físico-química e análise das águas são feitas às custas do solicitante e requeridas ao LAMIN/CPRM (Laboratório de Análises Minerais/Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais) e de acordo com o Código das Águas Minerais. Frequentemente analisa-se a composição química (mg/L), pH à 25°C, Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), turbidez, radioatividade e sólidos totais dissolvidos. Da quantificação procede-se com a classificação química das águas minerais.

D. ANÁLISES MICROBIOLÓGICA E BACTERIOLÓGICA

Os controles físico-químicos e microbiológico diários das águas minerais deverão ser feitos por laboratórios próprios ou por terceiros.

Segundo ASSIS (2012), todas as indústrias que envasam águas minerais e potáveis de mesa devem efetuar análises microbiológicas, em laboratórios próprios, segundo os lotes de produção bem como a análise físico-química diária, contemplando a medição de Condutividade Elétrica, pH e a Temperatura da água na captação e na Linha de Produção, para controle de qualidade do produto final, de conformidade com a legislação em vigor da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA/MS). Serão aceitos métodos de análise rápida, segundo a tecnologia disponível e os laudos das análises deverão ser assinados por profissional legalmente habilitado. Os seguintes cuidados deverão ser adotados:

- a) As dependências laboratoriais deverão ter pisos e paredes revestidos de materiais impermeáveis que facilitem a higienização e inibam a ação dos contaminantes e os funcionários que trabalhem nessa área deverão estar equipados com vestuário de barreira.
- b) Na indústria, deverá ser mantido um arquivo de todas as análises realizadas nas instalações, nas embalagens e no produto final.

A companhia de água é saneamento de Minas Gerais - COPASA tem um programa de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas que atende a demandas setoriais da empresa e à Portaria 518, do Ministério da Saúde. A portaria estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Em relação às análises bacteriológicas completa, deve-se seguir todas as normas vigente que compreende: a) coliformes totais e fecais; b) pseudomonas aeruginosas; c) clostrídeos; d) sulfitos redutores; e) unidades formadoras de colônias/ml; e f) estreptococos fecais. Da mesma forma que na caracterização físico-química, a análise bacteriológica é realizada pelo LAMIN/CPRM às custas do interessado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados os dados referentes às composições químicas, pH e condutividade elétrica de 12 marcas de águas minerais de alguns estados da região sudeste do Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo). As amostras foram obtidas através de compra em locais variados da grande Belo Horizonte e cedidas por amigos. Na tabela 1 pode ser observado os dados de composição química para cada marca e a Tabela 2 as variações no pH e condutividade elétrica com o fabricante.

pH: Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. De acordo com o Manual Prático de Análise de Água (FUNASA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A faixa de pH para os padrões de aceitação de águas minerais deve estar entre 6 e 9,5, conforme pode ser visto na tabela 3. Para as águas subterrâneas, o pH varia, geralmente, entre 5,5 e 8,5. Observando-se a tabela 2, quase todas as marcas apresentam pH, aproximadamente, neutro, variando entre levemente ácido e levemente básico com exceção da água mineral Ibirá, que apresentou um pH básico e das águas Igarapé e Pureza Vital que apresentaram pH's ligeiramente abaixo do padrão de aceitação de águas minerais. Mesmo com esta variação, muito diferente do pH do suco gástrico, que é ácido, a ingestão de água com pH básico não faria diferença pois a mesma se tornaria ácida no estômago (Coca-Cola, 2014). Para que o equilíbrio acidobásico do estômago tenha seu valor alterados seria necessário ingerir quantidades superiores aos dois litros diários que é recomendado. Assim, para o grupo de amostras de água que foi coletada, não há vantagem ou desvantagem em ingeri-las.

Para um melhor entendimento, foram consultadas, em sites dos fabricantes, suas propriedades físico-químicas, conforme apresentado nas tabelas abaixo:

Tabela 1 – Dados de composição química para cada marca de água mineral em mg/L.

	Cristal	Caxambu	Ingá	Ibirá	Igarapé	Passa Quatro	Santa Elizabeth	Pureza Vital	Aqualeve	Acquaset	Aguai	Lindoya Verão
Ba⁺	0,0 96	0,3 08	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 23	0,0 00	0,0 00	0,00 9	0,0 00	0,0 91
Mg⁺₂	0,7 35	0,9 11	2,9 96	0,0 10	0,6 34	1,72 0	8,0 29	0,4 57	0,5 95	5,15 0	0,4 18	6,7 35
K⁺	1,6 32	4,4 66	0,2 37	0,2 80	0,1 05	2,76 0	1,5 49	0,7 57	0,7 06	1,20 0	0,7 61	2,3 31
Na⁺	30, 46	2,8 57	0,2 19	96, 43	0,2 40	10,3 37	4,5 03	1,7 55	1,9 42	10,4 2	6,9 95	8,4 73
SO₄	1,3	0,2	0,2	43,	0,1	7,78	15,	0,7	0,2	0,55	0,2	1,2

Ca^{+2}	60	90	90	43	50	0	90	00	10	0	80	60
Ca^{+2}	3,8 58	5,2 90	1,9 20	0,4 20	1,2 92	5,33 6	19, 68	1,5 61	1,5 11	22,4 9	6,7 10	17, 30
Li^{-}	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 12	0,0 00	0,0 00	0,02 6	0,0 00	0,0 00
B^{+3}	0,0 40	0,0 00	0,0 00	0,1 07	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00
Va	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,0 50	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00
Sr^{+2}	0,0 35	0,2 16	0,0 00	0,0 23	0,0 00	0,00 0	0,0 63	0,0 00	0,0 00	0,69 0	0,6 80	0,0 00
Br^{-}	0,0 10	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00
Cl^{-}	1,0 60	0,0 00	0,0 50	2,9 60	0,0 00	1,52 0	2,6 00	1,8 20	0,4 30	0,19 0	1,0 00	5,9 20
F^{-}	0,9 30	0,1 20	0,0 10	0,5 50	0,1 70	0,20 0	0,1 00	0,0 10	0,0 10	0,08 0	0,0 60	0,0 50
PO_4^{-2}	0,5 80	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00
NO_3^{-}	0,0 10	0,0 00	0,7 00	0,1 60	0,7 40	0,84 0	2,5 70	1,7 00	0,2 80	0,22 0	1,7 30	10, 21
CO_3^{-2}	0,0 00	0,0 00	0,0 00	96, 07	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00	0,0 00	0,00 0	0,0 00	0,0 00
HC O_3^{-}	91, 36	34, 84	20, 74	0,0 00	6,7 00	42,9 6	87, 34	7,5 70	12, 61	122, 65	60, 57	90, 94

Tabela 2 – Dados das propriedades físicas de cada marca de água mineral.

	Cristal	Caxambu	Ingá	Ibirá	Igarapé	Passa Quatro Santa Elizabeth	Pureza Vital	Aqualeve	Acquaset	Aguai	Lindoya Verão	
pH à (25°C)	7,00	5,04	6,05	10,26	5,70	6,05	6,59	5,60	6,14	7,20	6,18	6,45
σ (μS/cm)	198,6	70,4	34,5	4,05x10 ⁻⁴	14,60	87,5	180,1	27,0	21,70	230,0	21,70	196,10

Temperatura: As águas subterrâneas possuem pequena amplitude térmica, a temperatura não é influenciada pelas mudanças da temperatura atmosférica. Com exceção dos aquíferos freáticos pouco profundos. Em profundidades maiores a temperatura da água é influenciada pelo grau geotérmico local (1°C/ 30 m). Em regiões vulcânicas ou de falhamentos profundos, águas aquecidas podem aflorar na superfície dando origem às fontes termais.

Neste trabalho constatou-se, pelos rótulos analisados que, todas as amostras foram engarrafadas à temperatura ambiente, 25°C.

Condutividade Elétrica: Os sais dissolvidos e ionizados presentes na água transformam-na num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. Como há uma relação de proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica, pode-se estimar o teor de sais pela medida de condutividade de uma água. A medida é feita através de condutivímetro e a unidade usada é o MHO. Como a condutividade aumenta com a temperatura, usa-se 25°C como temperatura padrão, sendo necessário fazer a correção da medida em função da temperatura se o condutivímetro não o fizer automaticamente. Para as águas minerais as medidas de condutividade são dadas em microMHO/cm ou na unidade o Sistema Internacional de Unidades (SI), Siemens (S), mais precisamente, micro Siemens por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$). De acordo com a FUNASA e ANVISA, o valor máximo permitido de condutividade elétrica para as águas minerais é de 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nenhuma amostra apresentou valor próximo ao máximo permitido.

Sólidos em Suspensão: Ou carga sólida em suspensão, separada por filtração simples ou decantação. As águas subterrâneas em geral não possuem sólidos em suspensão e quando um poço está produzindo água com significativo teor de sólidos em suspensão é geralmente como consequência de mal dimensionamento do filtro ou do pré-filtro ou completação insuficiente do aquífero ao redor do filtro. Em aquíferos cársticos e fissurais as aberturas das fendas podem permitir a passagem das partículas mais finas (argila, silte) aumentando assim o conteúdo em sólidos em suspensão.

Sólidos Totais Dissolvidos (STD): É a soma dos teores de todos os constituintes minerais presentes na água. Como dito anteriormente, a medida de Condutividade elétrica, multiplicada por um fator que varia entre 0,55 e 0,75, fornece uma boa estimativa do STD de uma água subterrânea. Segundo o padrão de potabilidade da OMS, o limite máximo permissível de STD na água é de 1000 mg/L. Para águas minerais, segundo a ANVISA e a FUNASA o limite é de 500 mg/l, conforme pode ser visto na tabela abaixo.

Partindo-se das propriedades físicas e dos elementos químicos das amostras coletadas, procedeu-se com as análises da influência dos teores de cada elemento químico na saúde do ser humano.

ROCHA *et al* (2009), reportou uma tabela com alguns elementos químicos presentes na água com seus valores máximos permitidos (mg/L) nas águas minerais.

Tabela 3 – Padrão de aceitação das águas minerais para consumo humano.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido
Cloretos (mg/L)	250
Sódio (mg/L)	200
Potássio (mg/L)	175
Cálcio (mg/L)	250

Magnésio (mg/L)	150
pH	6,0 a 9,5
Alcalinidade	x x x
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	750
Resíduo Total a 105°C	500

Fonte: ROCHA et al (2009); Manual Prático de Análise de Água (FUNASA); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Bário (Ba^{+2}): O Bário é um elemento raro nas águas naturais, em teores de 0,0007 a 0,9 mg/L. As principais fontes naturais são: Intemperismo e erosão de depósitos naturais, normalmente veios, onde ocorre na forma de barita (BaSO_4), ou feldspatos ricos em Ba. Entre as atividades humanas que introduzem bário no meio ambiente, podemos citar: Perfuração de poços, onde é empregado em lamas de perfuração; produção de pigmentos, fogos de artifício, vidros e defensivos agrícolas. Pela resolução 20 do CONAMA, o limite permitido de Ba em águas de abastecimento, é de 1,0 mg/L. É um elemento muito tóxico acima deste teor. Sua ingestão provoca elevação da pressão sanguínea, por vasoconstrição e bloqueio do sistema nervoso. Segundo o padrão de potabilidade da Portaria 1469 da FUNASA (BRASIL, 2001), o limite máximo permissível de bário é de 0,7 mg/L. As amostras que apresentam Bário na composição possuíam teores muito inferiores ao máximo recomendado.

Magnésio (Mg^{+2}): O magnésio é um elemento cujo comportamento geoquímico é muito parecido com o do cálcio. Entretanto, forma sais mais solúveis que o cálcio. Os minerais mais comuns fornecedores de magnésio para as águas subterrâneas são: biotita, anfibólios e piroxênios. Estes minerais são mais estáveis diante do intemperismo químico, do que os minerais fornecedores de cálcio, por isso seu teor nas águas subterrâneas é significativamente menor do que aquele. Em região de rochas carbonáticas, o mineral dolomita é um importante fornecedor de Mg. Nas águas subterrâneas ocorre com teores entre 1 e 40mg/L. O magnésio, depois do cálcio, é o principal responsável pela dureza das águas. Na água do mar o magnésio ocorre em teores de cerca 1400 mg/L, bem acima do teor de cálcio (cerca de 480mg/L). Em águas subterrâneas de regiões litorâneas, a relação Mg/Ca é um elemento caracterizador da contaminação por água marinha.

CAMPOS (2014) reportou que o magnésio, é o Cofator para o sistema de enzimas. Regula as células nervosas, ajuda na formação de anticorpos e no alívio do stress. Atua na formação dos tecidos, ossos e dentes; ajuda a metabolizar os carboidratos; controla a excitabilidade neuromuscular. Sua carência provoca extrema sensibilidade ao frio e ao calor, e o seu excesso ainda não há nenhuma evidência de efeitos adversos do consumo de magnésio naturalmente proveniente de alimentos. Os efeitos adversos de magnésio que contém os suplementos podem incluir diarreia osmótica. O limite máximo para magnésio só representa a ingestão de um agente farmacológico (suplemento) e não inclui ingestão de alimento e água. O Ministério da Saúde recomenda a ingestão de 420 mg de magnésio diariamente.

Potássio (K^+): O potássio é um elemento químico abundante na crosta terrestre, mas ocorre em pequena quantidade nas águas subterrâneas, pois é facilmente fixado pelas argilas e intensivamente consumido pelos vegetais. Seus principais minerais fontes são: feldspato potássico, mica moscovita e biotita, pouco resistentes aos intemperismos físico e químico. Nas águas subterrâneas seu teor médio é inferior a 10mg/L, sendo mais frequentes valores entre 1 e 5mg/L. O Potássio, atua associado com o sódio no equilíbrio de água, transmissão de impulsos nervosos, regulariza a frequência cardíaca e o sistema muscular, contribui para a formação da célula. Sua carência diminui a atividade muscular, inclusive a do coração. O Ministério da Saúde recomenda a ingestão de 4700 mg de potássio diariamente. Os valores apresentados nas amostras são bem inferiores ao recomendado pelo MS.

Sódio (Na^+): Segundo o Instituto de Bebidas para a Saúde e Bem-estar (Coca cola Brasil, 2014), o sódio é essencial para regular os fluidos intra e extracelulares do corpo, atuando para manter a pressão arterial e o volume sanguíneo. Também é essencial para regular o equilíbrio hídrico do organismo e para a transmissão dos impulsos nervosos, além de ajudar no relaxamento muscular. O consumo excessivo pode causar aumento da pressão arterial, por isso o Ministério da Saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS), bem como a Sociedade Brasileira de Cardiologia, Hipertensão e Nefrologia, recomenda que os indivíduos saudáveis consumam menos que 2.000 mg de sódio por dia (o que representa menos de 5 g de sal de cozinha/dia).

Ressalta-se que, dos 2.000mg de sódio/dia recomendados estão envolvidas todas as refeições consumidas durante o dia e, segundo a referência do Programa de Alimentação do Trabalhador os valores correspondem entre 720 a 960mg/refeição, considerando a refeição do meio dia, almoço. A tabela 4 mostra os teores de sódio em alimentos mais comuns.

Admitindo que um indivíduo consuma apenas água mineral durante o dia como o abastecimento hídrico recomendado, e considerando a amostra com maior teor de sódio na tabela 1, seria consumido em torno de 192,86 mg de sódio. Este resultado seria prejudicial, visto que se considerarmos uma refeição simples com arroz, feijão e bife grelhado, teríamos um total de 1562 mg de sódio consumidos em apenas uma refeição. Se, ainda, atribuírmos um jantar como sendo a mesma refeição do meio dia e um café da manhã com apenas pão de forma integral e leite desnatado UHT (355 mg de sódio) teríamos ao final do dia um consumo de 3479 mg de sódio somados mais 192,86 mg provenientes do consumo de água. Este valor está em uma faixa bem superior ao recomendado pela OMS. Aconselha-se então, verificar o teor de sódio da água mineral antes de adquirir.

Tabela 4 – Valores médios de alimentos mais comuns ingeridos no dia a dia.

Alimento	Porção	Peso (g)	Teor de Sódio

			(mg)
Arroz	4 colheres de sopa	100	322
Batata Chips	1 xicara de chá	25	152
Bife Grelhado	1 unidade	130	719
Biscoito Água e Sal	6 unidades	30	256
Feijão	1 concha	150	521
Hambúrguer Grelhado	Bovino 1 unidade	56	610
Leite Desnatado, UHT	1 copo	200 ml	102
Linguíça de Frango Grelhada	1 unidade	100	1351
Maionese	1 colher de sopa	12	94
Margarina com Sal	1 colher de sopa	10	72,5
Pão de Forma Integral	2 fatias	50	253
Pão de Queijo	1 unidade	50	387
Pão Frances	1 unidade	50	324

Fonte: SPINELLI et al. (2011), Pacheco (2011) e Coca-Cola Brasil(2014).

Sulfatos (SO_4^{2-}): De origem similar a dos fosfatos, é um parâmetro mais importante no estudo de projetos de redes coletoras e tratamentos de esgotos sanitários. Quantidades excessivas de sulfatos dão sabor amargo água e podem ser laxativos, principalmente em novos consumidores. Segundo a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, em seu Art. 16 a água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo tendo o valor máximo de 250 mg/L de sulfato. Todas as amostras da tabela 1 apresentaram quantidades muito inferiores ao máximo permitido.

Cálcio (Ca^{+}): No organismo animal, o cálcio apresenta duas funções importantes: i) formação da estrutura óssea; e ii) como íon mensageiro ou de regulação. Além disso, é necessário para a contração dos músculos, coagulação do sangue, excitação nervosa, regularização dos batimentos cardíacos e equilíbrio de Fe no organismo.

É o mineral mais abundante do organismo, (1100 a 1200 g de cálcio). Mais de 99% do cálcio presente em nosso corpo se encontra depositado em tecidos como ossos e dentes. O resto é repartido entre outros tecidos (músculos sobretudo) e o plasma sanguíneo. É muito importante que o nível de cálcio plasmático se mantenha dentro do normal Sendo o cátion de maior concentração no homem, colaborando para formação das partes duras, dentes e ossos, além da cartilagem e músculos, é também essencial na manutenção de uma pele sadia.

Age na estrutura dos nervos-SN para transmitir os impulsos. A carência de cálcio se manifesta em irritabilidade, acesso de ira, intranquilidade nas crianças.

Segundo CAMPOS (2014), o excesso de cálcio pode causar pedras nos rins, hipercalcemia, síndrome alcalina do leite, e insuficiência renal. O ser humano possui a necessidade de consumo de 1200 mg por dia.

Lítio (Li): O lítio é um elemento químico natural que existe em pequenas quantidades na água, nas rochas e nos alimentos. O corpo humano também tem uma pequena quantidade de lítio, mas é tão pouco que não exerce nenhuma função conhecida. Passou a ser utilizado como medicamento a partir de 1949, para o tratamento de alguns transtornos psiquiátricos. Para este fim, ele é retirado de certos tipos de rocha e preparado nas indústrias, de modo a se obterem quantidades suficientemente grandes para agir no organismo. A ANVISA/MS não estabeleceu valores máximos permitidos da quantidade de lítio na água.

Boro (B): A RDC 173/2005 estabelece que na água mineral não deve conter concentrações acima dos limites máximos permitidos das substâncias. Sendo o teor de Boro de 5 mg/L na forma de borato. Das amostras que apresentaram Boro na análise físico-química, nenhuma apresentou valor superior ao recomendado.

Estrôncio (Sr): O estrôncio tem um papel semelhante ao do cálcio no metabolismo humano, alguns compostos de estrôncio aplicam-se no tratamento do reumatismo. Não existe valor máximo permitido estipulado pela ANVISA/MS.

Bromo (Br): Quando presentes nas águas, geralmente está acompanhado do cloro. É de origem marinha. As salgemas possuem quantidades de bromo consideráveis. No resíduo, encontra-se sob a forma de brometo de sódio ou de magnésio.

Cloretos (Cl): O cloro está presente em teores inferiores a 100mg/L. Forma compostos muito solúveis e tende a se enriquecer, junto com o sódio, a partir das zonas de recarga das águas subterrâneas. Teores anômalos são indicadores de contaminação por água do mar, e por aterros sanitários. Conforme mencionado anteriormente, a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde determina como padrão de aceitação o valor máximo de 250 mg/L de cloreto nas águas minerais. Nenhuma das amostras apresentaram valores excedentes ao máximo.

Flúor (F): Ocorre naturalmente e em pequenas quantidades nas águas naturais (0,1 a 2,0mg/L). É produto do intemperismo de minerais. Quando liberado, passa para as soluções aquosas supergênicas na forma do íon fluoreto, de alta mobilidade. Em pequenas quantidades, é benéfico à saúde humana, principalmente em crianças, promovendo o endurecimento da matriz mineral dos dentes e esqueleto e tem se mostrado como o agente químico mais eficiente na prevenção da cárie dentária, isso explica sua adição nos

sistemas de abastecimentos públicos de água. Entretanto, teores elevados é prejudicial por causar fluorose dental e esquelética. A fluorose se caracteriza pelo escurecimento dos dentes e a perda de resistência dos dentes e ossos. Os teores máximos permitidos são estabelecidos em função da idade do consumidor e da quantidade de água ingerida diariamente. Segundo a OMS o teor de flúor estabelecido como ótimo na água potável varia entre 0,7 a 1,2mg/L, segundo as médias de temperaturas anuais ($18^{\circ}\text{C} = 1,2\text{mg/L}$, $19 - 26^{\circ}\text{C} = 0,9\text{mg/L}$ e, $27^{\circ}\text{C} = 0,7\text{mg/L}$). A FUNASA, na portaria 1469, recomenda o limite máximo de 1,5 mg/L como padrão de potabilidade. Todas as amostras apresentaram níveis bem abaixo do recomendado pela FUNASA.

A RDC 173/2005, trata sobre alguns limites de minerais que podem estar presentes na composição da água mineral, sendo que quando o produto tiver mais que 1mg/L de 12 fluoreto, o rótulo deve conter a expressão “Contém Fluoreto”, quando tiver mais que 2mg/L de fluoreto, deve conter a expressão “O produto não é adequado para lactentes ou crianças com até sete anos de idade”. Quando tiver mais que 2mg/L de fluoreto, deve conter a expressão “Fluoreto acima de 2 mg/L, para consumo diário, não é recomendável”. Nenhuma amostra do presente trabalho apresentou nenhum desses níveis.

Fosfatos (PO_4^{2-}): O fósforo assim como o nitrogênio, é um nutriente essencial para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela biodegradabilidade da matéria orgânica e também para o crescimento de algas, o que pode favorecer o aparecimento da *eutrofização* nos mananciais. A sua determinação é um parâmetro fundamental para caracterização de águas residuárias brutas e tratadas, embora a presença não seja um problema sanitário muito importante no caso de águas de abastecimento.

Nitrato (NO_3^-): Macedo (2004) reportou que nitratos e nitritos podem causar danos de ordem fisiológica ao consumidor, que é a perda da capacidade de oxigenação do sangue – Metaglobinemia. Na Resolução 20 do CONAMA, para águas de classe 3, considera-se como VMP, os valores de 10 mg de N/L para nitratos, e 1,0 mg de N/L para nitritos. A única amostra que apresentou níveis elevados foi a Lindoya Verão com 10,21 mg/L.

Carbonato (CO_3^{2-}) e Bicarbonato (HCO_3^-): Os teores dessas substâncias são calculados indiretamente através do carbono inorgânico total, alcalinidade e pH. O Bicarbonato tem efeitos laxativo e digestivo, sendo utilizado na culinária para controle de pH. Não possui valores máximos estipulados pela ANVISA/MS.

3.1. INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS DAS ÁGUAS MINERAIS

A utilização de águas minerais com fins terapêuticos remota desde a idade média, no Brasil surgiu em Santa Catarina em 1848 com a criação por Dom Pedro II da Estação Hidromineral Caldas da Imperatriz.

Em 1972, em Viena, a FAO - Organização para a Alimentação e a Agricultura, e a OMS - Organização Mundial de Saúde, ambos organismos das Nações Unidas, promoveram um encontro de vários países visando um Código Mundial de Águas Minerais, onde o ponto de maior controvérsia foi exatamente o conceito de “propriedades favoráveis à saúde”, não se havendo chegado a um acordo nessa questão.

MARTINS *et al* (2014), reportou que o tratamento crenoterápico deve ser efetuado no local, já que as águas só têm plena atividade nas fontes, e dirigido e controlado por um médico crenologista, que fará exames periódicos indispensáveis. Em geral há dois tipos de tratamento: o interno (água introduzida no organismo como medicamento) e o externo. No tratamento interno, além da ingestão pura e simples via oral, há também as injeções subcutâneas intramusculares e intravenosas que se praticam com algumas águas isotônicas ou isotonizadas. No externo, as técnicas terapêuticas vão desde simples banhos em duchas e banheiras, saunas e aerossóis, até aplicações locais como compressas, etc.

Apesar das inúmeras propriedades terapêuticas (apenas é apresentado o uso hidropínico, ou seja, pela ingestão), o consumo das águas minerais deve ser orientado por um médico especializado, uma vez que existem contra-indicações de acordo com o tipo de água e das características de cada pessoa. Este é o caso das águas com alto teor em sais que não devem ser ingeridas continuamente por hipertensos. Da mesma forma, águas com elevada concentração de cálcio não são indicadas para pessoas com tendência a desenvolver cálculos renais ou vesiculares (MARTINS *et al.*, 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição química mostrada na tabela 1 teve como base os resultados das análises físico-químicas reportadas nos rótulos das amostras adquiridas. Desta forma, não foi encontrada informações sobre teores máximos permitidos e influência na saúde humana e animal de alguns elementos como vanádio (Va), Bromo (Br) e Fosfato (PO_4^{2-}).

Em relação ao pH, a faixa recomendável pela ANVISA para águas minerais é entre 6 e 9,5. Com isso, a água mineral Ibirá apresentou um pH muito básico, acima da faixa e as amostras das águas Igarapé, Pureza Vital e Caxambu apresentaram pH muito ácido, abaixo da faixa recomendada.

Todas as águas apresentaram condutividade elétrica bem abaixo do valor máximo permitido pela FUNASA e ANVISA.

Em relação às análises físico-químicas, algumas amostras apresentaram variações da faixa recomendada pela FUNASA-MS. Sendo o sódio o elemento que apresenta maiores discursões devido à sua presença em quase todos os alimentos ingerido rotineiramente pelo homem. O consumo de água mineral com alto teor de sódio

certamente seria prejudicial à saúde por aumentar ainda mais a fração ingerida desse alimento. Para indicar qual teor de sódio em uma água mineral deve ser feita uma pesquisa quantitativa igual à que foi feita por SPINELLI *et al.* (2011), Pacheco (2011) e Coca-Cola Brasil (2014) incluindo nos cálculos a ingestão de sódio contida nos 2,0 litros de água diários recomendados pela OMS.

A presença de Nitratos em concentrações acima de 10 mg N/L é prejudicial à saúde pois indica a presença de metemoglobina e consequentemente não está havendo oxigenação do sangue. Vários casos fatais de metemoglobinemia já foram verificados com crianças de menos de 6 meses, que beberam água de poço ou consumiram alimentos com alto conteúdo de nitrato. Apenas a amostra da água mineral Lindoya Verão apresentou concentrações de nitrato superior à recomendada.

Uma observação pode ser feita em relação ao bicarbonato pois não há valores máximos estipulados pela ANVISA para consumo do mesmo. Entretanto, sabe-se que essa substância tem efeito laxativo. Pessoas com problemas de diarreias deve evitar a ingestão de águas com altos teores dessa substância. Outro fato a ser observado sobre essa substância é que um acréscimo no teor dela provoca aumento, também, na condutividade elétrica, conforme pode ser visto nas tabelas 1 e 2.

Todos os outros elementos químicos não mencionados em considerações anteriores, não apresentaram em nenhuma amostra, concentrações superiores às determinadas pela ANVISA e FUNASA.

Dos resultados, podemos concluir que a melhor combinação química, e suas respectivas concentrações, que uma água mineral pode ter para consumo, depende de alguns fatores como: i) estado do organismo: se é atleta, idoso ou menino; ii) variação de idade e sexo; e iii) tipo de vida que se leva (sedentária, normal ou estressada). Teria que ser desenvolvida uma equação complexa que considere todos esses fatores.

5. REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. O.; MONSORES, A. L. M. *O Conflito Conceitual Entre Águas Subterrâneas e Águas Minerais – Uma Contribuição Jurídica e Técnica para uma Gestão Integrada Entre Recursos Hídricos e Minerais*. ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas) Revista Águas Subterrâneas, XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo-SP. 2004.
- AMBIENTE BRASIL. *A Origem da Água Mineral*. Artigo acessado em 6 de setembro de 2014 em http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_mineral/a_origem_da_agua_mineral.html.
- ASSIS, A. A. A. *Panorama da Indústria de Água Mineral na Região Metropolitana do Recife*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mineral da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de

- Mestre em Engenharia Mineral. UFPE. Recife – PE. 2012. 116 páginas.
- BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. *Aquífero Guarani: A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul*. Curitiba: Aquicultura e Meio Ambiente. Maxi Gráfica. 2004.
- BORSOI, Z. M. F.; LANARI, N.; GOMES, S. M. G7-4/AI. Informe Infra Estrutura: Área de Projetos de Infra Estrutura – Águas Subterrâneas, nº 28, novembro de 1998.
- BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. *Manual Prático de Análise de Água*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
- BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. *Portaria Nº 1469/2000, de 29 de Dezembro de 2000: Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e Seu Padrão de Potabilidade*. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 32 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54/2000. Diário Oficial, 15 de junho de 2000.
- CAMPOS, D. M. T., *Medicina Ortomolecular: Mineralograma*. Disponível em <http://www.dianacamposortomolecular.com.br/mineralograma.html>. Acessado em 10 de novembro de 2014.
- COCA COLA BRASIL. *Água Mineral: Sódio, pH e Saúde*. Instituto de Bebidas para a Saúde e Bem-estar. www.institutodebebidas.com.br. Acessado em 29 de outubro de 2014 as 16:30 h.
- COPASA, *Programa CHUÁ – Educação Sanitária e Ambiental da COPASA*. Em www.copasa.com.br. Acessado em 05 de setembro de 2014 ao 8:00 h.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. *Código das Águas Minerais*. Decreto Lei nº 1985, de 29-1-1940. 3ª ed. Rio de Janeiro. 1966.
- MACÊDO, J. A. B. *Águas & Águas*. 2ª ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2004.
- MARTINAS, A. M.; MANSUR, K. L.; PIMENTA, T. S.; CAETANO, L. *C.. Crenoterapia das Água minerais do Estado do Rio de Janeiro. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. http://www.cprm.gov.br/publique/media/geo_med24.pdf . Acessado no dia 04 de Novembro de 2014 as 14:00 h.*
- PACHECO, M. Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos. Ed. Rubio, 2ª ed., 2011.
- PROPRIEDADES DAS ÁGUAS TERMAIS
http://aguastermais.com/propriedades_aguas_termais.php Acessado em 09 de setembro de 2014 as 15:37 h.
- Química das Águas Subterrâneas.
<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/quimica.htm>. Acessado no dia 05 de novembro de 2014 às 17:30 h.

- ROCHA, C. O.; GADELHA, A. J. F.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. *Análise Físico-química de Águas Minerais Comercializadas em Campina Grande – PB*. Revista Verde. Mossoró – RN – Brasil. V.4, n.3, p.01, julho/setembro de 2009.
- SOUZA, R. L. *Águas Minerais do Brasil: composição, valor e indicações terapêuticas*. 2^a ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1956. 148 p.
- SPINELLI, M. G. N.; KAWASHIMA, L. M.; EGASHIRA, E M. *Análise de Sódio em Preparações Habitualmente Consumidas em Restaurantes Self Service*. Alim. Nutr. 2011; 22(1):55-6;

ANALYSIS OF FEASIBILITY ENERGY SAVING IN PROCESS FOUNDRY

Clemente, G. F.¹
Pitangueira, V. A. D.²
Almeida, R. V. V.³

1georgiaclemente@yahoo.com.br

2veronik.damasceno@gmail.com

3rodrigo.almeida@viareal.com.br

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte. Curso de Graduação em
Engenharia de Produção
Rua José Dias Vieira, 46. Visconde do Rio Branco. Belo Horizonte –
MG

Abstract: *The energy is among the most important elements for life. Among the largest electricity consumers in Brazil are the aluminum industries, because they can consume about 1% of all energy generated in the world and equivalent to about 7% of all industrial consumption. [International Rivers Network (2003)]. In Brazil, the aluminum industry is responsible for more than 6% of the total electricity consumed, including the self-generation from. The aluminum smelting process needs large amounts of energy. Therefore, the producentes tries to transfer this production phase to countries with low electricity costs. The required energy is produced mainly through hydroelectric plants and coal plants. Most of the time, the hydroelectric complex result in further destruction of tropical forests and habitats, contributing to climate change with the resulting methane. The gas is formed in the degradation of vegetables residues under the water. In the casting process also releases other gases with estufo effect as hydrofluorocarbons, which are 6,000 to 9,000 times more harmful to the environment than carbon dioxide.*

Keywords: *Energy, Energy Saving, Foundry.*

6. INTRODUÇÃO

O processo de fundição consiste na fabricação de peças metálicas por meio do preenchimento, com metal líquido, de um molde cuja cavidade apresenta dimensões similares às da peça que se deseja produzir.

Teoricamente, a energia exigida para fundir o ferro a temperaturas da ordem de 1.500°C é de 490 e 520 kWh/t.

O Brasil está entre os 10 maiores produtores de fundidos do mundo. Os principais fatores que propiciam condições vantajosas à indústria de fundição brasileira são os custos com energia elétrica, matérias-primas e mão-de-obra.

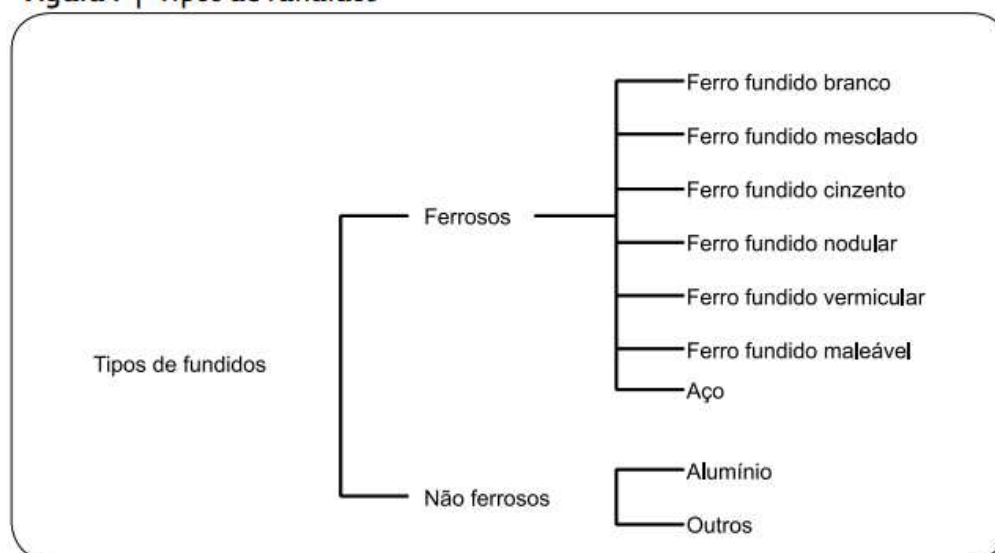
A Indústria de fundição é um segmento da economia que se caracteriza pela produção de bens intermediários fornecidos para empresas de vários segmentos, sendo as principais empresas automobilísticas representando 53%, seguidos pela construção ferroviária e naval, máquinas e implementação agrícola, siderúrgica, tendo demanda em fundidos também nos setores de mineração e fabricação de cimento (corpo moedores e peças de desgaste), na extração e refino de petróleo (válvulas e outras peças).

Informações técnicas básicas

Para se entender a representatividade das empresas de fundição será apresentada informações técnicas básicas para se entender o produto final.

Os fundidos podem ser classificados como ferrosos ou não ferrosos. Os metais ferrosos são ligas de ferro com carbono e entre os fundidos não ferrosos estão os fundidos em alumínio, zinco, cobre e magnésio.

Figura 1 | Tipos de fundidos



Fonte: Elaboração BNDES.

O consumo médio de energia

A classe industrial é a de maior consumo de energia elétrica do país, chegando a 46% do consumo global de energia elétrica, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Empresas como a Usiminas e Cosipa recebem cerca de 14.293.400 MWh, de energia elétrica, que correspondem a 350 MW médios, volume que equivale a 1,2% do consumo nacional de energia elétrica e a 2,4% do consumo industrial brasileiro – ou, ainda, a 2,5 vezes o consumo da cidade de Belo Horizonte. A usina trabalha com cerca de 10 mil motores antigos e a termelétrica que serve à fábrica, com produção de 30 Megawatts, também opera abaixo de sua capacidade para produzir 70 MW. 400 MW anuais entre o consumo de 500 MW.

Uso consciente de energia elétrica

O uso adequado e eficiente deve fazer parte do planejamento de uma indústria. Ações podem ser adotadas para melhorar o aproveitamento do uso da energia elétrica, levando a redução dos custos operacionais, e tendo uma atitude responsável e econômica no processo de produção.

Conservação de energia

Conservar energia elétrica não é racionamento, é explorar de forma racional os recursos, é combater o desperdício, sem abrir mão dos benéficos que essa trás, ou seja, ter eficiência energética.

Eficiência energética é obter o melhor desempenho na produção de um serviço com o menor gasto de energia, processo que engloba desde a direção de uma indústria até o colaborador de menor nível hierárquico.

Os ganhos com a eficiência energética devem ser apresentados de forma clara com o objetivo motivacional demonstrando o ganho em tal atitude, para que o programa não caia em desuso.

A conservação de energia não se trata de uma questão financeira, mas ambiental e social. De acordo com o Manual de eficiência energética na indústria (COPEL. 2005, p. 1), com o uso eficiente da energia elétrica, a indústria terá uma melhor utilização das instalações e equipamentos elétricos, uma redução no consumo de energia e consequente economia nas despesas com eletricidade. Com o melhor aproveitamento da energia conseguirá um aumento de produtividade e um padrão de qualidade no produto acabado, isto tudo, mantendo o nível de segurança e diminuindo o tempo de parada, por manutenção, nas máquinas. Além destas vantagens para a indústria, a sociedade em geral terá uma “redução dos investimentos para a construção de usinas e redes elétricas e consequente redução dos custos da eletricidade, redução dos preços de produtos e serviços e, maior garantia de fornecimento de energia” (COPEL. 2005, p. 1).

O uso eficiente da energia elétrica ganhou força no Brasil após a crise de energia no ano de 2001, pois, a partir de então, se percebeu que as ações até o momento não estavam direcionadas para o consumo e sim para a oferta de energia (ORTEGA, 2006). A população vem desde então se conscientizando quanto ao uso eficiente de energia elétrica.

Outra questão relevante na gestão energética é o compromisso com o meio ambiente. Num momento onde a grande preocupação das organizações internacionais é o impacto do desenvolvimento humano sobre a natureza, questões que ajudem a preservar ou minimizar o consumo dos recursos naturais, devem ser priorizadas na administração das companhias. Um desenvolvimento equilibrado, sob o aspecto ambiental, tem como princípio a sustentabilidade e uso correto de recursos naturais, para garantir as necessidades da sociedade e o aparecimento de soluções alternativas para os processos industriais (THEIS, 1990, p. 194).

Para colocar em prática um projeto de conservação de energia, começa a se pensar desde a planta industrial até o uso final. Estima-se que entre 50 e 60% do consumo de energia elétrica consumida numa indústria seja oriunda do uso de motores elétricos (PANESI, 2006, p. 75). Deve-se pensar também no fator energia aparente (fornecida pela concessionária de energia) é transformada em energia que realiza trabalho. Quanto maior for esse índice, maior será o aproveitamento de energia pelo consumidor (PANESI, 2006, p. 58). Motores de alto rendimento seria uma possível solução para fator de potência.

Na especificação dos produtos e métodos de produção, o consumo de energia também é um ponto de consideração, utilizar materiais diferentes pode ser uma boa opção, como, por exemplo, o uso de alumínio no lugar de ferro. Gianetti et. al. (2008, p. 165): “Deve-se ressaltar que a solução encontrada para minimizar o resíduo sólido na manufatura possibilita ainda uma redução no consumo de energia elétrica devido ao menor tempo de usinagem”.

Outra medida válida para a conservação de energia é a automação, que melhora, acelera e qualifica o processo produtivo, permitindo o rendimento melhorado das máquinas e economia de matéria prima.

Alguns investimentos podem ser feitos em equipamentos, como trocar lâmpadas incandescentes por luminárias com lâmpadas fluorescentes, substituir motores elétricos convencionais por motores de alto rendimento, dar preferência por aquecedores a gás ao invés de elétricos, instalação de medidores parciais em máquinas e equipamentos etc. Um método de avaliação de que o investimento será compensador, é o calculo do Fator de Recuperação de Capital (FRC). O FRC “analisa o valor de um determinado investimento feito no presente, considerando uma determinada taxa de juros e um período de ‘n’ anos” (PANESI, 2006, p. 169).

Equação 1 – Cálculo do Fator de Recuperação de Capital.

$$FRC = i/[1 - (1 + i)^{-n}]$$

Fonte: Panesi (2006)

Onde: i = taxa de juros; n = período analisado.

A gestão eficiente da energia elétrica deve integrar integrada entre a gestão ambiental, estrutura organizacional, áreas de gestão de recursos humanos, produção e engenharia.

7. METODOLOGIA

Os dados das características físico-químicas de empresas que exploram água mineral em outros estados da região sudeste foram obtidos mediante compra e/ou doação de garrafas de águas minerais

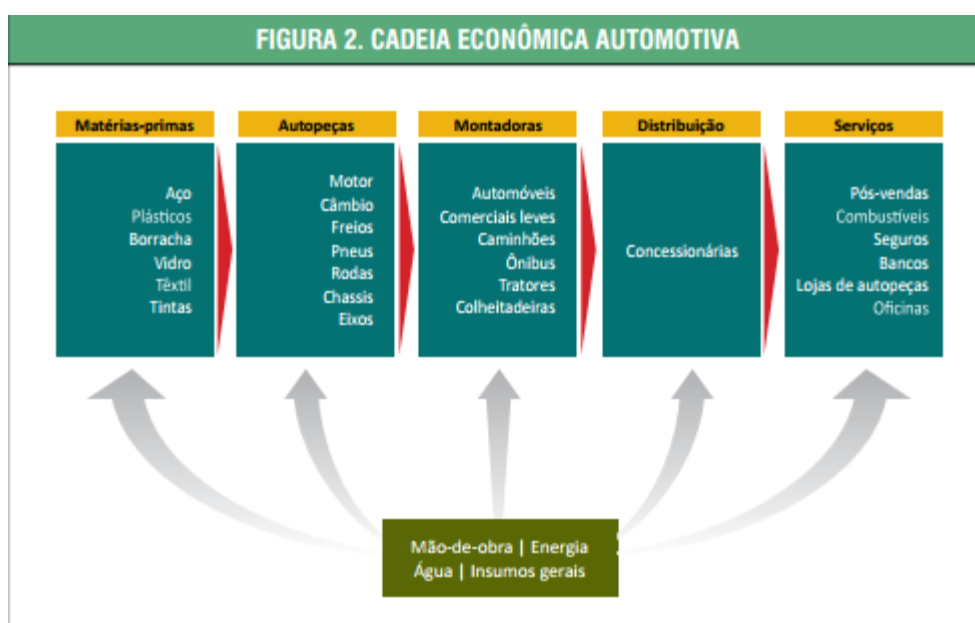
Um dos maiores consumidores de energia elétrica são as indústrias automotivas. Tornam-se fundamentais os contínuos investimentos em inovações sendo os ganhos de eficiência energéticos muito significativos.

A utilização de materiais fabricados a partir de novos materiais e/ou novas tecnologias poderá ser uma opção de eficiência energética. É possível produzir tinta por processos altamente automatizados, como por exemplo, moinhos de imersão. “Esses equipamentos geram ganho de tempo e são muito versáteis, pois se adaptam a qualquer tanque”, diz Henri Branco, gerente de vendas da Semco. A Netzsch, conta Harbs, hoje oferece versões de sua conhecida linha de moinhos Zeta, na qual o aço inox ou temperado é substituído por materiais cerâmicos, como carbetto ou nitreto de silício. “Moinhos feitos com esses materiais têm maior vida útil, realizam trocas térmicas mais eficientes, permitem trabalhar com esferas com dimensões menores, geram menor consumo de energia e nenhuma contaminação”, detalha.

Outra alternativa mais produtiva é um equipamentos como o sistema de dispersão produzido da norte-americana Kady Mill comercializado no Brasil pela Adexim. Ele é composto por um tubo raiado em cujo interior há um rotor dedicado a provocar a desaglomeração das partículas mediante o alto impacto entre elas e as paredes do tubo e, assim, promover sua dispersão. De acordo com Carlos Russo, diretor técnico da Adexim, com formulações e matérias-primas adequadas esse sistema permite produção contínua de tinta pronta para a completagem, em quantidades variáveis entre cinquenta e quinhentos galões por minuto. “É diferente de um dispersor, e seu principal diferencial é a produtividade: com ele, consegue-se produzir em duas ou três horas um empastamento com fineza de quatro a cinco na escala Hegman (de granulometria, muito usada no setor); com moinhos, isso pode levar de 1,5 a dois dias”, descreve Russo. O sistema da Kady Mill é atualmente utilizado

principalmente no mercado de tintas automotivas, para o qual exige apenas uma passagem rápida e contínua em um moinho, para o ajuste fino (polimento) das partículas.

Já Ronza, da Prodismaq, “a automação ganhará espaço cada vez maior nessa indústria, especialmente a partir do momento em que, assim como já ocorre nos Estados Unidos e na Europa, o Brasil começar a trabalhar basicamente com dois componentes para tinta: uma base e uma cor que serão posteriormente misturadas”.



A. ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS E ECONÔMICAS

No mercado de tintas, oferecer produtos de maior durabilidade e capazes de cumprir melhor sua tarefa de proteger as superfícies, gerando menor volume de perdas e com o mínimo possível de impactos nos usuários e no meio ambiente é essencial para quem quer se diferenciar e ganhar mercado.

Celdia Lizardo, especialista em tecnologias de aplicação da área de coating da Dow para América Latina, explica que o fato de serem ao mesmo tempo miscíveis e insolúveis em água permite aos produtos uretânicos conferirem muito maior resistência às tintas.

No mercado da reologia de tintas, a Tego atua com espessantes uretânicos, comercializados com a marca Viscopplus. E, segundo Catarina, embora permitam aplicação da tinta sem escorrimento ou respingo, os produtos à base de PU têm como efeito colateral um pequeno impacto na viscosidade: “essa característica pode ser até

interessante, pois permite manter a mesma quantidade de pigmentos e cargas da fórmula original da tinta, que, dependendo da concentração, pode conferir viscosidade muito elevada ao produto”, ressalva.

A Basf começou a trabalhar mais recentemente, no mercado brasileiro, sua linha de espessantes à base de poliéter, cuja marca é Rheovis PE (os acrílicos HASE e os uretânicos dessa empresa são, respectivamente, designados como Rheovis e Rheovis PU). “A linha dos poliéteres tem características muito semelhantes às dos espessantes uretânicos e, assim como esses, conferem ao sistema excelente nivelamento, brilho e redução de respingos durante a aplicação”, destaca Braidott.

“Para os usuários finais, eles possibilitam obter produtos com textura mais cremosa, de aplicação fácil e passível de trabalhos mais elaborados; para os fabricantes, reduzem o tempo de produção e o consumo de energia, e permitem o envase mais rápido”, destaca Celdia.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas das principais características das tintas, como aparência e resistência pós-pintura são consequências dos agentes reológicos. Os espessantes servem para aumentar a viscosidade das tintas, facilitando a aplicação. Há a perspectiva de expansão dos uretânicos, produzidos à base de PU (poliuretano), que juntamente com os acrílicos do gênero HASE compõem o conjunto dos chamados ‘espessantes associativos’, que são utilizados principalmente no segmento dos produtos de maior valor, pois seu custo é ainda elevado. São apontados, como aptos a atenderem às demandas atualmente colocadas no processo de desenvolvimento das tintas mais modernas para as quais basta uma única aplicação (não disponível no Brasil).

Espessantes uretânicos ainda não têm fabricação no Brasil, dependendo de importação, o que torna ainda desfavorável competitividade no quesito preço. No Brasil, onde o mercado ainda é muito dirigido por preço, com o aumento do custo da mão de obra, as empresas buscam trabalhar com produtos de maior durabilidade, e isso favorece esse gênero de espessantes, que permitem a produção de tintas mais resistentes química e fisicamente”, argumenta Catarina Garbim, representante técnica e comercial da Tego (unidade de produtos para coatings da Evonik).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos observados para a economia de energia elétrica em indústrias de fundição, medidas como eficiência energética são fundamentais, dentre elas, utilizar materiais diferentes, automação, trocar lâmpadas incandescentes por luminárias com lâmpadas fluorescentes, substituir motores elétricos

convencionais por motores de alto rendimento, dar preferência por aquecedores a gás ao invés de elétricos, instalação de medidores parciais em máquinas e equipamentos etc. A utilização de materiais fabricados a partir de novos materiais e/ou novas tecnologias poderá ser a opção de eficiência energética mais representativa.

Os espessantes poliuretânicos estão possibilitando o surgimento de uma nova categoria de produtos: as tintas anunciadas como 'super premium', onde sua qualidade é superior ao que é exigido pela Abrafati (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas), para classificar um produto como premium.

O USP de espessantes uretânicos influenciam na aplicação da tinta sem escorrimento ou respingo, já que os produtos à base de PU têm como efeito colateral um pequeno impacto na viscosidade serem ao mesmo tempo miscíveis e insolúveis em água permite aos produtos uretânicos conferirem muito maior resistência às tintas, facilidade de aplicação uma vez que uma mão é o suficiente para a qualidade do produto, economizando tanto em mão de obra quanto em tempo de produção, gerando economia significativa para o setor automobilístico e redução no consumo de energia elétrica.

10. REFERÊNCIAS

Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/pquimica/tintas-e-revestimentos/tintas-e-revestimentos-produtos-globais-de-espessantes-sinteticos-montam-operacao-local/2/>> Acesso em: maio.2014.

CASOTTI, B.; GOLDENSTEIN, M. Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil. BNDES Setorial, n. 28, p. 147-188, Rio de Janeiro, set. 2008.

Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131002175420378115i.pdf/> Acesso em: junho 2014.

ABAL. O alumínio: processos de produção. Fundação. Disponível em: <http://www.abal.org.br/aluminio/processos_fundicao.asp>. Acesso em: fev. 2011. ABIFA. Revista da Abifa, edição 122, jul. 2010a.

Revista da Abifa, edição 123, ago. 2010b. ABIFA/APEX. Relatório final – Prospecção do mercado internacional de fundidos ferrosos e não ferrosos. Abifa/Apex, dez. 2006a.

Relatório de mercado Abifa/Apex, dez. 2006b. ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMO - TORES. Carta da Anfavea, n. 284, jan. 2010.

Carta da Anfavea, n. 296, jan. 2011.

BETHELL, Leslie (org.). História da América Latina. Vol. V: de 1870 a 1930. 161 Trad. de Geraldo Gerson de Souza. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial SP; Brasília, DF: Funag, 2002.

Disponível em:

<[https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=okYjU_nsCMaU8QfN9oGgAw#q=consumo de energia em fornos el% c3 % a9 tricos de fundi % c3 % a7 % c3 % a3 o mg](https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=okYjU_nsCMaU8QfN9oGgAw#q=consumo+de+energia+em+fornos+el%C3%A9tricos+de+fundi%C3%A7%C3%A3o+mg)> Acesso em: outubro.2014

Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3304.pdf> Acesso em: outubro.2014

Disponível em:

<http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2011/08/03/internas_economia,243018/usiminas-vai-destinar-r-2-bi-para-produzir-energia-que-consome.shtml> Acesso em: outubro.2014

Disponível em: <<http://www.cdes.gov.br/documento/1340428/procel-programa-nacional-de-conservacao-de-energia-eletrica-.html>> Acesso em: agosto.2014

Disponível em:

<<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/78-sistema-usiminas-fecha-contrato-de-r-1-bilhao-com-cemig/>> Acesso em: agosto.2014

Disponível em:

<http://www.eletrobras.gov.br/EM_Programas_Procel/> Acesso em: novembro.2014

Disponível em:

<http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131002175420378115i.pdf> Acesso em: novembro.2014

Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/pquimica/tintas-e-revestimentos/tintas-e-revestimentos-produtores-globais-de-espessantes-sinteticos-montam-operacao-local/2/>> Acesso em: novembro.2014

CONSULTORIA NO PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO EM UMA METALÚRGICA EM VESPASIANO.

Case study in a consulting process improvement and product
development in a metallurgical small in Vespasiano.

Wildson Ribeiro Lemos,¹¹³

Ricardo Baptista¹¹⁴

Rubens Hermógenes Ferreira¹¹⁵

RESUMO:

A prática de aquecimento das refeições com o uso do álcool e em locais impróprios gera muitos acidentes de trabalho e, por vezes, queimaduras graves ocasionando o afastamento ou até aposentadoria por invalidez. Consequentemente aumentando o absenteísmo, gerando gastos desnecessários e lucros cessantes a empresa. Diante desta situação, o cliente apresentou sua necessidade a METALURGICA LISBOA, que aceitou o desafio de desenvolver um novo produto, desafio este que possivelmente ocasionarão mudanças estruturais e de procedimentos, cominando assim o presente projeto. Durante o projeto verificou-se a necessidade de uma interferência e melhoria no processo das peças já produzidas, pois quando não se tem um fluxo de processo definido e de acordo com as produções da empresa, os custos de produção e o *lead time* é alto. Ao final do projeto concluiu que o produto desenvolvido atendeu as necessidades do cliente de forma satisfatória e as mudanças estruturais realizadas trouxeram resultados positivos para a empresa. Além de possibilitar a captura de novos clientes que também demandam desse produto desenvolvido para sanar suas necessidades.

Palavras-chave: Inovação, Consultoria, Processos, Engenharia de Produção, Indústria Metalúrgica, Segurança no trabalho.

ABSTRACT:

The heating practice meals with the use of alcohol and in inappropriate places generates many accidents and sometimes severe burns causing the removal or even disability retirement . Thereby increasing absenteeism, creating unnecessary expenses and loss of earnings the company . In this situation , the client presented his need to METALURGICA LISBOA , who accepted the challenge of developing a new product, a challenge that possibly will cause structural changes and procedures, as well targeted this project. During the project there was the need for interference and process improvement of the pieces ever produced , because when you do not

¹¹³Graduando em Engenharia da Produção da Faculdade Kennedy

¹¹⁴Graduando em Engenharia da Produção da Faculdade Kennedy

¹¹⁵Mestre em Administração pela FPL, Especialista em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG, Pós-graduado em Pedagogia Empresarial pela UEMG, Bacharel e Psicólogo formado pela UFMG.

have a defined process flow and according to the company's production , production costs and led the team is high. At the end of the project concluded that the developed product has met the needs of the customer satisfaction and the structural changes made brought positive results for the company . In addition to allowing the capture of new customers who also demand this product developed to remedy your needs.

Keywords: *Innovation, Consulting, Process, Production Engineering, Metallurgical Industry, Safety at work.*

1 - INTRODUÇÃO

Uma empresa do segmento de distribuição de energia apresenta problemas com o correto fornecimento e acondicionamento da alimentação dos seus colaboradores, uma vez que os trabalhos de manutenção em redes de abastecimento de energia são realizados em regiões externas à empresa. Em sua maioria, são equipes que realizam os serviços em localidades distantes e afastadas do comércio onde poderiam fazer suas refeições.

O alimento dos colaboradores é acondicionado em marmitas e, normalmente, a embalagem térmica não conservava a temperatura do alimento na hora do consumo. Além disso, no veículo de trabalho não há possibilidade de aquecê-lo a contento. O único recurso utilizado com frequência para o aquecimento é álcool líquido depositado em um recipiente improvisado (latinha de refrigerante dividida ao meio e depois é atado fogo), realizando-se o aquecimento com a queima do combustível.

Diante deste problema, uma indústria metalúrgica da região metropolitana de Belo Horizonte, fabricante de estufas elétricas foi procurada e informada da situação, sendo solicitada a desenvolver uma solução para aquecimento das marmitas com segurança e comodidade para os colaboradores.

A empresa aceitou o desafio e, vendo a necessidade de desenvolver um produto novo e rever seu processo produtivo decidiu procurar uma consultoria na área de engenharia de produção para o desenvolvimento do projeto e solucionar questões referentes aos

processos produtivos, patente do novo produto e possível aquisição de novos equipamentos para o desenvolvimento do processo.

A escolha da empresa de energia por essa metalúrgica, especificamente, deu-se pela história mesma. A empresa foi criada em 1996 por um técnico metalúrgico português formado em Lisboa. Situado em Vespasiano – MG iniciou produzindo tábuas para passar roupa, mas por uma visão estratégica decidiu produzir equipamentos para bares e restaurantes, que são produzidos até os dias atuais, buscando a satisfação de seus clientes, amparado por seus colaboradores e fornecedores.

É importante dizer que a empresa superou uma grande crise financeira no ano de 2000, adotando como estratégia a captação de empréstimos bancários e também com o auxílio de um retorno das vendas de máquinas e equipamentos. Devido à variedade dos produtos fabricados pela empresa, existe uma maior facilidade na captação de novos produtos diante das necessidades dos clientes, por este motivo, a Metalúrgica Lisboa consegue fidelizar seus clientes, produzindo materiais personalizados mediante a necessidade do cliente. Além disso, a empresa possui como possíveis pontos fortes a capacidade de produção; colaboradores experientes e comprometidos em funções vitais; disponibilidade da empresa para novos projetos; estratégia de crescimento de forma correta e organizada.

2 – Referencial Teórico

A proposta de se realizar uma pesquisa do tipo estudo de caso, envolvendo uma empresa que atua na área de consultoria em gestão. Pesquisa, por definição, objetiva familiarizar-se com um fenômeno, apresentar informações sobre um grupo ou situação, verificar com que frequência algo ocorre ou se relaciona a outros, verificar uma hipótese de relação casual entre variáveis.

Optou-se pelo estudo de caso, pois é uma investigação empírica em que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando

os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente evidentes. (YIN, 2010, p 39).

Como serão analisados os procedimentos de consultoria em uma empresa metalúrgica de pequeno porte, optou-se pelo Estudo de caso, pois parte de uma lógica dedutiva em que o caso é tomado como unidade significativa do todo. É usado como ferramenta de pesquisas descritivas, para a compreensão de determinada situação, para a interpretação de fatos.

Esse método consiste em verificar uma situação real sobre um indivíduo, grupo, empresa, comunidade, no intuito de se realizar uma análise ou propostas de alternativas de solução para o problema em foco.

3 - DESENVOLVIMENTO

Para início da pesquisa foi desenvolvido um questionário (anexo) baseado no modelo proposto por Mundim, 2002, com o objetivo de diagnosticar as necessidades da metalúrgica em desenvolver o novo produto e introduzir novos processos.

Os procedimentos de consultoria realizaram-se de acordo com as necessidades da indústria solicitante, dentro do foco de melhoria de processos e produto, aprimorando o desempenho da organização nesta oportunidade que se abre de um novo nicho de mercado. Visando atingir outras empresas do mesmo ramo de prestação de serviços de manutenção e conservação de redes de abastecimento de energia elétrica e empresas de outros segmentos que se faça necessário à utilização do equipamento desenvolvido.

Na fase de diagnóstico observou-se que além da empresa ter superado uma grande crise financeira, teve como estratégia a diversificação do seu portfólio. Devido à variedade dos produtos fabricados pela empresa, existe uma maior facilidade na captação e desenvolvimento de novos produtos diante das necessidades dos clientes, por este motivo a METALÚRGICA LISBOA consegue fidelizar seus clientes por customização, além disso, a empresa possui como pontos fortes a capacidade de produção; colaboradores

experientes e comprometidos em funções vitais; abertura da empresa para novos projetos; busca de crescimento de forma correta e organizada. Notaram-se também como pontos de melhoria os desperdícios de matéria prima; retrabalho para correção de erros; falta de comunicação durante o planejamento de produção, compras de material e desorganização de *layout*.

Em visita detalhada na empresa, com a intenção de conhecer mais profundamente o processo, foi feito o registro fotográfico de cada etapa do processo produtivo, explicitado pelo dono da empresa.

Percebeu-se a necessidade da elaboração de um fluxograma do processo, tendo em vista que esta é uma ferramenta de representação gráfica do trabalho realizado na organização, com o propósito de identificar as atividades críticas para o processo (OLIVEIRA, 2002). Preparando assim para o aperfeiçoamento do mesmo, conhecer a sequencia e encadeamento das atividades dando uma visão do fluxo de trabalho, um maior esclarecimento em análises futuras e também para treinamento com os colaboradores recém-admitidos (OLIVEIRA, 2002). Portanto, criou-se um fluxograma com o auxilio de todos os colaboradores envolvidos no grupo de apoio a consultoria, este documento poderá sofrer atualizações conforme o decorrer das atividades de consultorias.

Verificou-se também a necessidade de elaborar um organograma, que é uma ferramenta que representa graficamente a estrutura formal da empresa, apresentando sua disposição hierárquica dos cargos que compõem a organização. Tornando possível visualizar com maior clareza, para qualquer pessoa que desejar conhecer a organização, o relacionamento formal existente entre as várias funções, o tipo de atividade que se executa (fim ou meio), a autoridade e responsabilidades dos ocupantes das funções.(ARAÚJO, 2006).

Seguindo este conceito de visualização do processo através do fluxograma, identificou-se também a necessidade de entender melhor o processo de fabricação da estufa, já que é um produto com estrutura e funcionalidade diferentes do que é habitual, desta forma utilizou-se a mesma ferramenta, o fluxograma, desta forma obteve-se

algumas informações necessárias e diante disso criou-se um segundo fluxograma, este é mais específico do processo de fabricação da estufa, apresentando alguns dos possíveis passos para a produção deste novo projeto este poderá sofrer alterações que serão melhor definidas após o início do processo de produção.

Após a apresentação e implantação dos novos fluxos de trabalho, atentou-se para o baixo nível de conhecimento sobre as necessidades do cliente da organização, por esse motivo foi realizado uma visita em campo para recolhimento de dados possibilitando assim um melhor entendimento das necessidades e possíveis melhorias no projeto da estufa (ALMEIDA, 2007).

Verificou-se que o produto é de fácil e segura operação, além de aquecer as refeições durante um período que antecede o momento da refeição, tendo uma forma de controlar a temperatura para evitar um alto aquecimento das marmitas, oferecer o máximo de segurança durante a operação e condução das refeições. E também foram realizadas medições e verificação de possíveis locais de fixação do equipamento na estrutura do veículo para melhor dimensionamento do novo produto tendo em vista que as estufas deverão ser instaladas o mais próximo possível da fonte de alimentação, no próximo a bateria dos veículos.

Após a coleta das informações, as mesmas foram levadas para a empresa e apresentadas a todos os envolvidos nesse projeto, com o intuito que no desenvolvimento de um novo projeto ou produto todos os departamentos da empresa devem estar envolvidos, pois as maiores incertezas se apresentam na etapa de projeto acompanhando de investimentos. Com esta equipe e obtendo o envolvimento dos departamentos e da diretoria, é possível eliminar o máximo de incertezas e custos previstos ou adicionais.

De posse das primeiras informações e seguindo o conceito de eliminação de incertezas, segundo Forcellini e Rozenfeld (2006), a equipe decidiu pelo desenvolvimento do protótipo, pois através desse protótipo é capaz de realizar os testes de dimensionamento e funcionamento além de mostrar a real dificuldade de manufatura do produto e também os custos aproximados de produção apresentado possíveis não conformidades com o projeto inicial.

Ainda seguindo está linha criou-se uma equipe para aplicação da metodologia *Kaizen*, apresentou ao grupo os 07 (sete) desperdícios definidos por Taiichi Ohno *apud* Almeida (2007) citados abaixo, e foi proposto à equipe o desafio de identificação e redução dos desperdícios, tanto em processo já existente quanto dos novos projetos.

1. **Superprodução:** São itens produzidos além da demanda necessária para o cliente seja ele interno ou externo, esse desperdício é considerado o pior de todos, pois é a causa de todos os outros.
2. **Espera:** Este desperdício é traduzido em máquinas e/ou operadores ociosos, com tempo de sobra, este desperdício acontece por diversos motivos; desbalanceamento entre postos de trabalho, fazendo que os postos mais rápidos esperem os postos mais lentos, máquinas que apresentam quebras ou falhas.
3. **Transporte:** Este desperdício pode ser dividido em dois segmentos, o de movimentar itens por longas distâncias sem agregar valor algum a eles e o outro é a utilização dos meios de transportes de forma ineficiente. Em relação a transportar itens por longas distâncias, esse problema é causado principalmente devido a má distribuição de equipamentos e setores no layout da fábrica. Em relação a meios de transporte ineficiente, citamos o tempo gasto andando de um lado para o outro sem necessidade ou por não obter uma rota adequada e definida.
4. **Movimentação:** Igual ao desperdício citado acima este também tem dois sentidos, o excesso de movimentação de pessoas em um equipamento, linha ou célula de montagem e o excesso de movimentos necessários para executar uma operação específica. O excesso de movimentação de pessoas é causado também devido aos layouts mal planejados, colocando obstáculos á movimentação dos operadores como calhas de abastecimento de peças, painéis elétricos, extintores entre outros. Já o segundo é causado por erros no projeto do produto, que não consideram como o produto será fabricado, dessa

forma as operações são definidas de forma desorganizada sem um sequenciamento lógico que beneficie o operador reduzindo esforços desnecessários e a organização reduzindo tempo de processo e consumo excessivo de matéria prima.

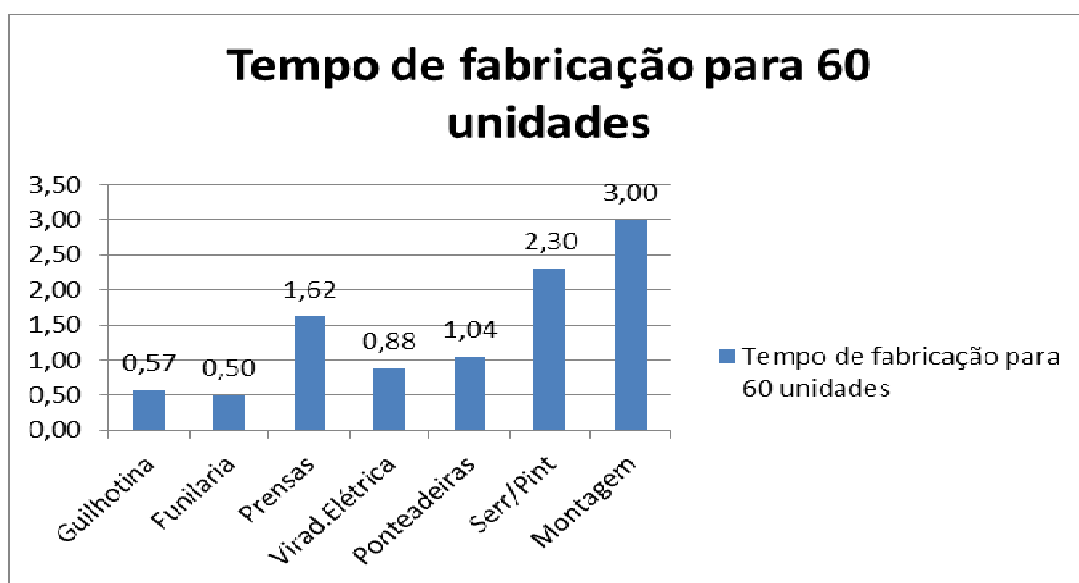
5. **Estoque:** Este desperdício está relacionado ao excesso de matérias-primas estocadas ou compradas. Isso pode ocorrer por diversos motivos, entre eles: política de estoque de materiais com margem de segurança muito exagerada ou sem nenhum cálculo de estoque mínimo, fornecedores com problema para entregar itens pedidos com prazos que excedem o *lead time* da organização cliente.
6. **Processo desnecessário:** Já estes desperdícios estão relacionados à processos que ocorrem na linha de produção, porém são totalmente desnecessários para o bom funcionamento do produto ou das atividades.
7. **Defeitos ou Reprocesso:** Este desperdício é o mais fácil de ser enxergado em todos os processos, ele também ocorre por diversos motivos sempre ligados a falhas nos procedimentos que não são padronizados, ficando a cargo do operador do equipamento o sequenciamento das operações do processo e por consequência da má utilização da matéria-prima.

Ainda através do protótipo foi observada a real necessidade de material que irão ser utilizadas durante a produção das estufas, esses materiais são:

- Aço Inox
- Aço galvanizado
- Termostato
- Resistência elétrica
- Arrebite
- Dobradiça
- Fechadura com chave
- Etiqueta
- Lâmpada piloto

- Passa fio
- Borne
- Cabo flexível
- Fusível
- Parafusos

Serão controlados pelo almoxarife da empresa como também a emissão da ordem de compra para o setor responsável por realizá-la, sendo também informado da realização da solicitação o supervisor de produção que sempre está ciente da demanda de produção. Com a estrutura analítica e este controle de peças no almoxarifado, a empresa conseguirá manter apenas em seu estoque a quantidade necessária para suprir sua produção, reduzindo assim custos de estoque. Com a produção do protótipo a empresa estima também o tempo aproximado de produção por unidade, que encontrasse no quadro abaixo:



A empresa ainda pretende identificar o seu *lead time* total, que é o tempo total necessário desde a venda do produto até a entrega ao cliente (WANKE E SALIBY, 2005), tomando conhecimento de todas essas informações, será possível a empresa calcular as necessidades de todos os itens componentes, podendo assim em parceria já formada com seus fornecedores reduzir ainda mais o lead

time total e além de atender as necessidades do seu cliente irá surpreendê-lo o que hoje pode ser considerado como um diferencial.

Verificou-se que inicialmente não tiveram mudanças significativas nas etapas do processo produtivo do novo produto, pois diante de toda mudança os colaboradores tendem a criar resistência por causa das mesmas, o que já era previsto. Sendo que as etapas de produção em sua essência são as mesmas, e sim os procedimentos que foram alterados e abaixo estão relacionados:

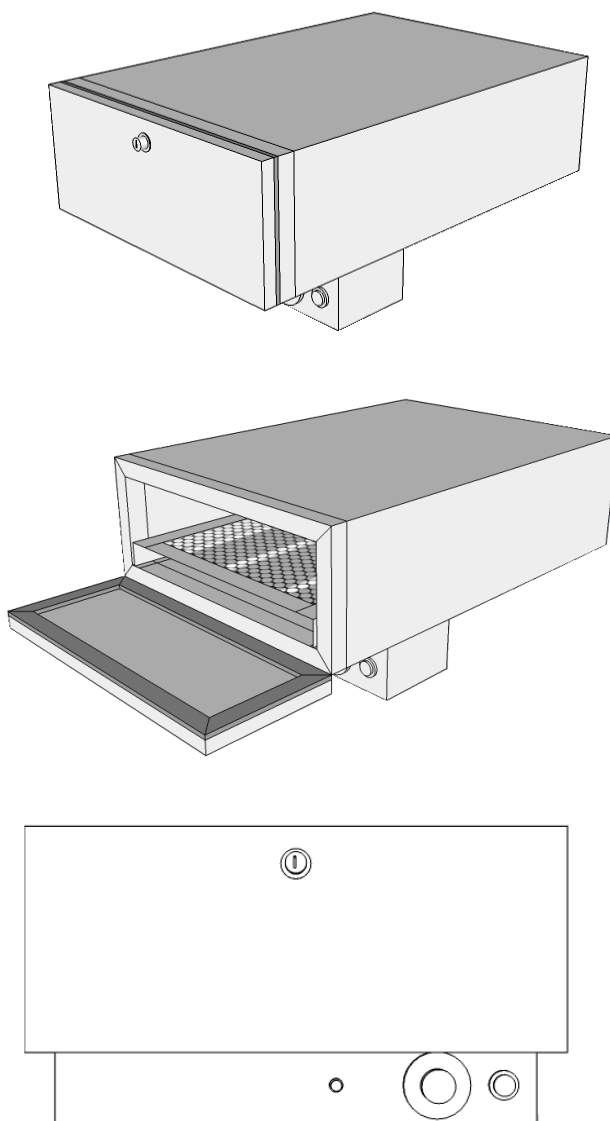
1. Abertura de ordem de produção pós venda realizada.
2. Verificação das necessidades no estoque.
3. Compra de matéria prima.
4. Recebimento dos materiais
5. Corte das chapas
6. Riscos e corte conforme o projeto
7. Dobras da chapa
8. Solda
9. Instalação das resistências
10. Colocação do isolamento térmico
11. Acoplamento da câmara interna
12. Instalação dos componentes elétricos
13. União por rebites
14. Colocação da porta
15. Embalagem
16. Instalações da estufa no cliente.

Após as instalações do protótipo e teste, realizou-se uma análise com o cliente para verificar o funcionamento do produto, através desta entrevista e dificuldades observadas pelo fabricante, verificou-se a necessidades de algumas modificações nos componentes elétricos e da estrutura.

As modificações foram realizadas e o equipamento agora trabalha com uma tensão de 12v ou 24v, com um consumo de 250watts, ligado a bateria do veículo ele precisa de até 20 Amperes para funcionamento normal e um aquecimento adequado de pelo menos 40 minutos a uma temperatura de 80°, para o alimento em seu

interior que estará acondicionado em marmitas ficar a uma temperatura próxima a 60°.

Protótipo da estufa



3 - CONCLUSÃO

Seguindo um dos conceitos de redução de custos a empresa iniciou uma mudança de *layout* da fábrica, tendo como objetivo a redução das movimentações do processo na planta e a melhoria no ambiente de trabalho, proporcionando uma melhor identificação dos setores.

Outro resultado identificado foi uma melhor gestão dos colaboradores, evitando reclamações desnecessárias de seu encarregado direto por estarem fora do seu setor de operação. Isto contribui diretamente nos resultados da empresa, por redução de tempo ocioso, e também na melhoria do clima organizacional pela redução de conflitos na relação entre encarregado e subordinado.

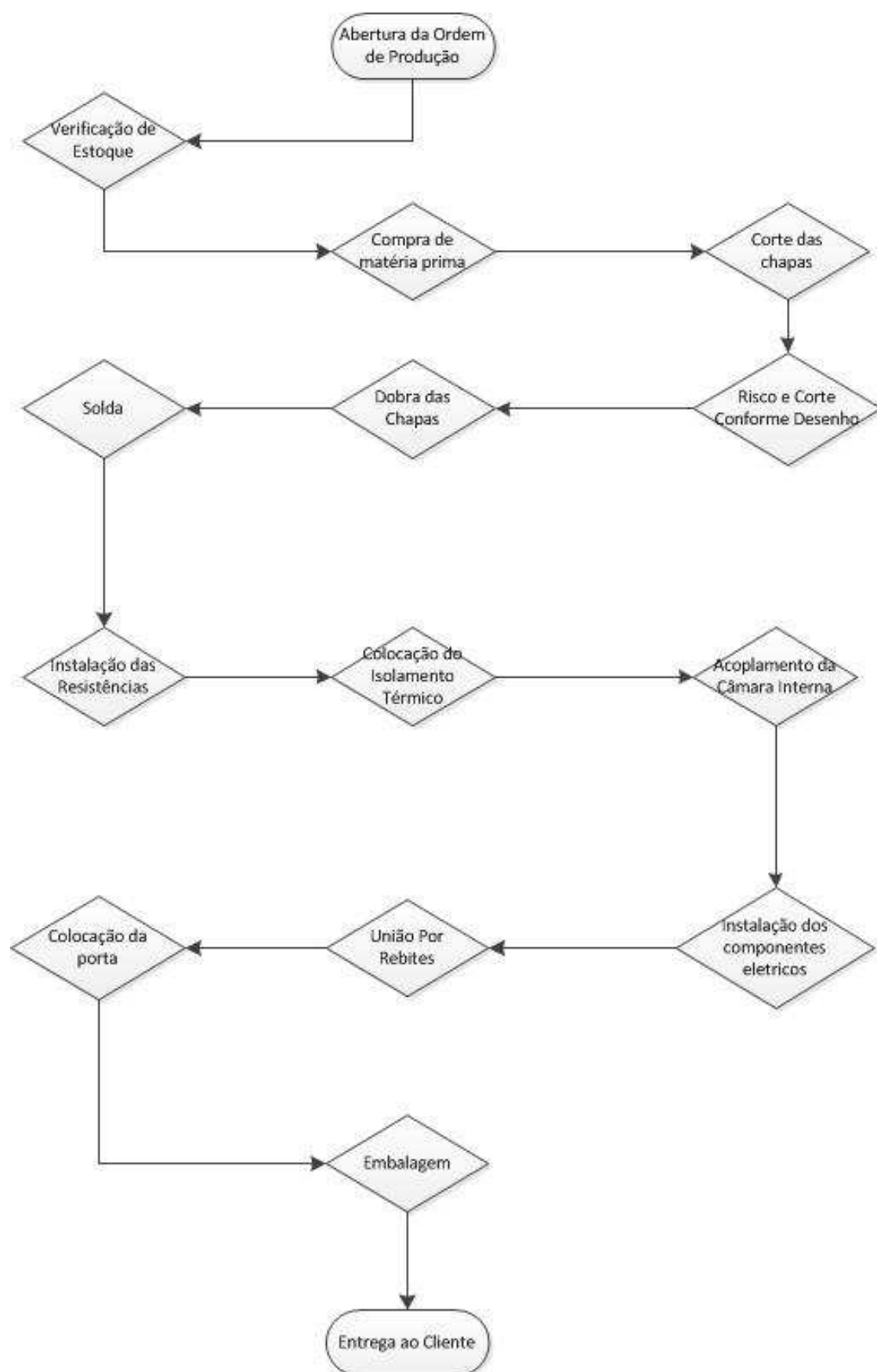
Observou-se a possibilidade de novos clientes que demandam o aquecimento de alimentos no campo, e também como forma de divulgação de um produto inovador que poderá atender a um mercado além do local.

Visando este nicho de mercado, a METALÚRGICA LISBOA, pretende aproveitar esta oportunidade de um novo negócio e assim investir na qualificação do seu sistema de gestão e produção, continuar com a política de atender de forma satisfatória as necessidades dos clientes e superar suas expectativas.

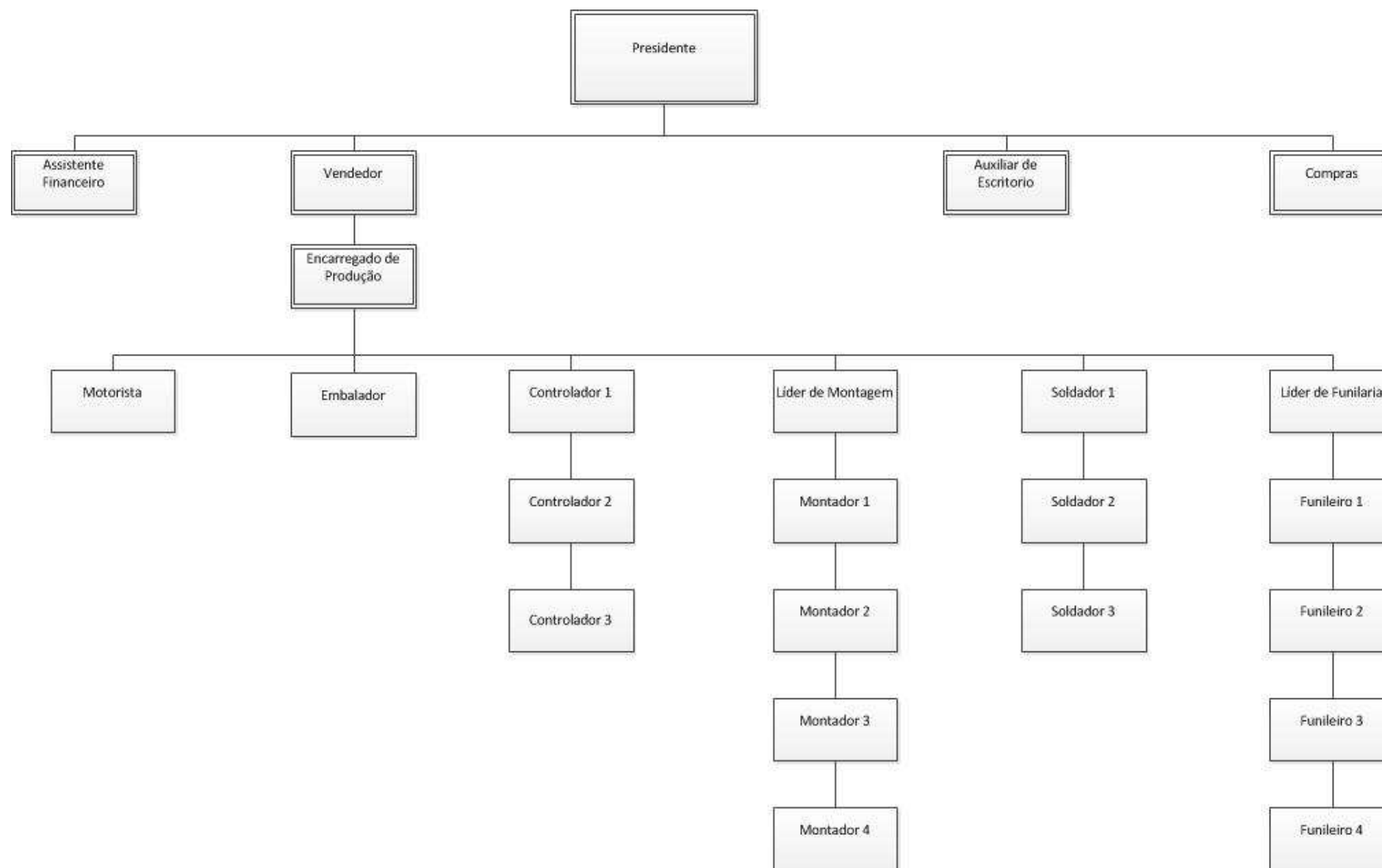
Anexo I

QUESTIONARIO	
01	Sua empresa está obtendo os resultados que gostaria de obter no mercado e estes resultados têm aumentado?
02	Existe um problema a ser resolvido em sua empresa? Você tem a sensação de que está acontecendo alguma coisa que você desconhece?
03	Em sua opinião, se sua empresa continuar fazendo o que está fazendo, continuará obtendo bons resultados nos próximos cinco anos?
04	Como líder, você sabe apontar quais são os fundamentos da sua função?
05	Em sua empresa, os funcionários sabem exatamente quais são os fundamentos da função deles?
06	A divisão do trabalho desta organização ajuda nos esforços para atingir seus objetivos?
07	Se você estivesse competindo contra você mesmo, sabe exatamente onde atacaria?
08	Sabe como corrigir este ponto fraco?
09	Você sabe como eliminar a falha mais grave em seu setor?
10	Sua marca é única?
11	O nome de sua empresa pode ser pronunciado facilmente?
12	A maioria das pessoas sabe como encontrar seu negócio?
13	Os clientes sabem o que você realmente oferece a eles?
14	Você sabe o que fazer para diferenciar seu negócio dos concorrentes?
15	Você passa a maior parte do tempo resolvendo problemas que seus colaboradores poderiam resolver?
16	Não há evidência de conflitos não-resolvidos nesta organização?
17	As atividade de planejamento e controle desta organização são úteis para seu crescimento e desenvolvimento ?

Anexo II



Núcleo de Pós-graduação e Pesquisa - NPP





Matéria Prima



Protótipo

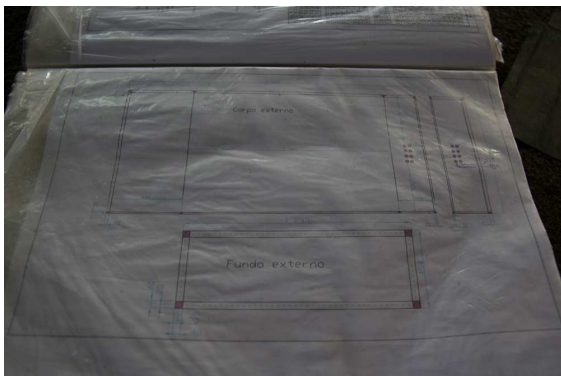
Guilhotina Mecânica



Guilhotina Hidráulica



Prensa Hidráulica



Projeto



Produto em Processo

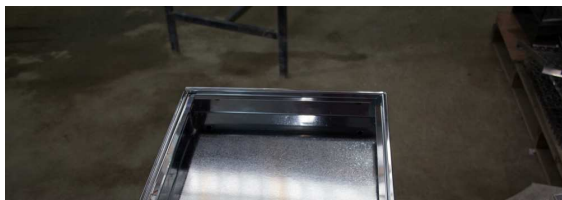


Dobradeira Manual



Produto em Processo





Protótipo



Protótipo



Protótipo



Protótipo



Protótipo



Protótipo

REFERÊNCIAS:

ALVES, Maria Bernadete Martins; ARRUDA, Susana Margaret. **Como elaborar um artigo científico**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007

ARAÚJO, Luis César G. de. **Organização, Sistemas e Métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação: referências e elaboração**. NBR 6023, agosto/2002.

FORCELLINI, Fernando Antônio; ROZENFELD, Henrique. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma Referência para a Melhoria do Processo**; Saraiva, 2006.

MUNDIM, Ana Paula Freitas, **Desenvolvimento de Produtos e Educação Corporativa**, 2002.

WANKE, Peter; SALIBY, Eduardo. **Proposta para a Gestão de Estoques de Novos Produtos: Solução do Modelo para a Distribuição Uniforme da Demanda e do *Lead-Time* de Suprimento**, COPPEAD , RJ 2005

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman 2010.

.

DIFICULDADES PARA ABERTURA DE UM EMPREENHIMENTO – UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA FBF - INFORMÁTICA

Leonardo Francisco Munck Rezende ¹

Fernando Custódio ²

RESUMO: Neste trabalho são apresentados os alicerces básicos e as dificuldades encontradas no desenvolvimento de um novo empreendimento, usando do testemunho de Fernando Barbosa Faria, 32 anos proprietário e sócio da loja FBF – INFORMÁTICA.

A loja física existe há pouco tempo e já possui uma grande e fiel clientela, dos quais uma parte é cliente desde que Fernando atendia em casa. Hoje, superação, persistência e qualidade, a FBF-INFORMÁTICA vem crescendo, almejando expandir o negócio.

Palavras-chave: Dificuldades encontradas, empreendimento, expandir o negócio.

Abstract: In this paper are presented the basic foundations and the difficulties encountered in the development of a new venture, using the testimony of Fernando Barbosa Faria, 32 years owner and partner of FBF-COMPUTER shop. The physical store is there not long ago and already has a large and loyal customer base, of which a part is client since Fernando answered at home. Today, resilience, persistence and quality, FBF-computing is growing, aiming to expand the business.

Keywords: difficulties encountered, Enterprise, expanding the business.

Resumen: En este trabajo se presentan los fundamentos básicos y las dificultades en el desarrollo de una nueva empresa, mediante el testimonio de Fernando Barbosa Faria, propietario de 32 años y socio de la tienda de FBF-informática. La tienda física no existe hace mucho tiempo y ya cuenta con una gran y leal base de clientes, de los cuales una parte es cliente desde que Fernando respondió en su casa. Hoy, resistencia, persistencia y calidad, FBF-informática está creciendo, con el objetivo de ampliar el negocio.

Palabras clave: Dificultades, empresa, expandir el negocio.

¹ Aluno do Curso de Administração da Faculdade Promove de Minas Gerais

² Professor Orientador da Faculdade Promove de Minas Gerais

1-INTRODUÇÃO

Empreendedorismo é o estudo voltado a desenvolver técnicas, habilidades e competências a cerca de iniciar determinado negócio ou constituir determinada organização. Assim podemos dizer também que empreendedorismo é o ato de se desenvolver planos, conceitos ou ideias que tenham como objetivo a construção de um negócio. Empreender é o ato de por em prática ideias, planos e conceitos, utilizando suas técnicas e habilidades. Logo empreendedor é aquele que cria, aproveita e desenvolve a ideia, é quem cria algo novo ou reformula o que já existe de maneira inovadora a fim de gerar lucro.

Uma das mais antigas e que talvez melhor reflita o espírito empreendedor e descrito por Schumpeter citado por Dornelas (2001, p. 37) que diz:

“Empreendedor é aquele que destrói a ordem econômica existente pela introdução de novos produtos e serviços, pela criação de novas formas de organização ou pela exploração de novos recursos materiais”.

Portanto, dentre das várias definições do empreendedor podemos afirmar que um indivíduo empreendedor é aquele que se destaca pelo espírito inovador, que possui habilidades técnicas, gerenciais e características pessoais bem estruturadas, que lhe proporciona segurança no momento de tomada de decisões, no momento de criação de novos produtos e desenvolvimento de novos negócios.

O empreendedor tem por natureza aventureira, ousado, dinâmico, que está sempre em buscas de novos horizontes, quando envolve algum processo de criação, não mede esforço e nem tempo, para fazer acontecer o que realmente deseja, mesmo que requer tomada de decisões ousadas e com riscos, mesmo que venha acontecer falha ou erros.

Todavia, o empreendedor não fica preso a regras e padrões pré-estabelecidos, ele tem uma visão diferenciada do ambiente que o cerca, encara as dificuldades inerentes do processo como um novo desafio a enfrentar, e faz desse desafio uma oportunidade de criar novos produtos, melhorar o sistema organizacional, dinamizar a administração.

Ainda conforme Dolabela (1999, p. 38) algumas das características do empreendedor está baseada em:

- motivação: motivado pela liberdade de ação, auto - motivado,
- atividades: arregaça as mangas. Colabora no trabalho dos outros;
- competência: têm mais faro para os negócios que habilidades gerenciais ou políticas. Frequentemente tem formação em engenharia;
- centro de interesse: principalmente a tecnologia e o mercado;
- o erro e o fracasso: considera que o erro e o fracasso são ocasiões para aprender alguma coisa.
- decisões: segue a própria visão. Toma suas próprias decisões e privilegia a ação em relação à discussão;
- atitude frente ao sistema: se o sistema não o satisfaz, ele o rejeita para constituir o seu;
- relações com os outros: as transações e a negociação são seus principais modos de relação.

O perfil traçado pelo autor sobre as características do empreendedor mostra um profissional diferenciado do meio na qual está inserido, muito focado no resultado, mas sem pensar no lucro imediato, o lucro e a consequência do seu trabalho; tem uma capacidade enorme de negociação e tomada de decisões. Mas nem sempre é assim.

O empreendedor não nasce empreendedor, ele é uma pessoa com grande capacidade de aprendizagem, mas meio em que ele vive também influencia no sucesso da sua carreira, portanto alguns pontos vitais podem ser apontados como importante para ter sucesso como empreendedor; existe uma quantidade infinita de informações no mundo e sempre haverá conhecimento que fará um melhor empreendedor. Saber onde encontrar o conhecimento e conseguir absorvê-lo é vital para qualquer empreendedor que não queira ficar

para trás. Se relacionar com os clientes, funcionários e parceiros também e de grande importância para o sucesso, caso não domine a arte da comunicação verbal ou escrita, surgirá problemas, pois afinal de contas quem irá fazer negócios com alguém que seja altamente confuso. Haverá também situações em que o emocional falará mais alto nas suas decisões, portanto nessas horas será necessário muita criatividade, controle emocional e frieza para criar soluções que resolvam o problema e evitar que ele apareça de novo, e com certeza um bom empreendedor saberá qual o caminho certo para o sucesso.

Dentre as inúmeras características inerentes ao empreendedor podemos destacar uma marcante que ele carrega consigo “correr riscos”; riscos e tentativas costumam estar presentes em ambientes dinâmicos e hostis, portanto, alguém precisa ter estrutura profissional e emocional, para ir a direção contrária do fluxo praticado dentro de uma organização ou em ambiente externo, mesmo se o momento não seja propício eles seguem adiante, não aceitam a normalidade das coisas, pois são pessoas que tem a capacidade de enxergar o “invisível”, e até mesmo erram, mas não desistem nunca. Dolabela (1999a, p.68) usa a definição para o termo empreendedor, por ser simples e abrangente: “Um empreendedor é uma pessoa que imagina, desenvolve e realiza visões”. Com base nessa definição, ele faz o seguinte comentário: “Um empreendedor é alguém que define por si mesmo o que vai fazer e em que contexto será feito. Ao definir o que vai fazer, ele leva em conta seus sonhos desejos, preferências, o estilo de vida que quer ter”. Assim, o empreendedor tende a ser uma pessoa extremamente dedicada, pois seu trabalho se confunde com prazer. O empreendedor identifica as oportunidades e, por meio delas, cria algo novo.

Dornelas (2005, p.17) diz que o empreendedor é aquele que faz as coisas acontecerem, antecipa-se aos fatos e tem uma visão futura da organização. Chiavenato (2006, p.3) vai mais além, dizendo que o empreendedor é a energia da economia. Para ele, o empreendedor não é apenas um fundador de novas empresas ou o construtor de novos negócios, “ele é a energia da economia, a alavanca de recursos, o impulso de talentos, a dinâmica de ideias”. Além disso, destaca o autor: “ele é quem fareja as oportunidades fortuitas, antes que outros aventureiros o façam”. Os empreendedores chegam a ser considerados heróis populares do mundo dos negócios, como afirmam Longenecker e Schoen (1975, apud CHIAVENATO, 2006, p.4), pois

eles fornecem empregos, introduzem inovações e incentivam o crescimento econômico, não sendo simplesmente provedores de mercadorias ou de serviços, mas fonte de energia que assumem riscos inerentes em uma economia em mudança, transformação e crescimento. Diante disso, pode-se concluir que empreendedor é aquele que sabe identificar uma oportunidade e faz dela um negócio, assumindo riscos calculados, dedicando-se intensamente,

Pois trabalha com prazer, gerando oportunidades e colaborando para o desenvolvimento social.

Com o intuito de monitorar as atividades empreendedoras a GlobalEntrepreneurshipMonitor (GEM) 2008, o maior projeto de pesquisa sobre a atividade empreendedora, analisou mais de 60 países, gerando informações e indicadores que reflitam e elucidam a realidade empreendedora e os fatores intervenientes nessa dinâmica em cada país de forma comparativa. E um desses indicadores apontou em seus relatórios, a evolução dos países, quanto ao empreendedorismo gerado por necessidade e o empreendedorismo gerado por oportunidade.

De acordo com os resultados do GEM 2013 são bastante favoráveis ao empreendedorismo no Brasil. Com o aumento da taxa de empreendedores iniciais, estima-se que 40 milhões de brasileiros, entre 18 e 64 anos estejam envolvidos com a atividade empreendedora. Além disso, verificou-se também o aumento da proporção de empreendedores por oportunidade, o que reflete uma decisão mais planejada em relação à opção pelo empreendedorismo, aumentando a probabilidade de sucesso do negócio. O estudo revelou também que, pela primeira vez no Brasil, a proporção de mulheres empreendedoras superou a proporção de homens (52,2% contra 47,8%). Como oportunidades de melhorias, o estudo revelou os baixos percentuais de novidade nos produtos e serviços, além da baixa perspectiva de geração de empregos nos próximos cinco anos. Apesar disso, o empreendedorismo desfruta de uma excelente imagem no país, dado que a proporção de pessoas que consideram o empreendedorismo como uma opção de carreira é superior a 80%.

E o que contribuiu positivamente para o Brasil atingir essa nova fase, deve-se ao um conjunto de fatores ligado ao empreendedor brasileiro que evoluiu ao longo dos últimos anos. Ainda em uma entrevista recente o Neurocientista Gregory Bern's descreve um tipo

especial, que possuem a capacidade de ter uma ideia inovadora, superar o medo da rejeição social e vende tal ideia para os outros, ele o chama de “Iconoclasta”, que na origem, o termo refere-se a “que, quem destrói imagens religiosas ou ídolos”. O Dr. Gregory afirma ainda que “as principais sacadas dos iconoclastas tendem a ser disparada por imagens visuais... o segredo é olhar como nunca se olhou”, e o empreendedor é assim, ele olha de uma forma diferente dos demais, consegue visualizar soluções onde a maioria só enxerga o problema, quebra paradigmas, e às vezes tende a ir ao contrário da ordem administrativa. Portanto podemos afirmar que o empreendedor bem sucedido é um Iconoclasta por natureza, pois são eles os responsáveis pelos grandes avanços na cultura, na tecnologia e no desenvolvimento do país.

Este trabalho aborda a história de Fernando Barbosa de Faria, um empreendedor que, movido pela necessidade, começou seu próprio negócio, demonstrando o que é necessário para ter um empreendimento próspero sem menosprezar os pequenos começos. Aqui poderemos analisar cuidadosamente cada passo que Fernando deu até chegar a ser um empreendedor no ramo de manutenção de computadores e TI. Veremos seus erros, as lições aprendidas, os acertos e quais são seus planos para o futuro.

2-JUSTIFICATIVA

Com a finalidade de conhecer um empreendimento e descobrir quais foram os caminhos traçados pelo seu idealizador para chegar até a posição na qual está inserido, verificou-se a necessidade de uma entrevista para uma análise do caso.

3 - OBJETIVOS GERAIS.

Demonstrar como o empreendedor passou por cima das dificuldades impostas pelo mercado e como abriu o seu próprio empreendimento em um ramo tão difícil e competitivo como o da Manutenção de computadores.

3.1 - Objetivos Específicos

- Conhecer a história do empreendedor;
- Identificar os possíveis erros e acertos no processo de criação da empresa FBF;
- Relacionar as oportunidades identificadas e utilizadas pelo empreendedor;

4-FBF INFORMÁTICA

A FBF possui uma loja física para atendimento direto aos clientes onde a esposa faz atendimento inicial. Outro diferencial é o atendimento exclusivo e personalizado para grandes empresas, sendo este, feito diretamente pelo Fernando.

Figura 1:



Fonte: Empresa FBF

5 - HISTÓRIA DO EMPREENDEDOR

Nascido e criado em Belo Horizonte. Meus pais e avós nasceram e foram criados em uma cidadezinha do interior de Minas Gerais, chamada Capela Nova. Iniciou com um curso básico de informática, e com bastante interesse por essa área, aprofundou-se por conta própria. Começou com a manutenção em computadores em sua residência e consertando computadores de amigos. Através de divulgação simples (boca a boca) e indicações de amigos, foram surgindo mais máquinas para manutenção.

A partir daí e já atuando e atualizando-se em outras áreas de informática (sistema, programas, web sites e etc.), começou a fazer pequenas divulgações em páginas na internet (site de relacionamento) e distribuir cartões de visitas.

6 - CRIAÇÃO DA FBF INFORMÁTICA

Em meados de 2012 surgiu a ideia de abrir um negócio próprio neste mesmo seguimento, mas a oportunidade não aparecia. Até que em Fevereiro de 2013, com a saída de sua esposa da empresa no qual ela trabalhava e com o total apoio dela, resolveu arriscar e abrir seu próprio negócio. Começou a trabalhar nesse sentido e abriu a loja em Maio de 2013. A conquista e reconhecimento da loja acontecem diariamente, fazendo com que se tornasse mais dedicado e otimista do que no início.

7 - VISANDO O FUTURO

Passando por cima de obstáculos e das dificuldades rotineiras que um empreendimento traz Fernando Barbosa busca a expansão do negócio, se possível montar mais uma loja e diversificar seus atendimentos, para ter maior tranquilidade na vida empresarial e pessoal.

8 - ENTREVISTA COM O EMPREENDEDOR

Entrevista com o empreendedor: Fernando Barbosa de Faria – Empresa FBF – INFORMÁTICA.

P: Qual é a sua origem? Dados familiares e infância.

R: Nascido e criado em Belo Horizonte. Meus pais e avós nasceram e foram criados em uma cidadezinha do interior de Minas Gerais, chamada Capela Nova.

P: Quando foi o início de seu negócio?

R: Quando comecei trabalhar por conta própria, no início do aprendizado... Em 2004 comecei a fazer os primeiros atendimentos de conhecidos e amigos.

P: Como foi o início e qual foi o motivo que levou você começar o seu negócio? Conte-nos sua história.

R: Iniciei com um curso básico de informática, e com bastante interesse por essa área, me aprofundei por conta própria. Comecei a manutenção em computador na minha residência e consertando computadores de amigos. Através de divulgação simples (boca a boca) e indicações de amigos, foram surgindo mais máquinas para manutenção.

A partir daí e já atuando e me atualizando em outras áreas de informática (sistema, programas, web sites e etc.), comecei a fazer pequenas divulgações em páginas na internet (site de relacionamento) e distribuir cartões de visitas.

Em meados de 2012 surgiu a ideia de abrir um negócio próprio neste mesmo seguimento, mas a oportunidade não aparecia. Até que em Fevereiro de 2013, com a saída de minha esposa da empresa no qual ela trabalhava e o apoio dela, resolvemos arriscar e abrir o nosso próprio negócio. Começamos trabalhar nesse sentido e abrimos a loja FBF Informática em Maio de 2013.

P: Qual ou quais foram às dificuldades encontradas no início de seu negócio?

R: As maiores dificuldades nesse negócio é ganhar a confiança do cliente, por estar nos entregando um bem pessoal e além de

ganhar sua confiança, fazê-lo concordar e aceitar os valores principalmente por causa da grande concorrência que existe na nossa área de atuação. E, no mercado em geral, a maior dificuldade é a liberação de crédito para aquisições de mercadorias em maior quantidade. Não existe facilidade de parcelamentos para grande volume de compra, e pra compras relativamente pequenas a forma de pagamento não é nada flexível.

P: Você acredita que o seu know-how foi suficiente para alcançar o sucesso ou você buscou aprimorar seus conhecimentos em algum lugar?

R: Sempre é necessário aprimorar os conhecimentos nessa área. Nunca é suficiente; pois existem novidades tecnológicas surgindo todos os dias.

P: Onde você acredita que começou o seu sucesso, qual foi o fato que ocorreu e mudou os rumos do seu empreendimento?

R: Estamos no início do nosso negócio, em se tratando de atendimento aberto ao público no geral. Mas, mesmo em pouco tempo de atuação, percebemos que o sucesso do comércio e prestação de serviço ao cliente, está muito no atendimento e pontualidade. Preço é importante, mas não é o principal, nesse aspecto é bom deixar claro para o cliente que está pagando pela garantia do resultado.

P: Quais qualidades você definiria sendo essenciais para uma pessoa comum alcançar o sucesso?

R: Coragem, perseverança, tranquilidade, inteligência dentre outras...

P: Quais são os seus planos para o futuro?

R: Expansão do negócio para ter maior tranquilidade na vida pessoal.

P: Você administra sozinho o seu negócio ou você tem uma equipe que o auxilia?

R: Administro junto com minha esposa.

P: Qual é a missão de sua empresa?

R: Atender bem, para fidelizar sempre.

P: Qual é a visão de sua empresa?

R: Ser referência no atendimento, facilitando e buscando melhores soluções tecnológicas para o cliente.

P: O que você analisa como sendo seu ponto forte em relação à concorrência?

R: Atendimento e pontualidade.

P: O que você analisa como sendo seu ponto fraco em relação à concorrência?

R: No momento; diversidade e disponibilidade total para atender aos chamados de imediato.

P: O que acredita que possa fazer para inovar em seu negócio?

R: Maior investimento em produtos de tecnologia de ponta.

P: Que fatores o influenciaram a se tornar empreendedor?

R: Fatores principais, financeiro e tranquilidade no trabalho.

P: Que pessoas /empreendedores o inspiraram?

R: Ninguém em especial

P: Alguém de sua família era empreendedor?

R: Sim, cunhada.

P: Houve algum evento de “disparo” para iniciar o negócio? (demissão? aposentadoria? outro?).

R: Ajudou; demissão de minha esposa.

P: Você criou seu próprio negócio durante a faculdade/colégio?

R: Não

P: Que educação formal você teve? Foi relevante para o negócio?

R: Ensino Médio (sem relevância alguma para o negócio), curso de capacitação Informática (onde iniciou o interesse na área).

P: Você tinha um plano de negócios? Se não, ele fez algum tipo de planejamento?

R: Sem plano de negócio. Apenas me arrisquei

P: Que experiência de trabalho anterior você teve antes de abrir o negócio?

R: Atendimento a conhecidos e amigos.

P: Quais são suas forças e fraquezas?

R: Fraquezas são: falta de planejamento para inicialização de um negócio; falta de instrução e planejamento para um plano de negócio.

Forças são: coragem em arriscar, perseverança e confiança que vai dar certo.

P: Teve sócio?

R: Apenas a esposa

P: Sua sócia, ela complementa suas habilidades para tocar o negócio?

R: Sócia (esposa); a ajuda na administração e vasta experiência em atendimento ao cliente são fundamentais para o seguimento do negócio.

P: Que recursos (econômico-financeiros) precisaram para implementar o negócio?

R: Apenas reservas pessoais

P: Onde e como obteve estes recursos?

R: Planejamento próprio

P: Quando obteve o seu primeiro cliente?

R: No início, meados de 2004.

P: Qual foi o momento mais crítico no início do negócio ou mesmo depois de sua criação? Como foi superado?

R: Com pouco tempo de negócio ainda não houve um momento tão crítico ao ponto de ser destacado.

P: Qual foi o momento de maior satisfação?

R: O momento de maior satisfação foi à abertura das portas comerciais.

P: Qual é o lado positivo de ser empreendedor? E o negativo?

R: Positivo: Ter a tranquilidade de prestar contas a você mesmo, fazer o seu horário, ter a certeza da receita real da empresa e se o trabalho está valendo a pena em função da recompensa financeira.

Negativo: O ponto negativo é o risco financeiro caso o negócio não vá pra frente (“perder” o que investiu), e no caso de comércio, o compromisso dos horários, a privação dos benefícios de feriados, e o trabalho e responsabilidade são dobrados. Pois não tem ninguém por você.

P: Como a carreira como empreendedor afetou sua família?

R: Como ainda somos um casal, o estresse do trabalho e a falta de horários e tempo para assuntos pessoais geram um pouco de instabilidade emocional no relacionamento, por causa da falta de tempo um para o outro e para si mesmo em função do negócio.

P: Você faria isso de novo? Caso positivo, o que faria diferente?

R: Sim – Faríamos talvez um melhor planejamento e buscaríamos um auxílio de algum programa do Governo, para pesquisa de mercado e para investimento inicial e assim ter um melhor capital de giro.

P: Que conselhos você daria a uma pessoa que quer se tornar um empreendedor?

R: Ser cauteloso no planejamento financeiro antes de investir; calcular o tempo de lucro e ressarcimento do investimento inicial; Ser perseverante em relação aos altos e baixos do negócio próprio; Saber que no início é muito investimento e trabalho e pouco lucro; Buscar uma opinião profissional antes de fazer qualquer investimento, para ter a certeza de que está no ramo certo e no local correto para o ramo escolhido, entre outros.

9-CONCLUSÃO

Podemos concluir que o Fernando precisou de mais que uma boa ideia. Possuir características como: visão, ousadia, persistência e iniciativa, como foi o caso citado de Fernando Barbosa, são imprescindíveis para prosperar nos negócios.

Como vimos na história do empreendedor, ele teve várias dificuldades principalmente com a demissão da esposa e também a concorrência de empresas maiores que trabalham com o mesmo ramo de atividade dele, sem contar também que, ganhar a confiança dos clientes sempre será a maior dificuldade para quem trabalha com atendimento. Mas superação por ser a palavra que mais descreve a sua trajetória, com foco e determinação buscou com seu trabalho e competência alcançar seus objetivos.

Como todo começo de negócio teve seus erros e um que o Fernando destaca é não ter feito um plano de negócios, ou procurado uma ajuda técnica, para que a empresa tivesse um caminho menos árduo.

As oportunidades identificadas e utilizadas pelo Fernando foram a de perceber que o sucesso do comércio e prestação de serviço ao cliente, concentra-se no atendimento e pontualidade. Preço é importante, mas não é o principal, nesse aspecto é bom deixar claro para o cliente que está pagando pela garantia do resultado.

Hoje, mesmo com um começo complicado por esses fatores acima citados, ele tem empresas conceituadas como clientes tais como: MASTECON – Empresa de Ar Condicionado, DR LASER e SEMPRE BEM ESTETICA – Empresas de Tratamento Estético, ADESÃO IMOVEIS – Imobiliária MOBILIADORA RABELO e MOVEIS CASA NOVA – Empresas de Móveis, CONTACEM CONTABILIDADE – OLIVEIRA E SILVA CONTABILIDADE - Empresas de Contabilidade,

DEPÓSITO MARCAO – Material de construção e JS
CERIMONIAIS – Empresa de Cerimonial.

Ao contrário de Fernando em seu início, se torna necessário nos dias de hoje ter alguma especialização e/ou cursos que auxiliem nos momentos críticos e no surgimento de novas oportunidades. Podemos perceber que no caso da FBF, para ter sucesso é necessário contar sempre com uma boa equipe e estar sempre atualizado no mundo dos negócios, e no caso de Fernando nas novas tecnologias que o mercado apresenta.

REFERÊNCIAS

Portal Administradores – www.administradores.com.br acesso no das 18 de março 2014

Portal Wikipédia: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Empreendedorismo> acesso 19 de março de 2014

DEGEN, Ronald Jean. O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

Relatório Executivo GEM – Global Entrepreneurship Research Monitor / 2013

FGV – Fundação Getúlio Vargas – Cadernos EBAPE. BR/ Empreendedor: ZAMPIER, Maria Aparecida, TAKAHASHI, Adriana Roseli Wunsch.

Empreendedorismo. Disponível em: <<http://www.empreendedorismo.com.br/>>. Acesso em 18 de Março de 2013.

DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor – 6ª ed. – São Paulo: Ed. de Cultura, 1999.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2001 - 11ª reimpressão.

BERNS, Gregory. Iconoclastas e as 3 diferenças, HSM Managent, n.76, p.65-68, Out. 2009. Entrevista concedida a Stephen Watt, colaborador da Rotman Magazine.

CHIAVENATO, 2006, p.4.



2014

MARTA FENELON

JANINE ALEXANDRINO LAGE

A COR NO LAYOUT DE INTERFACES MÓVEIS

RESUMO

Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa sobre a adequação da utilização das cores nas interfaces de aplicativos para dispositivos móveis. O estudo se concentrou na análise semântica das informações cromáticas dispostas nessas interfaces, buscando conhecer os efeitos que elas poderiam gerar na mente do usuário e discutindo a adequação desses efeitos. A análise se deu, por meio das teorias semióticas peircianas, contemplando os pontos de vista qualitativo-icônico; o singular-indicativo; e o convencional-simbólico.

Palavras-chave: interface, relações colorísticas, semiótica.

ABSTRACT

This article presents the results of a study on the appropriateness of the use of colors in application interfaces for mobile devices. The study focused on the semantic analysis of chromatic information set forth in these interfaces in order to know the effects they could generate in the user's mind and discussing the appropriateness of these effects. They were analyzed by means of semiotic theories Peirce, contemplating the points of qualitative-iconic view; the singular-indicative; and the conventional-symbolic.

Keywords: interface, coloristic relations, semiotics.

INTRODUÇÃO

Na medida em que a complexidade dos artefatos interativos aumenta, o consumidor passa de passivo para ativo, desinformado para informado, de isolado para conectado. Consequentemente, os dispositivos móveis se tornaram bem populares, e o desafio agora, para os designers, é escolher os elementos da comunicação visual que permitem que a experiência do usuário se torne mais intuitiva e fácil, levando em conta a legibilidade, a confortabilidade e a funcionalidade.

De acordo com Santaella (2007, p.130), as mídias digitais instauraram a cibercultura e é a expressão desta cultura que se encontra na internet e nos aparelhos móveis. A autora atenta para o fato de que com o surgimento dos aparelhos portáteis, textos, imagens e sons tornaram-se ubíquos. Conforme Souza e Silva, citada por Santaella (2007, p.186), na internet fixa os servidores e roteadores representam os nós fixos da rede digital, em uma rede móvel, os celulares se tornam tais nós, carregados por usuários que se deslocam por espaços físicos. Souza e Silva ainda atenta para o fato de que as interfaces destes dispositivos se transformam em interfaces móveis quando a mobilidade se torna parte integrante do processo. Santaella ainda constata que são múltiplos os processos de mobilidade que se interconectam e os caracteriza como hipermobilidade, explicando que à mobilidade física do usuário foi acrescida a mobilidade virtual das redes.

Diante disso, uma questão chamou nossa atenção: como lidar com a diminuição do espaço da interface que também se tornou móvel, podendo ser acessada em deslocamento e em locais de passagem. Entendemos que a interface sendo o primeiro contato do usuário com o produto deve apresentar um layout que deve tornar a experiência do usuário mais intuitiva e fácil. Segundo Massara (2005, p. 86):

"as interfaces de computador podem ser entendidas como um ambiente de inteligibilidade, comum tanto ao usuário quanto ao banco de dados digital. Ela se configura como um local de mediação, fornecendo acesso a um conteúdo potencial e permitindo conjugar determinadas ações a determinadas respostas".

O desafio do designer, agora, é escolher elementos da comunicação visual que permitem que a experiência do usuário se torne mais intuitiva e fácil, levando em conta a legibilidade, a confortabilidade e a funcionalidade. Escolhemos, nesta pesquisa, trabalhar com as cores, pois, sob a ótica do design visual, o estudo da aplicação da informação cromática e de suas relações se justifica por ser a cor considerada um dos elementos mais úteis e eficientes na comunicação visual. Sendo assim, entendemos que o seu uso deve ser sempre aprimorado e adequado às transformações tecnológicas. De acordo com Ostrower (2013, p.181), "há uma excitação dos sentidos, que é própria da cor e que não existe em nenhum outro elemento visual". De acordo com a autora:

Ao vê-la diante de nós, sensual, é que podemos dar-nos conta do quanto nosso conhecimento anterior, através das informações verbais, fora intelectual. Isso acontece com todas as pessoas e em todos os casos. Por maior que seja a nossa experiência prática, uma coisa é imaginar cores e outra, completamente diferente, é percebê-las (OSTROWER, P. 181)

Este artigo apresenta o resultado da análise de três interfaces de aplicativos para dispositivos móveis. O estudo se concentrou na informação cromática disposta nas interfaces, buscando conhecer os efeitos que ela poderia gerar na mente do usuário e discutindo a adequação desses efeitos. A análise se deu, por meio das teorias semióticas peircianas, contemplando os pontos de vista qualitativo-icônico; o singular-indicativo; e o convencional-simbólico.

A pesquisa se desenvolveu em 3 etapas: pesquisa bibliográfica, escolha dos aplicativos, coleta dos dados, descrição detalhada das informações cromáticas presentes nas principais telas dos aplicativos e análise da adequação dos signos utilizados, a partir dos efeitos que estes podem provocar no usuário.

Na primeira etapa pesquisamos textos científicos sobre os temas, design de interface, cores e suas relações e aplicações da teoria semiótica peirceana.

Na segunda etapa foi realizada a pesquisa empírica, que se deu no mês de julho de 2014, e foi feita na web, utilizando o mecanismo de busca Google, à procura dos aplicativos gratuitos mais baixados pelos usuários. Selecionamos três deles: o ClimaTempo, o Kekanto e o Voos Online. Ainda nesta etapa, elaboramos uma tabela com as principais telas de cada aplicativo, para em seguida descrevê-las evidenciando a maneira como as informações cromáticas foram utilizadas em cada aplicativo. A escolha dos aplicativos se deu pelo fato de eles estarem no topo da lista dos mais baixados, para o sistema Android, no Google Play. Os aplicativos de bancos, que são os mais utilizados, foram desconsiderados, por terem o acesso restringido apenas aos seus clientes, o que dificultaria a coleta de dados.

Na terceira etapa, analisamos o uso das relações colorísticas nas interfaces de cada aplicativo, sob o ponto de vista da semiótica, em busca dos efeitos interpretativos que o signo pode provocar, afim de verificar sua adequação. A análise se deu, por meio das teorias semióticas peircianas, contemplando os pontos de vista, qualitativo-icônico; o singular-indicativo; e o convencional-simbólico.

Com o resultado da análise pudemos avaliar onde a utilização das relações colorísticas foi adequada e discutir maneiras de tornar a experiência do usuário mais agradável. Esperamos assim poder contribuir para o levantamento e discussão de questões inerentes ao campo da interatividade oferecendo possibilidades inovadoras para a área da comunicação.

as interfaces MÓVEIS

Entendemos que as interfaces de aplicativos em dispositivos móveis precisam atender às necessidades de alguém que as acessa a qualquer hora, de qualquer lugar, e em constante movimento. A interface, para Santaella (2013, p. 56), “foi a designação dada para as telas nas quais são inscritas representações gráficas com desenhos, imagens, diagramas, sinais, pistas, etc”. São essas representações que permitem ao usuário interagir com o conteúdo que está sendo disponibilizado.

A interface dos aplicativos, de uma maneira geral, apresentam, no alto da tela barra de ação, onde é disponibilizado um primeiro conjunto de informações. Geralmente apresenta a marca do produto, o nome da página e o ícone para acessar a pesquisa. Logo abaixo, na parte central da tela, são disponibilizadas as informações acessadas.

Apresentamos abaixo alguns motivos de insatisfação dos usuários postados em um artigo¹¹⁶ do site avelareduarte:

¹¹⁶http://www.avellareduarte.com.br/projeto/dispositivosMoveis/dispositivosmoveis_usabilidade.htm:

- *O conteúdo é pouco adaptado para o uso em movimento, sendo muitas vezes aproveitados diretamente de sites para desktop.*
- *Na tela pequena utilizada em movimento, é comum haver opções demais de serviços. É difícil realizar transações online com formulários, por exemplo, especialmente quando muito longos.*
- *O uso do teclado é feito com poucos dedos, o que torna a escrita mais lenta e imprecisa.*
- *É mais difícil acertar o que se deseja, numa tela com muitos elementos, especialmente elementos pequenos ("dedo gordo").*
- *O conteúdo demora mais tempo para carregar na tela, pois as velocidades de conexão são mais lentas, o que interrompe a experiência de uso. Além disso, às vezes a conexão cai no meio da ação, o que atrapalha a realização de compras e transações bancárias.*
- *O acesso a uma URL de site móvel retorna uma versão sem opção de acesso à versão web integral. Muitos usuários, mesmo em movimento, gostariam de ver o site integral, e não a versão simplificada.*
- *E destacamos as recomendações relacionadas às informações cromáticas:*
- *Criar um código de cores que identifique funcionalidades, facilitar sua identificação. No entanto, é importante também facilitar o acesso de usuários que não conseguem identificar facilmente estes códigos.*
- *Manter alto contraste entre os elementos, para que sejam vistos e diferenciados em diferentes condições de iluminação e em monitores com diferentes ajustes de brilho.*
- *Usar cores contrastadas, sem muitas sombras e meios tons, em palheta que diferencie bem a funcionalidade dos elementos.*

as relações colorísticas

Para entender a complexidade do tema cor, nos baseamos nos estudos de Ostrower, que considera o conhecimento quantitativo de classificação de tons e construção de tabelas totalmente supérfluo. Para a autora, o importante é entender que com poucas cores básicas é possível

estabelecer relações diferentes, que representam ordenações colorísticas que, por sua vez, correspondem a certas estruturas espaciais e expressivas. Para Ostrower:

"o valor exato de cada cor dependerá do conjunto em que é vista. Dependerá, portanto, sempre de um contexto colorístico...quando entra em combinação com outras cores, cada cor recebe, dessa combinação, determinadas funções espaciais, sendo redefinida a cada nova relação. Quer dizer, de acordo com as relações colorísticas, a mesma cor pode definir o espaço de maneiras diferentes" (OSTROWER, 2013, p.177).

Sendo assim, segundo a autora, se conhecermos os princípios que regem as relações colorísticas, como funcionam e qual é o possível efeito provocado pelas cores individuais dentro de um contexto, saberemos em que sentido as cores poderão tornar-se expressivas. Em seu livro, *Universos da Arte*, Ostrower apresenta as principais relações colorísticas, a saber, tonalidades, análogas, primárias e secundárias, quentes e frias e complementares, ressaltando o seu caráter espacial e o movimento visual que é provocado no olhar do espectador, por meio do ritmo que é impresso pela escolha das cores.

A autora explica que nas ordenações tonais, os pólos terminais das escalas, ou seja, os limites máximos da cor, atraem nossa atenção em primeiro lugar. Os outros tons são vistos como tons intermediários e servem de passagem. Dessa maneira, ao realizar uma composição, é possível regular o ritmo da cor, pois, de acordo com Ostrower, nas áreas de contraste, o movimento visual se torna mais lento, podendo ser momentaneamente interrompido antes de continuar, ao passo que nos valores intermediários - áreas de transição - o movimento se torna mais veloz. Esse movimento tem caráter linear e apresenta uma ligeira oscilação, pois os tons intensos e os valores claros se destacam e avançam no espaços, enquanto os valores escuros e acromáticos recuam.

A autora alerta para uma diferenciação entre a relação de tonalidades e as outras relações colorísticas. Enquanto a relação de tonalidades se estabelece dentro de uma única cor, as outras se estabelecem entre as cores. Os movimentos visuais das próximas relações baseiam-se na contraposição de cor com cor.

Nas relações de primárias-secundárias, segundo a autora, as cores primárias comportam-se como superfícies independentes e densas (pela carga de cor). Quando vistas lado a lado, seu movimento visual é análogo ao de superfícies, caracterizando o espaço como sendo bidimensional. Para Ostrower a independência de cada uma é tão forte que podemos ter impressão de formas competindo entre si, cada qual chamando nossa atenção. Já as cores secundárias servem como passagem para outras gamas de cor.

Nas relações colorísticas de temperaturas cromáticas, as cores quentes e frias articulam posições contrastantes que ocorrem simultaneamente no espaço. Segundo Ostrower, as cores quentes avançam, expandindo-se e as cores frias recuam, retraindo-se. Assim, o espaço é

caracterizado como sendo um espaço de profundidade, sensual e altamente dinâmico, constituído de vibrações rítmicas no simultâneo avanço e recuo das cores.

As relações de cores complementares produzem o efeito de induzirem mutuamente e dessa indução resultam dois efeitos espaciais: tensão e fusão. Segundo Ostrower, quando os componentes se encontram fisicamente separados, sentimos que da atração mútua resulta uma forte tensão, como se as cores quisessem aproximar-se fisicamente. Já quando estão juntos em uma área, o resultado é uma fusão espacial, parecendo fechar-se numa única unidade.

A SEMIÓTICA aplicada

Nosso objeto de estudo, a relação colorística, foi analisado no seu aspecto semântico e, para isso, buscamos a teoria semiótica de Charles Sanders Peirce. A fim de estudar os conceitos teóricos que serviram de alicerces para nossa análise, recorreremos aos estudos de Lúcia Santaella (2002), que traduz as ideias de Peirce. De acordo com a autora, a semiótica peirceana tem três grandes ramos: a gramática especulativa ou teoria e classificação do signos, a lógica crítica e a metodêutica ou teoria do método científico. Atemo-nos ao primeiro ramo, pois segundo a autora, é a gramática que nos fornece as definições e classificações de todos os tipos de linguagens e da representação e os três aspectos englobados por ela: a significação a objetivação e a interpretação. Entendendo que isso se dá pela natureza triádica do signo, definida por Peirce, a autora afirma que o signo pode ser analisado, nas suas propriedades internas (no seu poder de significar), na sua referência àquilo que ele indica e nos tipos de efeitos que está apto a produzir os seus receptores. Assim, segundo a autora, a teoria semiótica:

nos habilita a penetrar no movimento interno das mensagens, o que nos dá a possibilidade de compreender os procedimentos e recursos empregados nas palavras, imagens, diagramas, sons e nas relações entre eles, permitindo a análise das mensagens em vários níveis (SANTAELLA, 2002, p. 48).

De acordo com a autora, o primeiro passo a ser dado, diante de um processo de signos que se quer ler semanticamente, é o desenvolvimento da atitude fenomenológica. A fenomenologia tem por função apresentar as categorias formais e universais dos modos como os fenômenos são apreendidos pela mente. Fenômeno aqui sendo entendido como tudo aquilo que aparece à percepção e à mente.

Santaella apresenta como conclusão dos estudos de Peirce, a ideia de que há três elementos formais e universais em todos os fenômenos que se apresentam à percepção e à mente que foram chamados pelo autor de primeiridade, secundidade e terceiridade. A autora explica:

"a primeiridade aparece em tudo que estiver relacionado com o acaso, possibilidade, qualidade, sentimento, originalidade, liberdade, nômade. A secundidade está ligada às ideias de dependência,

determinação, dualidade, ação e reação, aqui e agora, conflito, surpresa, dúvida. A terceira diz respeito à generalidade, continuidade, crescimento, inteligência” (SANTAELLA, 2002, p. 7)

Segundo Peirce, citado pela autora (2007, p.7), a forma mais simples de terceira, manifesta-se no signo, que pode ser definido como um primeiro (algo que se apresenta à mente), ligando um segundo (aquilo que o signo indica, se refere ou representa) a um terceiro (o efeito que o signo irá provocar em um possível interprete). Em seguida, a autora apresenta uma definição mais detalhada de signo:

“qualquer coisa de qualquer espécie que representa outra coisa, chamada de objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente real ou potencial, efeito este que é chamado de interpretante do signo. (SANTAELLA, 2002, p. 8)

Segundo Santaella, a análise semiótica deve se dar em três níveis: na relação do signo consigo mesmo, na sua relação com o objeto e na sua relação com o interpretante e segundo a autora (2002, pg. 37) “é só na relação com o interpretante que o signo completa sua ação como signo”. Entretanto, quando o signo é interpretado, esse ato embute os outros dois aspectos do signo: o de seu fundamento e o da sua relação com o objeto.

Como este trabalho apresenta uma análise aplicada ao design de interfaces e tem por objetivo esclarecer o potencial comunicativo que o layout da interface apresenta, interessa-nos conhecer os efeitos que as relações colorísticas estão aptas a produzir no receptor. De acordo com a teoria dos signos, esses efeitos podem ser de várias ordens. Para Santaella, esses podem ser desde uma simples impressão até um julgamento de valor que o receptor pode e, muitas vezes, é levado a efetuar. Sendo assim, o passo seguinte da análise é realizar uma decomposição da interface descrevendo seus signos de maneira detalhada e contextualizada.

Por fim, para explorar o efeito que os signos podem produzir, Santaella (2002, p.69), propõe três pontos de vista fundamentais e complementares: o ponto de vista qualitativo-icônico; o singular-indicativo; e o convencional-simbólico:

Sob o ponto de vista qualitativo-icônico, devem ser analisados os aspectos qualitativos, que se referem à primeira impressão que é provocada no receptor. Estes aspectos são responsáveis pelas associações de ideias que são despertadas por essa primeira impressão. Segundo a autora, essas associações são incontrolláveis, mas sabe-se que são produzidas por relações de comparação por semelhanças, chamadas icônicas.

Para a autora, quando analisamos essas qualidades, podemos determinar tanto as qualidades abstratas que as qualidades visíveis sugerem, quanto as associações por semelhança

que elas estão aptas a produzir. Porém, segundo ela, não se trata de uma previsão precisa, trata-se de hipóteses que apresentam uma certa garantia de estarem corretas.

Sob o ponto de vista singular-indicativo, devem ser analisados os traços da identidade do produto. Aqui, as qualidades passam a ser vistas em função da sua manipulação e uso. O produto é analisado não só de acordo com as funções que desempenha como também na sua relação com o contexto a que pertence.

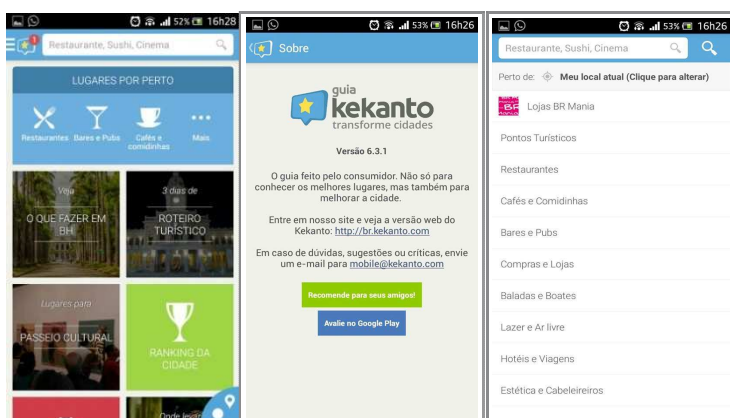
Sob o ponto de vista convencional-simbólico, o produto é analisado como um tipo de produto e não como algo que se apresenta em sua singularidade. A análise é efetuada em três momentos. Primeiramente são analisados os padrões do design e os padrões de gosto a que esses designa atendem. Em segundo lugar, analisa-se o poder representativo do produto. Que valores lhe foram agregados culturalmente? Por fim, é analisado o tipo de usuário ou consumidor que o produto visa atender e que significados os valores que o produto carrega podem ter para esse tipo de consumidor.

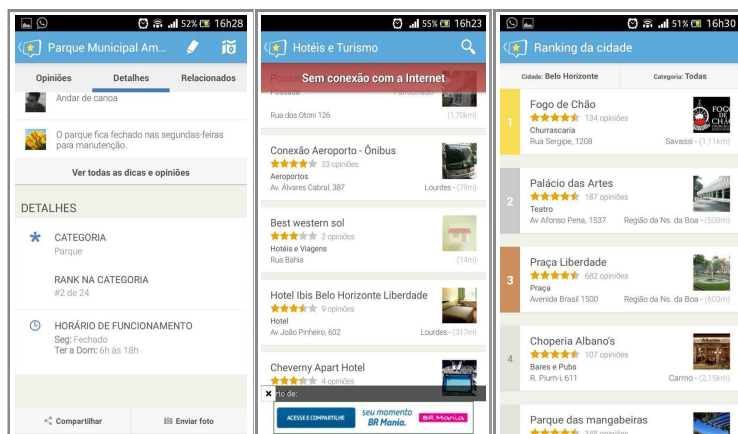
Os APLICATIVOS

Foram analisadas as interfaces de 3 aplicativos, a saber, Kekanto, Climatempo e Voos Online. Esses aplicativos foram escolhidos por serem os mais baixados na lista de aplicativos grátis da plataforma *Andróid*.

O Kekanto

O “Kekanto” é um guia bem completo feito para o usuário descobrir os melhores lugares da sua cidade, disponibilizando endereços de bares e restaurantes, hotéis, pousadas, *hostels*, campings ruas, ceps, bairros de várias cidades. Também é possível pedir *delivery*, fazer reserva em restaurantes e hotéis e traçar uma rota diretamente no mapa. Além disso, é possível encontrar prestadores de serviços, hospitais, etc. O aplicativo também disponibiliza opiniões, fotos e dicas. A ideia é que cada usuário mostre o que há de melhor no seu bairro e o que precisa melhorar. O aplicativo do guia Kekanto foi considerado “O melhor de 2013” pelo *Google Play* Brasil.





INTERFACE

No logotipo do aplicativo foram utilizadas as cores azul e amarela. A interface do aplicativo apresenta a barra de ação com o fundo em azul e os signos, que varia de acordo com a função em branco. Na tela de entrada o menu principal se apresenta com o plano de fundo azul e os signos em branco. Na área central da tela prevalecem as cores verde e vermelho. As fotos que aparecem em algumas telas são coloridas. Não foi empregada uma grande variação de cor. O plano de fundo das telas secundárias é sempre claro, em branco e cinza claro, com as informações de primeiro plano em tons escuros de azul.

O Voos Online

O "Voos online" é um aplicativo feito para quem quer fazer uma viagem de avião sem surpresas e sem problemas. De acordo com informações encontradas no site do aplicativo, além de consultar os horários de partidas e chegadas de voos de 50 aeroportos brasileiros, o usuário pode saber qual a distância de onde ele está até o aeroporto para onde precisa ir e compartilhar as informações do seu voo por SMS, e-mail, Facebook ou Twitter. Se o usuário viaja sempre no mesmo voo pode marcá-lo como favorito e facilitar ainda mais a sua consulta. O usuário ainda poderá ver a previsão do tempo na cidade onde fica o aeroporto, e terá acesso ao Guia do Passageiro com informações importantes sobre o funcionamento dos aeroportos e diversos outros assuntos ligados a viagens aéreas disponíveis desde a primeira versão.

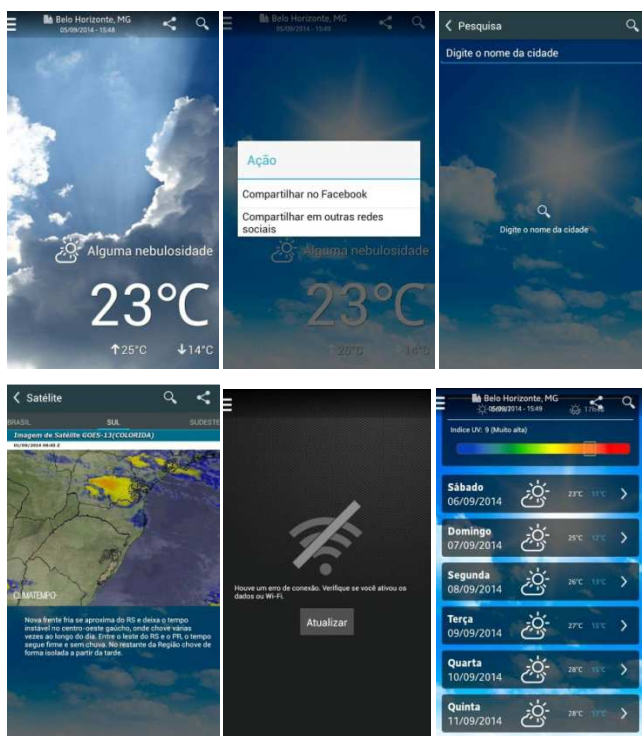


interface

No logotipo do aplicativo, a cor branca foi utilizada no signo que foi aplicado em um fundo cinza escuro. O plano de fundo de todas as telas está na cor cinza escuro e percebe-se um degradê radial de um tom mais claro central para um tom mais escuro nas bordas. As principais telas do aplicativo apresentam a barra de ação no rodapé em cinza escuro. Os signos, que variam de formato de acordo com a função, estão na cor branca. Essa barra apresenta três botões que ao serem acionados mudam de cor e permanecem coloridos enquanto o usuário estiver na página acessada. As cores utilizadas nos botões acessados são: verde, laranja e amarelo. Essas cores são também aplicadas em fios que contornam o retângulo da telas, nos textos que apresentam o conteúdo e em setas que se apresentam nos itens distribuídos pela área central da tela. Na área central da tela, o texto é apresentado ou em fundo em preto e fonte em branco ou na combinação contrária, fundo em branco e fonte em preto.

O Clima tempo

O "Clima Tempo" se define como "o maior e mais completo canal sobre o tempo e o clima em suas mãos", Com o slogan: "Climatempo. O céu fala. *A gente entende. E compartilha com você!;*)"



interface

Na marca do aplicativo foram utilizadas as cores azul e branca. A primeira tela tem como fundo uma imagem de céu, com o fundo azul em tom claro, e com nuvens de cor cinza em tons escuros, por detrás das quais nuvens saem fachos de luz de cor branca. Consideramos importante ressaltar que essa imagem de fundo muda de acordo com as condições climáticas do momento, mas estão sempre em tons de azul. Os ícones que estão na parte central da tela, com essa imagem de fundo, estão na cor branca. A cor amarela aparece sempre. Que é necessário representar o sol. Acima dessa imagem, na parte superior da tela se encontra a barra de ação, apresentada com o fundo na cor azul em tom escuro e os signos na cor branca. A maioria das telas segue o mesmo padrão, mantendo a imagem do céu como plano de fundo e trazendo as outras informações sobre essa imagem, na cor branca. A imagem de fundo, sempre presente, apresenta-se mais clara ou mais escura de acordo com a informação que é disponibilizada em primeiro plano. A grande maioria dos signos que traz as informações está na cor branca, sobre fundo em vários tons de azul.

A análise semiótica

o ponto de vista qualitativo-icônico

Podemos associar as cores utilizadas na interface do Kekanto, com as ideias de clareza, leveza, objetividade, a do Voos Online, com seriedade e neutralidade e a interface do ClimaTempo às vezes sugere calor, luz, alegria, às vezes frieza, tristeza, escuridão.

o ponto de vista singular-indicativo

As cores azul, amarela e branca, utilizadas de maneira predominante na interface, indicam as cores da marca Kekanto, funcionando como marcas de identificação e indicam a singularidade do aplicativo. Ao serem utilizadas na barra de ação, que se repete em todas as telas do aplicativo, indicam que o usuário ainda está navegando nas telas do aplicativo. A cor vermelha, indicando informações ou notificações se comporta como traço distintivo em relação às demais. A cor azul, em tom mais escuro, funciona também como marca de identificação, ao ser utilizada para indicar em qual seção o usuário está. Algumas cores foram utilizadas para indicar espaços de organização da informação.

Na interface do Voos Online, percebemos que as cores cinza, preto e branco remetem aos quadros de informação de voos que se localizam em todos os aeroportos. As cores cinza e branca utilizadas na barra de ação, indicam as cores da marca Voos Online. Ao serem repetidas em todas as telas do aplicativo indicam que o usuário está navegando nas telas do aplicativo. As cores

laranja, verde e amarelo indicam a mudança de tela e de conteúdo, mostrando em qual seção o usuário está.

NoClimatempo, as cores em tons de azul e a cor branca utilizadas na barra de ação, indicam as cores da marca. Ao serem repetidas em todas as telas do aplicativo indicam que o usuário está navegando nas telas do aplicativo. A cor amarela quando vista indica a luz do sol. As tonalidades de azul utilizadas nas imagens de fundo indicam a presença ou ausência de luz no tempo do momento. A cor de fundo sempre foi utilizada para realçar a cor do signo que está em primeiro plano, indicando contraste.

o ponto de vista convencional-simbólico.

No Kekanto, observamos que foram utilizadas as relações de tonalidades, de análogas e de quentes e frias. Os possíveis efeitos criados por essas relações criam um ambiente claro e ao mesmo tempo convidativo. A relação de cores quentes e frias provocam um movimento visual de recuo e avanço que caracteriza o espaço como dinâmico, constituído de vibrações rítmicas, que destacam alguns espaços e dirigindo a atenção do usuário para as informações mais relevantes de cada tela.

As relações de tonalidades em que foram utilizados os tons da cor azul, provocam, como efeito, um movimento visual de caráter linear que apresenta ligeiras oscilações, quando os tons intensos e os valores claros se destacam e avançam no espaço, enquanto os valores escuros e acromáticos recuam.

Observamos que no aplicativo Voos Online, a relação colorística mais utilizada foi a de tonalidades da cor preta, que é considerada uma cor neutra. Estas relações criaram um ambiente neutro que se comporta como plano de fundo, permitindo que as outras cores se sobressaíam num primeiro plano. Observamos que as cores amarela, laranja e verde se comportam como cores quentes e provocam um movimento de avanço, diante do fundo escuro. Este movimento oscilatório provoca um contraste e dirige a atenção do usuário para informações importantes.

Observamos que no aplicativo Climatempo as relações colorísticas mais utilizadas foram as de tonalidades da cor azul e a cores branca e amarela. A relação de tonalidades cria uma atmosfera que está relacionada com as condições climáticas do momento. Por isso, estas tonalidades às vezes criam um ambiente claro, ensolarado e outras vezes o ambiente é escuro e chuvoso ou nublado. A cor branca está sempre aplicada em fundo escuro o suficiente para provocar o contraste, a fim de chamar a atenção do leitor para aquele espaço e realçar a informação. Nos contrastes o olhar do usuário se movimenta com mais vagar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de nossa pesquisa e da análise dos dados encontrados pudemos observar a adequação da utilização das informações colorísticas nas interfaces investigadas. Consideramos que de uma maneira geral as relações colorísticas foram utilizadas de maneira a

produzir os efeitos adequados a facilitar a ação do usuário. Em todas as interfaces as relações de tonalidades encontradas foram utilizadas adequadamente, ao se comportarem como fundo, recuando no espaço, a fim de permitir que a informação, que foi empregada em uma cor quente ou em extremos de tonalidades, avance e se expanda. Este movimento de expansão, chama a atenção do usuário, pois indica algo relevante e o leva à ação de acesso à informação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MASSARA, Bruno. As interfaces digitais e a interatividade. (in) MASSARA, Bruno. Interfaces Gráficas e Cidades: Tecnologia Digital na Visualização de Dinâmicas Espaciais em Grande Escala. Dissertação de Mestrado. NPGAU/EAU/UFMG, NOV. 2005, p. 86-92. Disponível em <http://www.territorios.org/teoria/H_C_interfaces.html> Acessado em: 10/07/2014.

OSTROWER, Fayga. Universos da arte.; revisão técnica: Noni Ostrower. 1a ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. Semiótica aplicada. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

----- . Linguagens líquidas na era da mobilidade. São Paulo: Paulus, 2007.

Referências digitais

<http://www.joaogomes.com.br/11-DESIGN-OBJETO-palestra-BC-est-simb-semiotica%20ok.pdf>

http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Cor/a_cor_no_contexto_da_informacao.pdf

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kekanto.android&hl=pt_BR

https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.infraero&hl=pt_BR

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobimidia.climaTempo&hl=pt_BR

AS INTER-RELAÇÕES ENTRE A PUBLICIDADE E A ARTE DO GRAFITE

Marta Fenelon
Rosele Lopes

RESUMO

Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa que se dedicou a estudar as inter-relações entre a publicidade e a arte do grafite. Analisamos a campanha “Urbano, desperte seu olhar”, da empresa Natura, tendo como base as maneiras de apropriações da arte pela comunicação propostas por Santaella - incorporação e imitação - e ampliadas por Esteves e Cardoso.

Palavras-chave: comunicação, grafite, apropriações.

Abstract

This article presents the results of a survey that was dedicated to studying the interrelationships between advertising and graffiti art. Analyzed the campaign "Urban, awaken your look," the company Natura, based on the ways art appropriations for communication proposed by Santaella - incorporation and imitation - and expanded by Esteves and Cardoso.

Keywords: communication, graphite, appropriations.

INTRODUÇÃO

Nosso interesse se concentra na cultura contemporânea, caracterizada por uma transformação não só tecnológica, mas também cultural, em que os dispositivos de comunicação são móveis, a comunicação se tornou ubíqua, pois podemos estar sempre conectados e as possibilidades de interação, participação e colaboração são ampliadas a cada dia.

Para ilustrar as complexas possibilidades de inter-relações, entre a arte do grafite e a publicidade, na contemporaneidade, escolhemos a campanha “Urbano, desperte seu olhar”, da empresa Natura, que foi feita, este ano, para o lançamento do perfume #urbano, e pretendeu apresentar um novo ângulo do cotidiano urbano, revelando a beleza e a força da arte no dia a dia, por meio do grafite das ruas do Brasil.

O grafite é uma expressão artística que é imediatamente acessível ao público, pois é feito em muros, paredes, postes, viadutos, placas, portões, de maneira rápida, com latas de spray, e varia de simples marcas a composições complexas e coloridas. Busca surpreender, não pretende agredir nem o urbano nem seus habitantes. Quer denunciar, questionar, criticar, provocar reflexão. Os cidadãos se apropriam e fazem uso da cidade como lugar de fala e adquirem o poder de interferência no cotidiano. “A cidade é, assim, um sistema semiótico de produção e consumo de códigos; emite e recebe mensagens”. (RAMOS, 1994: 31).

A expressão plástica do grafite pode ser figurativa ou abstrata, gráfica ou pictórica, mas utiliza o traço para definição das formas. Produzem-se releituras de imagens já editadas e também criações próprias. Às vezes se faz uso do humor e da ironia para discutir e denunciar valores sociais, políticos e econômicos. Pode-se também fazer uso de máscaras repetindo a mesma imagem, relembrando a pop art. É uma manifestação subversiva, espontânea, gratuita e efêmera. É uma manifestação que exige uma habilidade artística, uma elaboração anterior, um controle no processo de criação. Ele se instala em locais abandonados, negligenciados ou em demolição, com a intenção de transformar o visual destes locais. Os artistas do grafite se preocupam com a escolha do local, o material, o desenho, as cores, os signos, o fundo, procuram uma interação com o espaço em torno, com a direção do tráfego, com a direção do pedestre. Essas personagens da cena urbana buscam a reação das pessoas que passam. “O grafite é uma necessidade e uma vontade de comunicar” (GITAHY, 1999: 41).

Nossas indagações iniciais se referiam a essa necessidade de comunicar da arte das ruas e até que ponto a mensagem enviada não seria uma publicidade para o próprio trabalho do artista. Isso nos levou a aprofundar nosso conhecimento sobre as atividades da publicidade e sobre as maneiras como as artes e os meios de comunicação veem se relacionando desde a emergência da sociedade

de consumo, a partir da Revolução Industrial, até a era pós-imagem, caracterizada por seu caráter hipermidiático.

Para esclarecer sobre o conceito de publicidade, apresentamos algumas ideias da autora Eloá Muniz. Segundo ela, alguns sociólogos dividiram em três épocas o longo caminho percorrido pela publicidade:

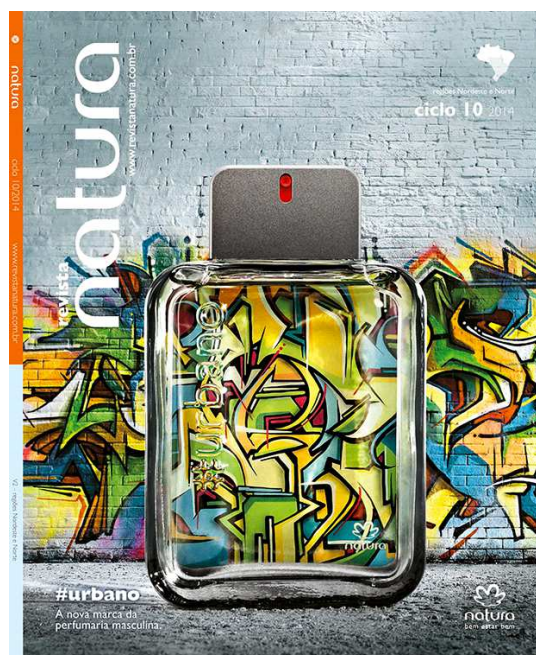
"Na era primária, limitava-se a informar o público sobre os produtos existentes, ao mesmo tempo em que os identificava através de uma marca. Isto sem argumentação ou incitação à compra. Na era secundária, as técnicas de sondagem desvendavam os gostos dos consumidores e iam orientar a publicidade, que se tornou sugestiva. Na era terciária, baseando-se nos estudos de mercado, na psicologia social, na sociologia e na psicanálise, a publicidade atua sobre as motivações inconscientes do público, obrigando-o a tomar atitudes e levando-o a determinadas ações" (MUNIZ, 2004).

Para o termo publicidade a autora apresenta duas definições. A primeira de Rabaça e Barbosa, que afirmam que somente no século XIX, o termo adquire significado comercial e seria: "Qualquer forma de divulgação de produtos ou serviços, através de anúncios geralmente pagos e veiculados sob a responsabilidade de um anunciante identificado, com objetivos de interesse comercial".

A segunda seria dada por Malanga (1979): "conjunto de técnicas de ação coletiva no sentido de promover o lucro de uma atividade comercial conquistando, aumentando e mantendo clientes."

Para Muniz, a publicidade contemporânea mitifica e converte em ídolo o objeto de consumo, revestindo-o de atributos que frequentemente ultrapassam as suas próprias qualidades e a sua própria realidade.

Urbano



#URBANO
Desperte seu olhar

Mochila #urbano
Dimensões: P 10 x L 23 x A 31 cm.
• Em material emborrachado, revestido de poliéster.
• Estampas criadas pelo artista urbano Does.
• Modelo leve e versátil.
• Para transportar caderno, livro ou notebook de até 14 polegadas.
• Suporta até 3,3 kg.
• Capacidade de 10 L.

UMA MESMA FRAGRÂNCIA e 4 frascos-surpresa
Uma fragrância exclusiva com 4 cores-surpresa diferentes, feitas por artistas urbanos, todas com o mesmo código de venda. Descubra qual será a sua arte ao abrir a embalagem.

EXCLUSIVO
Neste ciclo

economize*
R\$ 25,00

1 abridor-surpresa
códigos #urbano

1 mochila a escolher

economize*
R\$ 85,00

R\$ 139,00

perfumaria

*Promoções válidas para o Brasil durante o ciclo 17/2014 enquanto durarem os estoques. ** Enquanto durarem os estoques. Você irá receber aleatoriamente 1 das 4 opções de embalagem dos perfumes.

De acordo com matéria do [globo.com](http://www.globo.com)¹¹⁷, publicada em 30 de maio de 2014, a empresa Natura desenvolveu diversas ações de marketing para lançar a nova fragrância masculina #urbano. Para as TVs aberta e fechada, foi criado um filme com versões de 30", 15", 7" e 5". Para rádio, a campanha possui spots com transmissão em Salvador, Fortaleza, Belém, Manaus e no Recife. Já a mídia impressa destaca as quatro diferentes artes que estampam os frascos de perfume. Os desenhos foram feitos de forma exclusiva pelos artistas urbanos Does, Paulo Ito e Izu. Os anúncios evidenciam cada uma das gravuras e a arte das ruas. O plano de mídia também contempla inserções em revistas semanais e masculinas.

A Natura desenvolveu ainda um site especial para o perfume (natura.com.br/urbano). O conteúdo é gerado por formadores de opinião, críticos e artistas de rua. Com filmes, fotos, dicas e roteiros. Nesta plataforma, os internautas têm a chance de conferir o boletim #urbano, que traz mensalmente informações sobre roteiro dos principais centros urbanos do país e promove mobilizações relacionadas à arte de rua.

O blog Moda para Macho¹¹⁸ publicou, em 30 de maio de 2014, uma matéria, escrita por Saulo Medeiros, sobre a festa de lançamento do perfume, que contou com as seguintes atrações:

- Apresentação do Coletivo Vinil é Arte
- Live painting com os artistas urbanos Does, Paulo Ito e Izu
- Grafite com spray de perfume
- Grafite virtual
- Coletiva de lançamento com participação dos Perfumistas
- Coquetel (com cerveja [Desperados](#))
- Djs + Desafio de B-Boys com a presença de oito artistas
- Show do O Rappa — pra fechar com chave de ouro

De acordo com Medeiros, o conceito #urbano foi apresentado através de um vídeo que entre as imagens, registrou a arte urbana em cinco cidades brasileiras como forma de homenagem a muitos artistas anônimos e reconhecidos. Foi exibido também um “vídeo mapping” contando todos os detalhes do produto, características da fragrância, inspirações e novidades. A embalagem do perfume

¹¹⁷ <http://www.globo.pe/mercadonoar/mercado-no-ar/mercado/2014/05/30/BLG,14338,47,650,MERCADONOAR,1472-NATURA-LANCA-CAMPANHA-NOVO-PERFUME-URBANO.aspx>

¹¹⁸ <http://www.modaparamacho.com.br/perfumes-masculinos-urbano-natura-urbano-evento-lancamento/>

apresentou um diferencial. Você compra sem saber qual será a estampa do seu frasco de perfume.

O blog ideafixa publicou no dia 06.08.2014 o *post* como título: "Transformando seu *tweet* em arte urbana - e em tempo real", convidando para mais uma ação da campanha "Urbano desperte seu olhar":

Amanhã, 07/08 (quinta-feira), a Natura fará um streaming via YouTube onde 20 artistas urbanos pintarão painéis em um galpão, e você pode fazer parte disso também. A dinâmica é bem interessante: você manda tweets respondendo a pergunta "O que desperta o seu olhar?", usando a hashtag #urbanoaovivo através do Brandchannel da Natura. Durante 12 horas seguidas (das 10h às 22h) esses 20 artistas vão se inspirar pelas respostas enviadas e criarão suas imagens. Essas obras únicas serão fotografadas, recortadas e entregues aos assinantes da Revista TRIP. Além de serem digitalizadas e ficarem disponíveis no hotsite do #urbano.

A ação #urbanoaovivo, foi considerada uma manifestação artística interativa e contou com mais 1500 *tweets* que serviram de inspiração para os artistas. Tudo foi transmitido ao vivo para mais de 3,4 milhões de pessoas. Foram produzidas 130 telas e todas foram encartadas, viraram anúncio na revista *Trip* e podem ser vista no hotsite www.natura.com.br/urbano.

O conteúdo deste hotsite é gerado por formadores de opinião, críticos e artistas de rua e conta com filmes, fotos, dicas e roteiros. Lá também os internautas têm a oportunidade de conferir o boletim #urbano, que traz mensalmente informações sobre roteiro dos principais centros urbanos do país e promove mobilizações relacionadas à arte de rua.

Além disso, a "Natura" e o "Catraca Livre" criaram a websérie #urbano em que mostram vários temas relacionados com a cidade. Todo o projeto procura evidenciar a arte urbana como as intervenções em grafite, que nascem diariamente e dão cor às ruas, pontes e prédios das cidades. Segundo Eduardo Simon, Sócio e VP de Operações da Taterka, o lançamento dessa ação interativa contribui ainda mais para a aproximação do público com as manifestações artísticas urbanas. "Como em todas as ações de marketing pensadas

para o lançamento de #urbano, nosso objetivo é despertar o olhar do consumidor para o mundo da arte que está presente no cotidiano e enriquece a cidade”, afirma Simon.

De acordo com o artigo, a ideia é que o leitor seja presenteado com uma verdadeira manifestação artística e tenha a possibilidade de conhecer o trabalho completo no hotsite de #urbano, que está alojado no portal natura.com.br.

Lúcia Santaella, em seu livro “Por que as comunicações e as artes estão convergindo” (2005), apresenta a maneira como foram evoluindo as expressões que hoje chamamos de artes visuais. Para a autora, na Antiguidade e na Idade Média, as artes visuais eram consideradas como artesanato utilitário e somente no Renascimento, os artistas conseguiram levantar o status das artes, colocando em destaque o seu caráter intelectual e teórico.

Segundo Santaella (2005, p. 5), “por volta do século XVIII, o sistema das artes foi esquematizado em cinco belas artes: pintura, escultura, arquitetura, poesia e música”. Neste período as artes eram apoiadas pelas pessoas ricas, influentes e poderosas daquela época e por isso floresceram de maneira marcante:

“O adjetivo “belas” (em inglês fine) implicava, além da beleza, a habilidade, a superioridade, a elegância, a perfeição e a ausência de finalidades práticas ou utilitárias, em contraste com o artesanato mecânico e aplicado” (SANTAELLA, 2005, p.5).

A revolução Industrial proporcionou a expansão da produção de bens materiais e bens simbólicos. A fotografia, a prensa mecânica e o cinema, segundo Santaella, “são máquinas habilitadas para produzir e reproduzir linguagens e que funcionam, por isso mesmo, como meios de comunicação” (2005, p. 11). De acordo com a autora, enquanto a prensa mecânica foi responsável pela explosão do jornal e pela multiplicação dos livros, à fotografia coube o papel de testemunha dos fatos e ao cinema a habilidade de contar histórias. Para ela, essas mudanças alteram o contexto social ao inaugurar uma época fortemente dominada pela proliferação de imagens. Em

contraposição ao mundo das “belas artes”, os produtos culturais gerados passam a ser baratos, seriados, amplamente disponíveis e passíveis de uma distribuição rápida.

O rádio e a televisão instalam a comunicação de massa, que, segundo a autora, deu início ao processo de “hibridização das formas de comunicação e de cultura” (2005, p.11). Essa mistura de meios, para ela, proporciona experiências sensório-perceptivas ricas para o receptor, mas coloca-se em “agudo contraste com a pureza estética das “belas artes”” (2005, p.12) principalmente da pintura.

Sendo assim, de acordo com Santaella, as artes não ficaram imunes às transformações culturais provocadas pelas máquinas reprodutoras da linguagem, pois foram incorporando os dispositivos tecnológicos dos meios de comunicação como meios para a sua própria produção, desde que os artistas desconstruíram gradativamente os sistemas de codificação visuais herdados do renascimento. Após o dadaísmo e o desmantelamento das fronteiras entre arte e não-arte, arte e cultura popular massificada, novas tendências surgiram caracterizadas pela intensificação do acesso dos artistas aos dispositivos tecnológicos dos meios de comunicação como meios de produção.

Com isso, as inter-relações entre comunicação e arte foram se tornando mais intrincadas. Nos anos 1970-80, segundo a autora, surgem novos meios que, ao contrário dos meios de massa, além de serem abertos para o consumo, propiciavam “uma apropriação produtiva por parte do indivíduo” (2005, p. 13). Segundo Santaella, as tecnologias foram tomando a linha de frente do experimentalismo nas artes e suas produções passaram a ocupar os museus e as galerias. Dessa maneira os artistas expandiram o campo das artes e passaram a necessitar dos canais de divulgação a fim de dar visibilidade à sua arte. É fácil perceber que nesta época, empréstimos, influências, intercâmbios e misturas entre comunicação e artes ocorrem em ambas as direções:

“A arte passou a necessitar de materiais publicitários, reproduções coloridas, catálogos, críticas jornalísticas, fotográficas e filmes, de artistas, entrevistas com ele(a)s, programas de rádio e televisão com ele(a)s” (SANTAELLA, 2005, p. 14).

Hoje, convivemos com as transformações, possibilidades e questões trazidas pelo computador. De acordo com Santaella (2005, p. 16), “as misturas já bastante intrincadas entre comunicações e artes, ensejadas pela cultura das mídias, foram incrementadas com o surgimento da cultura digital”. Essa revolução trouxe a possibilidade dos consumidores se tornarem produtores de seu próprio conteúdo. Segundo a autora, a partir de 1990, a imagem deixou de ocupar o primeiro plano na cultura e essa passa a ter um caráter hipermidiático. Na hipermídia,

o texto, o desenho, os gráficos, os diagramas, os mapas, as fotos, os vídeos, as imagens geradas computacionalmente, e o som e os ruídos mesclam-se em hiper-sintaxes híbridas e sem fronteiras definidas (SANTAELLA, 2005, p. 63).

Os autores Esteves e Cardoso ¹¹⁹ (2013), em seu trabalho “Formas de apropriação da arte pela publicidade”, discutem o tema: processo criativo e apropriações. De acordo com eles, “as artes servem de inspiração para os publicitários em seu processo criativo e compositivo” (p. 140). Os autores citam Carrascoza a fim de esclarecer o uso de discursos conhecidos na publicidade:

“o objetivo, obviamente, é facilitar a assimilação, dando-lhe o que ele de certa forma já conhece - embora haja um trabalho para vestir esse conhecimento já apreendido, que é a própria finalidade do ato criativo publicitário. Esses materiais culturais, populares ou eruditos, são utilizados como pontos repartida para a criação das peças de propaganda” (CARRASCOZA, 2008, p.18).

Esteves e Cardoso (2013) citam alguns autores que estudam as maneiras como os publicitários se apropriam das artes visuais em seus processos criativos. Alguns autores veem essa apropriação de forma negativa, como se a publicidade quisesse roubar os valores que as artes possuem e outros a veem de forma positiva, pois entendem as apropriações como uma espécie de jogo intertextual que

¹¹⁹revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/download/339/pdf

brinca com o espectador, seguindo as ideias do pós-modernismo.

Sobre a prática pós-moderna, os autores citam Danto:

“[...] a principal contribuição artística da década [1970] foi o surgimento da imagem apropriada - a apropriação de imagens com sentido e identidade estabelecidos, conferindo-lhes um sentido e uma identidade novos. Como qualquer imagem poderia ser apropriada, segue-se imediatamente que não poderia haver uniformidade estilística percentual entre as imagens apropriadas” (DANTO, 2006, p. 18-19).

Os autores citam Santaella, que considerando a vinculação icônica, categoriza duas maneiras pelas quais as mídias, principalmente a publicidade, apropriam-se das imagens da arte: "(a) pela imitação de seus modos de compor, de seus estilos e (b) pela incorporação de uma imagem artística mesclada à imagem do produto anunciado". (2005, P. 42)

Esteves e Cardoso, partem desta categorizarão pensada por Santaella e propõem uma ampliação, que utilizamos em nosso exemplo.

Incorporação	Total	com interferência sem interferência
	De Fragmento	com interferência sem interferência
Imitação	Com referência a uma obra	total fragmentada
	Com referência a uma série ou e/um movimento	

Da definição de incorporação de Santaella, os autores entendem que a incorporação total com interferência se dá quando, o publicitário toma determinada imagem artística e a incorpora de forma integral à sua composição e realiza algum tipo de interferência na obra, enquanto que na incorporação total sem interferência, a obra não é afetada diretamente em seus aspectos formais.

Na campanha do #urbano, as obras de vários artistas foram incorporadas de forma integral ao serem expostas na festa de lançamento e disponibilizadas no hot site. Ressaltamos que na festa,

não só a obra de arte foi incorporada pela publicidade, mas também todo o ambiente do hiphop. E não houve nenhuma interferência.

No streaming, entendemos que a publicidade incorporou de maneira total o processo de concepção e produção da arte do grafite ao acompanhar e divulgar a produção em tempo real. Acreditamos que a incorporação total na concepção da obra se deu com interferência, a partir da participação dos internautas que mandavam ideias sobre o que desperta seu olhar. Essa parceria se tornou o que foi chamado de manifestação artística interativa, que foi apropriada pela publicidade ao ser vinculada ao produto #urbano e ser veiculada no Youtube e no hotsite.

Ao convidar quatro artistas para fazerem uma arte com exclusividade para integrar o sistema de identidade visual de um sistema, entendemos que a publicidade incorpora de maneira total não só a obra mas também o nome do artista. Ao estampar a obra no frasco do perfume, percebemos a interferência da marca do produto e da empresa, em alto relevo no vidro sobre a obra.

Na incorporação de fragmento com interferência, o publicitário apropria-se de detalhes da obra e realiza algum tipo de interferência nesse fragmento para transmitir a imagem desejada. No segundo tipo, não há interferência e o grafite é incorporado tal qual está na obra.

Entendemos que ao incluir fragmentos da arte dos quatro grafiteiros nas peças gráficas e nos adesivos também ocorreu uma incorporação de fragmento sem interferência. Pois apesar de também serem incluídos outros elementos gráficos nas peças, as obras continuam como foram produzidas.

De acordo com os autores, "a imitação pode se referir a uma obra específica", ao modo de compor de um artista, ou ao estilo de determinado movimento artístico". (p.154) A imitação com referência a uma obra total, acontece quando publicitário mantém no anúncio, a composição, a proporção, a quantidade de elementos utilizados na obra. O segundo tipo de imitação se dá quando o publicitário refere-se a diversas obras de um artista ou a um movimento artístico.

Podemos observar a imitação do estilo do grafite, em todas as ações da campanha, nos filmes para TV, nas mídias impressas, na festa de lançamento e no streaming. Na festa de lançamento e no streaming, chega a ser recriado todo um ambiente que remete às ruas das cidades. O perfume, que estava sendo lançado, foi colocado

nos sprays de tinta. Os convidados podiam imitar o artista do grafite ao desenhar com esses sprays. Era possível imitar o modo de compor dos artistas e o estilo do grafite.

Ao lançar o hotsite, a apropriação se inverte e a arte do grafite faz uso da plataforma comunicativa para divulgar seus artistas. E o consumidor que aprecia o grafite ganha um espaço de compartilhamento de informações, que além de trazer a arte das ruas para a web, leva o internauta para a rua, ao divulgar os lugares onde estão as obras de vários artistas do Brasil.

Além de todas as associações que puderam ser feitas, nas ações da campanha, a partir das referências visuais à arte do grafite e ao ambiente urbano, ressaltamos o trabalho com os outros sentidos, o olfato, o paladar, o tato e a audição, na festa de lançamento e no streaming. Neste tipo de ação, pudemos perceber a mudança de estratégia da proposta, ao sair do texto persuasivo e invasivo da publicidade e apresentar possibilidades de entretenimento e interação. Parece-nos que mesmo o consumidor que não tenha repertório suficiente para fazer as associações pretendidas, terá a oportunidade de ampliar sua visão da arte e da cidade.

ARANHA, Jayme Filho. Tribos eletrônicas: usos e costumes. Disponível em: <[WWW.URL.http://www.alternex.com.br/~esocius/t-jayme.html](http://www.alternex.com.br/~esocius/t-jayme.html)>. Acesso em: março de 2001.

ARCE, José Manuel Valenzuela. Vida de barro duro: cultura popular juvenil e grafite. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

BRAGA, José L. Interação & Recepção. In: FAUSTO, Antônio N., et al. (Org.) Interação e sentidos no ciberespaço e na sociedade. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 109-136.

_____. "Lugar de fala" como conceito metodológico no estudo de produtos culturais e outras falas. In: NWTÓ, F. A. ; PINHO, M. (Org.) Mídia e Cultura. Rio de Janeiro: Diadorim/Compôs, 1997.

BAUDRILLARD, Jean. Kool Killer ou a insurreição pelos signos. A troca simbólica e a morte. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

- CARRASCOZA, J. A. Do caos à criação publicitária: processo criativo, plágio e ready-made na publicidade. São Paulo: Saraiva, 2008.
- GITAHY, Celso. O que é graffiti. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- HERSCHMANN, Micael. O funk e o hip hop invadem a cena. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.
- _____. (Org.) Abalando os anos 90: funk e hip hop, globalização, violência e estilo cultural. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1997.
- JEAN, Georges. A escrita memória dos homens. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2002.
- LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- LEFEBVRE, Henri. A revolução urbana. Tradução de Sérgio Martins. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1986.
- NUNES, Elaine Andrade. Como se constrói a identidade hip hopper? Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/serhurbano/hiphop/identidade.html>>. Acesso em: setembro de 2000.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- _____. Um discurso sobre as ciências. Porto: Edições Afrontamento, 1996.
- RONCAYOLO, Marcel. In: ENCICLOPÉDIA Einaudi –Lisboa: Ed. Casa da Moeda, 1986. 396.
- SANTAELLA, L. Por que as comunicações e as artes estão convergindo? São Paulo: Paulus, 2005.
- SANT'ANNA, Armando. Propaganda: teoria, técnica e prática. São Paulo: Pioneira, 1999.

http://www.brenobrito.com/files/Prat_Propaganda_Apostila01.pdf
<http://www.conceitoideal.com.br/Publicidade-e-Propaganda/qual-a-diferenca-entre-propaganda-e-publicidade.html#ixzz3CdhS9c00>

<http://www.eloamuniz.com.br/arquivos/1188171156.pdf>

<http://www.globo.pe/mercadonoar/mercado-no->

[ar/mercado/2014/05/30/BLG,14338,47,650,MERCADONOAAR,1472-](http://www.globo.pe/mercadonoar/mercado-no-ar/mercado/2014/05/30/BLG,14338,47,650,MERCADONOAAR,1472-)

[NATURA-LANCA-CAMPANHA-NOVO-PERFUME-URBANO.aspx](http://www.globo.pe/mercadonoar/mercado-no-ar/mercado/2014/05/30/BLG,14338,47,650,MERCADONOAAR,1472-NATURA-LANCA-CAMPANHA-NOVO-PERFUME-URBANO.aspx)

<http://revistas.univerciencia.org/index.php/famecos/article/view/272/206>

revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/download/339/pdf

•

O ENTENDIMENTO SOBRE O CONCEITO DE ÉTICA DOS ALUNOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE BELO HORIZONTE: UM ESTUDO DE CASO

Deusliene Pires Lameul¹²⁰
 Maria Renata Silva Furtado¹²¹

RESUMO

Palavras-chave: ética; graduação; moral

Introdução

Neste início de novo milênio, em seus passos iniciais do século XXI, parece conduzir-nos a um mundo em que a Ética terá um papel singular e que abrangerá de forma ímpar todas as nações. Conquanto para muitos pareça que o contexto global se mostre contraditório e desigual, e em certos países se evidencie um distanciamento do sonhado mundo equitativo e de paz, o fato é que, os avanços científicos e tecnológicos vêm contribuindo para uma mudança efetiva de postura dos seres humanos diante dos problemas planetários.

Ninguém mais está isolado e sozinho, o que cada um faz afeta o outro, em rede, de forma crescente e universal. A informação que se propaga pelas grandes mídias, como as cadeias de rádio e televisão, ou mesmo pela Internet, vem levando os cidadãos a se tornarem mais conscientes de si mesmos, de sua participação no mundo e do quanto podem influir na direção dos acontecimentos mundiais.

O desenvolvimento tecnológico, traduzindo-se por maior comunicação e interatividade, exige um homem que precisa desenvolver ou adquirir capacidade e habilidades cada vez mais complexas para apreender minimamente o mundo que o cerca, pois corre o risco de se tornar um excluído do ambiente em que vive. Premido por este esforço, o ser humano busca aprender, desenvolver seu olhar crítico, ampliar seus horizontes, reconhecer valores, e discutir quanto à sua ausência ou presença. Daí verificarmos que a sociedade da informação, prelúdio da sociedade do conhecimento, traz em seu bojo uma sociedade ética (BIANCHINI, 2010).

Toda cultura e cada sociedade institui uma moral, isto é, valores concernentes ao bem e ao mal, ao permitido e ao proibido, e à

¹²⁰Aluna voluntária do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBC-Soebras) do Curso Tecnólogo em Sistemas para Internet.

¹²¹Professora Orientadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBC-Soebras). Mestre em Psicologia.

conduta correta, válidos para todos os seus membros. Culturas e sociedades fortemente hierarquizadas e com diferenças muito profundas de castas ou de classes podem até mesmo possuir várias morais, cada uma delas referida aos valores de uma casta ou de uma classe social (CHAUÍ, 2004).

No entanto, a simples existência da moral não significa a presença explícita de uma ética, entendida como filosofia moral, isto é, uma reflexão que discuta, problematize e interprete o significado dos valores morais.

Nossos sentimentos, nossas condutas, nossas ações e nossos comportamentos são modelados pelas condições em que vivemos (família, classe e grupo social, escola, religião, trabalho, circunstâncias políticas, dentre outros.). Somos formados pelos costumes de nossa sociedade, que nos educa para respeitarmos e reproduzirmos os valores propostos por ela como bons e, portanto, como obrigações e deveres. Dessa forma, valores e maneiras parecem existir por si e em si mesmos, parecem ser naturais e intemporais, fatos ou dados com os quais nos relacionamos desde o nosso nascimento: somos recompensados quando os seguimos, punidos quando os transgredimos (CHAUÍ, 2004). Os costumes, porque são anteriores ao nosso nascimento e formam o tecido da sociedade em que vivemos, são considerados inquestionáveis e quase sagrados (as religiões tendem a mostrá-los como tendo sido ordenados pelos deuses, na origem dos tempos). No entanto, embora tendemos a naturalizar a moral e confundi-la com a ética, ética e moral são coisas bem diferentes!

Neste sentido, este trabalho tem como tema de investigação o entendimento sobre o conceito de ética dos alunos de graduação da Faculdade Inforium(Campus Timbiras) e foi possibilitada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica(PIBC – SOEBRAS). Os objetivos deste artigo foram: investigar e discutir o entendimento sobre o conceito de ética dos alunos de uma instituição de ensino superior de belo horizonte; conceituar e definir ética e moral; analisar se há relação entre a compreensão do conceito de ética com a conclusão da disciplina de ética do curso de graduação e verificar se os alunos confundem o conceito de ética e moral. Através de pesquisa bibliográfica e pesquisa de cunho qualitativo utilizando o estudo de caso. Portanto, a intenção de

realizar esta pesquisa parte da necessidade de demonstrar que o conceito de ética e moral é algo de difícil entendimento e compreensão por parte de muitas pessoas.

2 Desenvolvimento

No dia-a-dia, por vezes observamos pessoas adotando, com a maior naturalidade, a dupla face: de um lado, procurando preservar sua imagem perante os demais e, por outro, vivendo uma vida que não condiz com a sua conduta. Ações essas em que as diversas teorias éticas se complementam, se contradizem e ora se mesclam, embora sempre em busca de uma luz que aponte para uma solução e reflexão mais profunda a respeito.

Será que concepções sobre o bem e o mal, o certo e o errado, o permitido e o proibido constituem o eixo básico da ética? Em nossas relações cotidianas, defrontamo-nos geralmente com problemas tais como: devo sempre dizer a verdade ou existem ocasiões em que posso mentir? Será correto tomar tal atitude? Devo ajudar um amigo em perigo, mesmo correndo risco de vida? Existe alguma ocasião em que seria permitido atravessar um sinal de trânsito vermelho? Os soldados que matam numa guerra podem ser moralmente condenados por seus crimes ou estão apenas cumprindo ordens?

De acordo com Florence (2013), escutamos muito sobre o que é ética e o que é moral, mas qual a diferença entre os dois conceitos? São duas ciências totalmente diferentes.

Ética vem do grego *ethos* e significa hábito.

Moral vem do latim *mores* e significa hábito, costumes.

Neste sentido, do ponto de vista puramente etimológico não haveria motivo para se distinguir as duas expressões.

Em geral, segundo Chauí (2004) procura-se seguir a seguinte distinção: enquanto a moral é uma ciência descritiva (descreve como os seres humanos de uma determinada cultura de fato agem), a ética é normativa (ela determina como eles deveriam agir). Dando um exemplo: sair nu pela Avenida Paulista seria imoral (em geral não se faz isso), mas não anti-ético (afinal, não se está fazendo mal a ninguém!). No entanto, para que haja conduta ética é preciso que exista o agente consciente, isto é, aquele que conhece a diferença entre bem e mal, certo e errado, permitido e proibido, virtude e vício.

O sujeito ético só pode existir se preencher as seguintes condições:

- ser consciente de si e dos outros, isto é, ser capaz de reflexão e de reconhecer a existência dos outros como sujeitos éticos iguais a ele;
- ser dotado de vontade, isto é, de capacidade para controlar e orientar desejos, impulsos, tendências, sentimentos;
- ser responsável, isto é, reconhecer-se como autor da ação, avaliar os efeitos e consequências dela sobre si e sobre os outros, assumi-la bem como às suas consequências, respondendo por elas;
- ser livre, isto é, ser capaz de oferecer-se como causa interna de seus sentimentos, atitudes e ações, por não estar submetido a poderes externos que o forcem e o constringam a sentir, a querer e a fazer alguma coisa.

Consequentemente, embora toda ética seja universal do ponto de vista da sociedade que a institui (universal porque seus valores são obrigatórios para todos os seus membros), está em relação com o tempo e a História, transformando-se para responder a exigências novas da sociedade e da Cultura, pois somos seres históricos e culturais e nossa ação se desenrola no tempo.

Segundo Chauí (2004) o sujeito ético moral somente aquele que sabe o que faz, conhece as causas e os fins de sua ação, o significado de suas intenções e de suas atitudes e a essência dos valores morais.

A ética, como corpo integrante da filosofia moral, trata da reflexão que discute, problematiza e interpreta o significado dos valores morais (virtudes), instituído por cada cultura e sociedade, preocupando - se com a questão da moralidade, seus problemas e juízos morais.

A ética refere-se à práxis. Na práxis, o agente, a ação e a finalidade do agir são inseparáveis. Assim, por exemplo, dizer a verdade é uma virtude do agente, inseparável de sua fala verdadeira e de sua finalidade, que é proferir uma verdade. Na práxis ética somos aquilo que fazemos e o que fazemos é a finalidade boa ou virtuosa.

A vida ética é o acordo e a harmonia entre a vontade subjetiva individual e a vontade objetiva cultural. Realiza-se plenamente quando interiorizamos nossa Cultura, de tal maneira que praticamos espontânea e livremente seus costumes e valores, sem neles pensarmos, sem os discutirmos, sem deles duvidarmos, porque são como nossa própria vontade os deseja.

Neste sentido, ética: é um estudo amplo que tem como objetivo demonstrar o que é bom, justo e correto. Buscar caminhos que torna viável o cumprimento das regras impostas pela moral. A diferença entre elas é que na ética não se impõem regras, está se referindo ao caráter da pessoa.

Neste contexto, que socialmente se desenvolve, é que lesse a importância do desenvolvimento de uma consciência ética, de atitude perante a vida mais reflexiva e crítica que nos leve a adotar comportamentos mais éticos. A ética tem suas histórias, seus cantos e suas glórias, seus fundamentos.

3 O estudo de caso

4. Conclusões

Referências bibliográficas

CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo: Ática, 2004.

Apêndice I

ANÁLISE DA EMPRESA NA CONTEMPORANEIDADE: EMPRESÁRIO, TRABALHADORES E ESTADO

ANALYSIS OF THE COMPANY IN CONTEMPORARY : ENTREPRENEUR , AND STATE WORKERS

João Salvador dos Reis Neto¹²²

Thabata Marie de Queiroz¹²³

RESUMO: Empresa é organização do capital e do trabalho, exercida por intermédio de uma atividade essencialmente de risco, o que significa dizer que o agente econômico que a realiza responderá com seu patrimônio pelas obrigações assumidas em caso de um eventual fracasso. Não obstante, muitas vezes o sucesso na atividade empresarial tem como requisito indispensável o conhecimento das regras jurídicas aplicáveis, sendo certo que o planejamento estratégico deve ser pautado pelo conhecimento que se tenha acerca das possibilidades e proibições advindas da legislação, sendo usado de maneira a permitir que os objetivos estratégicos da empresa e de seu titular sejam realizados com o menor custo possível. A empresa não é uma ilha, sendo influenciada por uma gama de situações advindas não só da própria atividade, mas também do Estado e sociedade. Desta forma, o objeto central do presente artigo é a análise da atividade empresarial na atualidade, no que tange à sua condição de consecução do fomento da livre iniciativa, bem como sua relação com a valorização do trabalho humano e o poder tributar do Estado, todos, princípios basilares do Estado Democrático de Direito.

PALAVRAS-CHAVE: Empresa; Contemporaneidade; Tributos; Trabalhadores; Eficiência

ABSTRACT: Company 's organization of capital and labor, exercised through an activity essentially risk , which means that the economic agent that performs respond with its assets taken over by the obligation in the event of any failure. Nevertheless , often the success in business activity has the prerequisite knowledge of the legal rules , given that strategic planning should be guided by the

¹²² Professor orientador. Mestre em Direito Privado pela Universidade FUMEC. MBA em Direito Tributário pela Fundação Getulio Vargas. Especialista em Direito Tributário pela Universidade Gama Filho/RJ. Professor de Direito Empresarial e Tributário da Faculdade de Ciências Jurídicas Prof. Alberto Deodato. Advogado.

¹²³ Aluna orientanda. Graduanda do 6º período do Curso de Direito da Faculdade de Ciências Jurídicas Prof. Alberto Deodato.

knowledge that one has about the possibilities and prohibitions arising from the legislation being used in order to allow that the strategic objectives of the company and its owner are made at the lowest possible cost. The company is not an island, being influenced by a range of situations arising not only from own activity, but also the state and society. Thus, the central purpose of this article is the analysis of business activity at present, with regard to its condition of achieving the promotion of free enterprise, as well as its relationship with the value of human labor, and taxing power of the State, all, basic principles of a democratic state.

KEYWORDS: Company; Contemporaneity; Taxes; Workers; Efficiency

1. INTRODUÇÃO

Empresa é organização do capital e do trabalho, exercida por intermédio de uma atividade essencialmente de risco, o que significa dizer que o agente econômico que a realiza responderá com seu patrimônio pelas obrigações assumidas em caso de um eventual fracasso.

Não obstante, muitas vezes o sucesso na atividade empresarial tem como requisito indispensável o conhecimento das regras jurídicas aplicáveis, sendo certo que o planejamento estratégico deve ser pautado pelo conhecimento que se tenha acerca das possibilidades e proibições advindas da legislação, sendo usado de maneira a permitir que os objetivos estratégicos da empresa e de seu titular sejam realizados com o menor custo possível.

Carga tributária, encargos trabalhistas excessivos, burocracia, excesso de legislação, falta de promoção estatal, acesso a crédito bancário com alta taxa de juros, além do risco inerente à atividade empresarial, são exemplos de obstáculos que tem de enfrentar o empresário em seu dia a dia no Brasil. E caso o foco for o exercício da atividade empresária por meio de uma sociedade (simples ou empresária), pode ser somado a este cenário de risco diversos outros entraves a tranquilidade na empresa, especialmente aqueles decorrentes da dificuldade de composição dos eventuais interesses conflitantes dos sócios, além dos problemas inerentes à relação entre a sociedade e os seus diversos “stakeholders”

(empregados, fornecedores, consumidores, comunidades nas quais a empresa de propriedade da sociedade atua).

Contudo, o exercício da atividade empresarial, por vezes, exige a superação de algumas contradições. Dentre elas, destacam-se as seguintes: (1) é necessário captar recursos para o desenvolvimento da atividade empresarial, mas o ambiente econômico-financeiro nacional é, quase sempre, refratário à essa necessidade constante da empresa; (2) o empresário ou sociedade empresária é brasileira e deseja atuar no Brasil, mas concorre com empresas internacionais, que muitas vezes atuam a partir de países em que o custo tributário de manutenção da atividade é mais adequado e menor do que o praticado no Brasil. Nesse sentido, e considerando indicativos do desenvolvimento da economia do Brasil, promover esta discussão se mostrou relevante no intuito de se reler os institutos que permeiam a empresa no Brasil, sob a égide do Estado Democrático.

2. LEITURA CONSTITUCIONAL DA EMPRESA

2.1A empresa e os direitos fundamentais

Sob o enfoque do Estado Democrático de Direito, tem-se que o exercício de empresa, seja qual for, só será efetivo de for realizado inclusive sob a égide da proteção dos direitos fundamentais.¹²⁴

Devido à promoção da liberdade, pode-se crer que grande parte das negociações realizadas no mercado encontram-se eivadas de desigualdade entre as partes, principalmente diante da assimetria de informações e do desequilíbrio no que tange ao poder econômico. Tais situações podem, em vários momentos, permitir abusos e infrações a diversos ideais previstos na sistemática constitucional vigente.

No sentido de vedar tais abusos e infrações no âmbito empresarial, em princípio um ramo eminentemente privado, o Supremo Tribunal Federal já asseverou que os direitos fundamentais assegurados pela Constituição vinculam diretamente não apenas os

¹²⁴ REIS NETO, João Salvador dos. A regulação financeira em face dos direitos fundamentais. In: *XX Encontro Nacional do CONPEDI - Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito*, 2011, Belo Horizonte/MG. CONPEDI - Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito. Florianópolis/SC : Fundação Boiteux, 2011.

poderes públicos, estando direcionados também à proteção dos particulares em face dos poderes privados.¹²⁵

Historicamente, sempre que se suscitava o Direito Privado, relacionava-se automaticamente sua fonte primária o Código Civil, ao passo que, sendo o Direito Público a disciplina analisada, a fonte primária pertinente seria a Constituição da República Federativa de 1988 e leis correlatas.

O Direito Privado é demonstrado como o sistema de normas jurídicas, tendo como principais disciplinas que tratam das relações existentes entre particulares o Direito Civil, o Direito Empresarial e o Direito do Consumidor. Podemos incluir nesta lista o Direito Empresarial, atentando para o fato de que, diante de suas especificidades, possui elementos também presentes nas disciplinas de Direito Público.

Fato é que, por intermédio do sistema privatístico, o particular integrante de uma relação horizontal¹²⁶ é livre para manifestar a sua vontade, podendo, inclusive, livremente, eleger os efeitos da negociação da qual é parte para a sua vida privada. Ou seja, é faculdade do particular em estabelecer para a sua vida normas privadas, desde que não expressamente vedadas pelas normas legais vigentes no ordenamento.

Nesse sentido, tem-se que o Direito Privado, por meio de seu regramento, demonstra-se como a seara viável à existência de normas nascidas da manifestação da autonomia privada, sendo este tratado como um princípio basilar das relações privadas.

De outra sorte, o Direito Público seria o sistema de normas jurídicas no qual a relação dos participantes é, em regra, desigual, haja vista ser ao menos um deles o Estado. Nesse sentido, será a relação jurídica vertical, se tiver como participantes o Estado e o particular.

Fato é que viu-se surgir nos últimos anos esforços no sentido de se promoverem leituras constitucionalizantes do Direito

¹²⁵ BRASIL. STF. RE 201819/RJ. Rel. Min. Gilmar Mendes. Disponível em: <[http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarjurisprudencia.asp?S1=\(201819.NUME.+OU+201819.ACMS.\)+\(\(GILMAR+MENDES\).NORL.+OU+\(GILMAR+MENDES\).NORV.+OU+\(GILMAR+MENDES\).NORA.+OU+\(GILMAR+MENDES\).ACMS.\)&base=baseacordaos](http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarjurisprudencia.asp?S1=(201819.NUME.+OU+201819.ACMS.)+((GILMAR+MENDES).NORL.+OU+(GILMAR+MENDES).NORV.+OU+(GILMAR+MENDES).NORA.+OU+(GILMAR+MENDES).ACMS.)&base=baseacordaos)>. Acesso em: out. 2011.

¹²⁶ Horizontal no sentido de se tratar de uma relação privada, na qual as partes, particulares, teoricamente, as partes estariam no mesmo patamar. De forma diversa, como veremos a frente, seria vertical se uma das partes fosse o Estado. Atentamos para o fato do status de igualdade na relação privada ser apenas teórico, diante da constatação da assimetria de informações.

Privado, inicialmente do Direito Civil, no intuito de se demonstrar que as normas deste ramo devem ser lidas à luz dos princípios e valores protegidos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, sob pena de não ser alcançada a adequação de seus institutos à atualidade e ao Estado Democrático de Direito¹²⁷.

É certo que, não só o Direito Civil deve ser objeto de uma leitura constitucionalizada, mas sim o Direito Privado como um todo. Na verdade, não há que se falar apenas de uma constitucionalização do Direito Civil, como aduzem os Professores Paulo Luiz Netto Lôbo¹²⁸ e Gustavo Tepedino¹²⁹.

Não há também que se falar em constitucionalização do Direito Privado, pois tudo isso pode dar margem ao questionamento a respeito da constitucionalidade de um ramo ou de um conjunto de ramos do Direito. Há de se falar, assim, em uma leitura dos institutos e mecanismos do Direito sob a ótica dos valores protegidos constitucionalmente, sobretudo por meio de princípios.

Dessa maneira, uma leitura constitucional também deve ser dirigida ao direito pertinente à atividade empresarial. Ora, nada mais natural do que se buscar a adequação dos institutos e normas ao texto constitucional, para dar eficácia plena ao paradigma do Estado Democrático de Direito. Por isso, interpretar o mercado e o direito empresarial sob o enfoque da teoria dos direitos fundamentais deve ser uma preocupação não apenas da doutrina, mas, também, de todos os operadores do direito.

O processo de leitura com viés constitucional dos diversos ramos do direito, possibilita uma mudança significativa do pensamento tradicional dos agentes econômicos, até então caracterizado pelo pragmatismo quase absoluto¹³⁰, os quais passariam a atentar, de forma voluntária ou posta pela Estado, para situações antes não observadas.

¹²⁷ FIÚZA, César. *Direito Civil*: curso completo. Belo Horizonte: Del Rey, 2008. P. 118.

¹²⁸ LÔBO, Paulo Luiz Netto, Constitucionalização do Direito Civil. In: FIÚZA, César (Coord.) *Direito Civil*: atualidades. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. P. 200.

¹²⁹ TEPEDINO, Gustavo. A constitucionalização do direito civil: perspectivas interpretativas diante do novo código. In: FIÚZA, César (Coord.) *Direito Civil*: atualidades. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. P. 115.

¹³⁰ Cf BOTREL, Sérgio. *Direito Societário Constitucional*. São Paulo: atlas, 2009.

Em virtude desse movimento, institutos clássicos de Direito Público e de Direito Privado estão sendo misturados como se fossem ingredientes de uma única solução. E, de fato, não poderia ser diferente, afinal, o Direito é uma ciência una, e o estudo individualizado de seus ramos decorre tão-somente da necessidade de melhor sistematização da matéria, especialmente para fins acadêmicos.

Nesse diapasão, o Direito Privado deve ser considerado também como um mecanismo de alcance dos ideais democráticos. Direitos fundamentais, como a livre iniciativa, têm sua aplicação evidente em todas as situações, balizados por diversos princípios constitucionais que os protegem. O princípio da dignidade de pessoa humana¹³¹ é um desses exemplos.

¹³¹ Não obstante reconhecermos a importância do princípio da dignidade da pessoa humana na construção da democracia, temos receio da forma de como o mesmo pode ser utilizado. O mesmo mecanismo de vedação a abusos presente no bojo deste princípio pode ser utilizado para cometer abusos, se o mesmo não for interpretado sob a égide dos ideais democráticos. Por exemplo, tomemos o princípio da dignidade da pessoa humana. Princípio este basilar e dos mais importantes e fundamentais do Estado Democrático de Direito no qual se funda o Brasil. Peguemos este princípio e o colocamos de forma absoluta em uma relação locatícia fictícia da seguinte forma. O locador, diante da inadimplência latente do locatário, promove contra este a cobrança dos alugueis atrasados, sob pena de ser proposta a necessária ação de despejo nos termos da Lei. 8.245/91 para ver resguardados seus direitos enquanto proprietário do imóvel locado. O locatário, não só se mantém inadimplente face a cobrança do locador, como propõem ação de reparação por danos morais com base no princípio da dignidade da pessoa humana por entender ter sido violada sua dignidade quando da cobrança intentada pelo locador. Diante do litígio que lhe é apresentado, o magistrado de primeiro grau responsável dá ganho de causa ao locatário, concordando com a ofensa ao princípio da dignidade humana, sendo que tal decisão terá resquícios, inclusive, na pretensa ação de despejo do locador. Em segunda instância, uma colenda turma de desembargadores mantém a sentença. Neste sentido, o locador, proprietário de imóvel, resta prejudicado no que tange ao valor dos alugueis que lhe são devidos, resta prejudicado no que tange ao imóvel que se mantém em posse do locatário inadimplente e resta prejudicado principalmente no que tange à indenização que deverá pagar a este. Fato é que esta situação não está tão longe de acontecer. Ora, a relação locatícia é da regência do Direito Privado, notadamente ao Direito Civil, sendo a cobrança de alugueis e a ação de despejo institutos legais e devidos nas relações entre locadores e locatários. Proteger o locatário de forma irrestrita, sob a pretensa motivação de se defender o princípio da dignidade da pessoa humana, trouxe ao exemplo supramencionado um insegurança e prejuízos inominados à relação locatícia e aos institutos de Direito Privado. Será que os efeitos da decisão que deu procedência ao pedido de indenização por parte do locatário foram observados pelo magistrado nesse caso hipotético? Será que as consequências foram levadas em consideração, ou apenas buscou-se atender a este “fetichismo jurídico”¹³¹ que se demonstra a constitucionalização do Direito Privado? Será que este locador voltará a locar este imóvel novamente? Acreditamos que não.

É certo que a leitura constitucionalizante dos ramos do Direito não é algo novo, na medida em que o Direito, como um todo, no ordenamento jurídico brasileiro, é fundamentado e regulado inicialmente na Constituição da República, sendo, por si só, constitucionais de nascimento todos os ramos do Direito.

Nesse sentido, vale observar que as relações jurídicas ocorridas no mercado, que são exemplos claros de liberalidade econômica, têm seu fundamento principal na própria Constituição, no artigo 192, como será demonstrado adiante. Logo, nada mais natural do que observarmos os seus institutos e a sua regulação sob a égide da sistemática constitucional.

Nessa ordem de ideias, vale uma visita à contribuição de *Konrad Hesse*, necessária para o devido balizamento da necessidade de se estabelecer uma análise paralela entre as relações econômicas e os direitos fundamentais:

Liberdade humana é posta em perigo não só pelo Estado, mas também por poderes não-estatais, que na atualidade podem ficar mais ameaçadores do que as ameaças pelo Estado. Liberdade deixa-se, todavia, garantir eficazmente só com liberdade uniforme: contanto que ela não deve ser somente uma liberdade dos poderosos, carece ela de proteção, também contra prejuízos sociais. Essa tarefa foi antigamente entendida exclusivamente como objeto do direito legislado, especialmente do Direito Civil, do Direito Penal e do Direito Procedimental pertinente. Em época recente, a validade dos direitos fundamentais é estendida, em uma medida, em certos pontos, ainda aberta, também a este âmbito, ao neste aspecto ser aceito um dever do Estado para a proteção dos direitos fundamentais e, conexo com isso, um certo “efeito diante de terceiro” de direitos fundamentais.¹³²

2.2 Direitos fundamentais expressos e não escritos que gravitam em torno da empresa

A priori, uma observação se faz necessária. A Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, traz no seu bojo um

¹³² HESSE, Konrad. *Elementos de Direito Constitucional da República Federativa da Alemanha*. Tradução de Luís Afonso Heck. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 1998. P. 278.

extenso rol de direitos fundamentais. Característica esta inerente à maioria das Constituições de cunho democrático. Contudo, este trabalho, por uma questão de opção metodológica do autor, aborda apenas os direitos fundamentais mais diretamente relacionados ao exercício à organização da empresa e ao tema central da dissertação.

Nesse sentido, podem existir outros direitos fundamentais que incidam sobre esses temas, além daqueles diretamente abordados nesta dissertação, até mesmo porque o rol de direitos fundamentais é extenso e não exaustivo. Além dos direitos fundamentais expressamente previstos na Constituição, outros, até mesmo não escritos, podem ser identificados pelo trabalho indutivo e dedutivo do jurista, à luz da evolução dos valores e princípios que a vontade geral elege como merecedores de proteção jurídica, com significativa variação no tempo e no espaço, na medida da evolução da própria sociedade.

A idéia de democracia trazida pelo atual paradigma constitucional tem como característica fundamental o governo pelo povo, o qual escolhe seus representantes, que, agindo como mandatários, decidem os rumos da nação. Contudo, este poder delegado não é absoluto, sendo certo que está indissolúvelmente combinado à ideia da necessidade de limitação.¹³³ Dentre várias limitações, a previsão de direitos fundamentais é a que mais nos interessa neste momento.

Positivados no ordenamento jurídico como expressão dos anseios da sociedade, os direitos fundamentais trazem no seu bojo um ideal de democracia que permite que haja avanços sociais e econômicos. Sobre a função limitadora dos direitos fundamentais, cabendo-nos observar a fala do Professor J. J. Gomes Canotilho:

(...) a função de direitos de defesa dos cidadãos sob uma dupla perspectiva: (1) constituem, num plano jurídico-objetivo, normas de competência negativa para os poderes públicos, proibindo fundamentalmente as ingerências destes na esfera jurídica individual; (2) implicam, num plano jurídico-subjetivo, o poder de exercer positivamente direitos fundamentais (liberdade positiva) e de exigir omissões dos poderes públicos,

¹³³ MORAIS, Alexandre. *Direito Constitucional*. 10. Ed. São Paulo: Atlas, 2002. P. 56.

de forma a evitar agressões lesivas por parte dos mesmos (liberdade negativa).¹³⁴

Na mesma linha, o Professor José Afonso da Silva nos esclarece a amplitude de aplicação dos direitos fundamentais, sendo que:

A expressão direitos fundamentais do homem, como também já deixamos delineado com base em Pérez Luño, não significa esfera privada contraposta à atividade pública, como simples limitação ao Estado ou autolimitação deste, mas limitação imposta pela soberania popular aos poderes constituídos do Estado que dela dependem. Ao situarmos sua fonte na soberania popular, estamos implicitamente definindo sua historicidade, que é precisamente o que lhes enriquece o conteúdo e os deve pôr em consonância com as relações econômicas e sociais de cada momento histórico. A Constituição, ao adotá-los na abrangência com que o fez, traduziu um desdobramento necessário da concepção de Estado acolhida no art. 1º: Estado Democrático de Direito. O fato de o direito positivo não lhes reconhecer toda dimensão e amplitude popular em dado ordenamento (restou dar na Constituição, consequências coerentes na ordem econômica) não lhes retira aquela perspectiva, porquanto, como dissemos acima, na expressão também se contêm princípios que resumem uma concepção do mundo que orienta e informa a luta popular para conquista definitiva da efetividade destes direitos.¹³⁵

Nesse diapasão, é de se consignar a primordial importância dos direitos fundamentais e seu lugar inexorável na legitimação do Direito e viabilização da democracia prometida pela Constituição.

Mas será que a Carta Magna traz no seu bojo todos os direitos fundamentais existentes em nossa sociedade? A resposta é “não”, haja vista que os anseios da sociedade podem surgir em toda sorte de situações possíveis, inclusive naquelas ainda não previstas

¹³⁴ CANOTILHO, J. J. Gomes. *Direito Constitucional*. Coimbra: Almedina, 1993. P. 541.

¹³⁵ SILVA, José Afonso da. *Curso de Direito Constitucional Positivo*. 18º. Ed. Rev. Atual. São Paulo: Malheiros, 2000. P. 182-183.

pelo ordenamento jurídico. Tratam-se de direitos não escritos, tal como sugerido pela doutrina José Adércio Leite Sampaio¹³⁶.

A Constituição da República Federativa do Brasil prima por trazer uma extensa lista de previsão de direitos fundamentais, característica esta inerente à maioria Constituições de Estados com paradigmas democráticos. Uma lista extensa, porém, como aduzido acima, não exaustiva.¹³⁷

O Professor José Adércio, fazendo referência a René Capitant, adverte que novas regras, que não são produtos da atividade do legislador, podem surgir no direito positivo por meio do reconhecimento da própria nação que reconhece sua autoridade. Neste caso, deve-se reconhecer a qualidade de direito não escrito a esta nova regra.¹³⁸

Tais direitos, que são introduzidos na ordem jurídico-constitucional por intermédio da consciência social e por outras fontes, e não da atividade do legislador, devem ser, também, objeto de proteção pelos juízes constitucionais, alcançando o que o Professor José Adércio chama de lista aberta de direitos fundamentais.¹³⁹

De fato, o entendimento do referido professor parece realmente correto. Com efeito, a Constituição da República Federativa do Brasil estabelece em seu artigo 5º, § 2º, a afirmação de que o rol de direitos fundamentais previstos em seu bojo não é exaustivo, não sendo excluídos outros direitos decorrentes do regime e dos princípios pela Constituição adotados, ou mesmos de tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte.¹⁴⁰

Nesse sentido, reconhece-se a possibilidade que um direito fundamental, não escrito na constituição, traga adequação a um instituto do Direito Empresarial Diante da celeridade das relações financeiras, não é demais imaginarmos uma situação ainda não prevista. Conforme atenta André-Jean Arnaud: “O direito dos

¹³⁶ SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. P. 705

¹³⁷ Cf. SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. P. 706-717.

¹³⁸ SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. P. 705.

¹³⁹ SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. P. 705.

¹⁴⁰ “§ 2º Os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte.”

mercados financeiros encontra-se a proa de uma pluralidade de racionalidades em evolução”¹⁴¹.

Conforme verifica o Professor Sérgio Botrel¹⁴², fazendo referência aos Professores Ingo Wolfgang Sarlet¹⁴³ e Konrad Hesse¹⁴⁴, os direitos fundamentais, concebidos inicialmente como instrumentos de proteção frente a abusos do Estado na intervenção na sociedade, exercem atualmente a função de legitimação do próprio Direito, integrando, ademais, a ordem subjetiva.

Com efeito, o paradigma constitucional vigente, fundando na idéia de democracia, prevê a instituição e proteção de direitos fundamentais no intuito de se limitar o poder daqueles que, nomeados pelo povo, governam como mandatários. Pode-se constatar, então, que a legitimação dos institutos e mecanismos dos diversos ramos do Direito¹⁴⁵ seria alcançada não só, mas principalmente, pela adequação destes aos direitos fundamentais previstos no ordenamento jurídico-constitucional. Novamente, o Professor Botrel, citando os Professores Ingo Wolfgang Sarlet e Luís Roberto Barroso, nos adverte para o papel legitimador dos direitos fundamentais:

Nessa ordem de idéias, é de se insistir que, quando se faz alusão à leitura constitucional do Direito Privado, com o objetivo de conferir legitimidade à produção e aplicação do Direito, são os direitos fundamentais positivados no texto constitucional que desempenham essa tarefa de legitimação. (...) Na atualidade, juntamente com a função de assegurar a liberdade individual, os direitos fundamentais atuam como “fundamento material de todo o ordenamento jurídico, merecendo registrar, ademais, que o “ideal democrático realiza-se não apenas pelo princípio majoritário, mas também pelo compromisso na efetivação dos direitos fundamentais.”¹⁴⁶

¹⁴¹ ARNAUD, André-Jean. *As transformações do Direito*. Revista de Direito Mercantil. A. 39, v.117, jan.-mar. 2000, p. 46.

¹⁴² BOTREL, Sérgio. *Direito Societário Constitucional*. São Paulo: atlas, 2009. P. 22.

¹⁴³ SARLET, Ingo Wolfgang. *A eficácia dos direitos fundamentais*. 9. Ed. Porto Alegre: Livraria do advogado, 2007. P. 70-71.

¹⁴⁴ HESSE, Konrad. *Elementos de direito constitucional da República Federativa da Alemanha*. Tradução de Luís Afonso Heck. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris Editor, 1998. P. 228.

¹⁴⁵ Não seria diferente com os institutos e mecanismos existentes no Direito do Mercado financeiro.

¹⁴⁶ BOTREL, Sérgio. *Direito Societário Constitucional*. São Paulo: atlas, 2009p. 19.

Jürgen Habermas ¹⁴⁷, referido também pelo Professor Botrel, adverte que um sistema de Direito que pretenda regular a convivência de cidadãos por meios legítimos deve contemplar os direitos fundamentais ¹⁴⁸.

Como acentua o Professor Kildare Gonçalves de Carvalho: “O parâmetro de legitimidade do Direito e do Estado como Democrático de Direito leva à concepção dos direitos fundamentais universais (...)”. ¹⁴⁹

Sob a ótica da teoria do processo, coadunando para este caráter legitimador dos direitos fundamentais, o Professor Carlos Eduardo Araújo Carvalho apresenta para sua pesquisa, dentre outras, a seguinte afirmação:

O Processo, enquanto instituição jurídica constitucionalizada, impede a massificação do homem (sujeito de direito), frente aos abusos do Estado, na medida em que garante uma revisitação das decisões estatais, de forma irrestrita, constante e atemporal, através de uma demarcação teórica e da testificação ampla destas decisões por uma sociedade aberta de interpretes, que se dá pela verificação do ganho sistêmico, ou seja: com a implementação dos direitos fundamentais. ¹⁵⁰

No mesmo diapasão, o Professor José Adércio Leite Sampaio adverte sobre o caráter legitimador dos direitos fundamentais, e estabelece o seguinte:

Os direitos fundamentais desempenham um papel central de legitimidade da ordem constitucional, não apenas pelo seu catálogo formal, mas sobretudo por sua realização prática. Embora sejam, assim, o centro de gravidade da estrutura orgânica e funcional do sistema, não podem ser considerados como um “conjunto fechado” de valores, senão como um centro ligado, funcional e normativamente, com as outras partes do Direito Constitucional. ¹⁵¹

¹⁴⁷ HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre faticidade e validade*. Tradução de Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003. V.I, p. 154.

¹⁴⁸ BOTREL, Sérgio. *Direito Societário ...*, ob. Cit., p. 16.

¹⁴⁹ CARVALHO, Kildare Gonçalves. *Direito Constitucional...*, ob. Cit., p. 670.

¹⁵⁰ Cf. CARVALHO, Carlos Eduardo Araújo de. *Legitimidade dos Provimentos*. Fundamentos da Ordem Jurídica Democrática. Curitiba: Juruá, 2009. P. 23.

¹⁵¹ SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional*. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. P. 671.

A contribuição doutrinária acima elencada e uníssona no sentido de que os direitos fundamentais, além de exprimirem aos anseios da sociedade, legitimam o Direito na suas mais variadas vertentes.

Neste sentido, o exercício de empresa têm sua legitimação está vinculada a verificação das sistemática constitucional dos direitos fundamentais, postos ou não escritos.

2.2.1 Direito à livre iniciativa

Eros Roberto Grau assevera que livre iniciativa se esgota na liberdade econômica, nos seguintes termos:

Dela – livre iniciativa – se deve dizer, inicialmente, que expressa desdobramentos da liberdade. Considerada desde a perspectiva substancial, tanto como resistência ao poder, quanto como reivindicação por melhores condições de vida (liberdade individual e liberdade social e econômica), descrevo a liberdade como sensibilidade e acessibilidade a alternativas de conduta e de resultado. Pois não se pode entender como livre que nem ao menos sabe de sua possibilidade de reivindicar alternativas de conduta e de comportamento – aí a sensibilidade; e não se pode chamar de livre, também, aquele ao qual tal acesso é sonogado – aí a acessibilidade.¹⁵²

O princípio da livre iniciativa está inserido na ordem jurídica de forma indissociável do mercado, sendo verdadeira égide da atividade empresarial. Demonstra-se como o direito básico do homem inserido em um estado democrático, trazendo o valor de que cada um deve ser livre para empreender, buscando realizar no mercado os seus propósitos pessoais. A livre iniciativa abarca não só a liberdade de indústria e comércio, como também as atividades exercidas por vínculo empregatício. Enfim, toda e qualquer atividade lícita que o indivíduo escolha realizar como sua fonte de renda ou não.

¹⁵² GRAU, Eros. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. 11. Ed. Rev. Atual. São Paulo: Malheiros, p201.

Tal liberdade desenvolveu papel fundamental na formação do estado moderno. Como era claro na Constituição de 1824¹⁵³, a afirmação da liberdade de indústria e comércio implicava a abolição das corporações de ofícios. Se, no período medieval, o exercício de atividades industriais e comerciais era condicionado ao pertencimento a corporações de ofício, com a modernidade, rompem-se os vínculos feudais, e cada indivíduo passa a poder, virtualmente, escolher quais atividades irá desempenhar. Cuida-se da hoje conhecida liberdade de empresa.

De forma diversa, porém próxima, assevera Eros Roberto Grau:

Inúmeros sentidos, de toda sorte, podem ser divisados no princípio, em sua dupla face, ou seja, enquanto liberdade de comércio e indústria e enquanto liberdade de concorrência. A este critério classificatório acoplando-se outro, que leva à distinção entre liberdade pública e liberdade privada, poderemos ter equacionado o seguinte quadro de exposição de tais sentidos: a) liberdade de comércio e indústria (não ingerência do Estado no domínio econômico): a.1) faculdade de criar e explorar uma atividade econômica à título privado – liberdade pública; a.2) não sujeição a qualquer restrição estatal senão em virtude de lei – liberdade pública; b) liberdade de concorrência: b.1) faculdade de conquistar a clientela, desde que não através de concorrência desleal – liberdade privada; b.2) proibição de formas de atuação que deteriam a concorrências – liberdade privada; b.3) neutralidade do Estado diante do fenômeno concorrencial, em igualdade de condições dos concorrentes – liberdade pública.¹⁵⁴

No sistema capitalista, o indivíduo é idealizado como homem empreendedor, e às instituições liberais caberia garantir o resultado desse empreendimento. Nisso está o elemento central do que Benjamin Constant denominava “liberdade dos modernos”.¹⁵⁵

Tem-se entendido, com razão, que a livre iniciativa abarca também a liberdade de lucro. A Constituição certamente legitima as atividades lucrativas, e em nada lhes é refratária.

¹⁵³ Art. 179, incisos XXIV e XXV.

¹⁵⁴ GRAU, Eros. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. 11. Ed. Rev. Atual. São Paulo: Malheiros, p204.

¹⁵⁵ CONSTANT, Benjamin. *De la liberté des anciens comparée à celle des modernes*. In: Id. *Écrits politiques*. Paris: Gallimard, 1997. P. 603

Eros Roberto grau lembra que a liberdade é consagrada pela CR/88, principiologicamente, como fundamento da República Federativa do Brasil e como fundamento da ordem econômica.¹⁵⁶

Como assevera Sérgio Botrel, a livre iniciativa, como os demais direitos fundamentais, não detém caráter absoluto, sendo não só possível como necessária a sua limitação pelo legislador.¹⁵⁷

A livre iniciativa é, portanto, um direito fundamental, passível de restrições, tanto pelo constituinte derivado, quanto pelo legislador ordinário. A hipótese é de típica norma de eficácia contida ou restringível.

Tal natureza é ressaltada pelo artigo 170 da Constituição da República Federativa do Brasil, cujo parágrafo único assegura o “*livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei*”. E a lei poderá justamente restringir as possibilidades de escolha individual no campo econômico com vistas à proteção de outros bens que merecem tutela constitucional. A restrição à livre iniciativa só seria compatível com a Constituição quando adequada, necessária e justificada pela promoção concomitante de outro direito fundamental.

Este caráter não absoluto da livre iniciativa e à regulamentação do mercado já foi objeto do crivo do Supremo Tribunal Federal, nos julgados das ADI's 1950¹⁵⁸ e 3512¹⁵⁹ e RE 349686¹⁶⁰.

¹⁵⁶ GRAU, Eros. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. 11. Ed. Rev. Atual. São Paulo: Malheiros, 390p.

¹⁵⁷ BOTREL, Sérgio. *Direito Societário Constitucional: uma proposta de leitura constitucional do direito societário*. São Paulo: Atlas, 2009p. 47.

¹⁵⁸ Processo: ADI 1950 SP. Relator(a): EROS GRAU. Julgamento: 02/11/2005. Órgão Julgador: Tribunal Pleno. Publicação: DJ 02-06-2006 PP-00004 EMENT VOL-02235-01 PP-00052 LEXSTF v. 28, n. 331, 2006, p. 56-72 RT v. 95, n. 852, 2006, p. 146-153. Parte(s): CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO – CNC GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO YURI CARAJELES COV DIANA COELHO BARBOSA. AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. LEI N. 7.844/92, DO ESTADO DE SÃO PAULO. MEIA ENTRADA ASSEGURADA AOS ESTUDANTES REGULARMENTE MATRICULADOS EM ESTABELECIMENTOS DE ENSINO. INGRESSO EM CASAS DE DIVERSÃO, ESPORTE, CULTURA E LAZER. COMPETÊNCIA CONCORRENTE ENTRE A UNIÃO, ESTADOS-MEMBROS E O DISTRITO FEDERAL PARA LEGISLAR SOBRE DIREITO ECONÔMICO. CONSTITUCIONALIDADE. LIVRE INICIATIVA E ORDEM ECONÔMICA. MERCADO. INTERVENÇÃO DO ESTADO NA ECONOMIA. ARTIGOS 1º, 3º, 170, 205, 208, 215 e 217, § 3º, DA CONSTITUIÇÃO DO BRASIL. 1. É certo que a ordem econômica na Constituição de 1.988 define opção por um sistema no qual joga um papel primordial a livre iniciativa. Essa circunstância não legitima, no entanto, a assertiva de que

o Estado só intervirá na economia em situações excepcionais. 2. Mais do que simples instrumento de governo, a nossa Constituição enuncia diretrizes, programas e fins a serem realizados pelo Estado e pela sociedade. Postula um plano de ação global normativo para o Estado e para a sociedade, informado pelos preceitos veiculados pelos seus artigos 1º, 3º e 170. 3. A livre iniciativa é expressão de liberdade titulada não apenas pela empresa, mas também pelo trabalho. Por isso a Constituição, ao contemplá-la, cogita também da "iniciativa do Estado"; não a privilegia, portanto, como bem pertinente apenas à empresa. 4. Se de um lado a Constituição assegura a livre iniciativa, de outro determina ao Estado a adoção de todas as providências tendentes a garantir o efetivo exercício do direito à educação, à cultura e ao desporto [artigos 23, inciso V, 205, 208, 215 e 217 § 3º, da Constituição]. Na composição entre esses princípios e regras há de ser preservado o interesse da coletividade, interesse público primário. 5. O direito ao acesso à cultura, ao esporte e ao lazer, são meios de complementar a formação dos estudantes. 6. Ação direta de inconstitucionalidade julgada improcedente.

¹⁵⁹ Processo: ADI 3512 ES. Relator(a): EROS GRAU. Julgamento: 14/02/2006. Órgão Julgador: Tribunal Pleno. Publicação: DJ 23-06-2006 PP-00003 EMENT VOL-02238-01 PP-00091 LEXSTF v. 28, n. 332, 2006, p. 69-82. Parte(s): GOVERNADOR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. PGE-ES - CRISTIANE MENDONÇA E OUTRO(A/S) ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Ementa AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. LEI N. 7.737/2004, DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. GARANTIA DE MEIA ENTRADA AOS DOADORES REGULARES DE SANGUE. ACESSO A LOCAIS PÚBLICOS DE CULTURA ESPORTE E LAZER. COMPETÊNCIA CONCORRENTE ENTRE A UNIÃO, ESTADOS-MEMBROS E O DISTRITO FEDERAL PARA LEGISLAR SOBRE DIREITO ECONÔMICO. CONTROLE DAS DOAÇÕES DE SANGUE E COMPROVANTE DA REGULARIDADE. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. CONSTITUCIONALIDADE. LIVRE INICIATIVA E ORDEM ECONÔMICA. MERCADO. INTERVENÇÃO DO ESTADO NA ECONOMIA. ARTIGOS 1º, 3º, 170 E 199, § 4º DA CONSTITUIÇÃO DO BRASIL. 1. É certo que a ordem econômica na Constituição de 1.988 define opção por um sistema no qual joga um papel primordial a livre iniciativa. Essa circunstância não legitima, no entanto, a assertiva de que o Estado só intervirá na economia em situações excepcionais. Muito ao contrário. 2. Mais do que simples instrumento de governo, a nossa Constituição enuncia diretrizes, programas e fins a serem realizados pelo Estado e pela sociedade. Postula um plano de ação global normativo para o Estado e para a sociedade, informado pelos preceitos veiculados pelos seus artigos 1º, 3º e 170. 3. A livre iniciativa é expressão de liberdade titulada não apenas pela empresa, mas também pelo trabalho. Por isso a Constituição, ao contemplá-la, cogita também da "iniciativa do Estado"; não a privilegia, portanto, como bem pertinente apenas à empresa.

4. A Constituição do Brasil em seu artigo 199, § 4º, veda todo tipo de comercialização de sangue, entretanto estabelece que a lei infraconstitucional disporá sobre as condições e requisitos que facilitem a coleta de sangue. 5. O ato normativo estadual não determina recompensa financeira à doação ou estimula a comercialização de sangue. 6. Na composição entre o princípio da livre iniciativa e o direito à vida há de ser preservado o interesse da coletividade, interesse público primário. 7. Ação direta de inconstitucionalidade julgada improcedente.

¹⁶⁰ RE nº 349686 de 2ª Turma, 05 de Agosto de 2005. Magistrado Responsável: Min. Ellen Gracie. Actor: Advogado-Geral da União. Demandado: União/Petrobrás. Distribuidora S/A/ Shell do Brasil S/A/ Esso Brasileira de Petróleo Ltda. Tipo de Recurso: Recurso Extraordinário. CONSTITUCIONAL. ADMINISTRATIVO. DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS. TRR. REGULAMENTAÇÃO DL 395/ RECEPÇÃO. PORTARIA MINISTERIAL. VALIDADE. 1. O exercício de qualquer atividade econômica pressupõe o atendimento aos requisitos legais e às

2.2.2 Direito do consumidor

No artigo 5º, inciso XXXII, a Constituição determina que “o Estado promoverá, na forma da lei, a defesa do consumidor”, elevando-o à categoria de direito fundamental. Já no artigo 170, inciso V, o Direito do Consumidor figura como direito do particular e princípio da ordem econômica. No artigo 150, §5º, a Constituição institui o dever de a lei determinar “medidas para que os consumidores sejam esclarecidos acerca dos impostos que incidam sobre mercadorias e serviços”.

Por fim, no artigo 48 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias – ADCT, a Constituição atribui ao Congresso Nacional o dever de elaborar em cento e vinte dias da promulgação da mesma, o “Código de Defesa do Consumidor”, o qual foi inserido no nosso ordenamento jurídico em 11 de setembro de 1990, por intermédio da Lei n.º 8.078. Como se vê, a proteção do consumidor foi amplamente assumida no texto constitucional, o qual legitima, em seu nome, importantes restrições ao princípio da livre iniciativa.

De fato, tamanha preocupação com a proteção do consumidor está em consonância com as dimensões das práticas comerciais, empresarias e financeiras que têm lugar em nosso tempo. A produção hoje é feita em larga escala, por grandes empresas, por vezes atuantes em todo o globo terrestre, que visam criar padrões massificados de consumo. Trata-se da sociedade de massas, e dos padrões de consumo e comportamento que lhe correspondem.

No antigo liberalismo do século XIX, vigorava como princípio mais importante de toda a ordem jurídica, o *pacta sunt servanda*. Os indivíduos, como antes destacado, eram concebidos como livres e iguais, razão pela qual deveria ser respeitada e garantida a sua manifestação de vontade proferida por ocasião da elaboração de um contrato. Tal liberdade, já naquele momento, era fictícia, e o

limitações impostas pela Administração no regular exercício de seu poder de polícia, principalmente quando se trata de distribuição de combustíveis, setor essencial para a economia moderna. 2. O princípio da livre iniciativa não pode ser invocado para afastar regras de regulamentação do mercado e de defesa do consumidor. 2. O DL 395/38 foi editado em conformidade com o art. 180 da CF de 1937 e, na inexistência da lei prevista no art. 238 da Carta de 1988, apresentava-se como diploma plenamente válido para regular o setor de combustíveis. Precedentes: RE 252.913 e RE 229.440. 3. A Portaria 62/95 do Ministério de Minas e Energia, que limitou a atividade do transportador-revendedor-retalhista, foi legitimamente editada no exercício de atribuição conferida pelo DL 395/38 e não ofendeu o disposto no art. 170, parágrafo único, da Constituição. 4. Recurso extraordinário conhecido e provido.

Estado, com a instituição do direito do trabalho, deu consequência prática a essa percepção, limitando a validade dos contratos com o propósito de proteger a parte teoricamente mais fraca – o trabalhador.

Na segunda metade do século XX, a percepção do desequilíbrio das relações econômicas se projeta para o plano das relações de consumo, e emerge todo um ramo do direito preordenado à finalidade de proteger o pólo teoricamente mais fraco das relações de consumo – o consumidor.

Observe-se, contudo, que a função das normas de proteção do consumidor não é apenas limitar a liberdade de contratação para promover maior igualdade entre as partes contratantes. É também proteger a própria liberdade, mas a liberdade real do consumidor. Há nas relações de consumo um evidente desequilíbrio, sobretudo em relação às informações sobre o produto comercializado. Enquanto o produtor as detém todas, o consumidor as ignora em grande parte. O consumidor costuma ser acometido por um déficit de informações que o impossibilita de manifestar de forma realmente livre a sua vontade. O que vigora é, muitas vezes, a manipulação do consumidor, seja por meio de propaganda enganosa, seja por intermédio da imposição unilateral de cláusulas contratuais, que constam dos chamados “contratos de adesão”.

Para promover a proteção do consumidor, o legislador editou a lei prevista no supramencionado artigo 48 do ADCT: o Código de Defesa do Consumidor, proscrevendo diversas práticas abusivas.¹⁶¹

¹⁶¹ Dentre diversas outras *práticas abusivas* previstas por esse estatuto, estão as de “condicionar o fornecimento de produto ou de serviço ao fornecimento de outro produto ou serviço, bem como, sem justa causa, a limites quantitativos”; “enviar ou entregar ao consumidor, sem solicitação prévia, qualquer produto, ou fornecer qualquer serviço”; “prevalecer-se da fraqueza ou ignorância do consumidor, tendo em vista sua idade, saúde, conhecimento ou condição social, para impingir-lhe seus produtos ou serviços”; “exigir do consumidor vantagem manifestamente excessiva”; “executar serviços sem a prévia elaboração de orçamento e autorização expressa do consumidor”; “colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes”; “elevar sem justa causa o preço de produtos ou serviços”; “aplicar fórmula ou índice de reajuste diverso do legal ou contratualmente estabelecido”. (CDC, art. 39). O Código proscreve também a prática da *publicidade enganosa*, entendida como tal “qualquer modalidade de informação ou comunicação de caráter publicitário, inteira ou parcialmente falsa, ou, por qualquer outro modo, mesmo por omissão, capaz de induzir em erro o consumidor a respeito da natureza, características, qualidade, quantidade, propriedades, origem, preço e quaisquer outros dados sobre produtos e serviços”. (CDC, 37, §1º).

Os contratos de consumo, dos quais também fazem parte os contratos bancários e de seguros, dentre outros, que resultem dessas práticas abusivas são considerados nulos, desonerando-se o consumidor de cumprir obrigações que não assumiu por meio de uma manifestação autônoma de sua vontade.¹⁶²

Outro instrumento também utilizado para promover a defesa do consumidor, sobretudo na hipótese de “aumento arbitrário dos lucros”, é o *controle de preços*.

Defende-se com ele o consumidor, quando o mecanismo de mercado não funciona, inexistindo competição entre as empresas que atuam em determinado setor.

2.2.3 Direito à livre concorrência

A liberdade econômica irrestrita leva a abusos e ocorrência de crises, não obstante ideais liberais conceberem modelos de economia de mercado como sistemas capazes de se regularem e de se equilibrarem.

A acumulação de poder econômico facilita a capacidade de controlar setores do mercado, no qual os empreendedores menos poderosos não têm força para competir e são excluídos do mercado. A concorrência deixa de existir, e a função de autorregulação dos mercados, que se exerce através da competição entre os atores econômicos, deixa de ter lugar. Os preços são fixados unilateralmente pelos detentores do poder econômico, que não precisam reduzir seus preços, nem aumentar a qualidade de seus produtos, para que aumentem seus lucros. Os consumidores têm de se submeter às condições que essas empresas fixam. O mecanismo de mercado, que legitima o sistema capitalista, deixa de funcionar.

¹⁶² São ainda declaradas nulas de pleno direito, entre outras, as cláusulas contratuais relativas ao fornecimento de produtos e serviços que “impossibilitem, exonerem ou atenuem a responsabilidade do fornecedor por vícios de qualquer natureza dos produtos e serviços ou impliquem renúncia ou disposição de direitos”, bem como as que “subtraíam ao consumidor a opção de reembolso da quantia já paga” e as que “estabeleçam obrigações consideradas iníquas, abusivas, que coloquem o consumidor em desvantagem exagerada, ou sejam incompatíveis com a boa-fé ou a equidade” (CDC, art. 51). Estas são exemplos de cláusulas abusivas, ou leoninas, com as quais o fornecedor muitas vezes visa se beneficiar se beneficiar do consumidor, sobretudo dos que ostentam maior hipossuficiência.

Torna-se, então, necessária a intervenção estatal, para garantir a “livre concorrência”.

O princípio está estabelecido no artigo 170, inciso IV, da Constituição da República Federativa de 1988. Encontra-se ainda reafirmado no § 4º do art. 173: “A lei reprimirá o abuso do poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário dos lucros”.

Por derradeiro, Armando Castellar Pinheiro e Jairo Saddi advertem sobre a importância da defesa da livre concorrência, sobretudo no setor bancário: “[...] Do ponto de vista concorrencial, garantir que não haverá competição predatória ou monopolística e que, na atividade bancária, os agentes serão tratados de forma igual.”¹⁶³

Não há que se falar em um exercício de empresa atrativo e uma regulação legítima sem se falar em iguais condições proteção de abusos, aos operadores deste mercado, sejam empresários, consumidores e o próprio Estado.

2.2.4 Direito fundamental à igualdade

“Todos são perante a lei...”. Uma das máximas mais importante do paradigma constitucional, presente no *caput* do artigo 5º da Constituição da República Federativa do Brasil¹⁶⁴, demonstra-se como coluna basilar de qualquer atividade econômica, realizada no seio da atividade empresarial ou não.

O status de direito fundamental à igualdade confere a garantia teórica de que todos terão as mesmas oportunidades e condições de operar no mercado nacional, sendo vedada qualquer discriminação, ressalvadas as restrições de ordem constitucional.

Entretanto, apesar de ser coluna estruturante da lógica do Direito brasileiro, o princípio da isonomia de todos perante a lei, na prática, é um dos princípios fundamentais cuja eficácia plena, em muitos casos, corresponde apenas a um ideal programático. Diante

¹⁶³ PINHEIRO, Armando Castellar; SADDI, Jairo. *Direito, Economia e Mercados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. P. 460.

¹⁶⁴ Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes.

das muitas desigualdades, culturais e econômicas ainda verificadas no Brasil, o princípio da isonomia está ainda muito longe de ser considerado uma realidade de todos e em todos os momentos, mesmo no âmbito das atividades empresariais.

2.2.5 Direitos fundamentais dos sócios

Os direitos fundamentais dos sócios estão inseridos no ordenamento jurídico-constitucional brasileiro em vários incisos do artigo 5º, e podem ser resumidos, basicamente, no direito da liberdade de se associar¹⁶⁵, no direito de a pessoal não permanecer associada¹⁶⁶, no direito de propriedade¹⁶⁷ sobre quotas ou ações em que se divide o capital social e no direito de informação¹⁶⁸. Este último, talvez, um dos mais importante, haja vista a latente escassez e assimetria de informação entre os agentes econômicos, inclusive no âmbito das sociedades empresárias.

2.2.6 Direito à menor tributação incidente

A livre iniciativa de nada valerá ao empresário se, por intermédio da tributação, o Estado inviabilizar ou dificultar excessivamente o pleno exercício da atividade empresarial, em bases razoáveis de custo e de concorrência com outros agentes econômicos nacionais e internacionais, e que hoje, mais do que nunca, atuam nos mesmos mercados.

Nesse sentido, segundo Diva Prestes Marcondes Malerbi:

Os direitos subjetivos públicos relativos à liberdade, por envolver sempre a pretensão de que o Estado não interfira na esfera reservada a seus súditos, além de certos limites, devem ser considerados, como direitos negativos, isto é,

¹⁶⁵ Art. 5º. XVII - É plena a liberdade de associação para fins lícitos, vedada a de caráter paramilitar.

¹⁶⁶ Art. 5º. XX - Ninguém poderá ser compelido a associar-se ou a permanecer associado

¹⁶⁷ Art. 5º. XXII - é garantido o direito de propriedade.

¹⁶⁸ Art. 5º. XIV - é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional.

direitos a uma omissão por parte do Estado. Assim, o direito subjetivo público em que se manifesta a elisão tributária é um direito relativo a uma liberdade constitucionalmente assegurada e que traduz na pretensão de que o Estado não interfira numa esfera definida pela lei como de não-ingerência estatal no fenômeno da tributação.¹⁶⁹

E continua:

Trata-se, por conseguinte, de um direito condicionado a acontecimento futuro e incerto, que inibe qualquer iniciativa do particular antes de a lei tributária ser posta no sentido de obter a satisfação prestacional que dá substância a esse direito. Numa palavra, em nível constitucional apenas encontra-se definida a proteção desse direito; uma relação jurídica de conteúdo mínimo de eficácia, pois a sua exigibilidade está subordinada à ocorrência de uma condição suspensiva. (...) Firmado tais pressupostos, será cabalmente apropriada para a caracterização desse direito à elisão tributária, a explicitação dos remédios jurídicos eficazes que o particular tem diante da pretensão tributária sobre a elisão, fazendo submeter ao Poder Judiciário o deslinde da questão, quer com o propósito de remover a situação de incerteza jurídica em que se encontra perante uma exigência desse jaez, quer para afastar o inadimplemento de obrigação tributária exigida, e suas consequências.¹⁷⁰

Compõem o princípio constitucional da livre iniciativa, a liberdade econômica e o direito à menor tributação, sendo certo que o agente não pode sofrer reprimenda por parte do Estado quando encontra, dentro do amplo espectro da legalidade, formas inovadoras de se organizar e de reduzir os seus custos (diretos e indiretos), na busca constante da maior eficiência possível. Assim, em um ambiente de liberdades individuais e coletivas, decorrente de um verdadeiro Estado democrático de Direito, são os cidadãos e quaisquer pessoas (naturais ou jurídicas), livres para optar pela

¹⁶⁹ MALERBI, Diva Prestes Marcondes. *Elisão Tributária*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1984. P81.

¹⁷⁰ MALERBI, Diva Prestes Marcondes. *Elisão Tributária*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1984. P81-84.

estruturação de seus negócios e pela formatação de sua empresa de modo que os onere menos.¹⁷¹

3 OS CUSTOS DA ATIVIDADE EMPRESARIAL

3.1 Custos de Transação

Em se tratando de custos incorrentes na atividade empresarial, nos ressaí que aquele que demanda maior importância é o chamado custo de transação. Diversas obras foram competentes em elucidar em que consiste tal ocorrência, contudo, um artigo sobressai na importância, não só na referida tarefa, mas na própria evolução da teoria da empresa.

Na notável obra intitulada “The Nature of Firm”, o Professor Ronald Coase, ainda universitário, nos demonstrou de forma brilhante por quais razões o indivíduo busca realizar suas atividades comerciais ao invés de fazê-lo pelos chamados contratos *per se*.¹⁷²

Publicado originalmente em 1937, este artigo tornou-se parte integrante da obra que rendeu ao Professor Coase o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel¹⁷³ de 1991, o que demonstra sua grande importância junto a ciência Econômica e, indiretamente, à própria disciplina de Direito e Economia.

Buscando definir a natureza da empresa em relação ao mercado, permeando a idéia de margem de substituição, o Professor Coase observou que uma empresa, no âmbito externo, interage dinamicamente com o mercado, porém, no âmbito interno, as operações de mercado não incidem, sendo a produção dirigida pelo empresário através de diversas operações de trocas, que ocasionam os chamados custos de transação.

Neste sentido, custo de transação seria tudo aquilo que incorreria na ocorrência de uma economia de troca. Por exemplo, em

¹⁷¹ TORRES, Ricardo Lobo. Planejamento Tributário - Elisão abusiva e evasão fiscal. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. P10.

¹⁷² COASE, Ronald. *The Nature of Firm*. The Firm, the market and the law. Chicago University Press. 1988. P.6.

¹⁷³ O Prêmio Nobel foi instituído por [Alfred Nobel](#), [químico](#) e industrial [sueco](#), inventor da [dinamite](#), em seu testamento. Trata-se uma graça conferida à indivíduos que realizaram pesquisas importantes, criaram técnicas pioneiras ou deram contribuições destacadas à sociedade. Fato é que Alfred Nobel jamais criou um prêmio de [Economia](#), ao passo que a graça conferida sobre esta matéria é o [Prêmio Sveriges Riksbank de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel](#).

uma operação de compra e venda de uma ação, além do valor a ser pago por este valor mobiliário, incorrerá na operação, ainda, o valor da comissão devida ao corretor. Neste sentido, este valor devido ao corretor, demonstra-se como um custo de transação.

Podemos trazer também o exemplo de um determinado consumidor que decide realizar a compra de um aparelho televisor. No seu intuito de realizar a compra, o custo que o consumidor irá enfrentar não será apenas o do valor do aparelho, mas também aquele custo correspondente à escolha do produto; deslocamento de ida e de volta da loja, se decidir pela compra *in loco*; o tempo gasto na operação; etc. Estes custos que vão além do custo que corresponde ao valor do televisor é o chamado custo de transação.

O Professor Coase demonstrou a existência de uma série de custos de transação enfrentado pelo empresário na economia de mercado, como, por exemplo, o custo que excede ao preço do bem em decorrência da pesquisa e informação dos custos, negociação, manutenção dos segredos comerciais, e custos de policiamento e de execução.

A estrutura do mercado é regida pela lei que é formada pelo binômio da oferta e da demanda. Para atuar nesse ambiente, o empresário precisa assumir os custos de transação, ao passo que, a atividade empresarial será eficiente se estes custos forem minimizados e os interesses maximizados.

Em outra importante obra, o Professor Coase, nos forneceu maiores esclarecimentos acerca de custos de transação. Em seu artigo “The Problem of Social Cost”¹⁷⁴, o autor, inclusive, trouxe resposta ao próprio questionamento realizado quando de seu supramencionado artigo “The Nature of Firm”:

Está claro que uma forma alternativa de organização econômica, a qual, utilizando o mercado, poderia alcançar o mesmo resultado a um custo menor, tornaria possível a elevação do valor da produção. Conforme expliquei há muito anos atrás, a firma representa essa forma alternativa à organização da produção através das transações no mercado (Coase 1937, p. 386). No interior da firma, as barganhas individuais entre os vários fatores de produção são eliminadas e substitui-se uma transação no mercado por uma

¹⁷⁴ COASE, Ronald. O problema do custo social romanizado (tradução e adaptação artigo original 'The problem of social cost'). The Latin American and Caribbean Journal of Legal Studies. Article 9. Volume 3, Issue 1, 2008. Disponível em: <http://www.iders.org/textos/O_problema_do_custo_social_romanizado.pdf> Acesso em: 17.03.09.

decisão administrativa. A realocação da produção ocorre sem que seja necessária a barganha entre os proprietários dos fatores de produção. Um proprietário de terras que tem controle sobre uma larga área poderá dar várias destinações à mesma, levando em conta o efeito que as inter-relações entre as várias atividades terão sobre o lucro líquido gerado pela utilização da terra, evitando, desse modo, barganhas desnecessárias entre os empreendedores das várias atividades. Os proprietários de prédios grandes ou de diversas propriedades contíguas também podem atuar dessa mesma forma. Com efeito, à luz da terminologia que empregamos anteriormente, a firma adquiriria o direito de todas as partes, de modo que a reorganização das atividades não seria consequência de uma reorganização de direitos por meio de contratos, mas resultado de uma decisão administrativa acerca de como os direitos deveriam ser utilizados.

A atividade empresarial existiria a partir das escolhas voluntárias feitas pelos agentes econômicos¹⁷⁵, motivadas através de uma análise acerca dos custos de transação. Se não houvessem custos no mercado, o indivíduo não se própria a realização da atividade empresarial, como o mesmo chama de firmas, alcançando seus objetivos através de transações direitas nos chamados contratos *per si*.

As empresas existiriam para reduzir os custos de transação que emergem durante a produção e a troca, obtendo eficiência. Eficiência esta que não seria alcançada na realização individual da prática empresarial.

Desta feita, a natureza existencial das empresas decorreria da necessidade do empresário em diminuir a incidência dos custos de transação que lhe incidem, insurgidos da atividade empresarial na economia de mercado. De outra sorte, ressaí que as empresas serão criadas quando da possibilidade de produzir trocas internamente, evitando-se custos do mercado, notadamente, os custos de transação.

¹⁷⁵ Empresários e comerciantes são considerados agentes econômicos fundamentais, pois geram empregos, tributos, além da produção e circulação de certos bens essenciais à sociedade. Para tanto, na legislação empresarial brasileira é trazido uma série de vantagens para estes agentes. Assim é que a eles são deferidos institutos que dão efetividade ao princípio da preservação da empresa, de origem eminentemente neoliberal em razão da necessidade de proteção ao mercado, relevante para o desenvolvimento da sociedade em inúmeras searas, a exemplo da falência, da recuperação judicial, da possibilidade de produção de provas em seu favor por meio de livros comerciais regularmente escriturados etc.

Tangenciando os custos de transação, podemos observar outra espécie de custos, chamada *custos de produção*. De forma sintética, trata-se daquele custo inerente à custo de obtenção e/ou fabricação de um produto ou serviço através no exercício da atividade empresarial.

Como não podia deixar de ser, demonstra-se como um grande motivador às escolhas do agente econômico.

3.2 Custo de oportunidade

Dispõe um famoso aforismo que *cada escolha é uma renúncia*. Este binômio escolha/renúncia, que forma esta sentença que corresponde ao um princípio moral, faz parte da vida do homem desde seus primórdios e, através dele, vem agindo no mundo durante sua evolução.

E a possibilidade de realizar tais escolhas, ponderando os riscos e o que está renunciando, é devida a capacidade humana de processar e analisar, mesmo que inconscientemente, os dados que são lhe fornecidos pela realidade. Dados estes que podemos entender como incentivos.

Tal possibilidade do indivíduo optar por esta ou aquela alternativa diante do referido binômio é trazida em termos econômicos como *trade-off*, que corresponde a trocas e consequências. Tais consequências é o chamado custo de oportunidade.

Custo de oportunidade é, portanto, o custo em que incorre o indivíduo por deixar de ter escolhido a segunda melhor alternativa. Por exemplo, um determinado agente tem a alternativa de aceitar um emprego no exterior, onde ganhará elevados salários, ou a alternativa de continuar no país, no mesmo emprego que está, mas em contato com sua família. Seu custo de oportunidade será o montante de dinheiro que corresponde à diferença de salários que deixará de ganhar por não aceitar o emprego no exterior

Resumidamente, *trade-off* corresponde à “sacrifícios”, efetivados através de escolhas, onde o indivíduo abre mão de determinada coisa para adquirir outra. É, portanto, o custo de oportunidade, que incorre em todas as escolhas de um indivíduo.

O que força os indivíduos e, mais precisamente, os agentes econômicos, a realizarem escolhas, incorrendo no chamado *trade-off*, é a questão da escassez, que será melhor tratada adiante.

3.3 O Julgo da escassez

Juntamente da idéia de racionalidade voltada a maximização, a mais interessantes das premissas da disciplina de Direito e Economia é a questão da escassez recursos. Escassez esta que pode ser verificada em todos os segmentos da sociedade.

Como bem elucida Salama (2008c), se os recursos fossem infinitos, não haveria o problema de se ter que equacionar sua alocação; todos poderiam ter tudo o que quisessem, e nas quantidades que quisessem.

Para toda e qualquer situação na sociedade há um custo. No direito, isto é mais evidenciado ainda, e não poderia ser diferente. Existem normas e leis para que sejam efetivas, causem impactos, senão, não haveria razão de existirem.

Em um Estado Democrático de Direito, como o nosso, a lei deve ser efetiva e impactante na sociedade. Esta forma de estado pressupõe “democracia com leis”.

Desta feita, a figura da escassez, senão motivada pela própria natureza, pode inclusive, ser ocasionada como consequências à incidência da lei, significando, portanto, incentivo normativo às escolhas do agente econômico.

Escassez de recursos públicos e privados; escassez mão de obra; escassez de programas de incentivos; escassez de matéria-prima; escassez de segurança pública e até mesmo, segurança jurídica, são motivadores às escolhas realizadas por agentes econômicos no exercício de empresa.

VI. EM BUSCA DA EFICIÊNCIA

Das diversas acepções existentes para a idéia de eficiência, utilizamos neste estudo aquela que remete à maximização dos interesses e do bem estar frente ao mínimo de custos.

Em se tratando de eficiência, a análise de duas abordagens se faz necessária. A primeira delas diz respeito a chamada eficiência Paretiana. Nesta abordagem, dada uma gama de possíveis alocações de benefícios ou renda, um alteração que possa melhorar a situação de pelo menos um indivíduo, sem piorar a situação de nenhum outro indivíduo, é chamada de Lei de Pareto.¹⁷⁶

Também conhecido como “ótimo de Pareto”, ou “melhora de Pareto”, esta abordagem de eficiência trazida por Vilfredo Pareto ¹⁷⁷ tornou-se um dos conceitos fundamentais da ciência econômica. A “melhora de Pareto” seria alcançada em uma situação quando um agente econômico percebe uma melhora na sua situação sem que houvesse piorar na dos outros agentes econômicos.

Desta feita, a eficiência decorreria da situação onde nenhum indivíduo pudesse melhorar sua situação sem que outro indivíduo tivesse a sua piorada. Este vínculo no qual o êxito de um indivíduo tem como consequência o prejuízo de outro aparentemente demonstra que a acepção de Eficiência Paretiana não seria bem visto socialmente, mas não deixa de demonstrar-se como plausível em uma economia livre de mercado.

É claro que o ideal fosse que todos obtivessem lucro e sucesso nas suas atividades, contudo, face a todas as situações que envolvem a atividade empresarial, podemos dizer que o insucesso na atividade empresarial é um produto desta economia.

De outra sorte, vemos a acepção de eficiência trazida pela abordagem de compensação de Kaldor-Hicks ¹⁷⁸. Este critério nos fornece uma saída à limitação da teoria de Pareto, na qual só poderíamos falar em eficiência quando o melhoramento da situação de um indivíduo não deixaria nenhum indivíduo em situação pior.

A abordagem de Kaldor-Hicks define que a eficiência será alcançada quando os ganhadores de determinada situação puderem

¹⁷⁶ SALAMA, Bruno Meyerhof. O que é Pesquisa em Direito e Economia? Cadernos Direito GV, São Paulo, n. 22, março. 2008. Disponível em <<http://www.direitogv.com.br/interna.aspx?Pagid=HTKCNKWI&idcategory=4&idsubcategory=139>>. Acesso em 12 fev. 2009

¹⁷⁷ Sociólogo, político e economista italiano de origem francesa, Vilfredo Pareto foi considerado um dos ideólogos do movimento fascista. Nasceu em Paris em 15 de julho de 1848, seus estudos o levaram a formular uma polêmica lei da distribuição de renda, doutrinando que não é aleatória e segue padrão invariável no curso da evolução histórica. Tal teoria ficou conhecida como a Lei de Pareto, tendo como importância ser uma grande contribuição à ciência econômica, notadamente à matéria de microeconomia.

¹⁷⁸ MERCURO, Nicholas; MEDENA, Steven G. *Economics and the law* - from Posner to post-modernsim. Princeton - New Jersey: Princeton University press, 1999, p.50.

compensar os perdedores de seu insucesso. E o fato de poderem compensá-los não significa que necessariamente devam fazê-lo. Para que a eficiência seja alcançada, tão somente a possibilidade de compensação já justificaria a eficiência.

Neste sentido, se na “melhora de Pareto”, a eficiência seria alcançada quando a melhora na situação de um indivíduo não teria como consequência a piora de outro, na compensação de Kaldor-Hicks podemos dizer que é possível que ocorrência de perdedores.

Fato é que, a economia de mercado é regida pela lei da oferta e demanda, sendo certo que, para o empresário atuar neste mercado deve assumir determinados custos, sendo o mais relevante, o custo de transação, a seguir melhor analisado. E, independente de qual idéia para eficiência será escolhida a seguir, a efetivação da eficiência é o que motiva e deve ser buscado pelo agente econômico.

Desta feita, uma empresa só será viável e eficiente se tais custos forem minimizados, o que ocorrerá com o exercício correto de escolha do empresário de qual caminho decidirá trilhar, de qual escolha decidirá realizar, no intuito de se alcançar a maximização de seu lucro, efetivando a finalidade de sua empresa.

VII. OS INCENTIVOS E A TOMADA DE DECISÕES NO ÂMBITO DA AUTONOMIA PRIVADA

Partindo-se do pressuposto de que os não só os agentes econômicos, mais os indivíduos em geral, visam maximizar de forma racional seus interesses, fazendo determinadas escolhas, podemos supor que o fazem respondendo à incentivos que lhe são postos.

Como vimos, temos como racional aquele indivíduo que procura maximizar seus interesses, e não aquele que busca maior ganho pecuniário, não obstante este ser uma consequência comum à maximização de interesses.

Sejam quais forem os interesses dos indivíduos ou a representação efetiva do seu bem estar, ao buscarem maximizá-lo estacaram fazendo opções dentre as escolhas que lhe são oportunizadas, tendo com fiel da balança uma diversa gama de incentivos, incentivos estes fundamentados pelas situações e premissas abordadas anteriormente no trabalho.

Incentivos normativos

Um dos grandes exemplos de incentivos normativos, senão o mais significativo deles, é a questão da tributação junto à sociedade. No Brasil, face a condição de país detentor da maior incidência de tributos, tal questão fica bem evidente.

A idéia de tributação como incentivo à determinada prática por parte daquele que pratica o exercício de empresa é de extrema pertinência no mundo atual, onde há uma exacerbação do papel do mercado no plano interno e internacional e onde os agentes econômicos, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas travam constante batalha na procura da maximização de seus lucros.

Neste sentido, através de escolhas envolvendo mecanismos lícitos ou ilícitos tais agentes vão procurar pagar menos ou simplesmente não pagar os tributos devidos.

Quantas empresas enfrentam dificuldades diante do excesso de encargos trabalhistas e tributos previdenciários? Ora, em um país como o nosso é questão cotidiana, principalmente envolvendo micro e pequenas empresas que percebem pouco e sequer percebem qualquer incentivo estatal.

Fato é que tal incentivo negativo incorre geralmente em fechamento de empresas, demissões de empregados e diminuição nos postos de trabalho. Não obstante, a alta carga tributária ainda tem como efeito o que, talvez, seja a pior das consequências à economia do país, que seria o fato de agentes econômicos e empresas serem empurrados para informalidade e ilegalidade.

Tomando novamente nosso país como exemplo, podemos destrinchar o incentivo tributação em três feições, senão vejamos.

A primeira delas é a já famosa excessiva carga tributária brasileira, fruto da falta de razoabilidade do Sistema Tributário Nacional. A título de curiosidade, registramos que, conforme estudos do IBPT – Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário, os mais de 75 tributos, regulamentados por cerca de 3.000 normas, impõe ao país uma carga tributária que representa cerca de 38% do PIB – Produto Interno Bruto nacional¹⁷⁹.

Ora, levando em consideração a tributação do Imposto de Renda na Inglaterra, cuja alíquota é 50 %, poderíamos questionar esta maledicência da carga tributária brasileira. Fato é que,

¹⁷⁹ <http://www.ibdt.com.br/>

possuindo carga tributária semelhante à de países desenvolvidos, o cidadão brasileiro não percebe a necessária e proporcional contrapartida evidente nestes países. Ao contrário, é público e notório a precariedade de nossos serviços públicos.

A segunda e terceira feição do incentivo tributação poderiam ser observadas juntas, quais sejam, o excessivo e complexo rol de leis sobre a matéria fiscal e a instabilidade legal. O arcabouço jurídico tributário do Brasil mostra-se como um nicho de várias aberrações criadas pelo legislador através de diversas leis ordinárias, leis complementares, emendas constitucionais, somadas a um rol infindável de atos normativos advindos do Poder Executivo.

Apenas no que tange à exemplificação do que seriam os abusos presentes no Sistema Tributário Nacional, podemos separar dois ordenamentos em meio a diversos.

O primeiro deles é a figura dos Atos Declaratórios Interpretativos, cujo uso está sendo cada dia mais intensificado pela Receita Federal do Brasil. Nos termos do Regulamento Interno desta, esse tipo de regramento que, como o próprio nome permite deduzir, serve para expressar a interpretação da Receita Federal do Brasil sobre uma determinada lei, decreto ou instrução normativa.

A autoridade fiscal se utiliza deste ato administrativo, vez que não lograria êxito via processo legislativo de leis ordinárias e complementares, para alcançar seu escuso interesse de aumentar indiretamente a carga tributária e frear pedidos de repetição de indébito, impor a retroatividade destes atos ilegais a tempo e modo como desejar, ferindo claramente a irretroatividade da lei tributária, ressalvadas suas exceções.

Em outro exemplo podemos, podemos trazer o tributo do empréstimo compulsório, que, em mais de 25 anos de promulgação da CR/88, nunca fora instituído nenhuma vez. E o motivo reside no fato de que sua instituição necessita de Lei Complementar, com a necessidade de atendimento das devidas exigências e situações, como elencado no artigo 148 da CR/88.¹⁸⁰

O legislador percebeu a dificuldade em instituir empréstimo compulsórios, face a obrigatoriedade em ressarcir o contribuinte do

¹⁸⁰ Art. 148. A União, mediante lei complementar, poderá instituir empréstimos compulsórios: I - para atender a despesas extraordinárias, decorrentes de calamidade pública, de guerra externa ou sua iminência; II - no caso de investimento público de caráter urgente e de relevante interesse nacional, observado o disposto no art. 150, III, b. Parágrafo único. A aplicação dos recursos provenientes de empréstimo compulsório será vinculada à despesa que fundamentou sua instituição.

imposto no valor em que este contribuiu, bem como a necessidade do processo legislativo mais rígido, por ser tratar de matéria reservada à lei complementar.

No campo empresarial, o incentivo tributação é bem visível. Excessivos encargos trabalhistas, tributos previdenciários, tributos federais, estaduais e municipais, complexidade na legislação, em junção aos inerentes problemas da atividade empresarial, transformam a o exercício de empresa numa atividade das mais penosas, motivando o empresário a tomar medidas e fazer escolhas em prol da sua sobrevivência.

Incentivos econômicos

Esta relação existente entre os incentivos econômicos postos e a tomada de decisão do empresário em busca da maximização da eficiência¹⁸¹, motivada pela autonomia privada pode ser denotada ao observarmos as palavras do Professor Eduardo Goulart Pimenta em seu artigo intitulado “Eficiência Econômica e autonomia privada como fundamentos da recuperação de empresas no Direito Brasileiro”¹⁸², no qual ele salienta que:

A partir da premissa de que os atores econômicos racionalmente buscam as opções de conduta que maximizem seus interesses, podemos concluir que o empresário somente se dedicará à empresa se os custos que ela acarretar – sejam de produção, sejam de oportunidade ou de transação – forem menores que seus ganhos, compreendidos, nesse caso, exclusivamente pelo sentido monetário da palavra. Sob a perspectiva do empresário, a empresa somente justifica sua existência se estiver apta a gerar o lucro por ele legitimamente buscado e esperado.

¹⁸¹ A idéia de eficiência é trazida pelos doutrinadores como elemento principal do Direito e Economia, na qual a sua busca permitiria aos agentes econômicos alcançarem maior satisfação de seus interesses. Desta feita, um determinado negócio jurídico eficiente decorreria do alcance do seu objetivo, com menores custos de transação e, conseqüentemente, satisfazendo os interesses do agente econômico.

¹⁸² PIMENTA, Eduardo Goulart. Eficiência Econômica e Autonomia Privada como Fundamentos da Recuperação de Empresas no Direito Brasileiro. In: FIÚZA, César; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; SÁ, Maria de Fátima Freire (Coord.). *Direito Civil: atualidades II*. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. P. 291-313.

Segundo Fábio Ulhôa (2008, p. 287), o empresário visa com os lucros gerados pela empresa ter meios para atender às necessidades suas e de sua família, em padrão de vida normalmente bem acima da generalidade das pessoas. Além dessa motivação básica, ele também busca a satisfação pessoal, sendo extremamente gratificante ao empresário admirar a evolução do empreendimento que esboçou, organizou e dirigiu, bem como ver nos resultados a realização de seu projeto.

E nada há de ilegítimo nisso, diga-se por imperioso.

5 CONCLUSÃO

A atividade empresarial vem passando por diversas transformações, em grande parte influenciada pela difusão e globalização da economia. Fato é que, frente a mudanças estruturais, cabe aos agentes econômicos buscarem alternativas inovadoras no intuito de ultrapassar ou diminuir os riscos inerentes à atividade empresarial para se garantirem no mercado.

Não há que se falar em mercado eficiente sem se falar em criatividade e inovação. Tampouco há que se falar em exercício de empresa sem se falar em promoção dos direitos fundamentais. A atividade empresarial, sob pena de ineficácia, deve coadunar com o paradigma do Estado Democrático de Direito, notadamente no que tange à garantia desses direitos.

A empresa necessita constantemente ser reinventada frente aos incentivos negativos que acometem o empresário, não obstante o pragmatismo da doutrina engessar a busca por soluções estratégicas e inovadoras. Frente a mudanças estruturais, cabe aos agentes econômicos buscarem alternativas inovadoras no intuito de ultrapassar ou diminuir os riscos inerentes à atividade para se garantirem no mercado. Não há que se falar em mercado eficiente sem se falar em criatividade e inovação. Tampouco há que se falar em empresa sem se falar em promoção dos direitos fundamentais. Sob pena de ineficácia da empresa, seu exercício deve coadunar com o paradigma do Estado Democrático de Direito, notadamente no que tange à garantia desses direitos.

REFERÊNCIAS

ARNAUD, André-Jean. As transformações do Direito. *Revista de Direito Mercantil*. ano 39, v. 117, jan.-mar. 2000.

BOTREL, Sérgio. *Direito Societário Constitucional*: uma proposta de leitura constitucional do direito societário. São Paulo: Atlas, 2009. 165 p.

BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988. 168 p.

BRASIL. *Código Tributário Nacional comentado*: doutrina e jurisprudência, artigo por artigo, inclusive ICMS (LC 85/1996 e LC 114/2002) e ISS (LC 116/2003) / coordenação Vladimir Passos de Freitas. Vários autores. 3. ed., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

CANOTILHO, J. J. Gomes. *Direito Constitucional*. Coimbra: Almedina, 1993.

CANTO, Gilberto de Ulhôa. Elisão e Evasão Fiscal. In: *Caderno de Pesquisas Tributárias*, vol. 13. São Paulo: Resenha Tributária e Centro de Extensão Universitária, 1988. p. 111-145.

COASE, Ronald. *The Nature of Firm*. The Firm, the market and the law. Chicago University Press, 1988.

_____. *O problema do custo social romanizado*. Tradução e adaptação do artigo original 'The Problem of Social Cost'. *The Latin American and Caribbean Journal of Legal Studies*. article 9, v. 3, issue 1, 2008. Disponível em: <<http://www.iders.org/textos/Oproblemadocustosocialromanizado.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2009.

COÊLHO, Sacha Calmon Navarro. *Curso de Direito Tributário Brasileiro*. Rio de Janeiro: Forense, 1999. 874 p.

COELHO, Fábio Ulhoa. *Curso de Direito Comercial*. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. v. 1. 511 p.

_____. *Manual de Direito Comercial*. Direito de Empresa. 23. ed. São Paulo Saraiva, 2011. 548 p.

CONSTANT, Benjamin. De la liberté des anciens comparée à celle des modernes. In: _____. *Écrits politiques*. Paris: Gallimard, 1997.

CORRÊA-LIMA, Osmar Brina. *Sociedade Anônima*. 2. ed. rev. atual. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. 566 p.

COSTA, Regina Helena. *Curso de Direito Tributário – Constituição e Código Tributário Nacional*. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2012. 465 p.

DAHLMAN, Carl J. The problem of Externalality. *Journal of Law and Economics*. Chicago, The University of Chicago Press, v. 22, n. 1, p. 141-162, Apr. 1979.

FIÚZA, César. *Direito Civil: curso completo*. Belo Horizonte: Del Rey, 2008.

GABRICH, Frederico de Andrade. *Análise Estratégica do Direito*. Disponível em: <http://www.analiseestrategica.com.br/novosite/artigos_view.php?artigos=12>. Acesso em: 23 jan. 2011.

GABRICH, Frederico de Andrade; BOTREL, Sérgio. Análise Estratégica e Dialética da Aquisição de Cotas pela própria Sociedade Limitada. In: ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI, XX, 2009, São Paulo/SP. *Anais...* Florianópolis/SC: Fundação Boiteux, 2009.

GARCIA, Leonardo de Medeiros. *Direito do Consumidor: código comentado, jurisprudência, doutrina, questões, Decreto nº. 2.181/97*. Niterói: Impetus, 2010. 546 p.

GONÇALVES NETO, Alfredo de Assis. *Direito de Empresa: Comentários aos artigos 966 a 1.195 do Código Civil*. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. 735 p.

GRAU, Eros Roberto. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. 11. ed. rev. atual. São Paulo: Malheiros, 2006. 390 p.

GRECO, Marco Aurélio. *Planejamento Fiscal e Interpretação da Lei Tributária*. São Paulo: Dialética, 1998. 191p.

_____. Elisão Tributária e seu contexto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE ELISÃO FISCAL. *Anais...* Brasília: ESAF, 2002.

HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre faticidade e validade*. Tradução de Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003. v. I.

HESSE, Konrad. *Elementos de direito constitucional da República Federativa da Alemanha*. Tradução de Luís Afonso Heck. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris Editor, 1998.

HUCK, Hermes Marcelo. *Evasão e Elisão*. Rotas nacionais e internacionais do planejamento tributário. São Paulo: Saraiva, 1997. 346 p.

LÔBO, Paulo Luiz Neto. Constitucionalização do Direito Civil. In: FIÚZA, César (Coord.). *Direito Civil: atualidades*. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. p. 197-218.

MENDONÇA, José Xavier Carvalho de. *Tratado de Direito Comercial Brasileiro*. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1963. v. 1.

MERCURO, Nicholas; MEDENA, Steven G. *Economics and the law - from Posner to post-modernism*. Princeton - New Jersey: Princeton University Press, 1999.

MILAGRES, Marcelo de Oliveira. Banco Central e Regulação: a mão visível do Estado. In: OLIVEIRA, Amanda Flávio de. *Direito Econômico*. Evolução e Institutos. Obra em homenagem ao prof. João Bosco Leopoldino da Fonseca. Rio de Janeiro: Forense, 2009. p. 376-396.

MORAIS, Alexandre. *Direito Constitucional*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MURPHY, Liam; NAGEL, Thomas. *O mito da propriedade - os impostos e a justiça*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. v.1.

NEGRÃO, Ricardo. *Manual de Direito Comercial e de Empresa*. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. v. 1. 568 p.

PIMENTA, Eduardo Goulart. *Análise Econômica da Sociedade Subsidiária Integral*. Belo Horizonte: ABDE, 2010. Palestra proferida na III Conferência Anual da Associação Brasileira de Direito e Economia, em Belo Horizonte, em 21 e 22 de outubro de 2010.

----- . *Eficiência Econômica e autonomia privada como fundamentos da recuperação de empresas no Direito Brasileiro*. In: FIÚZA, César; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; SÁ, Maria de Fátima Freire (Coord.). *Direito Civil: atualidades II*. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. p. 291-313.

REIS NETO, João Salvador dos. A regulação financeira em face dos direitos fundamentais. In: XX ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI, XX, 2011, Belo Horizonte/MG. *Anais...* Florianópolis/SC: Fundação Boiteux, 2011.

----- . Autonomia Privada no Exercício de Empresa sob a Perspectiva do Direito e Economia. In: ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI, XX, 2011, Belo Horizonte/MG. *Anais...* Florianópolis/SC: Fundação Boiteux, 2011.

REQUIÃO, Rubens. *Curso de Direito Comercial*. 26. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009. 2. v. 761 p.

SALAMA, Bruno Meyerhof. *O que é Pesquisa em Direito e Economia?* Cadernos Direito GV, São Paulo, n. 22, março. 2008. Disponível em: <<http://www.direitogv.com.br/interna.aspx?PagId=HTKCNKWI&IDcategory=4&IDSubCategory=139>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

----- *A história do Declínio e Queda do Eficientismo na obra de Richard Posner.* Disponível em: <http://works.bepress.com/bruno_meyerhof_sala_ma/35/>. Acesso em: 12 out. 2011.

SAMPAIO, José Adércio Leite. *A constituição reinventada pela jurisdição constitucional.* Belo Horizonte: Del Rey, 2002.

SARLET, Ingo Wolfgang. *A eficácia dos direitos fundamentais.* 9. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

SILVA, José Afonso da. *Curso de Direito Constitucional Positivo.* 18. ed. rev. atual. São Paulo: Malheiros, 2000.

SZTAJN, Rachel. Law and Economics. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; SZTAJN, Rachel (Org.). *Direito & Economia: Análise Econômica do Direito e das Organizações.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 74-83.

WEISS, Fernando Lemme. *Justiça tributária.* Um enfoque sobre as renúncias fiscais, a Reforma Tributária de 2003/2004 e os Códigos de Defesa dos Contribuintes (ES, IT, SP, MG e o projeto brasileiro). 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004. 283 p.

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE META- ARGILITO GLAUCONÍTICO VISANDO A CONCENTRAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MINERAIS PORTADORES DE POTÁSSIO

Aderbal Alves da Silveira Júnior¹⁸³, Thiago Eustáquio da Rocha¹⁸⁴

Aline Pereira Leite Nunes¹⁸⁵

RESUMO: O meta-argilito também conhecido como verdete vem sendo estudado como fonte alternativa na obtenção de potássio, substância essencial ao cultivo agrícola. O potássio é considerado estratégico devido à sua escassez e seu crescente consumo. Para que o potássio de fontes como o verdete possa ser utilizado, faz-se necessário a solubilização dos minerais para liberação do elemento. Previamente, deve-se realizar a concentração dos minerais portadores de potássio. O presente trabalho teve como objetivo iniciar uma investigação sobre a concentração de glauconita por flotação a partir de um minério de verdete. A flotação aniônica em pH alcalino não foi seletiva, pois utilizando-se o silicato de sódio como depressor, os minerais constituintes da amostra (mica, microclina e quartzo) se concentraram preferencialmente no afundado. Já a flotação catiônica empregando-se amina como coletor e amido como depressor favoreceu a concentração dos três minerais no flotado. A não seletividade pode ser explicada pela similaridades superficiais dos três minerais quando em contato com os reagentes empregados.

Palavras-chave: meta-argilito, caracterização tecnológica, verdete, potássio.

INTRODUÇÃO

A produção agrícola mundial tem, evidentemente, acompanhado o elevado crescimento da população mundial, devido ao aumento na qualidade e na expectativa de vida. Estima-se que em 2030 a população mundial seja de mais de oito bilhões de pessoas (figura 1).

¹⁸³ Aluno de graduação em Engenharia de Minas da Faculdade Kennedy – SOEBRAS. E-mail: aderbal_alves@hotmail.com

¹⁸⁴ Aluno de graduação em Engenharia de Minas da Faculdade Kennedy – SOEBRAS. E-mail: th_rocha@msn.com

¹⁸⁵ Engenheira de Minas, Mestre e Doutora em Tecnologia Mineral, professora assistente da Faculdade Kennedy – SOEBRAS. E-mail: aline@demin.ufmg.br

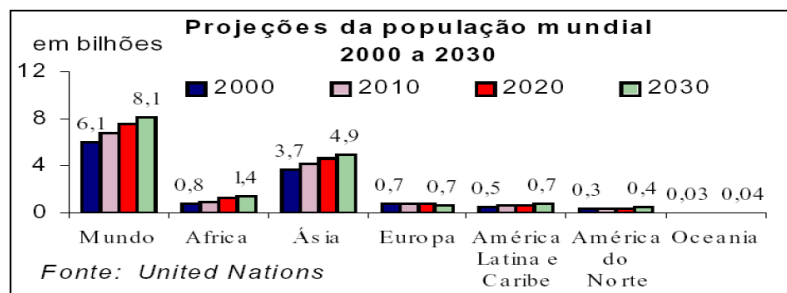


Figura 1: Estimativa de crescimento populacional mundial.

Fonte: CETEM Agrominerais, produção de potássio panorama do Brasil e do mundo (2013).

A utilização de fertilizantes se faz necessária e é imprescindível para o aumento da produtividade de cada área cultivada, sendo que os fertilizantes NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) desempenham um papel fundamental neste cenário. O Brasil apresenta preocupante dependência internacional dos fertilizantes convencionais: o país produz 54% de fertilizantes fosfatados e importa 46%; produz 25% de compostos nitrogenados e importa 75%; produz apenas 9% de fertilizantes à base de potássio e importa 92%. Estes números, que têm se mantido praticamente inalterados nos últimos anos, são impactantes na balança comercial brasileira, fazendo com que a indústria mineral de rochas fosfáticas e de minérios de potássio seja um setor estratégico na economia nacional. A grande taxa de importação é um grande gargalo a ser resolvido. No entanto, um dos maiores obstáculos é o fato de que as reservas que podem ter seus minérios beneficiados pelas tecnologias existentes para produção de agrominerais são limitadas. Portanto, a utilização de insumos minerais alternativos tem sido investigada.

O potássio na forma de KCl corresponde a cerca de 90% do potássio consumido no Mundo. O KCl é a forma mais abundante encontrada nas jazidas minerais de potássio além de ter um dos maiores teores de potássio (52,45% K) recuperável. Portanto, os minérios com alta concentração de potássio e, com extração economicamente viável em larga escala são a silvita (KCl) e silvinita (KCl+NaCl). Outros minérios viáveis são a carnalita (composto de K, Mg e Cl), kainita (contem Mg, K e S), langbeinita (contendo também Mg, K e S), polyhalita (contém K, Ca, Mg e S), schoenita (K, S e Mg) (Wiendl, 2013).

Os depósitos evaporíticos constituem as mais importantes fontes de sais de potássio, pois os sais derivados desses depósitos são muito solúveis em água e podem processados mais facilmente. Os minérios evaporíticos formaram-se pela evaporação de antigos mares e lagos, que secaram em tempos antigos, depositando em seu fundo os sais de potássio e outros sais, sendo recobertas por espessas camadas de rochas e solos. Sendo assim, um dos maiores problemas na mineração de potássio é retirar o minério de profundidades de até dois mil metros (MORAES NETO, 2010). Além disto, todo o hemisfério sul é pobre de depósitos evaporíticos. No Brasil existe apenas uma mina em operação, a de Taquari-Vassouras (SE) que, em 2012, atendeu a menos de 10% das necessidades do país. Diante

deste cenário, e das crescentes altas no consumo, conforme ilustrado na figura 2, alguns projetos de potássio tem ganhado importância no país.



Figura 2: Estatística do Consumo de Potássio pelas Culturas no Brasil. Eng. Agrônomo José Francisco da Cunha, Tec-fértil – Vinhedo/SP.

Fonte: Simpósio: APOIO AO USO BALANCEADO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA (2013).

Com a baixa capacidade produtiva de KCl (cloreto de potássio) e a dificuldade tecnológica em desenvolver depósitos de evaporitos, outras fontes de potássio tem sido amplamente investigadas. Uma das principais fontes alternativas para este elemento são silicatos com alto teor de K_2O (óxido de potássio). No Brasil, silicatos com alto teor de K_2O são encontrados em abundância em reservas de meta-argilito glauconítico, rocha também conhecida como verdete.

Os silicatos com alto teor de K_2O são insolúveis, o que impede sua aplicação direta na produção de fertilizantes. Assim, torna-se necessário a liberação do potássio para tal aplicação, sendo que as rochas portadoras destes minerais devem ser beneficiadas previamente, visando à concentração dos minerais portadores de potássio. Após a obtenção dos concentrados, estes seguirão para as técnicas de liberação do elemento. No entanto, pouco se sabe sobre rotas de beneficiamento para a concentração de agrominerais alternativos, devido à exploração praticamente exclusiva de depósitos de evaporitos.

É fato conhecido que para um aproveitamento mineral eficiente faz-se necessário o estudo completo e detalhado dos constituintes minerais do minério e, conseqüentemente, de suas propriedades físico-químicas, sejam elas dos minerais de interesse ou dos minerais de ganga. Essa etapa é denominada caracterização tecnológica e fornece as informações essenciais para a escolha da rota do processo mais adequada ao minério. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo iniciar uma investigação sobre as possíveis rotas de concentração de minerais portadores de potássio a

partir de verdetes. Foram realizados ensaios de flotação em célula de bancada com amostras de minério provenientes da região de Cedro do Abaeté, utilizando quatro diferentes tipos de reagentes coletores e dois reagentes depressores.

OBJETIVOS

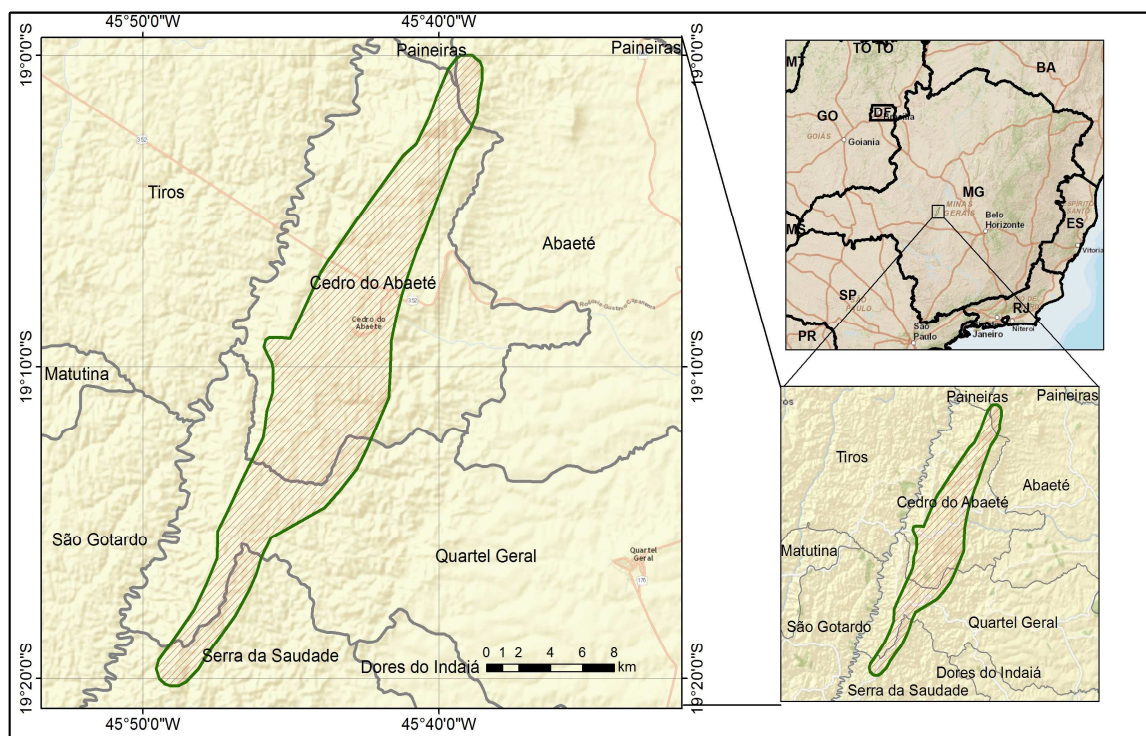
O objetivo geral da pesquisa foi iniciar uma investigação sobre as possíveis rotas de beneficiamento para a obtenção de concentrados de potássio a partir de minérios denominados verdetes.

Os objetivos específicos foram:

- Preparar a amostra de meta-argilito (Verdete) da região do Alto Paranaíba, Minas Gerais, através de britagem, moagem e peneiramento, para flotação.
- Caracterizar a amostra e identificar sua composição mineralógica por difratometria de raios X.
- Avaliar o desempenho de reagentes aniônicos e catiônicos na flotação do verdete em célula de bancada, em faixas neutras e alcalinas de pH.

A rocha ocorre na Serra da Saudade, na região do município de Cedro de Abaeté (figura 3), na região do Alto Parnaíba (MG).

Figura 3: Mapa de localização de Cedro do Abaeté – MG.



O depósito de verdete encontra-se no Cráton do São Francisco, no Grupo Bambuí, na Formação Serra da Saudade. Na região da Serra da Saudade, a geologia regional é representada pelas unidades litoestratigráficas neoproterozóicas do Grupo Bambuí e pelas coberturas fanerozóicas. A Formação Serra da Saudade é representada pelas litofácies de ritmito pelito-arenoso, arenito fino com *hummocky*, carbonatos retrabalhados, ritmito pelito-arenoso verde (*verdete*) e ritmito fosfático. Os ritmitos areno-pelíticos verdes (*verdetes*) apresentam teores de potássio entre 7 e 14% e minerais como quartzo, K-feldspato, albita, mica branca, glauconita, clorita e opacos. A glauconita é o mineral responsável pela cor verde dos verdetes. Os ritmitos fosfáticos correspondem a depósitos clásticos ricos em grãos fosfáticos de apatita, fluorapatita e, raramente, francolita, que exibem forma detrítica. Evidências de retrabalhamento, a associação com fácies de tempestitos, a presença de partículas não fosfatizadas e de estruturas sedimentares, conduzem à classificação desses depósitos como fosforitos do tipo alóctone. Alguns leitos, mais intemperizados e fraturados, podem apresentar teores de P_2O_5 superiores a 25%, devido, principalmente, as altas concentrações de wavellita, mineral secundário formado pela alteração supergênica dos minerais fosfáticos pré-existentes.

METODOLOGIA

Obtenção da amostra global

O verdete foi coletado em fevereiro de 2014, no município de Cedro do Abaeté – MG. A amostra obtida pesava cerca de 36,5 kg, apresentava coloração esverdeada e umidade imperceptível ao tato.

Antes de iniciar a britagem determinou-se o top size da amostra. Esse material mediu 12 cm de largura e 14,5 cm de comprimento. A amostra seguiu para operações de fragmentação e separação por tamanho, e, finalmente, para os ensaios de flotação.

Britagem

Antes de iniciar a britagem selecionou-se o top size, conforme anteriormente relatado. Dessa forma, verificou-se que algumas amostras não apresentaram granulometria compatível com a abertura do britador, sendo assim, essas amostras foram separadas em bandejas e fragmentadas com um martelo de mão. A britagem foi realizada à seco em britador de mandíbulas do Laboratório de Tratamento de Minérios da Faculdades Kennedy. A massa total britada foi de 36 Kg.

Após a britagem foi realizada análise granulométrica por peneiramento combinado de uma alíquota representativa da massa total, para verificação da distribuição de tamanhos após a cominuição.

Moagem

Uma amostra de 4 kg foi retirada da amostra global e moída com o intuito de obter um material mais fino e com granulometria mais adequada para os processos subsequentes. O processo de retirada da amostra para moagem foi realizado através das operações de homogeneização e quarteamento por pilha cônica, pilha longa e divisor de rifles.

A moagem foi realizada à seco em um moinho de porcelana com carga moedora de bolas (de porcelana) do Laboratório de Tratamento de Minérios UFMG.

Após a moagem também foi realizada análise granulométrica por peneiramento combinado de uma alíquota representativa da massa moída, para verificação da distribuição de tamanhos após a cominuição.

Picnometria

A densidade do minério foi obtida pela técnica de volumes e massas por picnometria. Nesta etapa foram utilizados dois picnômetros de 50,0 ml. Para este trabalho a densidade adotada será a média dos resultados de 2,33 g/cm³ e 2,57 g/cm³ obtidos pela técnica, cujo resultado é 2,45 g/cm³.

Flotação

A alimentação da flotação foi ajustada na granulometria passante em 212 μm (<212 μm). A massa desse material foi de 2.688,00 g, sendo dividido em 7 alíquotas de 384,00 g. Devido aos constituintes minerais da amostra - grupo dos silicatos, selecionou-se os reagentes listados na tabela I:

Tabela I: Reagentes Utilizados

Nome Comercial	Fabricante	Designação	Formula	Peso Molecular (g/mol)
Berol 867	Akzo Nobel	Sarcosinato de sódio	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{R}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{N}-\text{H} \end{array} $	-
Hidrocol	Hidroveg	Ácido graxo parcialmente hidrogenado.	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$	268,96
Amina EDA	Clariant	Éter amina	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$	215,37
Oleato de Potássio	Aldrich	Oleato de Potássio	$\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{K}$	320,55
Amido de Milho	Maisena	Amido de milho	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	300
Silicato de Sódio	Clariant	Silicato de sódio	Na_2SiO_3	122,06

Os testes de flotação foram realizados em uma célula de laboratório da marca CDC, utilizando-se cubas de 1200ml. A rotação do motor foi mantida em 1500rpm e a vazão de ar utilizada para a formação de espuma foi de 10m³/min. O volume de polpa de cada teste foi de 1000ml. A massa de alimentação dos testes realizados em apenas um estágio foi de 380g aproximadamente. O tempo de coleta variou de teste para teste, pois coletou-se o flotado até acabar toda a espuma mineralizada.

As soluções dos reagentes foram preparadas em concentrações 5%p/v. O reagente hidrocol foi saponificado com hidróxido de sódio na proporção 5:1 (hidrocol: hidróxido). O pH dos ensaios foram ajustados com soluções de NaOH e HCl. As informações sobre a massa de alimentação, pH inicial e final de cada teste são apresentadas na tabela II.

Tabela II: Condições gerais dos ensaios

Ensaio	Coletor	Coletor g/t	Depressor	Depressor g/t	pH Inicial	pH Final
I	Oleato de Potássio	300	Silicato de Sódio	300	8,2	8,2
II	Oleato de Potássio	600	Silicato de Sódio	300	9	8,1
III	Hidrocol	300	Silicato de Sódio	300	8,6	8,1
IV	Hidrocol	600	Silicato de Sódio	300	8,6	8,1
V	Berol	300	Silicato de Sódio	300	8,7	8
VI	Berol	600	Silicato de Sódio	300	8,7	8,1
VII	Amina	300	Amido	300	9,7	10,2

O procedimento geral para todos os testes foi o seguinte:

- adição da polpa na cuba;
- ajuste do pH e adição do depressor;
- condicionamento da polpa com o depressor por 5 minutos;
- ajuste do pH e adição do coletor;
- condicionamento da polpa com o(s) coletor(es) por 5 minutos;
- injeção do ar e coleta do flotado;
- leitura do pH final;
- filtragem, secagem e pesagem do flotado e do afundado.

Caracterização mineralógica por difratometria de raios X (DRX)

Na análise por difratometria de raios-X as amostras da alimentação da flotação e dos produtos foram atingidas por radiações CuK α produzidas pelo tubo de raios-x do difratômetro Philips-PANalytical modelo EMPYREAN com tubo de anodo de cobre, pertencente ao Departamento de Engenharia Metalúrgica da UFMG.

A quantificação das fases foi obtida utilizando-se um software que utiliza a metodologia de Rietveld, GSAS - General Structure Analysis System, desenvolvida por Allen C. Larson e Robert B. Von Dreele em Los Alamos National Laboratory.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A figura 4 apresenta as distribuições granulométricas obtidas após as operações de fragmentação por britagem e moagem. É possível observar que a amostra apresentava aproximadamente 15% de material passante em 0,212 mm após a britagem, sendo possível a elevação deste valor para 50% após a moagem. Observa-se também que após a moagem foi possível obter uma amostra mais homogênea em termos granulométricos, uma vez que entre 0,038 e 0,212 mm o passante acumulado situou-se no patamar de aproximadamente 50%. Este fato indica certa homogeneidade da amostra utilizada na flotação.

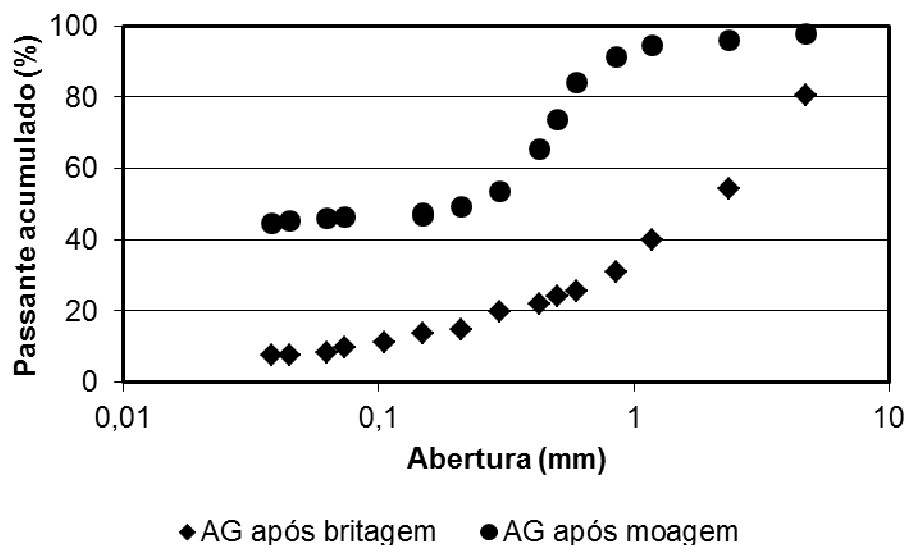


Figura 4: Distribuição granulométrica da amostra após as etapas de fragmentação.

Na tabela III são apresentados os resultados de quantificação mineralógica para cada ensaio de flotação, assim como o balanço de massas relativo à distribuição dos minerais.

Tabela III: Resultados da flotação

		Teores (%)				Distribuição %			
Ensaio	Produto	Microclina	Mica	Qtz	Massa (g)	Massa (%)	Microclina	Mica	Qtz
I	Recuperado	37,33	50,96	11,70	378,16	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	37,10	51,40	11,50	358,29	94,75	94,17	95,56	93,09
	Flotado	41,40	43,10	15,40	19,87	5,25	5,83	4,44	6,91
II	Recuperado	38,98	49,80	11,22	383,76	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	39,00	50,60	10,40	344,54	89,78	89,83	91,22	83,24
	Flotado	38,80	42,80	18,40	39,22	10,22	10,17	8,78	16,76
III	Recuperado	42,08	45,72	12,11	383,16	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	42,20	46,90	10,80	326,16	85,12	85,36	87,31	75,92
	Flotado	41,40	39,00	19,60	57,00	14,88	14,64	12,69	24,08
IV	Recuperado	39,37	46,49	14,12	381,30	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	39,80	50,40	9,80	277,72	72,84	73,64	78,96	50,55
	Flotado	38,20	36,00	25,70	103,58	27,16	26,36	21,04	49,45
V	Recuperado	43,78	47,62	8,60	382,34	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	44,10	47,40	8,50	361,75	94,61	95,31	94,18	93,49
	Flotado	38,10	51,50	10,40	20,59	5,39	4,69	5,82	6,51
VI	Recuperado	36,28	42,75	20,96	369,49	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	36,30	42,50	21,20	331,73	89,78	89,83	89,27	90,79
	Flotado	36,10	44,90	18,90	37,76	10,22	10,17	10,73	9,21
VII	Recuperado	45,14	45,73	9,05	380,32	100,00	100,00	100,00	100,00
	Afundado	36,10	44,70	19,20	78,68	20,69	16,54	20,22	43,90
	Flotado	47,50	46,00	6,40	301,64	79,31	83,46	79,78	56,10

Os resultados recalculados para os teores de alimentação dos ensaios de flotação variaram entre 36,28 a 45,14% de microclima, 42,75 a 50,98% de mica e 9,05 a 20,98% de quartzo. Estes valores mostram grande diversidade entre as composições das alimentações de cada ensaio. No entanto, verifica-se que as distribuições destes minerais apresentaram a mesma tendência em todos os ensaios.

Este fato pode ser constatado à partir dos teores obtidos para cada produto de cada ensaio de flotação. Tanto os produtos “afundados” quanto os “flotados” apresentam teores de minerais muito próximos aos teores obtidos para as alimentações recalculadas, indicando baixa seletividade dos ensaios de flotação. Com base em dados da literatura, pode-se atribuir essa baixa seletividade ao comportamento muito similar dos três grupos de minerais nas condições (pH, tipo de coletor e depressor) em que foram realizados os ensaios.

Do ensaio I ao VI foram utilizados reagentes coletores aniônicos. Estes reagentes são, a princípio, excelentes coletores para os três minerais detectados na amostra de verdete. Isto se deve principalmente ao fato que as interações ocorridas entre estes minerais e os coletores são de natureza química, já que no intervalo de pH em que foram realizados os ensaios os minerais apresentam carga superficial negativa.

A flotabilidade destes minerais foi impedida devido ao uso do silicato de sódio, que deprimiu indistintamente os três minerais. Isto pode ser constatado nas distribuições apresentadas na tabela, que mostram concentração preferencial dos minerais nos afundados.

Já o ensaio VII mostrou a concentração preferencial dos minerais no flotado. Neste ensaio o coletor utilizado é a amina, que é um coletor catiônico. Assim, as interações são de caráter eletrostático, pois, como relatado, em pH alcalino os minerais encontram-se carregados negativamente. O amido não foi bom

depressor para estes minerais, pois não impediu a flotação dos minerais.

Considerando que o mineral que contém o elemento de interesse (K_2O), é a mica, e que possivelmente, essa mica é a glauconita ($K_2(MgFe)_2Al_6(Si_4O_{10})_3(OH)_{12}$) (Silva *et al*, 2013), conclui-se que as condições em que foram realizados os ensaios de flotação não favoreceram a concentração deste mineral separadamente das demais fases minerais encontradas no minério.

No entanto, o verdete como minério de (K_2O) tem sido muito estudado e é apontado para o futuro, mediante desenvolvimento tecnológico, como uma fonte real e de grande importância para obtenção de potássio (K). Estudos mais recentes apontam um potencial promissor para utilização do (K_2O) *in natura* para plantações que necessitam de liberação lenta de potássio. Além disto, esta pesquisa teve apenas um caráter introdutório, sendo sugerido trabalhos futuros com a exploração de maior variedade de reagentes e em condições diversas de pH, para que se possa concentrar a glauconita por flotação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. A. S. da Silva¹, et al, Caracterização do Verdete de Cedro do Abaeté para o desenvolvimento de um material com liberação controlada de potássio. HOLOS, Ano 28, Vol 5, 2012.

Adão Benvindo da Luz, João Alves Sampaio e Silvia Cristina Alves França, Tratamento de Minérios – 5ª Edição/Ed. - Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2010.

Arraes Alves, Evando. Produção de potássio panorama do Brasil e do mundo. CETEM Agrominerais, outubro de 2013. Disponível em <http://www.cetem.gov.br/agrominerais/livros/producaopotassio.pdf>. Acessado as em 22/08/2014 as 16:10hs.

Chaves Artur Pinto, Peres Antonio Eduardo Clark, Tratamento de minério Volume 3, Signus Editora, 2003.

Francisco da cunha, José, Estatística do Consumo de Potássio pelas Culturas no Brasil. Simpósio: Apoio ao uso balanceado de potássio na agricultura Brasileira, ESALQ/ USP Piracicaba – SP outubro de 2013. Disponível em <http://www.gape-esalq.com.br/simposios/potassio/>. Acessado as em 18/03/2014 as 15:00hs.

KINOPARA, D. I. A importância estratégica do potássio para o Brasil. Brasília/Fortaleza: Embrapa Cerrados, 2003. Disponível em <http://www.passeidireto.com/arquivo>. Acessado em 20/04/2014 as 15:30hs.

Marcos Egydio-Silva et al. Análise Estrutural do Grupo Rio Pardo - Sudeste do Estado da Bahia. Geol. USP, Sér. cient., São Paulo, v. 11, n.3, p. 23-41, dezembro 2011. Disponível em,

<http://www.revistas.usp.br/guspsc/article>. Acesso em 18/03/2014 as 15:00hs.

MORAIS NETO, S. Fertilizantes e algumas reações no solo junto com corretivos. Planaltina, DF: 2010. Disponível em <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia>. Acessado em 10/04/2014 as 14:12hs.

Nunes B. Lima, Brito Walter e U. Alexandre. Estratigrafia do Grupo Bambuí na Serra da Saudade e geologia do depósito fosfático de Cedro do Abaeté, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências, Belo Horizonte (MG). Brasil, dezembro de 2007. Disponível em, (http://www.sbgeo.org.br/pub_sbg/.pdf). Acessado em 09/03/2014 as 13:05hs.

Patricia d'Almeida de Toledo Piza et al. Verdete Da Região De Cedro De Abaeté (Mg) Como Fonte Alternativa Para Potássio. Disponível em, <http://ppegeo.igc.usp.br/scielo>. Acessado em 20/04/2014 as 08:30hs.

Resende, A. V et al. Suprimento de potássio e pesquisa de uso de rochas “in natura” na agricultura brasileira. Espaço e Geografia, vol. 9, No 1, p. 19-42, 2006. Disponível em, <http://www.lsie.unb.br/espacoegeografia>. Acessado em 20/04/2014 as 15:30hs.

SILVA, R. R. Extração de potássio para uso como fertilizante a partir de rochas silicatadas. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 54p. (Monografia, Pós-graduação em Engenharia de Recursos Minerais), 2013. Disponível em http://www.ceermin.demin.ufmg.br/monografias_listagem.php. Acessado em 10/04/2014 as 14:10s.

Wiendl, T. A. Potássio no Brasil e no mundo. In: Wiendl, T. A.; Mendes, F. L.; Oliveira, R. P. Apoio ao uso balanceado de potássio na agricultura brasileira, EMBRAPA, 2013.

IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA LEAN EM UMA LINHA DE ENSACADEIRA PARA ARGAMASSA.

Almeida, Mário Cesar
marioengproducao@gmail.com
Ferreira, Claudimar Evangelista
claudimarevangelista@gmail.com
Magnani, Eduardo Gonçalves
eduardogmagnani@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho avaliou uma empresa do setor de argamassas que utiliza a metodologia Leanmanufacturing, juntamente com suas ferramentas de qualidade, com a finalidade de identificar o gargalo da produção. Foi realizado um estudo de melhorias para eliminar esse gargalo através da ferramenta Kaizen. O método utilizado foi um estudo de caso que englobou uma coleta de dados da organização, aplicado em um desplazador que é o responsável pelo deslocamento do saco de argamassa durante o processo de paletização, sendo que o mesmo, esta sofrendo torção e conseqüentemente a quebra do dispositivo central. Sendo proposto a substituição do eixo biela do desplazador que era fabricado com aço (AISI 1045) pelo aço (AISI 4340), aumentando a resistência mecânica aliada à boa tenacidade e resistência à fadiga. Após a substituição do eixo biela não ocorreu paradas de máquina do desplazador, impactando em uma economia de 6,5 horas, equivalendo a 475.200 unidades a mais de argamassa/mês.

Palavras-chave: *Leanmanufacturing, desplazador, biela.*

1. INTRODUÇÃO

As empresas estão enfrentando pressões de um mercado cada vez mais globalizado e altamente competitivo. Novos métodos e técnicas estão sendo adotados contínua e dinamicamente, para aprimorar produtos e serviços, enfrentar a concorrência e atender clientes cada vez mais exigentes.

De acordo com Nakagawa (1995), As empresas estão perseguindo os melhores processos e técnicas de manufatura para que possam competir, ao mesmo tempo, em preço, qualidade, confiabilidade e flexibilidade. Estão procurando constantemente a redução de custos dos seus produtos, através da eliminação de toda a forma de desperdícios e buscando continuamente a melhoria da qualidade.

A competitividade pode ser definida, como a capacidade de uma empresa ser bem sucedida em mercados em que existe concorrência. Há poucos anos, era apenas um fator de diferenciação, hoje é fator de sobrevivência (CARVALHO, 1993).

O sistema LeanProduction tem como filosofia a identificação e minimização ou eliminação progressiva das fontes de desperdícios, baseado em cinco princípios fundamentais: a definição de (i) valor, a partir da visão do cliente e de suas necessidades, sendo então determinadas às atividades necessárias para ofertar o produto ao cliente com o menor nível de desperdício por meio da definição da (ii) cadeia de valor. Busca-se então à fabricação do produto usando de um (iii) fluxo contínuo; que é disparado apenas quando o cliente efetua o pedido. Ou seja, usando de uma (iv) produção puxada. A partir destes quatro princípios e da utilização de melhorias contínuas (kaizen) ou melhorias radicais (kaikaku) alcançando o quinto (v) princípio fundamental que é a perfeição do sistema (CALARGE et al, 2014).

Quando se analisa a implantação do Sistema LeanProduction nas empresas, nota-se que esta pode se dar usando diversas técnicas e métodos, os quais devem ocorrer de forma coordenada e estruturada (PETTERSEN, 2009).

Este trabalho avaliou uma empresa do setor de argamassas que utiliza a metodologia Leanproduction, juntamente com suas ferramentas de qualidade, com a finalidade de identificar gargalo da produção. Foi realizado um estudo de melhorias para eliminar esse gargalo através da metodologia Kaizen. O método utilizado foi um estudo de caso que englobou uma coleta de dados de uma linha de ensacadeira rotativa de argamassa, desplazador e paletizadora, conforme figuras 1 e 2. O estudo realizado foi no desplazador, devido a constantes quebras e interrupção da linha de produção, comprometendo as entregas diárias dos clientes.



Figura 1 – Ensacadeira rotativa



Figura 2 – Desplazador

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é mapear um sistema de ensacamento de argamassa colante que apresenta baixo índice de produtividade, através de metodologia Lean. Após o mapeamento será levantada a causa mais impactante na baixa eficiência do ensacamento e então, será proposto a ferramenta Kaizen como solução para o problema no desplazador.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi o Kaizen, que busca reduzir custos por meio da melhoria contínua nas rotinas pessoais e profissionais, com a eliminação ou redução de tudo que não agrega valor ao produto.

Como objeto de estudo, utilizamos o software minitab para análise do número de horas de máquina parada/mês através da ferramenta teste de hipótese.

Os testes de hipóteses incluem duas hipóteses: a hipótese nula (caracterizada por H_0) e a hipótese alternativa (caracterizada por H_1). A hipótese nula é a proposição inicial e, em geral, é definida por meio de pesquisas prévias ou pelo senso comum. A hipótese alternativa é aquela que você acreditar ser verdadeira. O valor de probabilidade (valor-P) para o teste é válido quando for menor que 0,05.

4. RESULTADOS

O aço AISI 4340 foi escolhido haja vista sua ampla utilização na indústria em função de seu baixo custo, aliado a alta resistência, quando tratado por têmpera convencional. Procura-se, portanto, a melhor combinação de alta resistência e tenacidade, visando ampliar ainda mais seu uso e diminuir também seu custo pela eliminação de operação de tratamento térmico como o revenimento (Nascimento M.P. 1999).

Em aços de alta resistência (AISI 4340), os principais requisitos para fins estruturais são: resistência mecânica aliada à boa tenacidade, resistência à fadiga, ao desgaste e à corrosão atmosférica. Neste trabalho substituímos o eixo biela do desplazador que era fabricado com aço (AISI1045) pelo aço (AISI 4340).

Foram coletados os tempos de máquina parada três meses anteriores as mudanças e um mês após as mudanças no desplazador. Como não houve novas interrupções do processo de fabricação, ao final de um mês de trabalho teríamos uma economia de 6,5 horas, equivalendo a 475.200 unidades a mais por mês, conforme a figura 3.

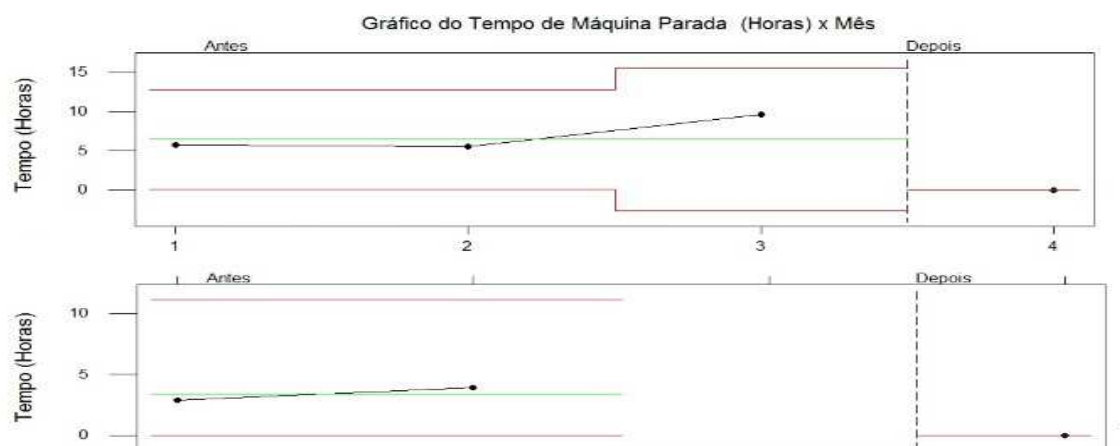


Figura 3 - Tempo de máquina parada (horas) x meses (agosto, setembro, outubro, novembro)

O valor de probabilidade (valor-P) para o teste foi de 0,018 o que fornece evidência suficiente de que o tempo de máquina parada é diferente após a substituição do eixo biela, quando o valor de probabilidade é menor que 0,05.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisarmos toda a metodologia aplicada e o uso das ferramentas do *Lean Manufacturing* através do *kaizen*, fica claro que as vezes com soluções simples podemos alcançar os objetivos esperados diante de um trabalho. É importante ressaltar que essa ferramenta depende de ações dinâmicas de pessoas. Assim como ficou demonstrado no estudo de caso que quando se tem uma equipe comprometida e motivada, fica fácil de atingir os objetivos tecidos por uma empresa. Quando se tem em mãos uma ferramenta eficiente e existem pessoas que saibam como trabalhar com essa ferramenta, todos os obstáculos que pareciam ser enormes acabam se tornando pequenos diante da metodologia aplicada.

A substituição do eixo biela do desplazador que era fabricado com aço (AISI1045) pelo aço (AISI 4340), resultou em uma redução mensal de 6,5 horas, equivalendo a 475.200 unidades a mais por mês de argamassas produzidas, resultando em uma redução do custo anual de produção de R\$ 8.500.000,00.

O p-valor encontrado de 0,018 demonstra que após a troca do eixo biela (AISI 4340), implicou em uma redução do tempo de máquina parada, tornando sua operação mais competitiva, reduzindo e focando nos investimentos, aumentando a produtividade e tempo de resposta de atendimento ao mercado.

BIBLIOGRAFIA

CALARGE, F. A. et al. Evaluation of Lean Production System by using SAE J4000 standard: Case study in Brazilian and XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, **Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável**: a Agenda Brasil+10 Curitiba, PR, Brasil, 07 a 10 de outubro de 2014.

CARVALHO, L. R. M. **Custeando para competir**: custos em ambiente Just-in-Time. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL: QUALIDADE E PRODUTIVIDADE: AVALIAÇÃO E CUSTEIO. Anais... Porto Alegre, 1993.

NASCIMENTO, M.P. **Determinação da vida em fadiga do aço AISI 4340 revestido com Cromo duro sobre níquel químico**. 1999. 158 f. 24 Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 1999.

NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1995.

PETTERSEN, Jostein. **Defining lean production: some conceptual and practical issues**. The TQM Journal, v.21, n. 2, p. 127-142, 2009.

FECHAMENTO DE BARRAGENS DE REJEITOS EM MINAS DE OURO

CLOSURE TAILINGS STORAGE FACILITIES IN GOLD MINES

ARTHUR FONTENELE LIBERATO DE ARAÚJO
NEY ROSÁRIO AMORIM

RESUMO:

Este artigo trata do fechamento de barragens de rejeitos em minas de ouro. A primeira parte do artigo apresenta uma revisão bibliográfica do assunto. A segunda parte do artigo apresenta o objetivo deste estudo e uma justificativa da razão que este assunto deva ser desenvolvido pela sociedade acadêmica e técnica. Na terceira parte do artigo é apresentado os resultados do levantamento dos planos de fechamento de barragens de rejeitos de três minas de ouro, sendo a primeira, a mina Deloro, situada na província de Ontário, Canadá; a segunda é a mina Ora Banda, situada no vilarejo de Kalgoorlie, no estado de Western Austrália, Austrália e a última, a mina Fazenda Brasileiro na cidade de Teofilândia, estado da Bahia, Brasil. Por fim temos a discussão dos resultados obtidos, analisando assim, o que pode ser aprimorado no Brasil e reconhecendo o que já desenvolvemos com qualidade.

Palavras Chave: Fechamento, Mina, Barragem, Rejeitos, Ouro.

ABSTRACT:

This article deals with the closure of tailings dams in gold mines. The first part of the article presents a bibliographical review on the subject. The second part of the article presents the purpose of this study and an explanation of the reason that this subject should be developed by academic and technical society. In the third part of the article presents the results of the survey of closure plans for tailings dams of three gold mines, the first, the Deloro mine, located in the province of Ontario, Canada; the second is mine Ora Banda, situated in the village of Kalgoorlie in Western Australia state, Australia, and the last, the Fazenda Brasileiro mine in the city of Teofilândia, state of Bahia, Brazil. Finally we discuss the results obtained by analyzing the case, what can be improved in Brazil and recognizing that we have developed with quality

Keywords: Closure, Mine, Dam, Tailings, Gold.

1) Introdução

a) Tema

As atividades de exploração de bens minerais são um importante segmento da economia e a sociedade moderna necessita de suas matérias-primas para grande parte de suas demais atividades. Só no Brasil, a mineração tem a participação de 5% do PIB. Este segmento emprega muitas pessoas nas mineradoras, nas empresas do setor e nas regiões próximas as minas. Mas em contrapartida aos bons números econômicos e financeiros do setor, é inegavelmente que há impactos socioambientais negativos. IBRAM (1987, apud LOTT *et al.*, 2004, p.27) nos esclarecem estes impactos da seguinte forma:

Nas atividades de mineração, as principais fontes de degradação são: a deposição de resíduos ou rejeitos decorrente do processo de beneficiamento e a deposição do material estéril ou inerte, não aproveitável, proveniente do decapeamento superficial (IBRAM, 1987). Além dessas fontes, outras que podem ser citadas são: lançamento de lixo, de esgoto sanitário, vazamentos ou derrames de óleos, ácidos e outros produtos, além da contaminação por elementos radioativos e a poluição visual ou estética do local. (LOTT et al., 2004. p.27)

Diante desde impactos, as empresas de mineração deve levar em consideração a responsabilidade que tem em reabilitar o meio ambiente degradado por consequência das atividades realizadas. Novamente Lott *et al.* (2004) nos lembra que:

Um dos quesitos impostos ao minerador, para a obtenção da licença ambiental de operação, é a apresentação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que estabelece, em linhas gerais, os programas de recuperação a serem adotadas durante a lavra e após a exaustão da jazida. (LOTT et al., 2004. p.27)

Este estudo visa apresentar algumas soluções e planos para a etapa de fechamento de mina com o foco nas barragens de rejeitos. As empresas que já vem trabalhando em um desenvolvimento sustentável tem planejado o fechamento e recuperação da mina desde a etapa de viabilidade dos empreendimentos, visto que o fechamento não gera recursos econômicos à empresa, mas é a responsabilidade da empresa com a sociedade e o meio ambiente.

Dentro das tecnologias para fechamento, este estudo apresentar a utilização de coberturas, seja de solos, geossintéticos ou vegetação. Esta cobertura visa comumente blindar o meio ambiente da ação nociva de alguns rejeitos.

Outro fenômeno que é apresentada por Amorim (2008) é a DAM – Drenagem Ácida de Minas. Sobre o assunto ele diz o seguinte

Quando nos resíduos de mineração existem determinados minerais sulfetados, em presença de água e oxigênio esses minerais são oxidados, gerando uma solução aquosa ácida denominada drenagem ácida de minas (DAM), o que lixivia os minerais sulfetados presentes no resíduo produzindo um percolado rico em metais dissolvidos e ácido sulfúrico. Caso o percolado alcance corpos hídricos próximos, pode contaminá-los, tornando-os impróprios para o uso por um longo tempo, mesmo depois de cessadas as atividades de mineração. Trata-se de um dos mais graves impactos ambientais associados à atividade de mineração. (AMORIM, 2008, p.1)

Ainda sobre o propósito das coberturas O'Kane e Barbour (2003, *apud* AMORIM, 2008, p.6) traça perfeitamente o objetivo da cobertura de rejeitos:

Segundo O'Kane e Barbour (2003), o principal objetivo do sistema decobertura de rejeitos reativos é controlar ou limitar o ingresso de oxigênio e águas de chuva para o interior da massa de rejeitos. Objetivos adicionais podem incluir: inibição de reações através da inclusão de calcário na superfície da cobertura e controlar o movimento capilar ascendente dos sais do rejeito.

Objetivos

i) Objetivo Geral

Apresentar os projetos de soluções de fechamento de mina existentes para barragens de rejeitos e comentar o que pode ser avaliado destas soluções.

ii) Objetivos Específicos

- Levantar dados sobre projetos e planos de fechamento de barragens de rejeitos e pilhas de estéril em outras partes do mundo;
- Avaliar como as soluções técnicas utilizadas no mundo podem ser aplicadas a realidade brasileira.

b) Justificativa

As mineradoras ao projetarem e construírem barragens para contenção de rejeitos estarão contribuindo com o meio ambiente onde estão inseridas na medida em que minimizam extremamente os impactos que os rejeitos trariam, principalmente com relação ao assoreamento dos cursos d'água. Surge agora no Brasil a necessidade de descomissionar ou fechar estas estruturas após a retirada dos bens minerais.

A legislação exige que estas estruturas sejam estáveis ao longo do tempo e para isto precisam ser preparadas para este atendimento. Como este assunto é relativamente novo no Brasil onde os complexos minerais começam a ser fechados, surge à necessidade de se estudar o *estado da arte* destes procedimentos mundo afora para que se possa usar desta experiência adaptando-a a realidade brasileira no que se refere aos aspectos: tipos de estéril e rejeitos, regime hidrológico, relevo, sismicidade, geológicos e geotécnicos, etc.

No estudo comparativo realizado por Lima *et al* (2006) foram constatados dados negativos, quanto ao

planejamento das empresas quanto a recuperação das áreas que serão degradadas e o fechamento das minas.

A partir do conhecimento desta situação, fica uma lacuna para melhores propostas técnicas para as soluções que a engenharia pode desenvolver. Os projetos das barragens de rejeitos podem ser aperfeiçoados durante e após a operação destas estruturas, para minimizar os custos do fechamento e maximizar a segurança e eficiência ambiental tanto na operação, quanto no pós-operação. Por estas e outras razões, o plano de fechamento de mina é uma disciplina importante que deve ser a cada dia aprimorada para proporcionar as empresas um condição sustentável em que todos os envolvidos (sociedade civil, governo e mineradoras) sejam beneficiados.

Método

c) Sujeitos

Para a realização deste estudo foi adotado os projetos de três minas de países diferentes para que possa ser analisado as características que cada caso apresenta.

Mina de Deloro, Ontário, Canadá: O sítio de mineração de Deloro está localizado em Ontário oriental ao longo das margens do rio Moira a leste da vila de Deloro. Toda a propriedade, que inclui a área industrial, área de rejeitos, área de minas, e a parte no local em Young's Creek, ocupam 202 ha de área. A vila de Deloro (180 habitantes) fica localizado a cerca de 5 km ao sudoeste local da mina.

Na década de 60 o sítio Deloro começou a extrair e refinar ouro, bem como fundição e refino de uma série de outros elementos, incluindo arsênio, prata e cobalto. Após um século de manipulação de materiais perigosos e produtos químicos, o resultado foi uma significativa degradação ambiental da região. Grandes quantidades

de escória de refino e resíduos de minas permaneceram no local. Assim em 1979, o governo de Ontário entrou em cena para assumir o controle do local, e desde então o Ministério do Meio Ambiente (MOE) tem cuidado e controlado o local.

Na Figura 2.1 abaixo, podemos ter uma visão geral da mina Deloro, onde a área de rejeitos é representada de cinza ao centro da planta.

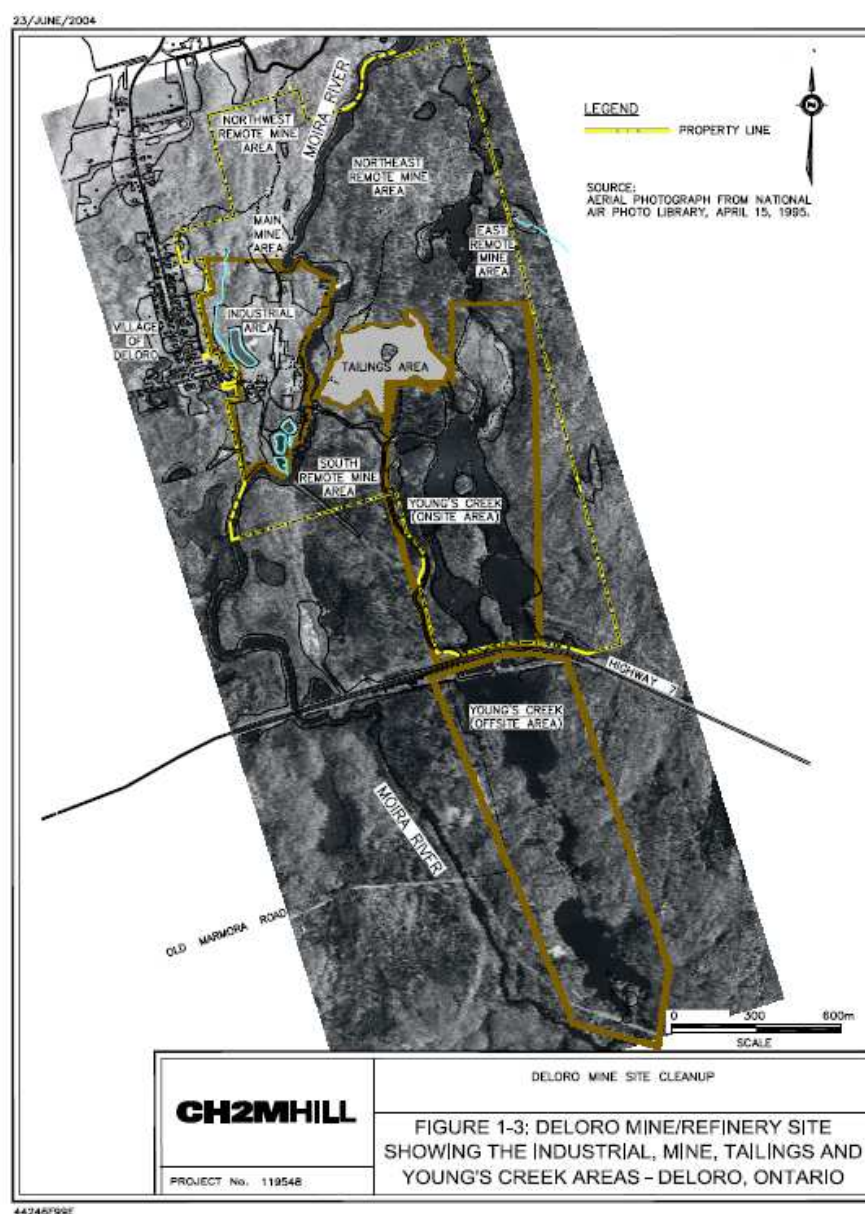


Figura 2.1 Planta da Mina Deloro, Ontário, Canadá.

Mina Ora Banda, Kalgoorlie, Austrália: A mina de ouro 'Ora Banda' está localizada a 60 km ao noroeste de Kalgoorlie, na Austrália Ocidental. A extração mineral de

ouro a céu aberto começou em 1984 e as operações subterrâneas começaram em 1992. A usina de 'Ora Banda' foi desativada em março de 1999 e desinstalada em 2005. Durante a vida da mina de ouro 'Ora Banda', os rejeitos foram armazenados em três instalações denominadas a TSF 1, a TSF 2 e a TSF 3.

A TSF 1, foi comissionada em 1984 e tendo sua deposição cessada em 1988. Ela possui uma forma pentagonal e está localizada imediatamente ao sudeste do antigo local da fábrica de processamento. A crista do barramento tem uma elevação de 1458 m. A TSF 1 tem uma área de implantação de 18 ha.

A TSF 2, foi comissionada em 1988 e tendo sua deposição cessada em 1997. É de forma retangular está localizada imediatamente ao sul da TSF 1. A TSF 2 tem acrista do barramento com uma elevação de 1469 m e tem uma área de implantação de 54 ha.

TSF 3, foi comissionada em 1997 e tendo sua deposição cessada em março 1999 quando a fábrica foi desmontada. Ela possui a forma de um pentágono como a TSF 1 e localizada imediatamente ao sul da TSF 2. Suacrista do barramento tem uma elevação de 1456 m o e sua área de implantação é de 43 ha.

Na Figura 2.2 abaixo, podemos ter uma visão geral da mina Ora Banda, onde podemos ver as três áreas de armazenamento de rejeitos.

Mina Fazenda Brasileiro, Teofilândia, Brasil: O local da mina subterrânea de ouro na Mineração Fazenda Brasileiro (MFB) de propriedade da Yamana Gold Inc. está situado próximo ao município de Teofilândia (BA), distante cerca de 220 km de Salvador. A mina está em produção há mais de 20 anos. Yamana adquiriu a sua operação em 2003.

d) Procedimentos

O desenvolvimento deste estudo iniciou-se com uma revisão bibliográfica dos assuntos básicos referente à mineração, estruturas geotécnicas e sobre fechamento de minas. Posteriormente foi feito um levantamento de teses de mestrado / doutorado e projetos de fechamento de barragens de rejeitos que atendiam ao foco do estudo. Encontramos três projetos que representam o foco do estudo. Com estes projetos, foi realizada uma classificação de aspectos que caracterizam as suas minas. A partir desta classificação foi possível discutir sobre o que se observa como se trata a questão do fechamento em outros países e como isso é tratado no Brasil. No fim da pesquisa foi confeccionado um banner do trabalho para apresentação e um artigo para entrega ao NPP.

2) Resultados

A partir do levantamento bibliográfico realizado, foram adotados três casos reais de planos de fechamento de minas e barragens de rejeitos para gerar uma classificação de alguns que os caracterizam. A tabela 3.1 contém os resultados encontrados no estudo.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Aspectos Geotécnicos		
A Mina Deloro é caracterizada por afloramentos rochosos, solos finos e zonas húmidas em que encontram-se áreas baixas de mal drenagem.	Sem informações sobre o aspecto.	Geologicamente, o ouro é epigenético, alterações hidrotermais, em veios de quartzo do Pré-cambriano.

Tabela 3.1 – Aspectos Geotécnicos das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Aspectos Ambientais		
Na Área de Rejeitos os contaminantes têm sido liberados por dois processos: através do movimento de lixiviados e de transporte físico de finos. Os contaminantes nesta área incluem arsênico, cobre, zinco, cádmio, molibdênio, prata e cobalto.	Através de uma análise dos rejeitos sabe-se que os níveis de arsênico presente não devem representar problemas de acidificação através da oxidação de sulfetos minerais. Ou informação importante é que as pistas e as áreas de rejeitos foram impactadas por voçorocas e erosão túnel dentro das camadas superficiais e sub- e necessitam de tratamento para atender às expectativas de fechamento.	Devido à presença de minerais de sulfeto, os rejeitos da mina tem potencial para gerar drenagem ácida de mina.

Tabela 3.2 – Aspectos Ambientais das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Aspectos Climáticos		

A precipitação média anual de 889 mm. Da primavera ao outono a temperatura média é de 16,9 ° C. O inverno a temperatura média é -7,4 ° C.	A precipitação média anual de 773 mm. A temperatura máxima média no verão é de 29 ° C, já no inverno as temperaturas rondam os 12 ° C.	Tipicamente, a precipitação anual esta em torno de 610 mm e a evaporação esta em torno de 1.200 mm.

Tabela 3.3 – Aspectos Climáticos das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Aspectos Topográficos		
Em geral, a superfície do solo no local da Deloro possui uma topografia ondulada, como poucas planícies	A região de Kalgoorlie é caracterizada por ter uma topografia plana.	Sem informações sobre o aspecto.

Tabela 3.4 – Aspectos Topográficos das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Aspectos Econômicos		
Devido aos altos custos para reabilitação do local o MOE adotou técnicas pragmáticas de isolamento e contenção, considerando assim, o meio mais prudente de	As estimativas de custos não permite qualquer tipo de obras de reabilitação fora do perímetro das instalações de armazenamento de rejeitos (TSF).	No estudo não há informações sobre algum plano de fechamento feito pela mineradora anterior, mas a Yamana Gold Inc. contratou este estudo para planejar o fechamento futuro da

utilizar os recursos públicos.		mina.

Tabela 3.5 – Aspectos Topográficos das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Legislação		
A Avaliação de riscos específicos do local (Site-Specific Risk Assessment - SSRA) tem a função de determinar o potencial de riscos à saúde dos seres humanos e animais. Aprovações regulatórias que devem ser pedidas e emitidas: • Revisão e aprovação do SSRA pela MOE - Divisão de Padrões de Desenvolvimento (Standards Development Branch - SDB).	A Legislação os aspectos de fechamento de mina na Austrália Ocidental possuem cerca de 10 leis, sendo a mais atual a de melhor relevância: Lei de Áreas Contaminadas, 2003. Os seguintes documentos são utilizados pela indústria e pelo governo para guiar o planejamento de fechamento de minas: Projeto de Critérios de Fechamento de Mina no contexto	As principais disposições legais para o fechamento de mina são formalizadas pelo decreto nº 237 emitido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM, em 2001, que estabelece uma regulamentação padrão da Mineração. A questão de fechamento de mina é especificamente dirigida pela NRM-20. Esta norma, todavia, trata apenas os aspectos físicos e ambientais, omitindo as questões

• O Ministério de Recursos Naturais (Ministry of Natural Resources - MNR) é responsável pela emissão de várias autorizações de trabalho como Lei de Terras Públicas. • Avaliação Ambiental (Environmental Assessment - EA) e da Comissão canadense de segurança nuclear (Canadian Nuclear Safety Commission - CNSC) licenciamento para gerenciar os rejeitos radioativos e não radioativos no local.	do Departamento de Minerais e Energia da Austrália Ocidental (2001). Fechamento de Mina Diretriz de Operações de Minerais da Austrália Ocidental (Câmara de Minerais e Energia WA Inc. 2000). Política de Fechamento de Mina (MCA, 1999). Orientações sobre o projeto de Segurança e Normas Operacionais para Armazenamento de Rejeitos (DME, 1999). Orientações sobre Segurança Barragens ao redor de Cavas Abertas abandonadas (DME, 1997).	sociais e econômicas.

Tabela 3.6 – Legislação da região das minas.

Mina de Deloro, Canadá.	Mina Ora Banda, Austrália.	Mina Fazenda Brasileiro, Brasil.
Tecnologia de Fechamento		
Cobrir a superfície com uma cobertura	Adequação dos viadutos de	Um estudo foi realizado na mina

do solo e vegetação. Um geotêxtil irá separar as camadas superficiais do solo. O solo fornece o meio de enraizamento inicial para as árvores de álamo híbridas, enquanto o solo silte argiloso fornecer a necessária capacidade de armazenamento de água que irá aumentar a eficácia das árvores de álamo de elaborar a água armazenada e utilizando um sistema de evapotranspiração, com o objetivo de que não haja drenagem ácida de mina. Na figura 3.1 pode ser observada esta descrição.	acesso, o enchimento das torres com resíduos de rocha e criação de rampas adicionais para nas TSF para ajudar com preenchimento.	por cerca de um ano. Foram testadas três alternativas de cobertura da área de rejeitos, sendo a primeira construída uma alternativa de cobertura formada por uma espessura reduzida de HL associada a uma geomembrana. Essa alternativa tem por objetivo simular uma situação hipotética de haver pouco material disponível para época do fechamento da mina. Foi instalada uma geomembrana entre a cobertura e o rejeito, como pode ser visto na figura 3.5.
Um sistema de coleta e bombeamento será instalado para capturar infiltração contaminada, sob as paredes das barragens de rejeitos, como pode ser visto na	Escavação e recompactação dos rejeitos para remover a incidência de erosão túnel e inibir ocorrências futuras.	
	Criação de ilhas individuais de resíduos de rocha nas TSF para captar água da chuva incidente que flui para a área de decantação, como demonstrado na figura 3.3.	
	Blindagem das cristas e vertedouros de cada TSF com uma camada de 2 m de espessura de resíduos de rocha adequada. Esta blindagem tem o objetivo de evitar poeiras e os casos de erosão. Na figura 3.4 esta	As outras alternativas são compostas pelas mesmas três camadas, sendo que na segunda existe interação entre a camada de barreira capilar e o rejeito e na terceira essa interação é interrompida por

figura 3.2. A água contaminada será transportada por tubulações para a lagoa de equalização para tratamento no ATP existente. O contaminante principal de preocupação é de cobalto, embora a infiltração contenha concentrações menores de cobre e arsénio; Construção de uma vala de interceptor para desviar o escoamento superficial da água para longe da área de Rejeitos. O objetivo desta vala é desviar o escoamento superficial da água para longe da área de rejeitos, reduzindo fluxo de contaminantes para o rio Moira e Young's Creek.	ilustrada esta proposta. Corte para preencher as encostas do perímetro das TSF, com o objetivo de ter um perfil mais adequado as características geotécnicas dos rejeitos, evitando assim, as erosões encontradas nas áreas de rejeitos. Colocação e formação de resíduos de material para criar uma inclinação para criar uma superfície ondulante nos aterros de perímetro que faz drenagem para canais de drenagem com maiores portes. Cubra as encostas com 100 a 150 mm de solo superficial e plante vegetação nativa.	um geocomposto drenante e geomembrana, instalados para coletar a água percolada. No fundo dessas alternativas existe uma camada de rejeito sobreposta por uma camada de estéril britado (BC) com espessura de 15cm. Acima dessas duas camadas foi executada a camada de HL (Heap Leach) medianamente compactada com espessura de 40cm. Na figura 3.6 fica detalhada esta proposta. No fim do estudo foi concluído que um sistema de cobertura do tipo armazenamento e liberação, construída com uma camada de HL medianamente compactada associado a uma barreira capilar é adequado para ser implantado no reservatório de rejeitos da MFB.

Tabela 3.7 – Soluções de fechamento das minas.

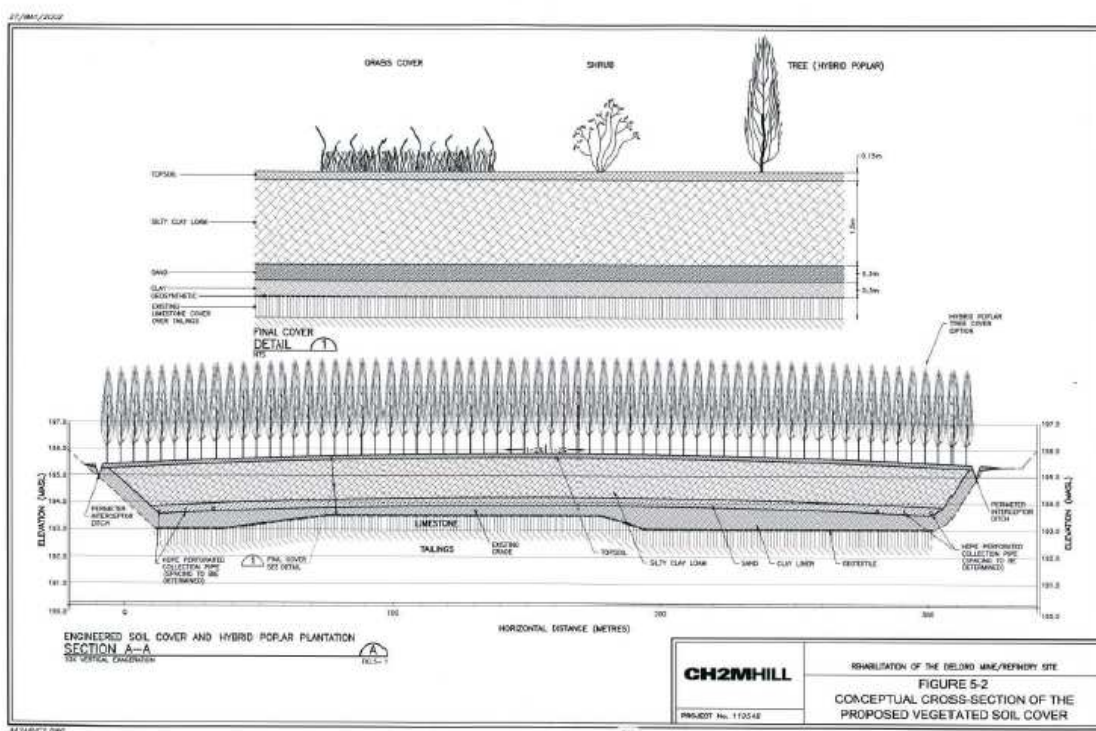


Figura 3.1 – Perfil da proposta de cobertura da área de rejeitos da mina Deloro.

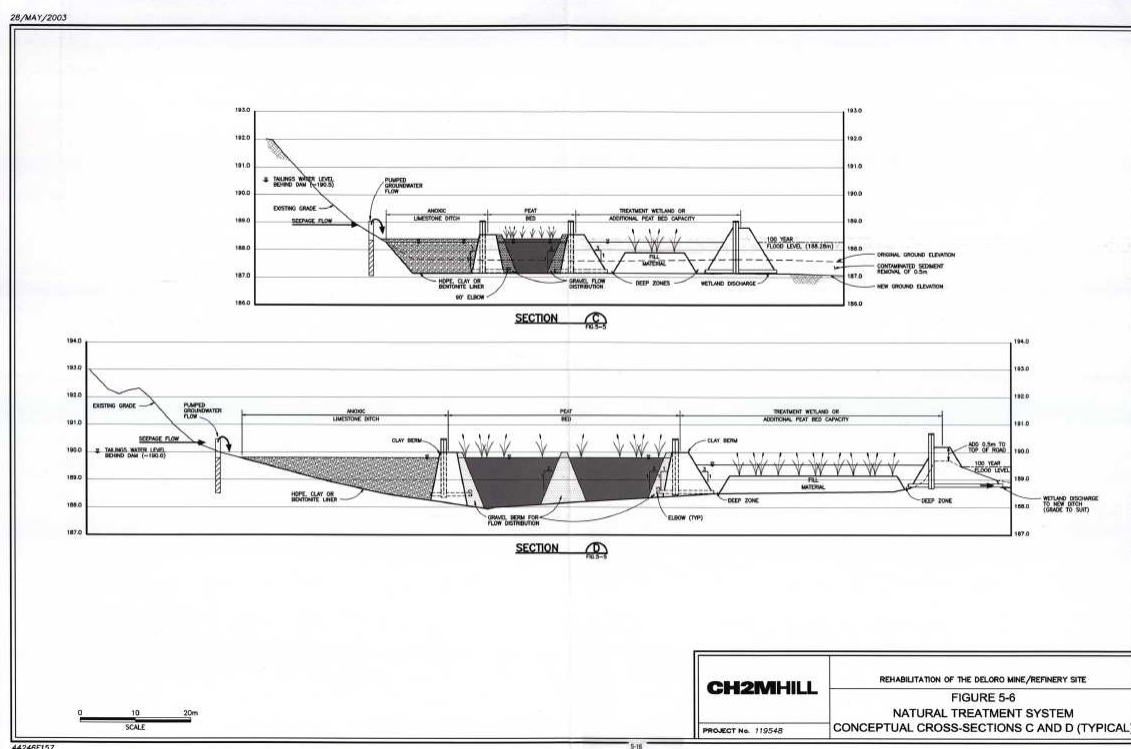
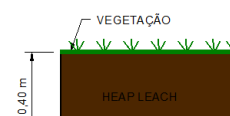


Figura 3.2 – Perfil da área de rejeitos da mina Deloro.



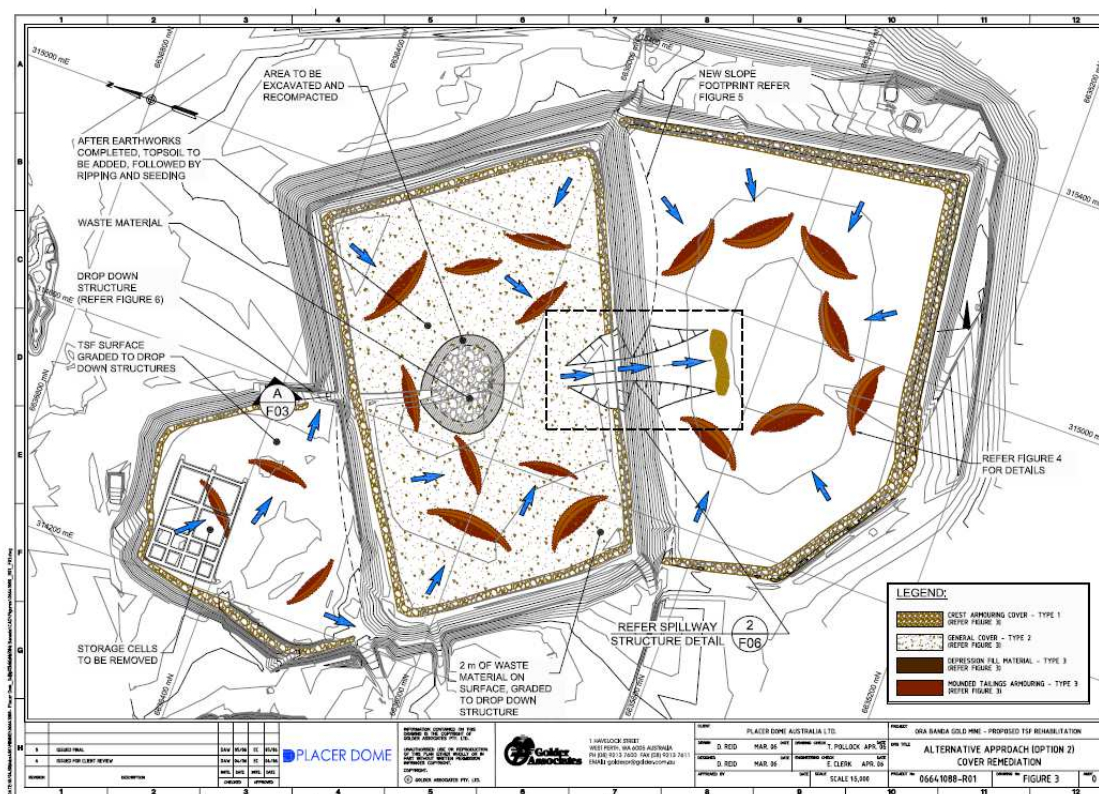


Figura 3.3 – Planta das ilhas de resíduos propostas na mina Ora Banda.

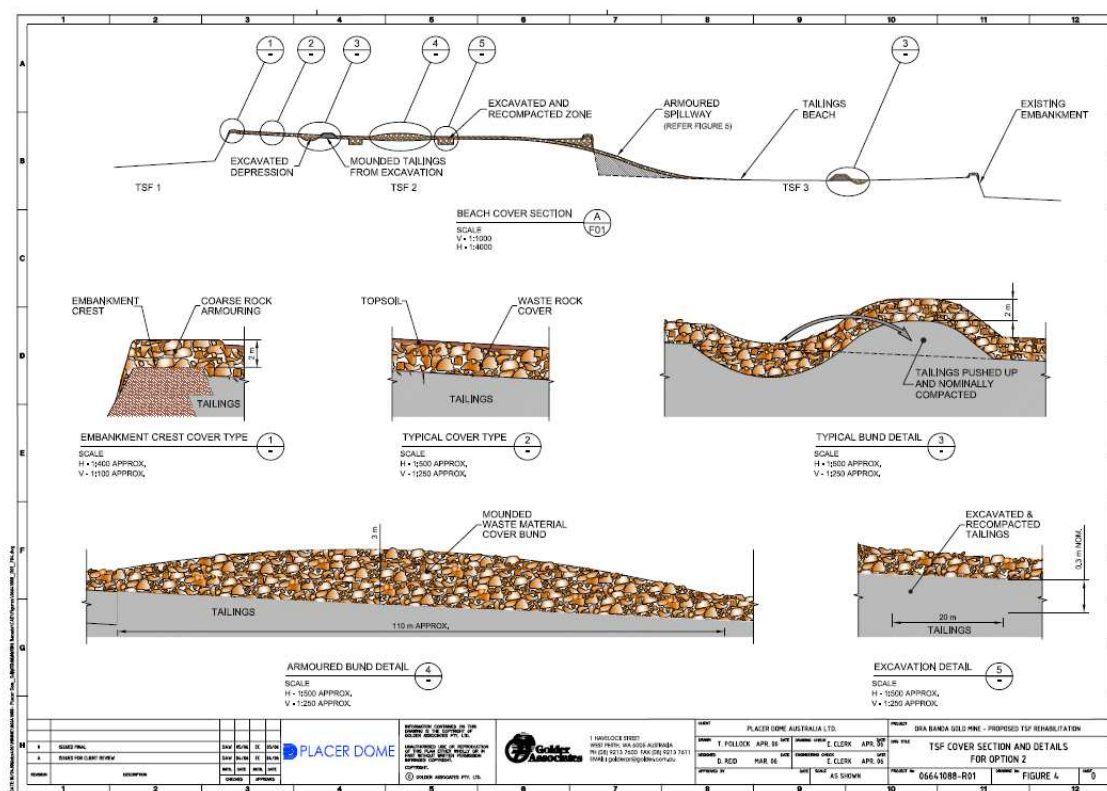


Figura 3.4 – Perfil da cobertura propostas na mina Ora Banda.

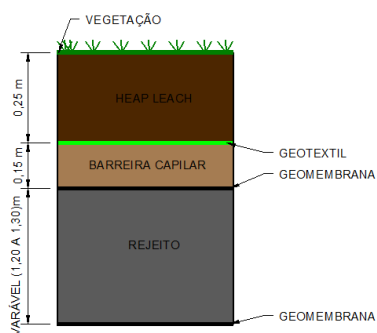


Figura 3.5 – Perfil da primeira alternativa de cobertura da mina Fazenda Brasileiro.

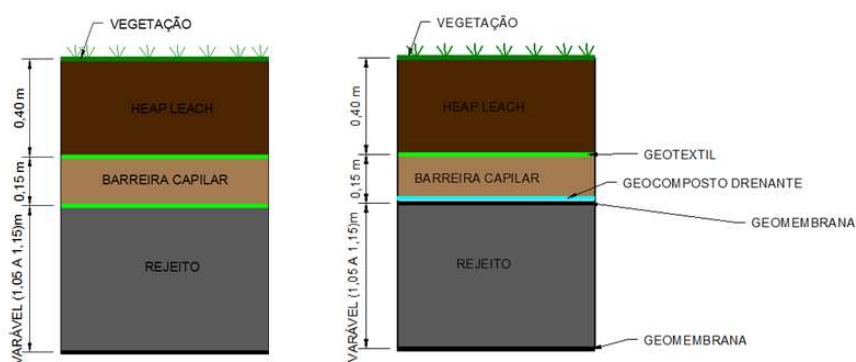


Figura 3.6 – Perfil da segunda e terceira alternativa de cobertura da mina Fazenda Brasileiro.

3) Discussão

Esta pesquisa sobre o fechamento de mina de barragens de rejeitos em minas de ouro teve um preocupação em levantar os dados sobre este assunto em outras partes do mundo para atentar a este tema recente e que tem um grande potencial de estudo e desenvolvimento no Brasil. As teses encontradas muitas vezes não atenderam plenamente o foco da pesquisa, algumas por serem muito específicas a um estudo de caso de certa contaminação ou discorrer apenas sobre aspectos econômicos. Os relatórios elaborados pela CH2M Hill para a mina Deloro; pela Golder Associates para a mina Ora Banda e pela Geoestável para a mina Fazenda Brasileiro forneceram dados para estudar as soluções em suas estruturas geotécnicas.

As três minas extraem ouro e este tipo de extração gera grandes quantidades de estéréis e rejeitos. As análises químicas realizadas pelas minas nos rejeitos foram encontradas a presença de alguma substância nociva ao meio ambiente. Assim nos projetos de fechamento de minas foi proposta a execução de coberturas com solo e / ou vegetação.

Outro aspecto comum nas duas primeiras minas foi o fator econômico. As mineradoras não atentaram a importância do fechamento na fase de projetos ou operação. Ao chegar próximo a exaustão dos minerais havia pouco recurso para propor um fechamento que atendia as necessidades ambientais e de engenharia. Este aspecto da pesquisa é interessante, pois ilustra como é de grande importância executar planos de fechamentos nas fases iniciais de uma mina, tendo em vista o elevado custo necessário desta atividade de frente a condição financeira da mina na ocasião do fechamento.

O próximo aspecto do estudo foi surpreendente, principalmente na Austrália. Quando se fala em legislação e orientações para reabilitação e fechamento de minas a lista é grande. Podem-se encontrar disposições legais que regulamentam a atividade minerária, mas também encontra material específico sobre a reabilitação e principalmente sobre fechamento de mina. No Brasil, entretanto as principais disposições legais tratam de questões de fechamento de minas apenas de uma forma superficial e este assunto tem sido negligenciado pelo sistema jurídico brasileiro, pois erroneamente tem sido associado com o chamado plano de recuperação de área degradada (PRAD). Foi visto neste estudo o exemplo de outros países desenvolvidos, que é necessário um aprofundamento do tema do fechamento de mina na legislação de âmbito nacional. Na contra mão do país, o estado de Minas Gerais sai na frente, na medida em que estabelece normas específicas para este tema. Há no estado uma Deliberação Normativa de nº 127 emitido pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) em 2008 que estabelece diretrizes e procedimentos aplicáveis à avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Outra ressalva é o Guia para planejamento de fechamento de minas feito pro Instituto Brasileiro de Mineração.

O ultimo aspecto é o fechamento. A mina Deloro propôs soluções com a cobertura vegetal de tecnologia evapotranspirativa tendo o objetivo limitar águas de chuva para o interior do rejeito e blindar a sua ação nociva da superfície do rejeito. Já em Ora Banda a maior preocupação foi a restauração de áreas com erosão, a drenagem da água de chuva e a execução de uma cobertura de solo que impeça a poeira na área de rejeitos. Na mina Fazenda Brasileiro também foi proposto uma solução com

cobertura vegetal que evite a formação de drenagem ácida de mina.

Por fim, esta pesquisa se mostrou muito ampla e com grande campo para aprofundamento. Para mim que estudo no curso de Engenharia Civil foi um grande desafio buscar conhecimentos na área da Mineração e questões ambientais. Creio que esta pesquisa foi de grande ganho para minha formação, pois trouxe conhecimentos fora da grade curricular padrão do meu curso. Para mim a questão do estudo que mais me atraiu a desenvolver um futuro estudo é o planejamento de fechamento, tendo em vista muito o fator orçamentário, para que as propostas técnicas de qualidade tem uma forma de reservar recursos na fase de exploração mineral.

4) Referências bibliográficas

AMORIM, Ney Rosário. **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE SISTEMAS DE COBERTURA NA MINA RIO PARACATU MINERAÇÃO (RPM)**. Viçosa, MG. 2008.

ARAÚJO, Cecília Bhering de. **CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE BARRAGENS DE REJEITO DE MINERAÇÃO DE FERRO**. Rio de Janeiro, RJ. 2006.

Disponível em:

<http://teses.ufrj.br/COPPE_M/CeciliaBheringDeAraujo.pdf>

Acesso em: 14 de Março de 2014.

CAMELO, Marta Sawaya Miranda. **FECHAMENTO DE MINA: ANÁLISE DE CASOS SELECIONADOS SOB OS FOCOS AMBIENTAL, ECONÔMICO E SOCIAL**. Ouro Preto, MG. 2006.

Disponível em:

<http://www.nugeo.ufop.br/joomla/attachments/article/11/PaginasArquivos_16_76.pdf<http://www.cprm.gov.br/pdf/cprm.pdf>>

Acesso em: 15 de Março de 2014.

CH2M Hill Engineering Ltd and Ontario Ministry of the Environment. **Deloro Mine Site Cleanup - Tailings Area Closure Plan - Final Report**.

Toronto, Canadá. 2004

<<https://archive.org/details/8791.ome>>

Acesso em: 15 de Outubro de 2014.

CH2M Hill Engineering Ltd and Ontario Ministry of the Environment. **Deloro Mine Site Cleanup - Tailings Area Rehabilitation Alternatives - Final Report**.

Toronto, Canadá. 2003

<<http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/9000/238765.pdf>>

Acesso em: 15 de Outubro de 2014.

DUARTE, Anderson Pires. **CLASSIFICAÇÃO DAS BARRAGENS DE CONTENÇÃO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO E DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM RELAÇÃO AO POTENCIAL DE RISCO**. Belo Horizonte, MG. 2008. Disponível em:

<<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/502M.PDF>>

Acesso em: 15 de Março de 2014.

Era Architects, Ecoplans, Maltby & Associates Inc. and Golder Associates Ltd. **Cultural Heritage Evaluation Report - Deloro Mine Site Township of Marmora and Lake County of Hastings, Ontario**. Ontário, 2012

<<https://www.ontario.ca/environment-and-energy/deloro-mine-cleanup-project>>

Acesso em: 15 de Outubro de 2014.

Golder Associates Pty Ltd and Placer Dome Australia Ltd. **Closure Plan for Ora Banda Tailings Storage Facilities - Kalgoorlie Operations**. West Perth, Austrália. 2006

LIMA, Hernani Mota de; FLORES, José Cruz do Carmo e COSTA, Flávio Luiz. **Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo**. Ouro Preto, MG. 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672006000400008>

Acesso em: 13 de Março de 2014.

LOTT, Camilla P.M.; BESSA, Gustavo D. e VILELA, Otoniel. **Reabilitação de áreas e fechamento de minas.** São Paulo, SP. 2004. Disponível em:

<<http://www.brasilmineral.com.br/BM/pdf/228/228%20-%20CVRD.pdf>>

Acesso em: 12 de Março de 2014.

SILVA, João Paulo Souza. **Impactos ambientais causados por mineração.** Brasília: Revista Espaço Sophia. 2007. Disponível em:

<<http://www.registro.unesp.br/sites/museu/basededados/arquivos/00000429.pdf>>

Acesso em: 11 de Março de 2014.

SILVA, Gustavo; AMORIM, Ney Rosário; AZEVEDO, Roberto; FRANÇA, Gil Paiva; BISSACOT, Leonardo e MAGALHÃES, Vinicius. **Construção, Monitoramento e Modelagem Numérica de Experimentos de Campo de Sistemas de Cobertura.** Belo Horizonte, 2014.

SILVA, Gustavo; AZEVEDO, Roberto; AMORIM, Ney Rosário; FRANÇA, Gil Paiva; BISSACOT, Leonardo e SANTOS, José Anselmo. **First Results of Instrumented Experiments for Subsidizing the Design of Cover Systems for Tailings and Waste Rock Piles.** Belo Horizonte, 2014.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). **Technical Report - Design And Evaluation Of Tailings Dams.** Washington, DC, USA. 1994. Disponível em:

<<http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/special/mining/techdocs/tailings.pdf>>

Acesso em: 10 de Setembro de 2014.

VALE, Eduardo. **Fechamento de Minas: Módulo Econômico & Financeiro**. La Rábida, Huelva, Espanha. 2000. Disponível em:
<http://www.bamburra.com/Closure_CYTED_Port.pdf>
Acesso em: 10 de Março de 2014.

.

PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

Ronilson de Souza¹

Bráulio Ádamo de Andrade Silva²

RESUMO

Este artigo tem por finalidade analisar e estudar as variadas patologias existentes em estruturas de concreto armado, assim como divulgar as principais causas e origens, visando aperfeiçoar os métodos construtivos e evitar erros que podem causar situações mais graves, com perdas materiais e vidas.

Palavras chaves: patologia, concreto armado, causas, origens.

ABSTRACT

This article aims to analyze and study the various existing conditions in reinforced concrete structures, and disclose the main causes and origins, aiming to improve the construction methods and avoid mistakes that can cause more serious conditions, material and life losses.

Keywords: pathology, reinforced concrete, causes, origins.

1. INTRODUÇÃO

Derivada do grego, a palavra patologia é determinada como o estudo das doenças, tanto na medicina quanto em outras áreas. Já o concreto armado trata-se de um dos principais, senão o mais utilizado método construtivos das estruturas, desde simples residências a edifícios magníficos.

Com isso, o estudo da patologia das edificações visa buscar informações acerca das possíveis causas e melhorias das técnicas construtivas a fim de se evitar futuros problemas estruturais e gastos financeiros excessivos com reparos e reforços.

Desta forma, a grande incidência de problemas nas

estruturas de concreto armado confirma que a Engenharia Civil necessita buscar mais investimentos em pesquisas para descobrir causas e correções, compatibilizando os sistemas construtivos e a mão de obra disponível em mercado.

2. A PATOLOGIA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Assim como qualquer tipo de estrutura, seja metálica, madeira ou até mesmo alvenaria autoportante, as estruturas de concreto armado possuem uma vida útil que leva em consideração diversos fatores desde dimensionamentos de projeto, quanto à execução e a utilização correta. A falha ou descuido em algum destes itens podem gerar diversos problemas, causando prejuízos estéticos, financeiros e nos piores casos, perdas de vidas.

Logo, a patologia das estruturas de concreto armado é um dos problemas mais comuns e preocupantes na construção civil, levando em consideração que o concreto armado teve seu primeiro estudo publicado em 1855 por Joseph Louis Lambot, na França, este modelo estrutural é relativamente novo, muitos estudos já foram realizados e sua utilização teve o maior crescimento e popularização no ultimo século. Devido a este fato, muitas das estruturas mais antigas, que ainda estão em utilização necessitam de trabalhos de recuperação e reforços devidos a diversas patologias ocorridas durante a vida útil, além disso, com o crescimento desordenado das grandes cidades e mão de obra desqualificada e escassa, dificultam a execução bem feita de novas estruturas, fazendo necessário o conhecimento técnico para evitar as patologias ou realizar os devidos tratamentos estruturais que podem surgir durante a execução e utilização de novos edifícios.

As ocorrências de problemas com o concreto armado vêm se agravando gradativamente, comprometendo a imagem da Engenharia e a integridade das construções, transmitindo

muitas vezes insegurança para os usuários. Com isso, esta pesquisa busca estudar as principais causas das patologias das estruturas de concreto armado.

2.1 Composição do concreto armado

Como o próprio nome já diz, concreto armado trata-se de estruturas de sustentação feitas de concreto e aço, o concreto composto pelos elementos básicos brita, areia e cimento tem a função principal de resistir aos esforços de compressão que uma peça estrutural pode sofrer, já o aço, tem a função oposta a do concreto, ou seja, esse material resiste principalmente aos esforços de tração.

No começo da utilização, o concreto armado era usado praticamente em fundações, porém com o passar do tempo e o desenvolvimento de diversos estudos e ensaios, a utilização do concreto armado para construção de edifícios foi difundida mundialmente e se tornou bastante popular entre os construtores e engenheiros, muitos preferem trabalhar com este tipo de estrutura por diversos fatores, seja pela economia, pela facilidade de mercado (mão de obra e material) ou até mesmo pela facilidade na moldagem de determinadas peças.



Figura 01 – Esquema ilustrativo de uma peça de concreto armado.



Figura 02 – Pilar projetado em 1973 para residência do Almirante Augusto Rademaker.

2.2 Origem das patologias

De acordo com Ripper (1998) Patologia é a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos as causas e as origens dos defeitos das construções civis.

No Brasil, a maioria das patologias das estruturas de concreto armado estão relacionadas à execução, seguida pelas patologias com origem nos próprios projetos da estrutura. Desta maneira, percebe-se a importância do conhecimento técnico e pratico, pois muitas vezes, mesmo com o projeto em mãos, um pequeno detalhe pode acarretar diversas doenças futuras na estrutura.

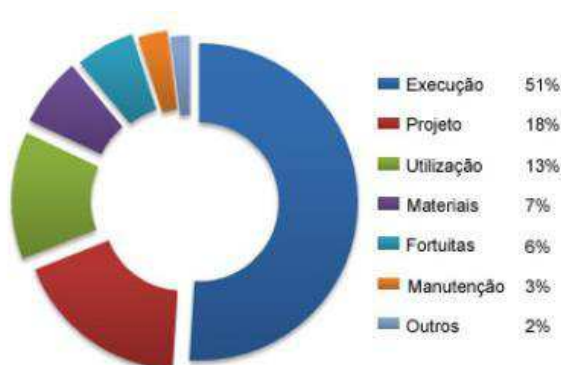


Gráfico 01 - fornecido pela AECWeb – Portal da arquitetura, engenharia e construção.

www.aecweb.com.br

Segundo Helene (1992), mesmo que o concreto possa ser considerado um material praticamente eterno, perante as devidas manutenções, sistemáticas e programadas, sempre há edifícios que apresentem manifestações patológicas em diversas escalas de intensidade e incidência, acarretando elevados custos para sua correção. Sempre há comprometimento dos

aspectos estéticos e, na maioria das vezes, redução da capacidade resistente, podendo chegar, em casos extremos, ao colapso parcial ou total da estrutura.

Em relação às patologias com origem na fase de projeto, elas surgem dos erros de dimensionamento das peças estruturais, erros de dimensionamento do uso da edificação e muitas vezes na falta de detalhes executivos.

Já em relação à fase de execução, as patologias ocorrem por incompatibilidade entre o projeto e a execução, onde muitas adaptações podem ser feitas durante a execução do projeto, desde a alteração do diâmetro e afastamento

das barras de aço dimensionadas ou a alteração das dimensões da peça estrutural, outro fator que pode alterar completamente a resistência da estrutura é o uso de materiais de baixa qualidade ou em desacordo com o projeto, por exemplo, um concreto mal dosado, com o fator água/cimento incorreto. Tratando da questão da mão de obra, o concreto é um material basicamente simples de se trabalhar, porém é necessário o devido treinamento para execução. Além disso, o armazenamento e o controle tecnológico dos materiais são de suma importância para a construção civil, inclusive na execução de uma estrutura saudável e duradoura. Para isso, sendo necessários, então, acompanhamentos técnicos e laboratoriais.

Durante a fase de utilização da edificação, os problemas patológicos podem aparecer devido à utilização incorreta e mal planejada do edifício, além de influências físicas, como por exemplo, um veículo que entra em choque com um pilar no estacionamento de um edifício, descobrindo a armadura da estrutura, ou a fluência da estrutura, que pode gerar diversas fissuras.

2.3 Principais patologias

As patologias verificadas nas estruturas de concreto armado apresentam-se de formas distintas, variando em cada situação, estas patologias muitas vezes podem não apresentar risco estrutural para o edifício, porem em determinados casos as patologias se desenvolvem e podem inviabilizar a utilização do edifício se não tratadas previamente.

A seguir, serão apresentadas as principais patologias identificadas no concreto armado e suas causas:

2.3.1 Fissuração:

É de conhecimento que é praticamente impossível executar uma estrutura de concreto sem nenhuma fissura, pois a fissuração é decorrente de diversas causas e motivos, como por exemplo, a retração do concreto durante seu período de cura, mas existem varias medidas que podem evitar a ocorrência o máximo possível.

A caracterização da fissura como patologia dependera da magnitude, intensidade e origem, a seguir será apresentada diversas causas de fissuras que o concreto armado pode sofrer.

2.3.1.1 Fissuração por retração do concreto

Segundo Ripper (1998), a fissuração por retração é decorrente da evaporação da água utilizada em excesso na fabricação do concreto, nada a ver com o próprio efeito reológico do concreto. Este tipo de fissuração é comum em estruturas com maiores áreas, como lajes e paredes, e geralmente as fissuras são paralelas ou em 45° nas extremidades.



Figura 01 – Concreto com fissuras de retração.

2.3.1.2 Fissuras por assentamento de concreto e perda de aderência da armadura

A fissuração por assentamento com perda de aderência ocorre quando o movimento natural da massa pela força da gravidade é interrompido pela presença da armadura ou formas, essa patologia acompanha o desenvolvimento das barras da armadura, formando um vazio abaixo da barra, o que facilita o acesso de agentes agressivos, facilitando a corrosão da armadura.

2.3.1.3 Fissuras por movimentação de formas e escoramento

De acordo com Ripper (1998), as fissuras decorrentes das formas e escoramentos são relacionadas a seguintes falhas:

- Falta de limpeza e aplicação de desmoldante nas formas antes da concretagem, o que acaba gerando distorções e “embarrigamentos” das peças concretadas, necessitando muitas vezes da aplicação de argamassas para reparos.
- Insuficiência na estanqueidade das formas, o que causa a fuga da nata do concreto pelas juntas e fendas, deixando a peça mais porosa e mais vulneração a agentes agressivos.

- Retirada prematura das formas, o que ocasiona deformações indesejadas e acentuação de fissuras.
- Remoção incorreta das escoras, resultando na deformação da peça estrutural e acentuação de fissuras, além de alterar o comportamento da peça previsto em projeto.

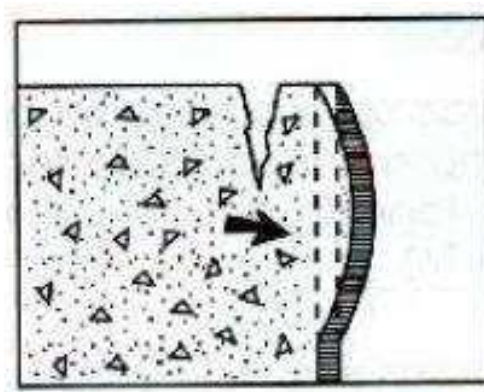


Figura 02 – Fissura causada por movimentação de forma (Ripper 1998)

2.3.1.4 Utilização incorreta dos materiais de construção

Segundo Vicente (1998), as fissurações decorrentes da utilização incorreta de matérias apresentam mais índices de incidência do que poderia ser suposto, ainda mais que a classificação do problema como consequência desta causa é muito difícil, a questão é mais grave, por se tratar de um conjunto de decisões que, normalmente são encargos de engenheiros ou responsáveis pela obra.

Alguns dos casos mais comuns de uso incorreto de material são:

- Uso de concreto com f_{ck} inferior ao especificado;
- Utilização de aço diferente ao dimensionado em projeto;
- Uso inadequado de aditivos;
- Dosagem incorreta do concreto

2.3.1.5 Fissuração por expansão de materiais no interior do concreto

A fissuração pode ocorrer através da expansão de materiais no interior do concreto, que aplicam esforços no recobrimento da armadura e dão origem a diversas fissuras, de acordo com Ripper(1998), são diversas as causas das fissuras por expansão internas de materiais, como por exemplo a utilização de agregados reativos, corrosão das armaduras, expansibilidade de constituintes do cimento, elevação da temperatura interna.

2.3.1.6 Fissuração por ataques biológicos

Muitas vezes as fissuras pequenas, com origens na retração do concreto e muitas vezes difíceis até mesmo de serem enxergadas, podem se agravarem com a ação de agentes biológicos (Raízes, microrganismos, etc...), que segundo Helene (1986), ao penetrarem o concreto e encontrarem ambiente favorável ao seu desenvolvimento, vem a ocupação do espaço interno a massa estrutural, causando esforços internos e fraturando o concreto.

2.3.2 Mapeamento das fissuras

Como visto anteriormente, a fissuração do concreto armado é praticamente impossível evitar, porém, existem métodos que podem auxiliar na diminuição da patologia.

Muitas vezes, a análise da posição de uma fissura, através de um mapeamento de fissuras na peça estrutural auxilia o estudo da causa do problema, a seguir, será apresentada determinadas fissuras, que de acordo com a sua localização e angulação, permitem avaliar uma possível causa para a patologia.

2.3.2.1 Fissuras geradas por esforços de flexão da estrutura

- **Caso 01:**

Fissuras acompanhando o momento fletor da estrutura, localizadas ao entorno do eixo do vão.

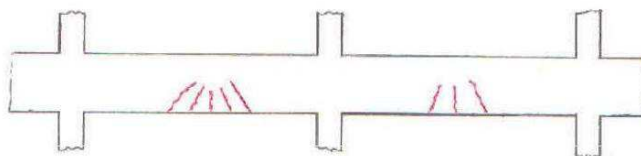


Figura 03 – Fissuras geradas por esforços de flexão

Possíveis causas:

-Deficiência na armadura positiva longitudinal; -Sobrecarga acima do previsto em calculo estrutural.

- **Caso 02**

Fissuras localizadas na base dos apoios superiores, geralmente em angulações de aproximadamente 45°.

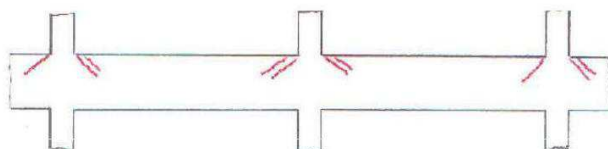


Figura 04 – Fissuras geradas por esforços de flexão.

Possíveis causas:

-Deficiência na armadura negativa longitudinal; -Sobrecarga acima do previsto em calculo estrutural.

- **Caso 03**

Fissuras localizadas ao longo da viga, em posição vertical.

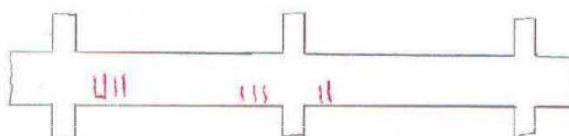


Figura 05 – Fissuras geradas por esforços de flexão.

Possíveis causas:

- Deslizamento da armadura longitudinal por falta de aderência; -Sobrecargas acima do previsto em calculo estrutural; -ancoragem insuficiente da armadura;
- Má qualidade do material, concreto de resistência inadequada.

2.3.2.2 Fissuras geradas por esforços de cisalhamento da estrutura

- **Caso 01:**

Fissuras localizadas na cabeça dos pilares, na ligação entre a viga e o apoio, possuem angulação de aproximadamente 45° .

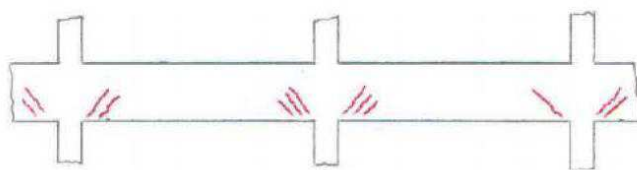


Figura 06 – Fissuras geradas por esforços de cisalhamento.

Possíveis causas:

- Insuficiência da armadura transversal (estribos); -
- Sobrecargas acima do previsto em calculo estrutural; -Estribos mal posicionados na peça;
- Má qualidade do material, concreto de resistência inadequada.

2.3.2.3 Fissuras geradas por esmagamento

- **Caso 01:**

Fissuras localizadas na face superior da estrutura, com angulação e direções variadas.



Figura 07 – Fissuras geradas por esmagamento.

Possíveis Causas:

-Sobrecarga acima do previsto em projeto, uso inadequado da estrutura em relação a qual foi projetada.

--Má qualidade do material, concreto de resistência inadequada

2.3.2.4 Fissuras geradas por retração

- **Caso 01:**

Fissuras geralmente em 90° nas vigas, com afastamentos variáveis.

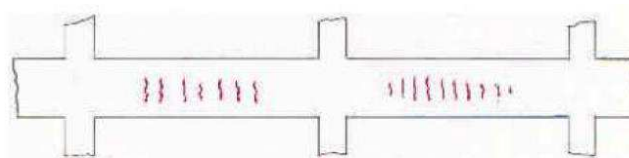


Figura 08 – Fissuras geradas por retração do concreto.

Possíveis causas:

-Secagem prematura do concreto, evaporação excessiva de água devida a cura incorreta;

-Dosagem incorreta do concreto, relação água/cimento inadequada; -Contração térmica da massa (Diferença de temperaturas); -

Concretagem mal executada com o adensamento e a vibração do concreto inadequado.

2.3.2.5 Fissuras em lajes

- **Caso 01:**

Fissuras na parte inferior da laje.

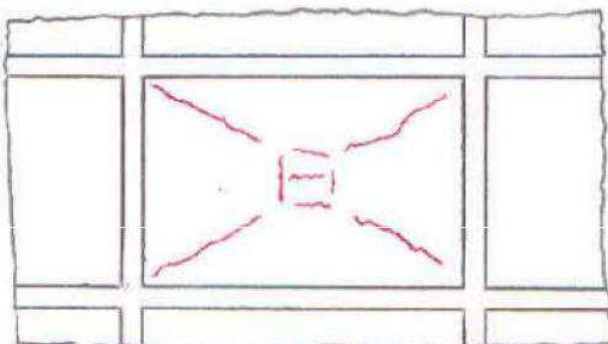


Figura 09 – Fissuras em laje de concreto armado.

Possíveis causas:

- Insuficiência da armadura positiva -
Ancoragem
insuficiente da armadura

- Excesso de sobrecarga, uso da edificação diferente da projetada.

- **Caso 02:**

Fissura na parte inferior da laje, localizadas próximas aos apoios.

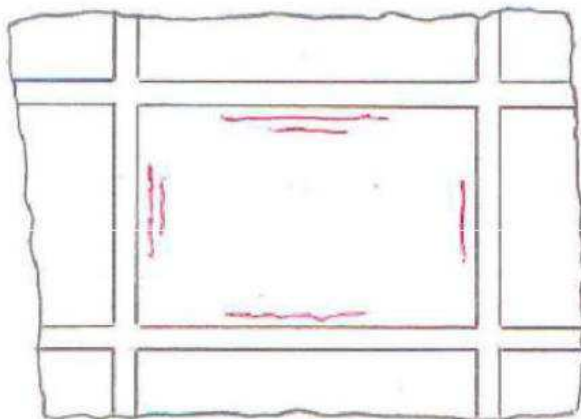


Figura 10 – Fissuras em laje de concreto armado.

Possíveis causas:

- Espessura do concreto insuficiente a carga submetida; -Sobrecarga acima do especificado em projeto.

- **Caso 03:**

Fissura na parte superior da laje, localizadas próximas aos apoios e paralelas ao mesmo.

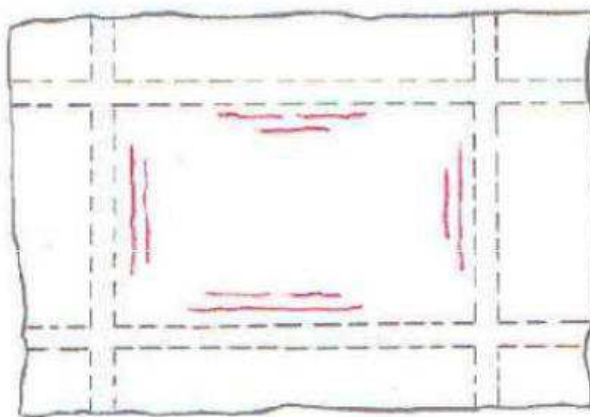


Figura 11 – Fissuras em laje de concreto armado.

Possíveis causas:

-Insuficiência na armadura negativa; -Armadura negativa mal posicionada; -Sobrecarga acima do previsto em projeto.

- **Caso 04:**

Fissura na parte inferior/superior da laje, fissuras com afastamentos variados, em posições paralelas entre si.

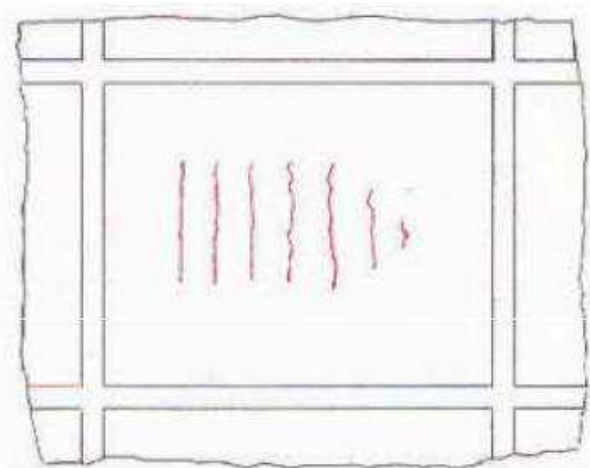


Figura 12 – Fissuras em laje de concreto armado.

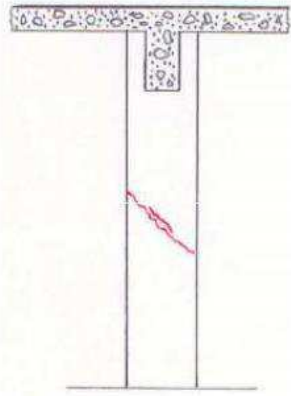
Possíveis causas:

- Cura inadequada do concreto, com excessiva evaporação de água; -Relação água/cimento inadequada;
- Grãos de cimento muito fino;
- Granulometria de agregados inadequada;

2.3.2.6 Fissuras em pilares

- **Caso 01:**

Fissuras no corpo do pilar, dependendo da magnitude, podem seccionar a peça.



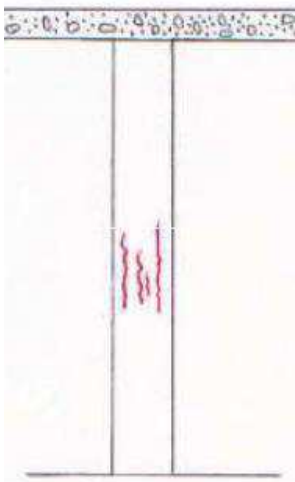
Possíveis causas:

- Recalque de fundação;
- Sobrecarga acima do calculo estrutural; -Concreto de resistência inadequada.

Figura 13 – Fissuras em pilares de concreto armado.

- **Caso 02**

Fissuras verticais ao longo do corpo do pilar.



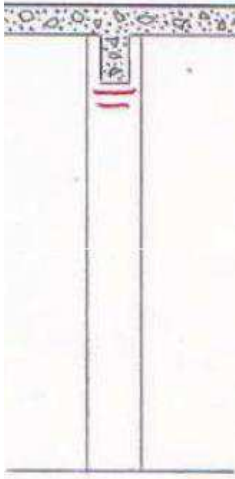
Possíveis causas:

- Deficiência no dimensionamento de estribos -Deficiência na distribuição de estribos

Figura 14 – Fissuras em pilares de concreto armado.

- **Caso 03**

Fissuras mais próximas ao topo do pilar, paralelas entre si.



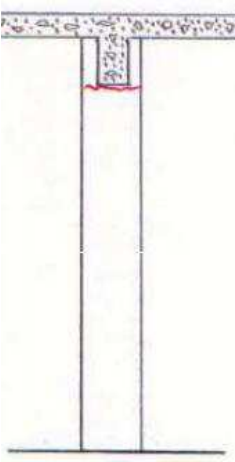
Possíveis causas:

- Concreto muito fluido com a taxa de slump alta e relação água/cimento inadequada.

Figura 15 – Fissuras em pilares de concreto armado.

- **Caso 04**

Fissuras próximas ao topo dos pilares, seccionando a peça.



Possíveis causas:

- Junta de concretagem, ou seja, pilar concretado antes das vigas, desde modo o concreto possui datas de concretagem e curas diferentes;

- Excesso de nata de cimento ou sujeira na cabeça do pilar.

Figura 16 – Fissuras em pilares de concreto armado.

2.3.3 Carbonatação do concreto

O gás carbônico existe sempre no ar e pode ser formado durante as combustões, pode ser expelido pelos animais e pode ter outras diversas origens, a sua percentagem na atmosfera pode variar de 0,03% em uma área rural, até 0,3% em um ambiente mais poluído, podendo chegar, em casos extremos, a 1% em zonas de alta poluição.

Seja em baixa concentração, ou alta concentração, o CO_2 reage com diversos outros materiais, mas, para a engenharia civil o principal é a cal (hidróxido de cálcio) que é formada durante a hidratação do cimento.

Esta reação ocorre através dos poros do concreto e pequenas fissuras, que sofrem uma penetração do CO_2 através de difusão, seja pelo ar, ou dissolvido em água de chuva por exemplo. A carbonatação no início possui um grande avanço, porém, com o tempo o processo vai reduzindo até que praticamente não ocorra mais a carbonatação.

A início, a carbonatação é interessante para o concreto, pois fornece um aumento na dureza e na resistência do concreto o problema é quando o CO_2 atinge a armadura da peça estrutural, desta maneira começa o processo de corrosão da armadura, além de que o efeito da carbonatação, da origem ao carbonato de cálcio, que consequentemente reduz o pH do concreto a valores inferiores a 9.

De acordo com Soretz, apud Helene (1992), a questão é que, em função da concentração de CO_2 na atmosfera e da porosidade e nível de fissuração de concreto, a carbonatação pode atingir armadura, quebrando o filme

óxido que a protege, corroendo-a. Encontrando ambiente propício, como é proporcionado por um concreto altamente poroso, a propagação da carbonatação, em profundidade, faz-se segundo a lei representada pela equação:

$$x = \sqrt{Kt} \text{ — Equação (1)}$$

Onde:

x = profundidade de penetração da carbonatação;

K = constante, função da porosidade e permeabilidade do concreto; $n = 2$, em ambientes interiores;

$n < 2$, em

ambientes

exteriores; t =

período de tempo

(anos).

Como se pode observar no gráfico da equação, a seguir:

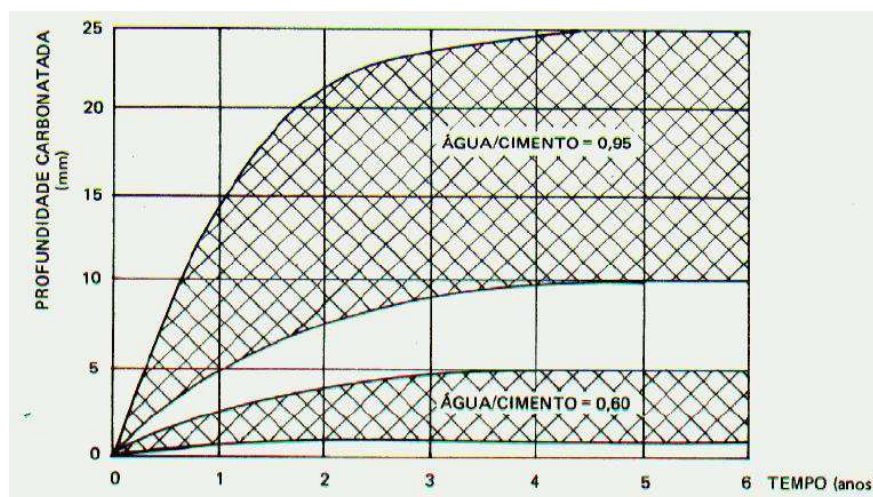


Gráfico 02 - Variação da profundidade de carbonatação com o tempo e com a relação a/c (SORETZ, apud HELENE, 1992).

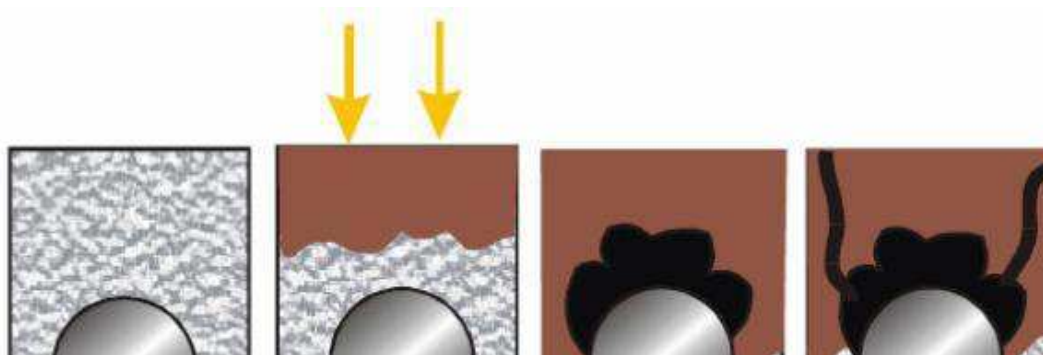


Figura 17 – Esquema da ação da carbonatação no concreto armado. (RODRIGUES, 1998)



Figura 18 – Corrosão em estribos de pilar do estádio Magalhães Pinto - Mineirão (MG) inicialmente através do processo de carbonatação do concreto. (VIEIRA ANGELO, 2004).

2.3.4 Ação dos cloretos no concreto armado

Assim como o processo da carbonatação, onde o gás carbono penetra o concreto através dos poros, pode ocorrer dos íons cloretos penetrarem o concreto através da absorção capilar.

Após os íons cloreto atingirem a armadura da peça estrutural, inicia-se um grande processo de corrosão, onde, por migração iônica, o anodo formado pela ação de corrosão atrai íons cloreto continuamente para o mesmo ponto, causando uma corrosão localizada e profunda (pite).

2.3.5 Corrosão da armadura

De acordo com Lapa (2008), a corrosão pode ser definida como o processo de deterioração de determinado material através de ações químicas ou eletroquímicas do meio ambiente, aliadas ou não a esforços mecânicos.

Segundo Andrade (1992), nos casos das barras de aços imersas no meio do concreto a deterioração das armaduras de aço é caracterizada pela destruição da película passivante existente ao redor de toda a superfície exterior das barras. Esta película é formada como resultado do impedimento da dissolução do ferro pela elevada alcalinidade da solução aquosa que existe no concreto.

A corrosão do aço ocorre principalmente através do processo de despassivação a armadura pela presença de cloreto próximo ao aço e da carbonatação do concreto.

O efeito do óxido expansivo da corrosão gera um aumento de volume da área da barra de 8 a 10 vezes o volume original, desta maneira, o concreto começa a sofrer fortes esforços de tração, interna a estrutura, o que gera a origem de fissuras nas linhas da armadura principal e dos estribos, com o avanço da corrosão e a falta de tratamento, o concreto da camada de recobrimento pode vir a se soltar da estrutura, deixando a armadura totalmente exposta, agravando ainda mais a situação.

De acordo com Cascudo (2001), ao se estudar e definir o meio agressivo ao qual a estrutura é exposta, resta apenas determinar qual a origem da corrosão:

- Corrosão por tensão fraturante: Acontece quando os aços são submetidos a grandes esforços mecânicos (Protensão) e em presença de meios agressivo sofrem uma fratura frágil, causando a perda das condições para utilização.

- Corrosão por presença de hidrogênio atômico, que fragiliza e fratura as barras de aço.
- Corrosão por pite, que pode ser causada por duas formas:
 - Localizada, caracterizada pela ação dos íons agressivos (cloretos, em especial), sempre que há umidade e presença de oxigênio.
 - Generalizada, em função da redução do pH do concreto em valores inferiores a 9, pela ação dissolvente do CO₂ existente no ar atmosférico, transportado através de fissuras sobre o cimento hidratado, este fenômeno é conhecido como a carbonatação.

A corrosão das barras de aço em uma estrutura de concreto armado, pode ser evitada através alguns fatores primordiais, como o controle adequado da porosidade e da permeabilidade do concreto, a manutenção da peça em relação aos seus estados de serviço, dentro do limite estabelecido pelo projeto, a escolha correta das bitolas a serem utilizadas, um projeto bem detalhado e bem executado, além da proteção superficial da estrutura através de pintura, em determinados casos, as barras podem receber este tratamento, através de pintura epóxi.

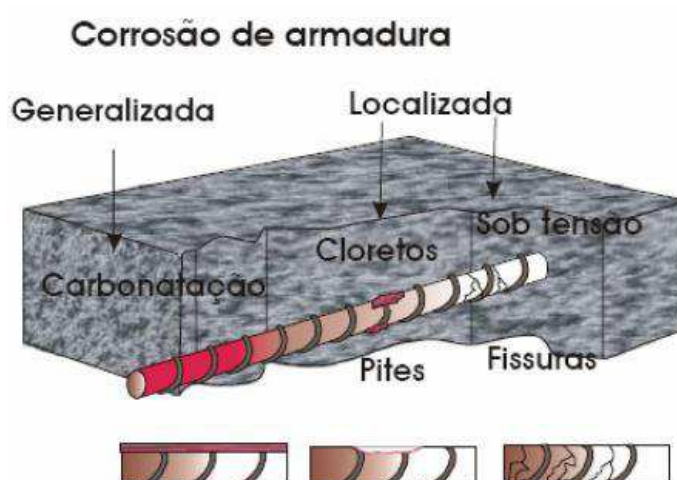


Figura 19 – Esquema de barra de aço em concreto e os tipos de corrosão. (Cascudo, 1997)



Figura 20 – Base de pilar de ponte com armadura exposta em meio de alta agressividade, provavelmente a corrosão foi causada pela ação contínua de íons cloretos.

Ao longo dos anos, devido ao grande desenvolvimento urbano e diversos outros fatores, o nosso meio ambiente se tornou mais agressivo, sendo necessário procurarmos soluções para resolver problemas causado pela agressividade urbana, no concreto armado, uma das soluções encontradas para evitar o processo de corrosão, seja pela carbonatação, ataque de íons cloretos ou outra causa, é o aumento do recobrimento das armaduras exigidos pela NBR 6118/2003, conforme tabela a seguir:

NBR 6118 (2003)

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 1)			
		I	II	III	IV ³⁾
		Cobrimento nominal (mm)			
Concreto armado	Laje ²⁾	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
Concreto	Todos	30	35	45	55

Tabela 01 – Taxa de recobrimento x Classe de agressividade (NBR 6118/2003)

Conforme tabela, o recobrimento da armadura varia de acordo com cada região e com a respectiva classe de agressividade, conforme tabela em anexo:

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 2)}	Elevado
		Respingos de maré	

¹⁾ Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Tabela 01 – Classificação da agressividade ambiental em relação a região do projeto (NBR 6118/2003)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que as patologias das estruturas de concreto armado possuem diversas origens, seja por ações físicas (excesso de cargas, impactos...) ou químicas (Carbonatação, materiais de má qualidade...), mas a principal causa destes problemas é a imperícia, diferente de outras áreas, a construção civil é totalmente passível de erros e falhas humanas, principalmente nos dias atuais, onde não temos uma mão de obra devidamente qualificada e com os treinamentos adequados para a execução com perfeição do serviço.

Enfim, conclui-se que, as patologias do concreto armado, possuem suas origens em diversos fatores, mais principalmente na execução das obras e no desenvolvimento dos projetos, sendo necessário o acompanhamento de um profissional capacitado para conferência de projetos e execução das obras, com o devido conhecimento sobre os materiais aos quais estão sendo trabalhados, além do treinamento da mão de obra direta existente no mercado, para uma execução e montagem das peças corretamente, de acordo com os projetos fornecidos pelo responsável técnico. Desse modo, podemos minimizar razoavelmente as ocorrências patológicas nos edifícios a serem projetados e construídos.

Outro fator de grande relevância para se evitar as patologias que ocorrem por fatores diversos, sem causa humana, é o desenvolvimento e incentivo de estudos na área. Estes estudos auxiliam no avanço das práticas construtivas, levando em consideração fatores como segurança, economia e desenvolvimento tecnológico, desta maneira, a construção pode se tornar mais segura e mais eficiente, evitando custos desnecessários com reparos em estruturas.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003. 170 p.

MOREIRA DE SOUZA, V. C.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo. Editora PINI, 1998.

HELENE, P. (1992). Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. São Paulo. Editora PINI.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo, PINI, 1989.

CASCUDO, O. e HELENE, P.R.L. Resistência à corrosão no concreto dos tipos de armaduras brasileiras para concreto armado. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2001.

CAVACO, Jonas Rodrigo Zimmermann. Patologia nas estruturas de concreto armado, 2008, 49f – Trabalho de conclusão de curso - Universidade Regional de Blumenau (FURB).

LAPA, José Silva. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto, 2008, 56f - Monografia apresentada como requisito para obtenção de título de especialização (UFMG).

VIEIRA ANGELO, Ana Margarida. Análise das Patologias das Estruturas em Concreto Armado do Estádio Magalhães Pinto – Mineirão, 2008, 439f – Dissertação apresentada como requisito para obtenção de título de mestre em engenharia de estruturas (UFMG).

Nome	Participação	Trabalho
Adailton de Fátima Almeida	Bolsista	Construção de aparato para demonstração e determinação do número de Reynolds.
Adriana Pires da Silva	Bolsista	Análise do programa mais médicos a luz do direito material brasileiro.
Adriana Pires da Silva	Voluntário(a)	Aplicabilidade da estabilidade gestacional nos contratos de experiência.
Alan Ramos da Silva	Voluntário(a)	O direito fundamental ao desenvolvimento.
Alex Dalton de Souza	Bolsista	O direito fundamental ao desenvolvimento.
Alex Ian Psarski Cabral	Orientador(a)	O direito fundamental ao desenvolvimento.
Aline Pereira Leite Nunes	Orientador(a)	
Andréia Bicalho Henriques	Orientador(a)	Desenvolvimento e otimização de hidrociclones frente a modificações de variáveis geométricas e de processo.
Andréia Bicalho Henriques	Orientador(a)	Análise comparativa entre cisalhamento direto e tilt teste para obtenção do ângulo de atrito interno básico em estudo de caso do xisto.
Arthur Fontenelle Liberato de Araújo	Bolsista	Estudos de estruturas geotécnicas de fechamento de Minas no contexto brasileiro.
Braulio Adamo de A. Silva	Bolsista	Patologias da estruturas de concreto armado.
Claudimar Ferreira Evangelista	Voluntário(a)	Implementação de metodologia lean em uma linha de ensacadeira para argamassa.
Cristiane Helena de Paula Lima	Orientador(a)	Redefinir a democracia a partir dos seus mais diversos conceitos.
Cristopher Wander Moreira	Bolsista	Aspectos acerca da parentalidade e o surgimento da multiparentalidade.
Daniel de Souza Machado	Bolsista	Interdisciplinaridade na formação em engenharia, trabalho acadêmico colaborativo e desenvolvimento organizacional da instituição de ensino.
Daniel de Souza Machado	Voluntário(a)	Construção de aparato para demonstração e determinação do número de Reynolds.
Danielle Reis Soares	Voluntário(a)	
Deusilene Lameu de Souza	Bolsista	A ética nas instituições de ensino superior.
Eduardo Gonçalves Magnani	Orientador(a)	Implementação de metodologia lean em uma linha de ensacadeira para argamassa.
Fernando Gonçalves Custódio	Orientador(a)	Empreendedorismo: características que levam ao sucesso.
Geórgia Ferreira Clemente	Bolsista	Análise de viabilidade de economia de ebergia em fornos elétricos de fundição.
GilssahaFranklin Maciel	Voluntário(a)	
Guilherme Maciel Carvalho	Voluntário(a)	Estudos de estruturas geotécnicas de fechamento de Minas no contexto brasileiro.

Nome	Participação	Trabalho
Henrique Ramalho Souza Sili	Bolsista	Análise comparativa entre cisalhamento direto e tilt teste para obtenção do ângulo de atrito interno básico em estudo de caso do xisto.
Hérmane Montini da Silva	Bolsista	Desenvolvimento e otimização de hidrociclones frente a modificações de variáveis geométricas e de processo.
Idalmo Montenegro	Orientador(a)	Construção de aparato para demonstração e determinação do número de Reynolds.
Imara Bemfica Mineiro	Orientador(a)	
Janine Alexandrino Lage	Bolsista	A Cor no Layout de Interfaces para Dispositivos Digitais.
João Paulo Lopes Rigoto	Bolsista	Lançamentos ilegais de esgoto na bacia do ribeirão arrudas e avaliação da correlação entre as ações mitigadoras adotadas e a qualidade das águas da bacia.
João Salvador Reis Neto	Orientador(a)	Análise da empresa na contemporaneidade: Empresário, trabalhadores e estado.
Larissa Aparecida Inácia Pires	Bolsista	Estudo de processos de manufatura de têxteis para redução de impacto ambiental no Brasil.
Leonardo Francisco Munck Resende	Bolsista	Empreendedorismo: características que levam ao sucesso.
Leonardo Lopes da Silva	Orientador(a)	Interdisciplinaridade na formação em engenharia, trabalho acadêmico colaborativo e desenvolvimento organizacional da instituição de ensino.
Lorena Sena Tette	Bolsista	Gestão Sustentável e inovativa na implementação do novo mineirão para a copa do mundo de 2014.
Lucas Ricardo da Silva Rodrigues	Bolsista	Comportamento do Consumidor e Criação da identidade da Marca: um estudo exploratório na área da saúde.
Luciana dos Santos Duarte	Orientador(a)	
Luciana dos Santos Duarte	Orientador(a)	Estudo de processos de manufatura de têxteis para redução de impacto ambiental no Brasil.
Luiz Carlos Santos Angrisano	Orientador(a)	Avaliação das características físicas e químicas de águas minerais engarrafadas da região sudeste.
Maria Renata Silva Furtado	Orientador(a)	A ética nas instituições de ensino superior.
Mariana Swerts Cunha	Orientador(a)	Aspectos acerca da parentalidade e o surgimento da multiparentalidade.
Mário Cesar de Almeida	Bolsista	Implementação de metodologia lean em uma linha de ensacadeira para argamassa.
Marta Fenelon Alves Brandão	Orientador(a)	A Cor no Layout de Interfaces para Dispositivos Digitais.
Marta Fenelon Alves Brandão	Orientador(a)	A relação entre o Grafite – a Arte das Ruas – e a Publicidade e Propaganda.
Michel Melo Oliveira	Coorientador	Análise comparativa entre cisalhamento direto e tilt teste para

Nome	Participação	Trabalho
		obtenção do ângulo de atrito interno básico em estudo de caso do xisto.
Naiele Niza Flores	Voluntário(a)	Redefinir a democracia a partir dos seus mais diversos conceitos.
Natalia de Souza Maia Moreira	Bolsista	Redefinir a democracia a partir dos seus mais diversos conceitos.
Nelson Luiz dos Santos Garcia	Orientador(a)	Análise do programa mais médicos a luz do direito material brasileiro.
Nelson Luiz dos Santos Garcia	Orientador(a)	Aplicabilidade da estabilidade gestacional nos contratos de experiência.
Ney Rosário Amorim	Orientador(a)	Estudos de estruturas geotécnicas de fechamento de Minas no contexto brasileiro.
Quézia Almondes Silveira Moura	Bolsista	Aplicabilidade da estabilidade gestacional nos contratos de experiência.
Quintiliana Rodrigues dos Santos	Bolsista	Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável na Faculdade Promove-Soebrás: A importância do trabalho voluntário para a sustentabilidade de organizações não-governamentais.
René Vial	Orientador(a)	A boa fé objetiva nos negócios jurídicos sujeitos ao código de proteção e defesa do consumidor.
Ricardo César Santos Gonçalves Baptista	Voluntário(a)	Estudo de caso em uma consultoria de melhoria de processos e desenvolvimento de produto em uma metalúrgia de pequeno porte em Vespasiano.
Ricardo Wagner Reis Duarte	Orientador(a)	Estudos de cravabilidade em estacas e NBR 16258:2014 (Norma de estacas pré-fabricadas de concreto-requisitos).
Rodrigo Vinicius Vieira de Almeida	Orientador(a)	Análise de viabilidade de economia de energia em fornos elétricos de fundição.
Ronilson Flavio Sousa	Orientador(a)	Patologias da estruturas de concreto armado.
Rosele Lopes Costa	Bolsista	A relação entre o Grafite – a Arte das Ruas – e a Publicidade e Propaganda.
Rubens Hermógenes Ferreira	Orientador(a)	Estudo de caso em uma consultoria de melhoria de processos e desenvolvimento de produto em uma metalúrgia de pequeno porte em Vespasiano.
Sabrina Pereira do Nascimento	Bolsista	Estudos de cravabilidade em estacas e NBR 16258:2014 (Norma de estacas pré-fabricadas de concreto-requisitos).
Silvino Paulino dos Santos Neto	Orientador(a)	
Silvino Paulino dos Santos Neto	Orientador(a)	Gestão Sustentável e inovativa na implementação do novo mineirão para a copa do mundo de 2014.
Sirlei Geraldo de Azevedo	Orientador(a)	Lançamentos ilegais de esgoto na bacia do ribeirão arrudas e avaliação da correlação entre as ações

Nome	Participação	Trabalho
		mitigadoras adotadas e a qualidade das águas da bacia.
Thabata Marie de Queiroz	Bolsista	Análise da empresa na contemporaneidade: Empresário, trabalhadores e estado.
Thiago Eustáquio da Rocha	Voluntário(a)	
Ulli Cristina Bernardo Gomes	Bolsista	A boa fé objetiva nos negócios jurídicos sujeitos ao código de proteção e defesa do consumidor.
Verônica Aparecida Damasceno Pitangueira	Bolsista	Avaliação das características físicas e químicas de águas minerais engarrafadas da região sudeste.
Verônica Aparecida Damasceno Pitangueira	Voluntário(a)	Análise de viabilidade de economia de energia em fornos elétricos de fundição.
Wildson Ribeiro Lemos	Bolsista	Estudo de caso em uma consultoria de melhoria de processos e desenvolvimento de produto em uma metalurgia de pequeno porte em Vespasiano.

Projetos IC:
 Orientadores: 25
 Coorientadores: 1
 Bolsistas: 30
 Colaboradores:
 Consultores:
 Voluntários: 13