



## **RETC - REVISTA ELETRÔNICA DE TECNOLOGIA E CULTURA**

19ª Edição – Outubro de 2016 - ISSN 2177-0425 - Publicação Semestral

retc.jundiai@fatec.sp.gov.br

### **EDITORES GERENTES**

Prof. Dr. Emerson Freire – Programa Pós-Graduação CEETEPS

Profª Drª Sueli Soares dos Santos Batista - Programa Pós-Graduação CEETEPS

### **EDITOR DE TEXTO**

Prof. Me. Célio Aparecido Garcia - FATEC–Jundiaí

### **DIRETORA DE LAYOUT**

Maria Angélica Dutra – FATEC-Jundiaí.

### **CAPA**

Maria Angélica Dutra – FATEC-Jundiaí.

### **FOTO CAPA**

ETC NA RUA

### **CONSELHO EDITORIAL**

Profa.Dra. Rocio Rueda Ortiz, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia, Colômbia

Prof. Dr. Rodolfo Eduardo Scachetti, Unifesp

Prof. Dr. Vivaldo José Breternitz, Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profa. Dra. Mirina Luiza Myczkowski, Faculdade de Tecnologia de Mococa

Prof. Dr. Gerson Pastre de Oliveira, PUC-SP

Prof. Dr. Eduardo Romero de Oliveira, UNESP - Campus Rosana

Prof. Américo Grisotto – Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Enrique Viana Arce, Fatec - Americana

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior, Dep. Geotecnia e Transp. da Fac. Eng. Civil da UNICAMP

Prof. Dr. Aldo Nascimento Pontes, Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba – CEETEPS

Profa Dra Juliana Augusta Verona, Centro Paula Souza/ Fatec Itu

Profa. Dra. Viviane Rezi Dobarro, Fatec Jundiaí

Profa. Dra. Ivanete Bellucci Almeida, Programa Pós-Graduação Centro Paula Souza / Fatec Tatuapé

Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi, Programa Pós-Graduação Centro Paula Souza

Profa. Dra. Helena Gemignani Peterossi, Programa Pós-Graduação Centro Paula Souza

Profa. Dra. Livia Maria Louzada Brandão, Fac. de Tecnologia de Jundiaí - CEETEPS

Profa. Dra. Sueli Soares dos Santos Batista, Programa Pós-Graduação Centro Paula Souza / Fatec Jundiaí

Profa. Dra. Solange Chagas do Nascimento Munhoz, Fatec Zona Sul - CEETEPS

Prof. Dr. Emerson Freire, Programa Pós-Graduação Centro Paula Souza / Fatec Jundiaí

Prof. Dr. Francesco Bordignon, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - CEETEPS

---

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9610 de 19/02/1998. Todos os textos e figuras contidas nesta revista são de exclusiva responsabilidade dos autores, respectivamente a cada artigo.

Esta obra pode ser reproduzida ou transmitida por qualquer meio, sem previa autorização por escrito, desde que citadas as fontes e os autores do trecho reproduzido. Alguns nomes de empresas e respectivos produtos e/ou marcas foram citadas apenas para fins acadêmicos, não havendo qualquer vínculo das mesmas com a revista.

Quando houver códigos de programação, propositadamente algumas palavras não serão acentuadas por questões técnicas relacionadas ao hardware e/ou softwares utilizados pelos leitores. A revista e os autores acreditam que todas as informações apresentadas nesta obra estão corretas. Contudo, não há qualquer tipo de garantia de que o uso das mesmas resultará no esperado pelo leitor. Caso seja(m) necessária(s), a revista disponibilizará errata(s) em seu site.

## EDITORIAL

A Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura tem recebido para avaliação e publicado artigos que se referem comumente a assuntos muito próximos dos eixos tecnológicos conforme concebidos no Catálogo dos Cursos Superiores de Tecnologia. Nesta edição, a seção de artigos trata de assuntos relativos à gestão ambiental e à gestão da tecnologia da informação.

Os artigos que são recebidos e avaliados em fluxo contínuo têm este caráter mais abrangente e de interesse amplo para a educação profissional e tecnológica. Para temáticas mais específicas, os editores têm buscado organizar dossiês que vêm sendo concebidos a partir de eventos acadêmicos e da interlocução com pesquisadores das áreas de interesse da Revista e que estejam atuando em diversas IES.

Assim é que nesta edição é apresentado o dossiê *Tecnologia, Espaço e Cultura* resultado das apresentações e debates ocorridos no V Encontro de Tecnologia e Cultura, no contexto da II Jornada de Pesquisa, Extensão e Cultura da Fatec Jundiáí, ocorrida em abril de 2016.

A temática *Tecnologia, Espaço e Cultura*, dentro do evento em questão e também nos limites desta publicação, objetiva fomentar as discussões sobre desenvolvimento tecnológico e a construção do espaço sociocultural seja ele físico, seja midiático e digital. O indivíduo e as coletividades, consumidores e produtores de informações quase sempre fragmentadas e descontínuas, buscam a conexão com a sua própria existência, seu lugar, sua cultura, com o seu território.

As identidades territoriais são construídas individual e coletivamente frente aos dilemas não simplesmente subjetivos e morais em meio a uma enxurrada de informações e objetos que são cada vez mais objetos técnicos. O meio técnico-científico-informacional é um meio geográfico e é a resposta geográfica para o processo de globalização, em que “território” é uma categoria que inclui ciência, tecnologia e informação. No meio técnico-científico informacional ocorre a artificialização do meio ambiente, seja na cidade, seja no campo. Nele também se constroem as crenças, desejos, vontades e hábitos, relações interpessoais e a práxis social.

O que se verifica é um processo mais dinâmico em termos informacionais, mas não necessariamente comunicacionais em que há a dificuldade de construir espaços e experiências de interlocução. A proposta do V Encontro de Tecnologia se construiu em torno de *diálogos* a fim de romper com uma comunicação unilateral em que muito se fala e pouco se ouve, ou mesmo em que se espera da palavra do interlocutor apenas o que já está padronizado e aceito publicamente. É nesta perspectiva que, neste evento, ocorreram diálogos envolvendo aspectos geopolíticos, tecnológicos, econômicos e culturais que aparecem parcialmente registrados neste dossiê, destacando-se os estudos sobre o desastre ambiental de Mariana-MG ocorrido em 2015. Para realização deste dossiê foram incorporadas as discussões sobre patrimônio histórico e cultural nos centros urbanos e a construção de identidades por meio do ciberespaço. Completando esta abordagem, encontra-se alinhado à temática do dossiê o relato de experiência sobre os coletivos culturais na sociedade digital.

Queremos celebrar ainda nos limites desta edição, a oportunidade de publicarmos artigos relativos às atividades de extensão e cultura ocorridas em diferentes faculdades de tecnologia. Para este momento, podemos encontrar as experiências e discussões de atividades de interesse social e de diálogos com a comunidade destas instituições de ensino superior tecnológico.

Com mais esta edição, a Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura continua defendendo a necessidade sempre renovada de refletirmos sobre a formação tecnológica em meio às condições objetivas nas quais os indivíduos e as coletividades se relacionam com as tecnologias, construindo e redimensionando práticas socioculturais, conceitos e intervenções econômicas e políticas.

*Célio Aparecido Garcia*  
*Emerson Freire*  
*Sueli Soares dos Santos Batista*

*Outubro 2016*



## O GIAIA E O INCIDENTE DE MARIANA - MG

Prof. Dr. ANDRÉ CORDEIRO DOS SANTOS  
Universidade Federal de São Carlos

### RESUMO

Este artigo é a transcrição de palestra apresentada no evento “Diálogo, Tecnologia, Meio Ambiente e Mineração” na II Jornada de Pesquisa, Extensão e Cultura da FATEC Jundiá e descreve a organização do GIAIA – Grupo Independente de Análise de Impacto Ambiental e os trabalhos realizados na Bacia do Rio Doce depois do rompimento da barragem da Samarco, em Mariana.

**Palavras-chave:** Impacto ambiental, Mineração, Bacia do Rio Doce, Resíduo de Mineração.

### ABSTRACT

This article is the lecture transcript presented in Dialogue "Technology, Environment and Mining" in the second Jornada of Research, Extension and Culture in FATEC Jundiá and describes the organization of GIAIA - Independent Group of Analysis of Environmental Impact and the work done in the Basin do Rio Doce after Samarco's dam break in Mariana.

**Keywords:** Environmental impact, Mining, the Doce River Basin, Residue Mining.

## 1 INTRODUÇÃO

O grupo independente chamado GIAIA é formado por um conjunto de pesquisadores que sentiram a necessidade de fazer uma análise independente do impacto do desastre. Esse grupo foi formado no final de 2015, envolvendo pesquisadores de várias instituições, com o interesse no desastre que aconteceu no Vale do Rio Doce. Começou a ser formado a partir de uma conversa no facebook já no dia 05 de novembro de 2015, quando ocorreu o incidente em Mariana.

Este grupo foi inicialmente formado por várias pessoas que já se conheciam, porque trabalhavam na área ambiental, estudaram juntos ou haviam trabalhado em avaliações de impacto ambiental e eventualmente tinham feito trabalhos de assessoria ou consultoria em vários tipos de empreendimentos. Essas pessoas começaram a se mobilizar porque as informações que chegavam eram muito desconstruídas. Não se sabia qual era a composição daquele material que havia descido com o rompimento da barragem, quais foram os efeitos no ambiente e na biodiversidade local. A proposta do grupo foi não só levantar dados, mas gerar informações que fossem abertas a todos, pesquisadores, moradores e gestores locais.

Todas as informações levantadas se encontram na página do GIAIA na Internet. Atualmente vários grupos de pesquisadores de diversas universidades estão envolvidos, como, por exemplo, grupos da UNESP de São Vicente, a UNESP de Jaboticabal, a UFSCar Sorocaba, a USP de São Carlos, a UNIFESP, a UNB, o Museu Nacional do Rio de Janeiro, entre outros.

Foram feitas duas expedições naquela região para coletar amostras de vários pontos nos rios atingidos (Rio Doce e seus formadores). Depois estas amostras foram distribuídas entre os vários grupos, pelo correio ou por transportadora e, cada grupo de pesquisa, usou seu próprio recurso, muitas vezes recursos da instituição ou de outros projetos de pesquisas financiados para fazer essa análise e disponibilizar os dados. A primeira coleta foi no final do ano passado, em dezembro, um mês depois do incidente e a segunda coleta foi em maio. Outras coletas estão sendo previstas para o segundo semestre de 2016.

A primeira coleta teve um pré-financiamento feito pelo Greenpeace que pagou uma parte dos custos. Depois o grupo decidiu fazer uma campanha de arrecadação de recursos pela internet e levantou recursos suficientes para mais duas amostragens. A prestação de contas do uso dos recursos também é pública e está disponível na página do GIAIA

Todo o trabalho dos pesquisadores, desde a coleta até a análise, é voluntário. O recurso levantado é utilizado principalmente para custear as coletas e o transporte de amostras. Cada expedição de coleta leva cerca de 10 dias, envolve uma dúzia de pessoas e percorrem cerca de 2.000 km de estradas nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

O grupo ainda está se estruturando e, às vezes, é até difícil entrar em contato com o GIAIA, porque ele se tornou uma estrutura muito horizontal. Tudo é decidido de forma coletiva, e isso tem suas vantagens e desvantagens. A ideia é manter este grupo pelo menos durante dois anos. Esta forma de atuação do GIAIA é inovadora e um dos primeiros casos realizados no Brasil (FIORAVANTI, 2016).

Além dos pesquisadores o GIAIA também tem um grupo de voluntários que moram nas cidades atingidas e que nos ajudam com informações e infraestrutura de coleta e transporte de amostras.

Coletamos amostras em alguns rios que são afluentes do Rio Doce para ter comparação de dados. Na primeira coleta, foi intensificado o trabalho na cabeceira. Além dos grupos que trabalham com a qualidade de água outros grupos estão se estruturando como os do impacto social e na comunidade terrestre do entorno. São diferentes grupos com tecnologias diferentes. Todos os grupos, os dados e, inclusive, a forma de participação estão disponíveis na página do GIAIA (GIAIA, 2015).

## 2 O INCIDENTE DE MARIANA-MG

Bento Rodrigues é um distrito de Mariana e está localizado a 5km da barragem. Após o rompimento da barragem, toda a lama desceu em direção a este povado até o Rio Gualaxo do Norte um dos rios formadores do rio Doce que passa nessa localidade.

Assim que o incidente aconteceu no início de novembro de 2015, as primeiras notícias já indicavam que alguns povoados foram arrasados, principalmente o de Bento Rodrigues, mas também Paracatu de Baixo e outros municípios do estado de Minas Gerais, até ao Espírito Santo.

Metade do distrito de Bento Rodrigues foi varrido e o que sobrou foi recoberto de lama (figuras 1 e 2). Nessa região ocorreu a maior parte das vítimas fatais. Os números oficiais de óbito foram 19, mas a população local menciona muito mais, porque não são contados todos os desaparecidos ou aquelas pessoas que moravam isolados na margem do rio com os quais não se tinha tanto contato.

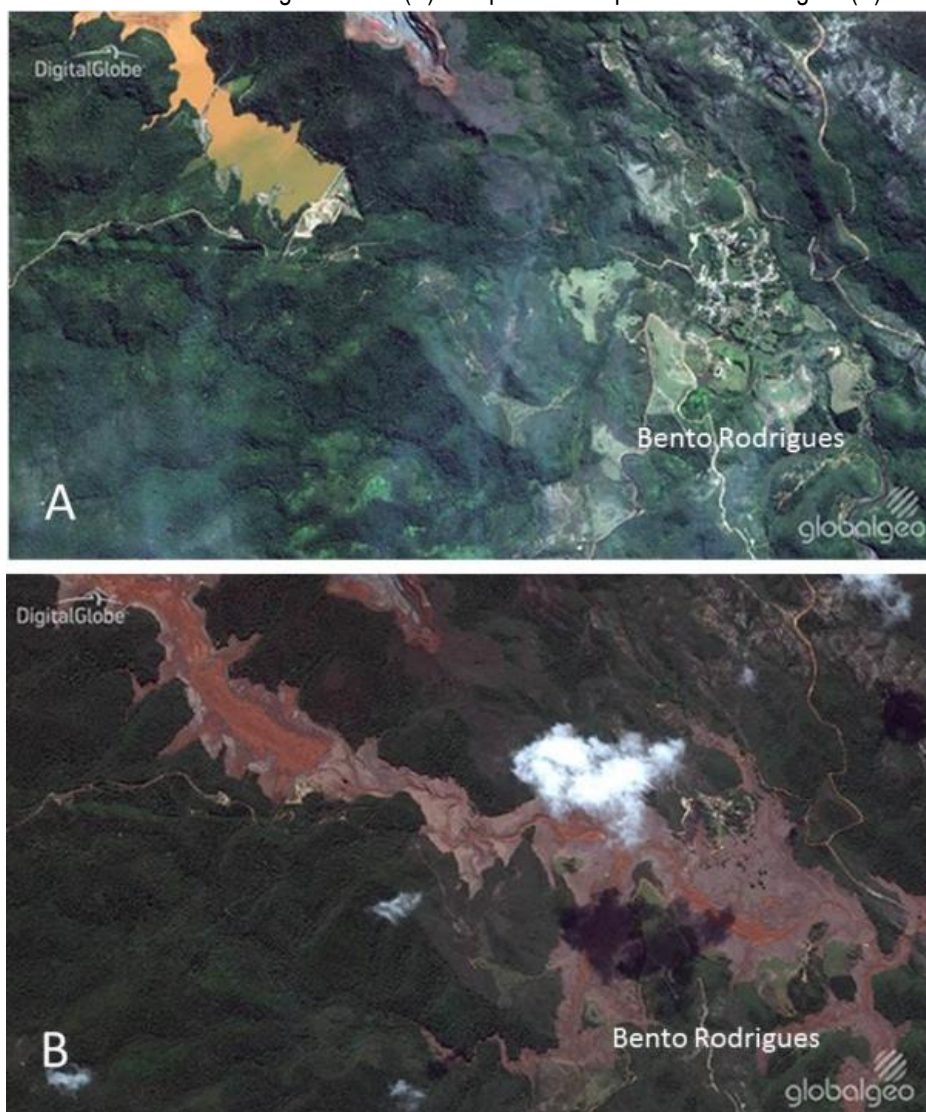
**Figura 1** - Distrito de Bento Rodrigues um mês após o rompimento da Barragem do Fundão



Fonte: GIAIA (2015).

Quem estava em Bento Rodrigues teve muito pouco tempo para escapar da enxurrada de lama. Quem estava em Paracatu, que é um pouco mais distante, quase cem quilômetros, ainda teve que esperar umas três ou quatro horas para a lama chegar. Essas pessoas conseguiram fugir mais rapidamente. Houve, inclusive, o caso de uma professora, em Paracatu, que tirou as crianças da escola e fugiu para o alto do morro. Quem estava em Bento Rodrigues não teve este tempo por estarem muito próximos da barragem.

**Figura 2** - Imagens de Satélite da Região da Barragem de Fundão (acima a esquerda) e Distrito de Bento Rodrigues antes (A) e depois do rompimento da barragem (B)



Fonte: GlobalGEO (2015).

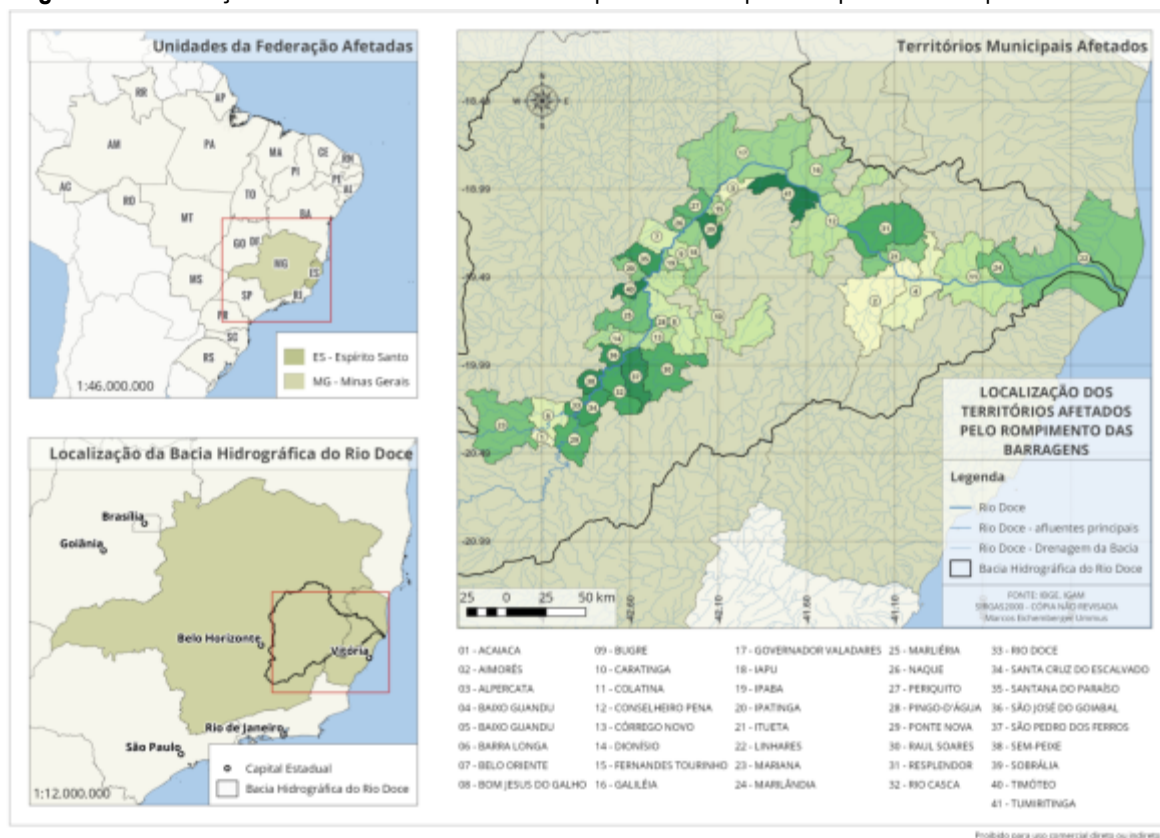
O município de Mariana fica na parte alta da bacia do Rio Doce onde estão algumas nascentes desse rio. Além do Rio Gualaxo do Norte, que passa no distrito de Bento Rodrigues, outro rio que passa por dentro da área urbana de Mariana se chama Rio do Carmo. Esses dois rios juntos, mais alguns outros que nascem na mesma região, formam o Rio Doce.

Todos os municípios desde a cabeceira do Rio Doce até a foz em Regência no Espírito Santo (figura 3), foram de alguma maneira, afetados pelo rompimento da barragem. A onda



de lama foi arrasando tudo que existia nas margens do rio. Aos poucos a lama foi se depositando e parte foi descendo mais diluída para o restante do rio. Quando chegou no distrito de Regência a lama estava mais fina e diluída afetando principalmente a qualidade de água para abastecimento e para a vida aquática. Desse modo, toda essa região, que em linha reta corresponde há 500 quilômetros, foi afetada.

**Figura 3** - Localização da Bacia do Rio Doce e Municípios afetados pelo rompimento da represa do Fundão



Fonte: GIAIA (2015).

Além de ser um incidente muito grande em termos de quantidade de lama, foi o que afetou a maior área se comparado com outros acidentes de mineração já reportados. Houve rompimento de outras barragens no Brasil, em outros Estados, mas geralmente eram locais menores ou bacias menores ou em rios que não tinham tanta ocupação populacional em suas margens. A região afetada pelo incidente de Mariana tem mais de um milhão de habitantes.

Inicialmente uma das maiores preocupações foi o impacto no Parque Estadual do Rio Doce. O Brasil quase não tem lagos naturais, um dos poucos exemplos de lagos fica nesse parque estadual que tem vários lagos naturais formados por processos tectônicos antigos. Estes lagos estão acima do eixo do rio e não têm conectividade com o Rio Doce.

Por causa da raridade destes ambientes no Brasil é possível encontrar muita informação sobre os lagos do Rio Doce. Mas há pouca informação sobre o Rio Doce propriamente dito. Esse é um dos problemas para responder a principal pergunta que vem do incidente: quando o rio vai voltar a ser o que era? Resposta quase impossível, pois sabíamos muito pouco como ele era.

A barragem que estourou tinha sessenta e três milhões de metros cúbicos de lama muito parecida com areia movediça. Essa onda imensa de lama saiu do reservatório formando depósitos que chegam a ter até dois metros de altura espalhadas nas duas margens do rio. Essa lama não foi retirada, porque não há lugar para levá-la. A barragem que rompeu continua aberta e vazando material.

Além disso, a lama soterrou nascentes e pequenos cursos de água. Com a lama que desceu o rio tornou-se difícil de tratar para o abastecimento público. A seca posterior, que ocorreu no verão de 2015, fez com que várias cidades ficassem sem água para beber, porque outras fontes secundárias de água também secaram.

Quais foram, portanto, os impactos diretos em toda a bacia? Na cabeceira há uma camada de lama continua que soterrou todo o sedimento. Na primeira amostragem, depois de um mês, do ocorrido, foi observado que o rio não tinha mais nada de ser vivo como: plânctons, bentos ou peixes. Toda essa lama era muito fina e recobriu toda a superfície do rio, diminuindo a penetração de luz, impedindo a fotossíntese do fitoplâncton e reduzindo a capacidade de renovação da cadeia alimentar.

Toda matéria orgânica foi varrida. Assim como a cadeia de detritos. Na segunda amostragem, cinco meses depois, a região mais abaixo do rio já começou a apresentar uma transparência melhor. No entanto, a cabeceira continua ainda muito impactada e sem grandes alterações.

A primeira onda de sedimento levou a uma grande mortalidade de peixes em todo o rio. Nas nossas amostragens ainda não encontramos peixes porque, no nosso grupo, não temos, ainda, nenhum ictiologista trabalhando, mas, além disso, os pescadores da região estão proibidos de pescar pela possibilidade de contaminação. Esses fatores dificultam saber se há uma recolonização (MPF, 2016). Porém, houve a redução da fertilidade, porque a produção primária também foi extinta.

Há a contaminação do lençol freático, pois uma parte desse resíduo contém metais tóxicos. Temos feito coletas em poços cacimba, algo muito comum na região. Esses poços têm menos de dez metros de profundidade, mas apresentam grande possibilidade de contaminação. Os resultados têm mostrado, em vários poços, altas concentrações de metais tóxicos, principalmente arsênio.

O Rio Doce já era impactado pela atividade minerária antiga, porque aquela região está em atividade desde o século XVIII. Quando veio o material da Samarco, essa contaminação aumentou e, apesar da empresa tentar se defender afirmando que não é responsável por toda a contaminação com arsênio, chumbo, mercúrio que atingem diretamente o lençol freático, a enxurrada disponibilizou aquilo que já estava no sedimento acumulado por anos de mineração na região.

Resumindo, a situação é de impacto severo, porque em alguns pontos ele extinguiu toda a biodiversidade. Esse impacto é prolongado, porque ele não terminou agora e não terminará, pois, a lama depositada nas margens vai continuar a fluir para o leito do rio nos períodos de chuva (figura 4). Há uma expectativa de melhora apenas nos próximos dez ou vinte anos. É o que também se chama de impacto não mitigável.

**Figura 4** - Depósitos de lama nas margens do Rio Gualaxo do Norte próximo ao Distrito de Paracatu de Baixo, Município de Mariana



Fonte: Arquivo do pesquisador.

Além dessas questões ambientais há diversos impactos sociais e econômicos, por exemplo, em alguns territórios indígenas próximos, o mais afetado foi o dos Krenac, na divisa de Minas Gerais com Espírito Santo. Essa é uma população que basicamente vive da pesca e agora a pesca não está permitida no Rio Doce inteiro. Os krenac são sustentados, devido aos impactos, por uma bolsa, de cem reais por família, que a Samarco paga. O mesmo valor pago para os pescadores ribeirinhos.

Há um conflito também na população dos municípios afetados, porque os que estão recebendo auxílio ou que irão ter suas casas reconstruídas, pela Samarco, e aqueles que não estão recebendo esse auxílio por não sofrerem o efeito direto do impacto, mas estão sofrendo com os efeitos indiretos, por exemplo, os comerciantes e aqueles que trabalhavam com turismo na região. Em Regência havia uma série de pousadas que estão em dificuldades econômicas, pois a lama espantou os turistas.

Algumas cidades grandes como Colatina e Governador Valadares estavam tratando a água do rio para servir a população. Governador Valadares, por exemplo, tentou garantir água via sistema de abastecimento inclusive proibindo a venda de água mineral na cidade, mas não adiantou, porque a estação de tratamento de água da cidade quebrou pelo excesso de material em suspensão, e atualmente está inativa (LESTE et al, 2016).

A recuperação das margens será muito difícil. Há dúvidas se a grande quantidade de minério de ferro no sedimento permitirá o desenvolvimento de vegetação de grande porte. É possível manter vegetação rasteira como gramínea, por exemplo, mas talvez não se consiga vingar recuperações florestais na região. A Samarco optou com seus técnicos, tercerizados, em fazer o mais rápido e mais simples, conter as margens e plantar grama. A quantidade de lama a ser movimentada é enorme e há dificuldade em encontrar lugares para armazená-la, mas não é algo impossível. É uma questão política e econômica e uma das principais críticas

ao pós-incidente e, a empresa responsável pelo acidente, tem todo o controle do processo de recuperação sem fiscalização ostensiva.

Em termos econômicos, há o risco de inviabilização da Samarco. Ela não vai optar por uma recuperação daquele ambiente gastando mais dinheiro do que lucra. Por isso, é problemático falar de desenvolvimento sustentável para a mineração, se ela é dirigida somente pelo lucro. Além disso, há pressão das cidades como Mariana, porque a Samarco é a principal empregadora e pagadora de impostos.

A mineração, em grande medida, é incompatível com um conceito de desenvolvimento sustentável se ela não é controlada. É importante perguntar o porquê da necessidade da acelerada extração deste minério e repensá-lo em outros critérios, por exemplo, pensando no desenvolvimento num sentido coletivo. É necessário reformar o modelo de desenvolvimento econômico que gera situações extremas como essa em que os lucros são privados e os prejuízos são coletivos.

## REFERÊNCIAS

FIORAVANTE, C. (2016) – Água Mortas. **Revista Pesquisa FAPESP Ed.243 Maio de 2016**. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/05/19/aguas-mortas/>> Acesso em: 10 jun. 2016.

GIAIA – GRUPO INDEPENDENTE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (2015) – **Relatórios do GIAIA e material de suporte**. Disponível em: <<http://giaia.eco.br/materialdesuporte/>> Acesso em: 12 jul. 2016.

GLOBALGEO (2015) **Rompimento da barragem em Mariana: DigitalGlobe divulga a PRIMEIRA imagem de satélite de altíssima resolução coletada na região do desastre**. Disponível em: <<http://www.globalgeo.com.br/globalgeo-news/rompimento-da-barragem-em-mariana-digitalglobe-divulga-a-primeira-imagem-de-satelite-de-altissima-resolucao-coletada-na-regiao-do-desastre/>> Acesso em: 20 jul. 2016.

LESTE-UFMG, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS HIDRICOS-UFMG E TERRA-UFJF. (2016) **A Tragédia do Rio Doce; a Lama, o Povo e a Água**. Disponível em: <[http://giaia.eco.br/wp-content/uploads/2016/04/UFMG\\_UFJF\\_RelatorioExpedicaoRioDoce\\_v2.pdf](http://giaia.eco.br/wp-content/uploads/2016/04/UFMG_UFJF_RelatorioExpedicaoRioDoce_v2.pdf)> Acesso em: 21 jul. 2016.

MPF – MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, PROCURADORIA FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. (2016) **Inquérito Civil 1.22.000.003399-2015-22 Recomendação /2016 /MPF/GAB/FT RIO DOCE**.



## TRAGÉDIA ANUNCIADA: CONSIDERAÇÕES SOBRE O CRIME DA SAMARCO (VALE/BHP BILLITON) NO RIO DOCE

GUILHERME CUNHA WEINMANN  
Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB)

### RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar uma breve análise sobre as possíveis causas do rompimento da barragem de Fundão, localizada em Mariana (MG), e apontar um relato resumido sobre as consequências na vida das populações atingidas.

**Palavras-chave:** Movimento dos Atingidos por Barragens, Samarco, Rio Doce, Mariana

### ABSTRACT

The aim of this paper is to present a brief analysis of the possible causes of disruption of Fundão dam, located in Mariana (MG), and point out a brief report regarding on the consequences for local people affected by the accident.

**Keywords:** Movement of people affected by dams, Samarco, Rio Doce, Mariana.

## 1 INTRODUÇÃO

O Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) é uma organização nacional, com atuação em dezoito estados do Brasil, que trabalha com as populações afetadas por barragens hidrelétricas, de rejeitos de minério, de canalização e acumulação de água. De acordo com um levantamento da Comissão Mundial de Barragens (2000), e apresentado no relatório do Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana, existia no mundo entre quarenta e oitenta milhões de atingidos por barragens e aproximadamente um milhão no país. Entretanto, esse número é impreciso, não apenas pelos novos empreendimentos construídos ao longo dos últimos dezesseis anos, como também pela falta de um critério sobre o que é ser “atingido por barragem”.

Na ótica do MAB, “atingido por barragem” não se restringe às pessoas que perderam suas casas. Esse é justamente o conceito utilizado pelo Estado brasileiro e pelas empresas do setor elétrico. Prova disso é a ausência de um marco jurídico em relação ao tema. A única lei que versa sobre os “atingidos” é de 1941 e garante apenas indenização aos cidadãos que perderem suas terras, com título legal, devido à construção de barragens.

Por outro lado, o MAB considera como “atingido” todas as pessoas que forem obrigadas a sair de suas terras e casas, incluindo os que não possuem a posse “legal”, como posseiros, meeiros, arrendatários e comunidades tradicionais. Além disso, também são atingidos todos aqueles que perderem suas fontes de renda ou que sofrerem algum tipo de impacto econômico, social e cultural em decorrência das barragens.

Toda essa contextualização é necessária para pontuar que o crime ocorrido em Mariana (MG) não é uma situação isolada ou uma fatalidade, mas parte de um modelo de negação de direitos humanos e de geração de riqueza às empresas do setor, na sua grande maioria privadas. Esse é um padrão que ocorre nas construções das barragens, independentemente dos territórios ou nacionalidades que venham a ser implementadas.

Mas qual a explicação para o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, de propriedade da Samarco? Sem recair em argumentos levianos, o MAB afirma que houve uma “tragédia anunciada” e frisa, sistematicamente desde o dia 5 de novembro de 2015, que “não foi acidente”. Para explicar a premeditação desse crime é necessário destrinchar quem são os atores que controlam a Samarco e o que está em jogo nas jazidas dessa mineradora.

A Samarco é controlada pelas mineradoras Vale e BHP Billiton, ambas gigantes do setor. A brasileira Vale, privatizada em 1997 pelo governo de Fernando Henrique Cardoso (PSDB), tem hoje 61% de suas ações nas bolsas de valores de Nova Iorque (New York Stock Exchange) e na Bovespa, ou seja, ela está gerenciada em sua predominância pelos interesses financeiros. Não existe nenhum interesse a não ser o lucro. Já a BHP Billiton, uma multinacional anglo-australiana, é uma fusão da australiana Broken Hill Proprietary Company e a inglesa Billiton.

Para elucidar a dimensão da riqueza que está colocada em Mariana, a jazida da Samarco tem 7,5 bilhões de toneladas de minério de ferro. Desse total, 2,9 bilhões de toneladas são recuperáveis (lavráveis) (SAMARCO MINERAÇÃO S.A., 2015. p. 36). Se usarmos

como base a produção de 2014, que foi de 25 milhões de toneladas, isso representa 115 anos de produção ininterrupta de minério de ferro. Isso equivale a 12,5% da reserva de minério de ferro do Brasil que, por sinal, representam 13,6 das reservas mundiais, 23,1 bilhões de toneladas recuperáveis (DNPM, 2015, p.71). É algo gigantesco e a pergunta que precisa ser feita é: quem vai querer perder isso? As empresas envolvidas irão brigar de todas as maneiras para continuar a produção de minério de ferro nessa região. Considerando-se a tonelada de minério de ferro a 100 dólares, a Samarco teria 300 bilhões de dólares apenas em Mariana, sem contar as outras jazidas da Vale e da BHP Billinton ao redor do mundo.

O que é necessário ressaltar é que a commodity do minério de ferro sofreu uma queda muito grande nos últimos anos. Antes, há 3 e 4 anos, ela era vendida a 150 dólares a tonelada de pelota de ferro, em média. Mais recentemente, a média ficou entre 110 e 115 dólares a tonelada de minério de ferro. O que aconteceu? Para se manter a taxa de lucro dos acionistas, lembrando que em 2015 o lucro foi de 2,8 bilhões de reais, houve o aumento expressivo da produção – de aproximadamente 15% em 2015. Isso tem um impacto no consumo de água, que em 2013 tinha sido de 17 milhões m<sup>3</sup> e em 2014 passou para 25 milhões m<sup>3</sup>. Do mesmo modo, o uso de energia elétrica teve um aumento de 22,5% em 2014, passou de 227 MW (2013) para 278 MW (2014) médios, de acordo com os relatórios da própria empresa. Todavia, essa aceleração da produção não foi acompanhada por medidas que dessem suporte para o lixo produzido, que é o rejeito de minério. Portanto, para compensar as perdas do preço mundial do minério, desdobraram-se, assim, medidas para aumentar a produção. Em contrapartida, os cuidados com os impactos, ou possíveis danos ao ambiente pouco foram planejados ou contabilizados nessa equação.

Nos últimos cinco anos, conforme o Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras 2014, os lucros da Samarco foram de 13,34 bilhões de reais. A Samarco tem cerca de 3.000 trabalhadores declarados em 2014. Mariana tem cerca de 30 mil habitantes. Ou seja, 10% dos habitantes da cidade trabalham diretamente para a Samarco, sem contar os terceirizados e o setor do turismo e hotelaria. Dividindo-se o lucro de 2014, que foi de 2,8 bilhões de reais, pelo número de trabalhadores, cada funcionário lucrou 950 mil reais para a empresa. É uma geração de riqueza alta para uma cidade de pequeno/médio porte, o que resulta em uma dependência econômica e ideológica de parte considerável da população.

No entanto, apesar de enviar essa alta soma de dinheiro aos acionistas privados, a Samarco deixa uma quantia muito reduzida à população local. A própria lei de tributação à atividade mineradora já demarca o valor irrisório de 2% em impostos sobre o faturamento líquido de cada empresa. Apesar disso, os dados mostram que a Samarco pode ter pago um valor ainda mais baixo do que o estipulado por lei. Em 2013, os impostos da mineradora foram de 17,3 milhões de reais, conforme aponta o “Relatório de Gestão 2013”, do Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral, enquanto a receita líquida foi de 7,2 bilhões. Ou seja, a Samarco pagou apenas 0,25% de imposto de sua receita. Isso quer dizer que, apesar de quase toda sua produção ser exportada - 95% do minério de ferro são destinados principalmente para a Europa e Ásia -, ela só pagou 0,25% de imposto ao país.

A Samarco utiliza o equivalente ao que um milhão e duzentos e vinte mil residências consomem de energia elétrica, ou 20% da população de Minas Gerais, consideram-se a média de 167 KWh/mês em média para cada família. Essas mineradoras são empresas eletrointensivas, ou seja, consomem grande quantidade de energia e agregam pouco valor ao produto. Essa energia consumida pela Samarco provém de autoprodução (14%) e de contratos com a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) (84%). Por meio de um contrato realizado no dia 2 de agosto de 2012, a Samarco garantiu a compra de 409 MW médios com a CEMIG, pelo valor de aproximadamente 2 bilhões de reais. Entre 2014 e 2022, a mineradora receberá cerca de 28,6 milhões de MWh de energia elétrica, o que significa um gasto de R\$ 70/MWh em média.

Pode-se observar que esse contrato com a CEMIG permite à Samarco especular no Mercado de Curto Prazo, pelo excedente de energia elétrica. Com isso, a Samarco comprou energia elétrica da CEMIG (estatal) e revendeu, no ano passado, para a própria população de Minas Gerais por R\$ 767/MWh, um valor sete vezes maior que o pago à CEMIG. Resumindo, a população pagou para que a Samarco se utilizasse da energia elétrica da própria população. Isso fez com que a mineradora praticamente utilizasse energia elétrica de graça (SAMARCO MINERAÇÃO, p. 15 e 76).

Outro ponto importante que pode comprovar a premeditação desse desastre sócio-ambiental, considerado o maior da história do país, é a forma como são monitoradas as barragens em território nacional. Quem monitora as barragens de rejeitos é o Departamento Nacional de Mineração. Para todas as barragens do Brasil, o órgão possui somente 12 técnicos e 4 fiscais para fazer o monitoramento de risco, o que escancara o alto nível de sucateamento do processo de monitoramento de barragens. No total, o órgão é responsável por 27.293 empreendimentos e possui no total 220 fiscais e 430 técnicos, de acordo com o site da entidade.

Além desses pontos, existem indícios de que não havia mais áreas disponíveis para a Samarco depositar novos rejeitos, já que todos os seus reservatórios operavam no nível máximo. Por isso, o distrito de Bento Rodrigues, totalmente destruído pelos rejeitos de Fundão, mostra-se central para a ampliação da área de armazenamento e escoamento de rejeitos da mineradora. Prova disso é o projeto de construção dos diques S3 e S4, que transformariam o distrito em um grande depósito de lama.

Todos esses pontos – aceleração da produção desacompanhada de melhorias na estrutura para armazenar os rejeitos, uma reserva de minério de ferro para os próximos 115 anos, falta de monitoramento do Estado, conivência e incentivo de uma estatal de energia, necessidade de ampliação da área de depósito de rejeitos – demonstram que o rompimento da barragem de Fundão, de propriedade da Samarco (Vale/BHP Billiton), “não foi acidente”, mas uma “tragédia anunciada”.



## 2 EFEITOS DO DESASTRE

Com o incidente de Mariana, foram destruídos três rios: o Gualaxo do Norte, o Carmo e o Doce. Nos 880 km de rios afetados, há a estimativa que 4 milhões de pessoas foram atingidas direta ou indiretamente pelo rompimento da barragem do Fundão, de propriedade da Samarco (Vale/BHP Billiton). Além disso, foram mortas 19 pessoas e um feto, entre trabalhadores da Samarco e moradores de Bento Rodrigues.

Comunidades inteiras foram dizimadas - Bento Rodrigues, Gesteira, Paracatu de Baixo, etc - e até o momento a Samarco não indicou a compra de nenhum terreno para o reassentamento dessas famílias.

De todas as pessoas que perderam sua fonte de renda, que no entendimento do MAB são milhares, apenas sete mil receberam o “cartão” da Samarco, que consiste em um salário mínimo para o “chefe” da família, mais 20% para cada dependente. Valor insuficiente para viver nas cidades que inflacionaram ao receberem o contingente de atingidos, que em sua grande maioria viviam em distritos rurais. Atualmente, todas as famílias que perderam suas casas vivem em casas de aluguel em Mariana e nos municípios vizinhos.

O caso mais sintomático do tipo de tratamento que a Samarco despense aos atingidos foi o de uma senhora, chamada Teófila Siqueira, de 69 anos, moradora do município de Barra Longa (MG), que foi obrigada por uma assistente social da empresa a provar sua incapacidade de torcer roupa para receber uma nova máquina de lavar roupa, já que sua antiga havia sido destruída pela lama, como informa o site do MAB. Pela necessidade de repor o aparelho, Teófila foi ao médico fazer um laudo que comprovasse sua osteoporose. Somente depois da divulgação de uma reportagem no site do MAB, a Samarco repôs sua máquina de lavar.

## 3 ACORDO ENTRE GOVERNO FEDERAL E SAMARCO

No dia 2 de março de 2016, o governo federal assinou um acordo para a “recuperação da bacia do rio Doce” com representantes da Samarco, Vale, BHP Billiton, além dos governos do Espírito Santo e Minas Gerais. Esse acordo prevê a criação de uma Fundação, controlada pelas próprias mineradoras. Seu conselho diretor será formado por dois representantes de cada empresa (Samarco, Vale e BHP Billiton), um representante do governo federal e um representante de cada governo estadual (Espírito Santo e Minas Gerais). No total, o acordo prevê uma indenização de 20 bilhões de reais para ser investida ao longo dos próximos anos na região.

Contudo, os atingidos não foram consultados e ficaram totalmente excluídos desse processo. Na prática, esse acordo outorga ao criminoso o direito de decidir sobre o futuro de suas vítimas. Mais do que isso, concede ao réu o poder de decidir quem são as vítimas, ou seja, quem são os atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão.

Além disso, esse acordo aumenta o raio de influência da Samarco a toda extensão da Bacia do Rio Doce, já que a mineradora terá a legitimidade, enquanto Fundação, para atuar em todo o território que sofreu algum impacto dos rejeitos de minério de ferro despejados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Essa foi a “punição” concedida pelo Estado brasileiro à mineradora que matou 19 pessoas, destruiu distritos inteiros e causou a morte de uma bacia hidrográfica. O MAB, em nota divulgada logo após o anúncio do acordo, foi categórico ao afirmar que esse conluio apenas se explica através das promíscuas relações que se estabelecem nos financiamentos privados das campanhas eleitorais.

Como é sabido, o atual sistema político brasileiro oferta ao capital econômico o direito de decidir quais serão seus governantes. Pela necessidade de campanhas com somas vultosas para elegerem seus deputados, as grandes empresas funcionam praticamente como partidos dentro do Congresso Nacional.

De acordo com o relatório do Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração, apenas a Vale S.A. doou 22 milhões e 650 mil reais a legendas na eleição de 2014, sem contar os apoios individuais. Isso demonstra a influência da mineradora no atual cenário da política brasileira.

## REFERÊNCIAS

COMITÊ Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração. **Quem é quem nas discussões do novo código da mineração**. Brasília, 2014.

CONSELHO de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana. **Comissão Especial “Atingidos por Barragens” Resoluções nºs 26/06, 31/06, 01/07, 02/07, 05/07**. Disponível em: <[http://www.agb.org.br/documentos/GT\\_Agraria\\_Relatorio\\_Final\\_CDDPH\\_2011.pdf](http://www.agb.org.br/documentos/GT_Agraria_Relatorio_Final_CDDPH_2011.pdf)>. Acessado em: 27 set. 2016.

DEPARTAMENTO Nacional de Produção Mineral. **Cadastro nacional de barragens**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/assuntos/barragens/arquivos-barragens/cadastro-nacional-debarragens-de-mineracao-dentro-da-pnsb>>. Acessado em: 27 de set 2016.

\_\_\_\_\_. **Sumário Mineral 2014**. Brasília, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/Asus/Downloads/SUMARIO\_MINERAL\_2014.pdf>. Acessado em: 27 de set 2016.

DOEMG. **Contrato entre Cemig e Samarco. Belo Horizonte**, 2012. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/39318625/doemg-noticiario-07-08-2012-pg-5>>. Acessado em: 27 set. 2016.

MOVIMENTO dos Atingidos por Barragens. **Governo se rende à Samarco (VALE/BHP Billiton)**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://mabnacional.org.br/noticia/governo-se-rende-samarco-valebhp-billiton>>. Acessado em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Para repor máquina de lavar, Samarco exige que idosa prove incapacidade de torcer roupa**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.mabnacional.org.br/noticia/para-repor-m-quina-lavar-samarco-exige-que-idosa-prove-incapacidade-torcer-roupa>>. Acessado em: 27 set 2016.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. **Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras 2014**. Belo Horizonte, 2015.

\_\_\_\_\_. **Dossiê Reduzido 2016**. Disponível em: <[http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/08/Dossie\\_reduzido\\_25\\_08.pdf](http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/08/Dossie_reduzido_25_08.pdf)>. Acessado em: 27 set. 2016.



## O PATRIMÔNIO-MERCADORIA NOS CENTROS URBANOS TOMBADOS

Profa. Dra. GABRIELE CIFELLI  
Centro Paula Souza - Fatec Itu / Fatec Barueri

### RESUMO

As estratégias de valorização dos centros urbanos tombados como importantes destinos turísticos envolvem intervenções materiais e estratégias publicitárias de difusão de imagens e discursos sobre tais localidades, que propiciam a exaltação de sua dimensão estética e estilística, e elevam a sua condição de atratividade. O incremento do fluxo turístico em tais centros gera um processo de refuncionalização turística dos bens patrimoniais e implica em novas formas de uso e apropriação dos centros urbanos tombados.

**Palavras-chave:** Mercantilização da cultura, patrimônio cultural, refuncionalização patrimonial.

### ABSTRACT

The strategies of giving value to urban centers registered as important touristic destination involve material intervention and advertising strategies to spread images and speeches about those locations, that provide the exaltation of aesthetic and style's dimension, and elevate its condition of attraction. The increment of touristic stream in those centers generates a touristic refuncionalization process of assets and include new ways of use and appropriation of urban centers registered.

**Keywords:** culture commodification, culture heritage, refuncionalization heritage

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é demonstrar como a esfera cultural se transformou em um importante segmento do mercado, voltado à produção e comercialização de produtos culturais destinados a atender as necessidades de um público consumidor cada vez mais amplo e diversificado.

Os planos de intervenção urbana destinados à preservação do patrimônio e ao incremento do turismo, por meio da valorização da dimensão estética e estilística dos bens culturais, requerem uma análise crítica em torno dos seguintes questionamentos: por quê preservar? Para quê e para quem tais estratégias de valorização patrimonial se destinam? Tais questões podem nortear as futuras análises geográficas do patrimônio na contemporaneidade.

## A CULTURA DA IMAGEM NO CONSUMO DAS CIDADES

O desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido nas últimas décadas promoveu intensas transformações nos modos de produção e consumo de mercadorias. O aumento da produtividade industrial e a concorrência entre as grandes corporações pela conquista de um amplo mercado consumidor ampliou a necessidade de exploração de novas linhas de produtos, com o intuito de ampliar os ganhos econômicos corporativos. Neste contexto, a esfera cultural se transformou em um importante segmento do mercado, voltado à produção e comercialização de produtos culturais destinados a atender as necessidades de um público consumidor cada vez mais amplo e diversificado.

De acordo com tal dimensão analítica pode-se afirmar que a Indústria Cultural é a forma “pela qual a produção artística e cultural é organizada no contexto das relações capitalistas de produção, lançada no mercado e por este consumida” (FREITAG, 1993, p.72). Ao serem transformados em valor de troca, os objetos culturais perdem, em grande parte, sua profundidade, já que subsumem-se à ideologia da forma, por meio da valorização de sua dimensão imagética.

Entre a ampla variedade de produtos culturais vendidos no mercado merecem destaque aqueles que materializam o passado e exaltam a dimensão do tempo. Filmes de nostalgia, expressões musicais de outros tempos, novelas de época, a moda *retrô* travestida no vestuário, e até as cidades, revestidas de historicidade por meio do seu acervo patrimonial tombado, são vendidos no mercado como referências à memória e a uma história transmutada em objetos de consumo.

O crescimento do consumo massificado suscita novas reflexões teóricas acerca da sociedade do consumo, atendo-se ao papel dos meios de comunicação no processo de *comoditização* da cultura. Tais reflexões são consideradas como um dos fundamentos analíticos da chamada pós modernidade, período que demarca uma nova condição cultural, social e estética do capitalismo na contemporaneidade. Friedrich Jameson (1996, 2004), Zygmunt Bauman (2008), David Harvey (1992) entre outros, tecem importantes referências

analíticas acerca desta nova fase do capitalismo, visando apreender as transformações ocorridas nas últimas décadas do século XX no âmbito da economia, da sociedade e da cultura na era do consumismo exacerbado, apesar de não chegarem a um consenso sobre a denominação deste período analisado.

O desenvolvimento dos meios de comunicação, associados à exacerbação da importância da mídia, publicidade e propaganda como meios de produção de desejos e necessidades canalizados para o consumo de mercadorias, faz com que as imagens e discursos sejam considerados ferramentas analíticas de grande relevância para a compreensão da mercadoria por meio da ideologia da forma e das mensagens a nós transmitidas que remetem à construção de cadeias de valores e significações que se pretende atribuir.

A partir dos anos 90, muitas cidades e o próprio modo de vida urbano passaram a ser ofertados no mercado como destinos turísticos privilegiados e como centros de arte, cultura, lazer e consumo. Neste contexto, cidades inteiras e centros urbanos dotados de um rico acervo da cultura material e de expressões culturais relevantes, passaram a ser valorizadas em sua dimensão espacial e temporal, já que carregam em suas formas as marcas do passado valorizadas no presente como produtos culturais.

Além das formas, atribui-se um valor cultural e econômico a todo o imaginário urbano alimentado e construído sobre a cidade pela sociedade e pelos meios de comunicação. Dessa forma, cidade e urbano, imagem e imaginário possibilitam a formação de uma cadeia de representações e interpretações de uma realidade social e espacial que se pretende valorizar para consumir. Por urbano compreende-se o “conjunto da prática social” que ocorre na cidade (LEFEBVRE, 2004, p. 53). Cidade e urbano, portanto, se conectam, pois a cidade representa o espaço da materialidade, onde se dão as relações econômicas, sociais e culturais que configuram o modo de vida urbano construído num universo de relações sociais produzidas ao longo do tempo.

Uma relação semelhante se conforma entre imagem e imaginário enquanto categorias de análise da cidade, já que

a imagem é um dado e corresponde a uma concreta intervenção construída na cidade (...), o imaginário refere-se à capacidade associativa de produzir imagens a partir da imagem concreta; corresponde a um jogo relacional entre significados despertados a partir de uma imagem de base. (FERRARA, 2000, p. 118-119)

Os estudos sobre a cidade e o fenômeno urbano a partir da construção da imagem e do imaginário adquirem cada vez mais importância na compreensão do papel da cidade na pós-modernidade, período marcado pela hegemonia de uma cultura visual em que a forma se sobrepõe ao conteúdo e condiciona a construção de sentidos e representações da realidade urbana.

As reflexões acerca da cidade e do urbano a partir do processo de produção e difusão de imagens e de um imaginário urbano torna-se de fundamental importância para o desenvolvimento de um aporte teórico-metodológico que procure desvendar as narrativas visuais e discursivas produzidas como representações da cidade para serem comercializadas

como produtos, influenciando, por conseguinte, as próprias formas de uso, apropriação e organização do espaço urbano.

## **AS ESTRATÉGIAS DE VALORIZAÇÃO MERCADOLÓGICA DOS CENTROS URBANOS TOMBADOS**

Entre a categoria de cidades que mais estão expostas ao consumo cultural diversificado, encontram-se aquelas em que as marcas do tempo estão materializadas no espaço urbano, e são, por conseguinte, valorizadas como expressão da diferença diante de um mundo globalizado. Neste período, as reminiscências materiais e culturais de outros tempos expressas na cidade, ao propiciarem a pretensa representação da memória, identidade e tradição de determinada localidade e de certo grupo social são valorizadas como mercadorias diferenciais, transformando-se em objetos de consumo num mercado ávido por novos produtos culturais. Nesta categoria de cidades enquadram-se aquelas cujos acervos artísticos e arquitetônicos foram reconhecidos pela UNESCO como Patrimônios Culturais da Humanidade, por possuírem um valor universal excepcional, englobando os monumentos, os conjuntos urbanos, classificados em cidades mortas, cidades históricas vivas e cidades novas do século XX, além dos lugares notáveis (SILVA, 2003, pp 87 – 90).

O marketing cultural efetuado pela exposição de imagens e discursos referentes a tais bens culturais nos meios de comunicação impressos e eletrônicos, mundialmente difundidos, eleva a condição de atratividade das localidades consagradas como Patrimônios Culturais da Humanidade, tornando-as centros de atração turística de grande relevância nacional e mundial.

Segundo Choay (2001), nas últimas décadas houve a criação de um mercado internacional de centros e bairros antigos, onde a cidade patrimonial é posta e convertida em cena ao transformar-se em produto de consumo cultural.

Geralmente, as áreas mais valorizadas como produtos culturais são os centros urbanos dotados de um expressivo acervo patrimonial tombado. Tais parcelas do território, densa de sentidos e carregadas de significados, são consideradas como símbolos da cidade e se tornam foco das políticas públicas de conservação patrimonial, que tem como uma de suas principais estratégias, a exaltação da dimensão estética e visual dos bens tombados.

Uma das principais finalidades destas políticas é valorizar o patrimônio para alavancar o desenvolvimento turístico nas cidades que possuem conjuntos urbanos tombados com o intuito de gerar divisas econômicas destinadas, a princípio, à própria salvaguarda dos bens culturais.

Com o intuito de conseguir atrair um maior número de consumidores culturais, os meios de comunicação em massa são cada vez mais utilizados para difundir e consagrar imagens e discursos que criam um sistema de representações, responsáveis pela formação de uma opinião preconcebida sobre a localidade a ser visitada. (CIFELLI, 2005). Discursos que ressaltam a ideia de exotismo, nostalgia, tradição e diferença são associados à imagens de cartão postal que destacam a arquitetura monumental e os conjuntos urbanos esteticamente mais imponentes e relevantes da paisagem, excluindo-se, na maioria dos casos, edifícios modernos e deteriorados, bairros com habitações de baixa renda e áreas degradadas.

Ao serem difundidas pelos meios de comunicação impressos e eletrônicos, tais imagens e discursos contribuem para a produção de um imaginário coletivo, culminando no que Silveira (2002, p. 37) denomina de “produção imaterial do turismo”, a qual se relaciona diretamente à construção da psicoesfera, definida como “o reino das ideias, crenças, paixões e lugar da produção de um sentido [que] também faz parte deste meio ambiente, desse entorno da vida, fornecendo regras à racionalidade ou estimulando o imaginário”. Dessa forma, a psicoesfera contribui para a criação de desejos e necessidades que criam expectativas sobre cidades idealizadas que viabilizam o incremento do fluxo turístico nacional e internacional para os centros urbanos tombados. Esta produção imaterial do turismo gera transformações materiais e sociais na cidade real, contribuindo para a sua cenarização.

Primeiramente, a demanda turística requer a criação de estabelecimentos comerciais, de serviços e equipamentos turísticos que respondem às necessidades da população flutuante. Tais serviços e equipamentos tendem a se concentrar nas áreas próximas aos principais atrativos turísticos mais visitados devido à grande concentração de turistas em tais localidades. Com isso, acentua-se o processo de refuncionalização patrimonial dos núcleos históricos preservados. Isto significa que a dimensão formal das referências materiais do passado é mantida, principalmente suas fachadas, porém sua função se altera para atender a novas finalidades e intencionalidades decorrentes do uso turístico do patrimônio e do território onde se insere.

Entre as novas funções atribuídas às velhas formas, destacam-se empreendimentos hoteleiros, pousadas e albergues, bares, lanchonetes e restaurantes, centros culturais, museus, teatros e galerias de arte, além de um comércio especializado que incluem lojas de artesanato, *souvenirs*, joalherias, antiquários entre outras. Além das intervenções pontuais efetuadas no plano material, um conjunto de manifestações culturais existentes na localidade, como festividades, manifestações artísticas, atrações musicais e outros tipos de eventos, servem para associar a imagem da cidade a um imaginário urbano que procure exaltar a representação de uma cidade em festa, rica em história, cultura e tradição, mais que na verdade constituem-se em signos diferenciais, os quais tornam a cidade e o modo de vida urbano cenários atrativos, dignos de serem contemplados e consumidos. Segundo Choay (2001, p. 224):

a cidade patrimonial é posta em cena e convertida em cena: de um lado, iluminada, maquiada, paramentada para fins de embelezamento e midiáticos; de outro, palco de festivais, festas, comemorações, congressos, verdadeiros e falsos happenings que multiplicam o número de visitantes em função da engenhosidade dos animadores culturais.

Diante de tais transformações, os centros urbanos tombados, antes caracterizados pela multifuncionalidade de suas formas e pela existência de práticas sociais diversificadas, transmutam-se, com o incremento do turismo, em espaços monofuncionais marcados por um processo de segregação sócio-espacial induzida ou concomitante ao desenvolvimento do turismo. Tais transformações ocorrem, em ritmo acelerado, nos centros históricos de algumas capitais nordestinas, como Recife e Salvador, em Parati, Tiradentes e, em menor grau, nas cidades mineiras de Ouro Preto e Diamantina.

A transformação de tais cidades em importantes destinos turísticos nacionais e internacionais, a partir da década de 1990, promoveu uma valorização imobiliária dos bens tombados, principalmente aqueles situados nas áreas centrais. Dessa forma, os usos residenciais foram cada vez mais sendo substituídos pelo comércio e serviços especializados como forma dos proprietários e locatários auferirem maiores taxas de lucratividade com a atividade turística. O comércio e os serviços destinados à população local foram gradativamente sendo substituídos por estabelecimentos especializados no atendimento da população flutuante e da elite local.

No caso de Salvador, o Pelourinho passou por inúmeros projetos de intervenção urbana caracterizados pela expulsão forçada de grande parte da população, em sua maioria, de baixa renda, residente na área. Com o intuito de incrementar o turismo, edificações foram restauradas e os serviços e estabelecimentos comerciais destinados à população local foram sendo paulatinamente substituídos por estabelecimentos especializados no atendimento da população de alta renda e dos turistas. Segundo Paes & Berdoulay (2008), “essa apropriação diferente da cidade contribui para modificar não somente a imagem do centro da cidade, mas também a imagem que os habitantes tinham deles mesmos”, já que as referências materiais e as práticas sociais especializadas, profundamente alteradas diante de tais transformações, são consideradas como fonte primária de significações.

Além da segregação socioespacial ocorrida no Pelourinho e em outros núcleos urbanos tombados refuncionalizados, outras transformações de ordem social ocorrem em tais núcleos, como a perda de espaços de sociabilidade, e a rarefação dos laços sociais e de vizinhança entre habitantes e a população usuária de tais áreas enobrecidas pelo uso seletivo do espaço.

O centro urbano de Ouro Preto, caracterizado por uma multiplicidade de usos e dotado, até alguns anos atrás, de diversos locais de encontro públicos e privados tende a perder os espaços públicos de sociabilidade.

Em Parati, as correntes que demarcam o centro histórico tombado da cidade, também servem como referenciais simbólicos que distanciam cada vez mais a população local da área central, carregada de referências históricas e culturais superficialmente admiradas e plenamente consumidas por parte expressiva dos turistas que frequentam tal área, considerada como um dos mais expressivos centros de consumo brasileiros localizado em área tombada, que busca se transformar em Patrimônio da Humanidade.

Nos exemplos citados e nos outros “*shoppings centers* coloniais” a céu aberto ocorre o processo de cenarização patrimonial, já que, muitas vezes o patrimônio, iluminado e preservado serve como pano de fundo vinculado à venda de produtos e à satisfação das necessidades de lazer e entretenimento das classes favorecidas e da população flutuante. Dessa forma, os valores históricos e culturais dos bens preservados tornam-se secundários frente ao apelo consumista das mercadorias expostas nas fachadas das antigas cidades coloniais (CIFELLI, 2005). Tais estratégias fazem da exaltação da imagem dos bens culturais uma forma de mediação entre a sociedade e o patrimônio, transformado em objeto de consumo.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os planos de desenvolvimento turístico dos núcleos urbanos tombados, têm, muitas vezes, como discurso ideológico a preservação, manutenção e valorização dos bens culturais tombados, porém, tais estratégias geram significativas transformações sócio-espaciais nas áreas onde ocorrem devido à estratégias e ações que valorizam a dimensão imagética e os usos seletivos do patrimônio em detrimento da diversidade social e da multifuncionalidade que outrora caracterizavam os centros urbanos das antigas cidades coloniais.

O enobrecimento de tais porções do território e o processo de exclusão social resultante de tais estratégias promovem a rarefação dos laços sociais e a cenarização patrimonial, fazendo com que o valor econômico do patrimônio prevaleça sobre seu valor cultural e social.

O estudo do papel da imagem e da criação de um imaginário urbano relacionado à valorização da cultura material e dos referenciais simbólicos das cidades é de grande valia para a análise das transformações sociais e espaciais ocorridas nos núcleos urbanos a partir deste processo. Portanto, constituem-se numa fonte analítica de grande importância para os estudos geográficos da cidade e do urbano.

## REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2008.
- CIFELLI, Gabrielle. **Turismo, patrimônio e novas territorialidades em Ouro Preto**. Campinas: IG – Unicamp, 2005 (Dissertação de mestrado).
- CHOAY, Françoise. **A Alegoria do Patrimônio**. São Paulo: Ed Unesp, 2001.
- DUARTE PAES, Maria Tereza & BERDOULAY, Vincent. Imagem e patrimonialização em planejamento urbano: Salvador (Bahia) e Bordeaux em perspectiva. In: **Revista Cidades** – imagens das cidades. São Paulo, Expressão popular, vol. 5, n. 7, p. 33 – 48, 2008.
- FERRARA, Lucrécia D'Alessio. **Os significados urbanos**. São Paulo: Edusp: Fapesp, 2000.
- FREITAG, Barbara. **O que é indústria cultural**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- HARVEY, David. **A condição pós- moderna**. São Paulo: Loyola, 1992.
- JAMESON, Friedrich. **Pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo tardio**. São Paulo: Ática, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Espaço e imagem**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.
- LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: UFMG, 2004.
- SILVA, Fernando Fernandes. **As cidades brasileiras e o patrimônio cultural da humanidade**. São Paulo: Peirópolis; Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
- SILVEIRA, Maria Laura. Da fetichização dos lugares à produção local do turismo. In: Rodrigues, Adyr Balastrieri. (Org.). **Turismo. Modernidade. Globalização**. São Paulo, 2002.



## A FORMAÇÃO DA IDENTIDADE DE PROFESSORES E ALUNOS MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DA REDE SOCIAL FACEBOOK

Prof. Me. FÁBIO CORREIA DE REZENDE  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
UNIFESSPA, FAEL, Marabá – PA, Brasil

Profa. Me. CLEIDE PEREIRA DOS ANJOS  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
UNIFESSPA, FAEL, Marabá – PA, Brasil

### RESUMO

Este artigo aborda uma pesquisa sobre a rede social Facebook a partir dos Estudos Culturais, voltados para a Identidade e a relação dessa plataforma na construção da subjetividade, percebendo como essa rede social tem afetado na vida das pessoas e sob alguma forma modificando as identidades. A rede social Facebook, foi escolhida porque é uma rede de acesso gratuita e também pela enorme quantidade de usuários, existentes atualmente tanto no Brasil quanto no mundo. A investigação foi realizada através de questionários aos professores voltadas para a questão da Identidade, Ciberespaço, Subjetividade na perspectiva da utilização na rede social Facebook. A pesquisa revelou o quanto as redes sociais, internet, tem contribuído para a construção e desconstrução da identidade.

**Palavras-chave:** Facebook. Redes sociais. Ciberespaço. Identidade. Subjetividade.

### ABSTRACT

This article discusses research on the social network Facebook from Cultural Studies, focused on the identity and the relationship of this platform in the construction of subjectivity, realizing how this social network has affected the lives of people and in some way changing identities. The social network Facebook was chosen because it is a free access network and also by the huge numbers of users, existing currently is in Brazil and in the world. The research was conducted through questionnaires to teachers focused on the issue of identity, Cyberspace, Subjectivity in perspective using the Facebook social network. The survey revealed how social networking, Internet has contributed to the construction and deconstruction of identity.

**Keywords:** Facebook. Social networks. Cyberspace. Identity. Subjectivity.

## INTRODUÇÃO

A internet, informática, redes e comunidades virtuais têm sido muito utilizadas ultimamente, devido às facilidades de acesso que a população tem com todos os equipamentos tecnológicos, tanto para fins de diversão, lazer bem como para fins profissionais. Assim, o ciberespaço, cibercultura ou cultura digital têm sido um tema recorrente em congressos, seminários, dissertações de mestrados, teses de doutorado e publicação em revistas científicas de diversas universidades, a exemplo da revista *InterLetras – Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN*, uma revista Transdisciplinar de Letras, Educação e Cultura.

O objetivo deste trabalho é elaborar um estudo voltado para a rede social Facebook partindo-se das abordagens dos Estudos Culturais. A escolha do Facebook, deu-se por ser uma temática relativamente pouco estudada no campo das Letras e Literatura: Cultura, Saberes, Identidade e Diferença Cultural, e por se constituir como um fenômeno muito recente na vida das pessoas, cujo número de usuários cresce a cada dia, a partir das redes sociais.

Durante o levantamento bibliográfico, constatou-se que se tem discutido bastante sobre as redes sociais, especialmente o Facebook, nas áreas de comunicação, sociologia, marketing entre outras áreas, mas nos Estudos Culturais, especificamente sobre Identidade, pode ser considerado uma novidade.

Para referenciar a pesquisa, utilizamos autores como Zygmunt Bauman (2005), Manuel Castells (2006), Úrsula Cunha (2012), Stuart Hall (2006), Ângela Kleiman (2006), Pierre Lévi(1996), Nelson Pretto (2000) e outros para elaborar a fundamentação teórica do trabalho. A pesquisa foi feita utilizando entre outros instrumentos, questionários que foram aplicados aos professores de Língua Portuguesa e aos alunos do 3º Ano do Ensino Médio, Escola Rio Tocantins, da rede pública na cidade de Marabá – PA, região da Amazônia.

Ressalta-se que as reflexões formuladas, sobre as respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa, vistas como reflexões iniciais e, portanto, abertas à críticas e contribuições pertinentes a temática suscitada. A utilização do Facebook – redes sociais, é um fenômeno considerado abrangente, portanto optou-se em não realizar afirmações conclusivas ou fazer julgamento sobre as alegações e proposições teóricas aqui apresentadas.

A tecnologia faz parte de um processo dinâmico que ocorre com muita rapidez em nossa sociedade e engloba em si os mais diferentes fatores sociais, econômicos, políticos, éticos, estéticos, cognitivos, metodológicos e educacionais. Assim, as questões relativas a compreensão sobre a Identidade construída a partir da utilização da rede social Facebook, no ciberespaço, despertou o interesse e passou a nos inquietar, a ponto de formularmos as seguintes questões norteadoras deste trabalho: a utilização do Facebook pelos professores e alunos, contribui ou influencia para modificar suas identidades? A identidade constituída no Facebook pode ser uma representação do virtual para o real, nos processos culturais e identitários?

A partir dessas questões, pensou-se em analisar como a rede social Facebook pode se configurar numa ferramenta que contribui no processo de modificação identitária de qualquer

usuário, para tal partirmos do conceito de cultura e identidade no ciberespaço além de explicações sobre as tecnologias, redes sociais, subjetividade, fronteiras digitais, web 2.0, entre outros assuntos pertinentes a temática deste artigo

A pesquisa foi desenvolvida a partir de um questionário com perguntas abertas e enviada aos professores pelo próprio Facebook e o retorno deu-se via e-mail. Aos alunos, sujeitos da pesquisa, foi aplicado questionários pessoalmente nas dependências da escola. O mesmo continha perguntas voltadas para a utilização da rede social, com o foco na identidade.

O trabalho, ficou subdivido da seguinte forma. Na introdução, a qual fazemos uma breve explicação sobre a fundamentação teórica e o corpo do trabalho, sobre a Identidade e as Novas Tecnológicas da Informação e Comunicação, e abordamos questões conceituais a respeito das NTIC's e Identidade que está presente dentro do campo tecnológico. Outros pontos são, Identidades nas Redes Sociais, Redes Sociais e Web 2.0 e Facebook: Evolução Tecnológica, traçamos reflexões pautadas sobre o conceito de Redes Sociais e suas usabilidades, abordamos a evolução da Web e apontamos informações sobre a rede social Facebook. Dando sequência, falamos sobre Web 2.0 e Subjetividade nas Redes Sociais, Ciberespaço e Identidades, focamos pautados na fundamentação teórica sobre a subjetividade a qual está presente e que é fator determinante para a construção da identidade de cada usuário quando está utilizando as redes sociais. Trouxemos reflexões sobre o Ciberespaço e sua importância para a sociedade atual e conceitos de identidade que são formadas ou (re)construídas dentro desse "novo" mundo que é o virtual. E nos Procedimentos Metodológicos e Análise De Dados, elencamos algumas respostas do questionário aplicado pautadas nas análises que levamos ser consideráveis para o nosso trabalho.

Após a discussão, apresentamos as considerações finais sobre a nossa pesquisa, retomando os principais pontos discutidos, mostrando os resultados dos dados discutidos, enumerando as possíveis contribuições, verificando a hipótese que formulamos inicialmente e sugerindo a possibilidade de continuidade da pesquisa que ora empreendemos. Ressaltamos sobre a Identidade, onde a mesma pode ser "modificada" a partir da relação do sujeito-usuário com a rede social Facebook.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DE DADOS**

O presente trabalho foi realizado com base em uma pesquisa exploratória bibliográfica sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação, Redes Sociais e Virtuais - Facebook e Ciberespaço buscando fundamento nos Estudos Culturais para entender processos de construção de Identidade. Realizamos um levantamento bibliográfico sobre os principais autores no campo dos Estudos Culturais, por exemplo Hall, Bauman, Castells entre outros, e acompanhado dos autores que já publicaram trabalhos acadêmicos sobre o Ciberespaço num contexto sociocultural, levando em consideração, que o campo dessa temática não dispõe de vastos trabalhos acadêmicos.

A pesquisa bibliográfica contribuiu teoricamente para responder o objetivo geral e específicos e bem como, analisar as hipóteses suscitadas. Houve uma preocupação para dar

importância no conceito de cultura e identidade com base nos principais autores levantados nos Estudos Culturais, Internet e Ciberespaço, cujo foco central é a construção da identidade no campo tecnológico, através da rede social Facebook.

O método, parte importante da pesquisa, contribuiu para a execução das atividades sistemáticas, permitindo alcançar o objetivo, seja ele válido, traçando o caminho mais seguro a ser seguido durante a realização da pesquisa, detectando erros e auxiliando nas decisões sobre o trabalho científico, assim utilizamos o *Método Indutivo*.

Através do método indutivo, partimos dos dados particulares, obtidos pela realização da *observação direta extensiva: questionário*. O questionário é um instrumento de coleta de dados a qual está correlacionando-os com o objetivo geral e específicos. O mesmo conteve perguntas abertas. As perguntas foram enviadas aos professores participantes, através da rede social Facebook e devolvidas por e-mail. E aos alunos, foi realizada na Escola de ensino médio Rio Tocantins CAIC, com alunos do 3º ano vespertino.

Com base nas respostas coletadas e no método indutivo, tentamos inferir que o Facebook pode contribuir na mudança da identidade dos professores, sujeitos da pesquisa, bem como na vida dos alunos que estão concluindo o ensino médio, da educação municipal de Marabá.

O trabalho da análise dos questionários foi estruturado do seguinte modo: a explicação como cada questão foi elaborada bem como o objetivo da mesma e exposição de algumas respostas escolhidas bem como uma explicação teórica ligando a pergunta e as respostas. Por fim tecemos algumas contribuições finais, esperando colaborar para os estudos sobre a construção da identidade nas Redes Sociais – Facebook.

Para facilitar o entendimento, usamos a letra A quando for uma resposta de *ALUNO* e a letra P, quando for de *PROFESSOR*. E também, não analisamos todas as respostas, pois obtivemos um número significativo de questionários respondidos.

Inicialmente, buscamos compreender a concepção que alunos e professores possuem sobre a rede social Facebook. Compreender as redes sociais, atualmente, por ser um fenômeno que se faz presente na vida dos usuários, independentemente do nível de acesso, cada um tem seu auto entendimento sobre as redes sociais. Aqui, o que prevalece é o conhecimento empírico, ou seja, o usuário por utilizar a sua página pessoal Facebook, o mesmo vai aprendendo na prática. Assim, cada vez que utiliza a rede social, ele aprende, ou melhor, passa a conhecer o que a mesma oferece, como por exemplo, curtir, compartilhar, comentar, seguir, entre outros onde na maior parte das vezes não se tem uma concepção crítica, para aproveitar o potencial da rede e beneficiar-se de algum modo, como no trabalho, na escola, nas relações sociais, diariamente.

No questionário aplicado tivemos as seguintes respostas sobre a concepção da rede social Facebook:

A: *“É um meio de comunicação que permite com que as pessoas se comuniquem com outras e compartilhe arquivos”*

A: *“O Facebook na minha concepção é uma rede social onde muitas pessoas se comunicam, compartilha momentos, embora poucos usam de forma correta”*

*P: “Considero o Facebook, como um meio de comunicação importante para sociedade atual. Pois a mesmo incorpora diversas situações (culturais, sociais, e econômicas)”.*

*P: “Bom, o Facebook é uma forma de comunicação muito usada entre pessoas que estão longe e que estão perto, forma de amigos marcarem para se encontrar, vendo assim posso afirmar que se for bem utilizada, tal ferramenta tem um poder muito grande para ajudar a comunicação professor-aluno e aluno-professor”*

De modo bastante similar, tanto os alunos e professores tem uma concepção em comum, “a comunicação”, ou seja, a rede social Facebook serve para as pessoas se “comunicarem umas com as outras, compartilhar arquivos e momentos, um meio de comunicação importante na sociedade atual, e uma forma para os amigos marcarem para se encontrar”.

Em relação ao ato de comunicar-se, é importante ressaltar que atualmente, com a novas tecnologias, a velocidade com que as informações se propagam no campo virtual essa comunicação pode ocorrer de forma síncrona e assíncrona, ou seja na primeira a comunicação pode ocorrer simultaneamente através do *chat online*, onde o usuário lerá a responderá logo em seguida, o papo estabelecido com outros usuários, e já na segunda, as mensagens postadas pelos usuários ficarão em modo *off-line*, aguardando um retorno, o mais breve possível do usuário.

Mediante tal “velocidade” da comunicação e informação, vejam as seguintes informações:

o telefone fixo levou 74 anos para chegar aos 50 milhões de usuários; o rádio teria precisado de 38 anos para alcançar a mesma quantidade de ouvintes; foram necessários apenas 16 anos para que o computador pessoal se espalhasse tão rapidamente; a TV demorou poucos 13 anos para ser compartilhada por esse número de telespectadores; a Internet precisou de apenas de 4 anos para receber o acesso de tão grande número de internautas. (XAVIER, 2013, p.43).

E segundo, Nelson Pretto (2000), máquinas e seres humanos têm uma relação cada vez mais íntima. Cada vez mais existe um imbricamento entre homem e máquina, sendo a miniaturização das tecnologias um dos fatores que mais contribui para esta mudança. Portanto, com o advento da internet, foi fundamental para que o fator rapidez na comunicação se tornasse essencial para as redes sociais, algo importante a qual os usuários a utilizem frequentemente e demasiadamente.

Após discutimos sobre a concepção que os professores e alunos possuem sobre o Facebook, partimos para uma outra questão. Buscou-se compreender porque as pessoas utilizam essa rede social. Quais motivos, circunstância, necessidade ou modismo levam as pessoas a utilizarem-na. Sabe-se que existem muitas outras redes sociais, por exemplo: *Twitter, MySpace, Youtube*<sup>1</sup>, porém o *Facebook* é a mais utilizada, hoje sendo mais de “1,35 bilhões de usuários, dados do primeiro trimestre de 2014”. (UOL, 2015).

Assim, selecionamos as seguintes respostas para análise sobre elas:

<sup>1</sup> Exemplos de outras redes sociais muito utilizadas, porém, cada uma com características diferenciadas.

A: *“Porque gosto de me comunicar com as pessoas, e pelo facebook se torna mais rápido, muitas pessoas que moram longe, seja parentes ou amigos que pelo facebook acabam se encontrando”*

A: *“Eu utilizo para manter contato com algumas pessoas que não estão próximas a mim, por morarem em outra cidade e ou estado. Também publicar imagens e frases que eu vejo que irá contribuir na vida dos meus “amigos de face”. Também uso para curtir páginas de estudo”*

A: *“Porque através dele podemos nos comunicar com pessoas que mora distante de nós. E muitas vezes por não ter nada pra fazer”*

P: *“Utilizo com o fim de comunicação e manutenção de contato com meus amigos e familiares”.*

P: *“Eu utilizo o facebook para interagir com colegas de trabalho, amigos, parentes que moram longe e também para me manter informada sobre o que anda acontecendo em nosso país, pois muitas vezes devido a carga horária nas escolas, o tempo que sobra não coincide com o horário das informações da tv.”*

P: *“Utilizo pela facilidade de uso e de interação com outras pessoas em qualquer meio, tanto profissional quanto pessoal.”*

Todas as respostas, tanto dos alunos e professores possuem pontos em comum. A utilização do *Facebook* como rede social ocorre porque todos os usuários querem se comunicar, manter contato com familiares e amigos especialmente, os que estão distantes. Como disse um aluno na primeira resposta *“A: “Porque gosto de me comunicar com as pessoas, e pelo facebook se torna mais rápido, muitas pessoas que moram longe, seja parentes ou amigos que pelo facebook acabam se encontrando”*. Ou seja, a noção da diminuição de fronteira-clássica<sup>2</sup> – espaço geográfico em que a rede social proporciona aos usuário é um fator predominante para que utilizem-na. Assim, segundo Banners Lee (2009) apud Saleh e Hakin (2012) descreveu a web como sendo um "meio de colaboração" sem fronteiras que permite aos produtores de informação, a partir de sites distantes, compartilhar ideias, entre outras informações.

Para facilitar a relação que ocorre entre os usuários nas redes sociais, a plataforma *Facebook* instalou um programa de cartografia a qual permite cada usuário informar geograficamente o local em que se encontra e também, pode observar onde estão geograficamente, seus amigos, familiares e grupos do qual fazem parte. Esse programa de cartografia de redes digitais mostram as ligações e as trocas entre as pessoas. Esse mapa revela que as relações entre as pessoas ultrapassam as fronteiras clássicas. Sendo assim, nós podemos analisar as fronteiras-redes digitais em seis níveis: 1 Quem pode entrar/sair? Quem defini o direito de entrada e de saída da rede é uma pessoa, um grupo ou todo mundo? 2 O que pode entrar/sair? 3 Onde entrar/sair? 4 Quando entrar/sair? 5 Como entrar/sair? 6 Por que entrar/sair? (J. PERRIAULY, 2012 apud SALEH; HAKIN, 2012).

Assim, na plataforma *Facebook*, as fronteiras podem ser definidas, não geograficamente, mas a partir da relação social que as pessoas estabelecem por exemplo, na

---

<sup>2</sup> Uma fronteira clássica é limitada por zonas: terrestres, marítimas, aéreas, naturais.

profissão, lazer, gosto por músicas, comidas, bebidas, etc. Então a pessoa Y conhece a pessoa Z, e X pode conhecer Y e Z por meio da relação de fronteiras definidas pelas redes digitais.

A metáfora heurística que leva ao conceito de fronteira nos instiga a questionar o "espaço digital", cujo fechamento, caracteriza a cultura e, portanto, a identidade. A diversidade das informações disponíveis no *ciberespaço*, as novas possibilidades de reconfiguração social e de virtualização de espaços comuns, de identidades compartilhadas, de realizações descentralizadas e distribuídas, colocam a questão do impacto das TIC sobre a hibridação das formas de representações. (SALEH, 2012. p.12).

Em continuidade ao questionário aplicado, abordou-se a seguinte questão: "Seu perfil te representa?". O usuário, inicialmente, para fazer parte da rede social, necessita preencher um cadastro pré-definido na plataforma, como nome, idade, e-mail, sexo, número de telefone, data de nascimento e aceitar os termos e as políticas de uso, como por exemplo:

Uma vez que o Facebook fornece uma ampla variedade de Serviços, podemos pedir que você analise e aceite termos complementares que se aplicam a sua interação com um aplicativo, produto ou serviço específico. Em caso de conflito destes termos complementares com esta Declaração de Direitos e Responsabilidades - DDR, os termos complementares associados ao aplicativo, produto ou serviço prevalecem com respeito ao seu uso da aplicação, produto ou serviço limitado ao conflito. (FACEBOOK, *Declaração de Direitos e Responsabilidades*, 2015).

Portanto, o usuário está ciente que para utilizar a plataforma Facebook, deverá concordar com esses termos e todos os outros tipos de serviços disponibilizados pela plataforma. Assim, perguntou-se, através dos questionários como o usuário se sente ao criar seu perfil na plataforma, se esse perfil que ele criou é condizente com a sua realidade, ou seja a sua vida real.

Assim, obtivemos algumas respostas, e analisamos algumas. Vejamos:

A: "me representa. Meu perfil no face não vai contra a minha realidade"

A: "sim, é minha verdadeira identidade"

A: "sim, no meu perfil, constam todos os meus dados verdadeiros"

A: "sim representa porque posto coisa que eu faço na vida real"

A: "sim, é uma representação verdadeira de mim"

P: "Claro que não. Respondi apenas as perguntas básicas para a criação do perfil."

P: "Em parte. Devemos levar em consideração que o PERFIL do facebook é algo projetado pelos seus idealizadores. Ou seja, respondemos às simples perguntas que fazem. Não necessariamente me representa em minha TOTALIDADE."

P: "Meu perfil reflete uma síntese de quem eu sou"

P: "Exatamente, procuro manter meu perfil de acordo com a minha realidade"

A partir do questionamento sobre a integração entre o perfil do usuário no Facebook e a sua vida social, pretendemos traçar uma análise sobre a construção da identidade desse sujeito-usuário das redes sociais, no uso das tecnologias e da internet. Segundo Hall (2011), o



próprio conceito de identidade é complexo, o desenvolvimento em torno dele é considerado pouco, a compreensão sobre o mesmo na área da ciência social contemporânea precisa ainda ser posto à prova. Portanto, não é nossa intenção, aqui definir, conceituar o perfil de identidade desse sujeito-usuário das redes sociais, mas estabelecer uma discussão para podermos contribuir com essa temática, relevante na sociedade atual.

Hall, em seu livro “A Identidade Cultural na Pós-Modernidade” (2011), aborda três concepções sobre identidade, sendo elas:

**01. Sujeito do Iluminismo:** sujeito centrado, unificado, dotado das capacidades de razão, de consciência e de ação, o centro consistia num núcleo interior – sempre o mesmo, o centro era o EU, o sujeito masculino;

**02. Sujeito Sociológico:** vem com a complexidade do mundo moderno. A identidade é formulada a partir da interação entre o eu e a sociedade, ou seja, o Outro. A identidade é preenchida com o espaço interior e exterior, entre o mundo pessoal e o público;

**03. Sujeito Pós-Moderno:** não possui identidade fixa, essencial ou permanente, ou seja, é móvel. Construída e desconstruída continuamente mediante as relações que se tem do Eu com o Outro.

Assim, as respostas dadas pelos professores e alunos sobre a representação do perfil identitário do Facebook, os sujeitos enquadram-se na concepção do sujeito pós-moderno, não possui identidade fixa e a mesma está relacionada mediante as relações que se tem com o outro. Por exemplo, na primeira resposta fornecida pelo professor “*Claro que não. Respondi apenas as perguntas básicas para a criação do perfil.*”. Compreende-se que esse sujeito-usuário não estabelece uma relação de proximidade com as redes sociais, ou seja, o mesmo tem uma concepção crítica daquilo que é real e daquilo que é virtual.

“A identidade é definida historicamente” (HALL, 2011, p. 13). Esse sujeito-usuário, historicamente, muitos não nasceram juntos com as tecnologias e as redes sociais, sua identidade foi sendo definida passo a passo, na medida que a tecnologia evolui e faz parte da vida das pessoas, acaba contribuindo para uma mudança identitária, podemos compreender essas transformações através das gerações tecnológicas. Segundo Tapscott (2010), que considera a existência de 4 (quatro) gerações digitais:

1. Geração Baby Boom: nascidos entre 1946 e 1964. Significa “explosão de bebês”. É uma definição para as pessoas nascidas no final da década de 1940 e nas duas décadas seguintes. Tendo como cenário a Segunda Guerra Mundial.
2. Geração Baby Bust ou Geração X: Baby Bust significa “redução de bebês”. É formada pelos filhos da Geração Baby Boom. Compreende aproximadamente os nascidos entre 1965 e 1976.
3. Geração Internet ou Geração Y: geração nascida aproximadamente entre 1977 e 1997. São os filhos da Geração X e os netos da Geração Baby Boom. Também são chamados de Geração Internet e Geração do Milênio.
4. Geração Next ou Geração Z: compreende os nascidos aproximadamente entre 1998 e 2009, período caracterizado pela explosão da internet e pelo *boom* de aparelhos tecnológicos (celulares, *smartphones*, computadores, *notebooks*, etc.)

Pelas gerações apresentadas, a evolução tecnológica, e a relação efêmera, muitas vezes da sociedade com o ciberespaço produz o que Hall (2006), afirma quando a identidade é definida historicamente. Esses sujeitos das gerações X, Y e Z sofreram e sofrem constantes “ataques” das novas tecnologias que o mercado consumidor coloca a disposição de todos, independentemente da forma do contato que se tem com o ciberespaço, as gerações estão definindo suas identidades através, também do contexto histórico produzido pelas tecnologias da informação e comunicação.

Assim podemos compreender o que Hall (2006), afirma nas respostas dadas pelos participantes da pesquisa, por exemplo, a última resposta selecionada o professor respondeu *P: “Exatamente, procuro manter meu perfil de acordo com a minha realidade”*. Ou seja, esse professor pertencente a Geração Y, é frequentemente bombardeado com o surgimento das novas tecnologias, assim, a forma que ele estabelece a sua relação com os equipamentos eletrônicos, as redes sociais, faz com que ele pense que seu perfil no Facebook é exatamente conforme a realidade em que se encontra. Percebemos, pois que a identidade tanto é formada, construída e reconstruída num campo real quanto num campo virtual.

“O sujeito assume identidade diferente em diferente momentos, identidade que não são unificadas ao redor de um eu coerente” (HALL, p. 13). Através da rede social Facebook, pode-se compreender o quanto o sujeito – usuário que cria seu perfil na rede, assume essa identidade diferente, pois na virtualização esse Eu é diferente, dentro do contexto real. A partir do momento em que o mesmo se encontra online, a sua identidade é uma, dentro duma perspectiva coletiva, pois ele não deseja estar sozinho, uma vez que a própria rede virtual, fornece essa representação de coletividade, assim a sua identidade é unificada a partir de um eu coerente, pois esse usuário está em conjunto com outros Eus, que possivelmente se portam no mesmo sentido. Por exemplo, na fala de um dos envolvidos na pesquisa: *P: “Em parte. Devemos levar em consideração que o PERFIL do facebook é algo projetado pelos seus idealizadores. Ou seja, respondemos às simples perguntas que fazem. Não necessariamente me representa em minha TOTALIDADE.”*. Ou seja, o Facebook não o representa numa “totalidade” mas sob alguns aspectos essa rede social o representa, possivelmente está na relação que esse sujeito-usuário estabelece com os outros usuários.

Um outro ponto abordado no questionário foi sobre o tempo gasto diariamente na utilização do *Facebook*. O número de usuários nas redes sociais, na Internet vem aumentando a cada dia, especialmente pelas facilidades que a sociedade capitalista dispõe através dos aparelhos celulares a qual qualquer pessoa, portadora de um *smartphone*, pode conectar-se a internet. O foco não é a utilização do equipamento, mas o tempo médio em que alunos e professores, participantes da pesquisa gastam utilizando especificamente. O Facebook, independentemente do local e da forma de acesso. Assim, vejamos alguns dados levantados pela SurveyMonkey<sup>3</sup> (2014).

os brasileiros são os que passam mais tempo online nas redes sociais, totalizando 13,8 horas mensais. Os dados foram levantados pelo SurveyMonkey<sup>16</sup>, em parceria com a

<sup>3</sup> SurveyMonkey é o software de questionários online mais popular do mundo. E a Social@Ogilvy é um site comercial. Fonte: [https://pt.surveymonkey.com/?ut\\_source=header](https://pt.surveymonkey.com/?ut_source=header).

Social@Ogilvy. Segundo o estudo, os russos ficam em segundo lugar, com 10,8 horas mensais, e os argentinos ficam em terceiro, com 10,2 horas. Os brasileiros também estão entre os que mais compartilham conteúdo nas redes sociais (71% dos internautas nas redes), ficando atrás apenas da China (80%) e de Hong Kong (73%). (SURVEYMONKEY,2014)

Com os dados das informações acima, os brasileiros estão gastando quase 14 horas mensal nas redes sociais. O fato está nas influências que esse fenômeno pode causar na subjetividade das pessoas, na forma de pensar, agir. Ou seja, a identidade desse usuário está sendo modificada, afetada de alguma forma, pois nas redes sociais, ele não está sozinho, está conectado através da rede, está curtindo, compartilhando, postando fotos, áudios e vídeos. Esse mesmo usuário lê e comenta o que os outros usuários fazem dentro de suas respectivas redes sociais e comunidades virtuais. Segundo Hall (2011), o caráter específico das redes sociais é a interconexão umas com as outras, assim as ondas de transformação social, cultural, econômica atingem virtualmente toda a superfície da terra. Dessa forma, esse sujeito recebe influências para (des)construir sua própria identidade. Assim, De acordo com Ortiz (1994, p. 5): “toda identidade é uma construção simbólica, o que elimina, portanto, as dúvidas sobre a veracidade ou falsidade do que é produzido”.

Para exemplificar esse contexto, vejamos:

A identidade se constrói navegando no labirinto, povoando essa rede emaranhada de narrativas hipertextuais individuais e singulares. As idas e vindas por várias dimensões sejam elas hipertextuais, linguísticas ou espaciais arquitetam a identidade do sujeito, ou melhor, são processos de identificações que permitem ao sujeito se fazer conhecer, dando um sentido à sua existência, construindo uma linearidade, uma coerência, mesmo que fantasiosas. São fantasias narcísicas, que buscam resgatar a singularidade do eu, bem como sua essência, frente à alteridade do outro. Os deslocamentos do sujeito em direção à diferença não constituem, no entanto, uma ruptura porque “encontrar a diferença não é encontrar a ruptura: nem comigo, nem com aquilo que me remete a mim mesmo. É advertir-me de que só sou eu no encontro com o outro diferente de mim” (CORACINI, 2003: 27).

Após essa discussão a respeito da identidade que é modificada através da utilização das redes sociais, agora, veremos sobre o tempo gasto na rede social, citado pelos participantes da pesquisa.

A: “01 hora”

A: “03 horas ou mais”

A: “tempo indefinido”

A: “o dia quase todo”

A: “durante o dia todo”

P: “Se tirar uma média acredito que em torno de uns 15 min por dia, no máximo”.

P: “01 hora durante as 24 horas, Somando os minutos de acesso”.

P: “30 minutos diariamente”.

*P: “De 3 a 4 horas por dia, eu não posto muitas coisas apenas uso como meio de comunicação com amigos e colegas de trabalho”.*

Comparando os dados entre alunos e professores, identificou-se que os alunos por serem jovens adolescentes, a utilização da rede social Facebook é muito mais intensa, comparado com a utilização da plataforma pelos professores. Esses dados reforça os dados acima da SurveyMonkey, a média dos brasileiros é de quase 14 horas mensal nas redes sociais. As respostas selecionadas dos alunos, o tempo mínimo gasto por eles é de 01 hora por dia, enquanto para alguns, não existe a necessidade de calcular ou definir o tempo, como foi citado *“tempo indefinido”, “durante o dia todo”*. E, essas informações, vem acrescentar o que Coracini (2006), afirmou acima, *“a identidade está sendo construída através da navegação”,* ou seja, é uma questão subjetiva em constante construção e transformação. As redes sociais, a internet contribui para a construção da identidade desse usuário como sujeito participante no que a sociedade oferece. E as redes sociais passa a ser um espaço onde as pessoas possam construir e transformar suas identidades.

Segundo BAUMAN (2005), a força de trabalho e a divisão social era determinante para a identidade humana de uma pessoa. Porém, hoje, com a tecnologias existente e sempre se modernizando, a internet, as redes sociais, as pessoas podem selecionar em meios a vários locais virtuais, que a identidade ela deseja assumir, numa totalidade ou numa parcialidade no mundo pós-moderno.

Assim, observando as respostas dadas pelos professores, o tempo gasto navegando nas redes sócias é bem inferior ao dos alunos. Sendo três deles de 15 a 60 minutos por dia, e um deles em média até quatro horas por dia. Essa diferença entre alunos e professores no tempo utilizado para utilizar o Facebook está associado a vida profissional dos docentes, pois como é fato, a carga horária na maioria das vezes chega entre oito a doze horas de trabalho por dia. E esse fato é levado em consideração para compreender essa diferença de tempo na utilização da rede social entre alunos e professores.

A concentração das identidades nas redes sociais é um espaço na construção dos sujeitos. O mesmo deseja fazer parte de algo, sentir-se inserido num grupo, deseja partilhar os mesmos sentimentos, pensamentos, opiniões, ouve e quer ser ouvido, quer ter segurança e assim reforça o ideal do grupo a qual faz parte. E o professor, faz parte desse universo, dessa forma a sua identidade também é modificada pela utilização do ciberespaço. É o que Maffesoli (1998) chama de tribalismo pós-moderno.

O princípio básico da identidade é a alteridade, portanto seja no ciberespaço, nas redes sociais, comunidades virtuais, na internet, a alteridade está presente, pois se intitulam como *“são”* com base na sua visão sobre os outros usuários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste artigo, consideramos que a identidade é construída, e nesse processo de construção, pode ocorrer modificações constantes, pois a identidade não é fixa, é algo que está em constante construção a partir da subjetividade humana, pois

constantemente o ser humano está experimentando aquilo que a sociedade lhe oferece e que esteja ao seu alcance, por exemplo as redes sociais, a internet, comunidades virtuais, o ciberespaço, equipamentos tecnológicos, como *computadores, smartphones, ipods, tablets*, e tudo conectado através de uma rede virtual, a qual cada ser humano é um ponto de ligação para os outros pontos, dessa forma, todos juntos, coletivamente, e ao mesmo tempo, um só.

Consideramos que o importante neste trabalho não foi discutir as concepções identitária criadas, geradas, estabelecidas pelos usuários das mídias de comunicação e redes de relacionamento, mas sim as influências desses meios para a construção dessa identidade.

As representações no ambiente do ciberespaço possibilitam a criação de múltiplas identidades, aparecendo dessa forma, sujeitos que se permitem a assumir “personagens”, criado em suas respectivas redes sociais, que acabam se imbricando concomitantemente num campo virtual e real, muitas vezes não sendo possível para esse usuário definir nitidamente a diferença entre esses termos.

Não se pode falar da sociedade da informação sem considerar a ligação em rede de computadores e redes sociais e a Internet é sobretudo um lugar de hibridismo e nomadismo. O hibridismo comporta uma dimensão de articulação entre o local e o global. A Internet potencia um outro hibridismo ao nível da linguagem ao acolher simultaneamente a escrita, a imagem, o som e o vídeo, unidos por múltiplas referências, ou seja, ao constituir um hipermídia. Nesse contexto, o ciberespaço é um lugar propiciador da dinâmica social, em que a própria informação perde o seu carácter estático e adquire uma dinâmica de mudança constante, alterando-se, crescendo e permitindo aos seus criadores a sua apropriação de forma transformadora.

Assim, na visão de Eckert-Hoff (2008, p.40). “o sujeito pós-moderno é camaleônico e, como o camaleão, ele muda constantemente de forma e de cor. Nessa metamorfose, ele não deixa de ser um para ser o outro, pois um está imbricado no outro, é sempre o mesmo no diferente e o diferente no mesmo”.

Nessa era das novas tecnologias, as redes sociais estão se firmando cada vez mais como uma ferramenta importante na construção das identidades pessoais. Não que seja efêmero, mas é um fenômeno que contribui para a modificação da subjetividade dos usuários e conseqüentemente na identidade.

Com base no Estudos Culturais, Estudos sobre Tecnologia, este trabalho teve foco na Rede Social Facebook, por ser uma rede que conta hoje com mais de 90 milhões de usuários, só no Brasil, portanto é um assunto relevante para o meio acadêmico e precisamos entender, compreender a cada dia como ocorre esse processo de modificação identitária na utilização das redes sociais.

O Facebook além de ser uma rede social “comum”, também oferece alguns benefícios, como por exemplo: Identificar indivíduos, equipes e unidades que desempenham um papel central; discernir falhas informacionais, *gaps*, ‘furos’ estruturais, bem como indivíduos equipes e unidades isoladas; criar oportunidades para acelerar os fluxos de conhecimento, através das fronteiras funcionais e organizacionais; fortalecer a eficiência e a eficácia dos canais de comunicação formais existentes; aumentar a conscientização e a reflexão sobre a

importância das redes informais e formas de melhorar o desempenho organizacional; dinamizar o apoio dos pares; melhorar a inovação e a aprendizagem; refinar estratégias; auxiliar pesquisadores acadêmicos e alunos a desenvolverem competências de investigação que eles necessitam, em um mundo no qual a construção de conhecimento e a disseminação fazem uso crescente das redes de informação *online*. (GOLWAL, KALBANDE, SONWANE, 2012, p.88).

Assim, para finalizar, no decorrer deste trabalho exploramos a importância do Ciberespaço, a Subjetividade, o conceito de Identidade, os fenômenos existentes no campo virtual, sob uma perspectiva real. Entre outros já lidos. Esperamos que esse trabalho possa contribuir para os Estudos Culturais, e afirmamos que este estudo está aberto para novas possibilidades. Vamos esperar e participar dos avanços que a tecnologia está proporcionando para nossa sociedade, onde futuramente, o Ciberespaço será um local de constantes mudanças e sucessivamente, mudanças também na identidade dos sujeitos-usuários.

## REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zygmunt. **Identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura**. 9ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 2006.
- CORACINI, M. J. (Org.) **Identidade e discurso**. São Paulo: Ed.Argos e Unicamp, 2003.
- CUNHA, Úrsula Nascimento de Sousa. **CIBERCULTURA E AS IDENTIDADES LÍQUIDAS: REFLEXÃO SOBRE A CULTURA NA ERA DAS NOVAS TECNOLOGIAS**. Pontos de Interrogação n. 2. Revista do Programa de Pós-Graduação em Crítica Cultural. Universidade do Estado da Bahia, Campus II, Alagoinhas. Linguagens, identidades e letramentos - Vol. 2, n. 2, jul./dez. 2012 | p.p 157-170.
- FACEBOOK. **Declaração de Direitos e Responsabilidades**. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/legal/terms>. Acesso em maio 2015.
- HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11 ed. Rio de Janeiro: DP&A: 2006.
- LEIMAN, Ângela; VIEIRA, Josênia Antunes. **O impacto identitário das novas tecnologias da informação e comunicação (internet)**. In: MAGALHÃES, Izabel; GRIGOLETTO, Marisa; CORACINI, Maria José (orgs). Práticas identitárias – linguagem e discurso. São Carlos: Claraluz, 2006.
- LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.
- MAFFESOLI, Michel. **Tempo das tribos: o declínio do individualismo nas sociedades de massa**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.
- ORTIZ, Renato. **Mundialização e cultura**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- \_\_\_\_\_, Renato. **Pós-modernidade, identidade e tecnologia no mundo globalizado**. Entrevista: ADITAL: Notícias da América Latina e Caribe. 09/11/2014. Disponível em: <[http://www.adital.com.br/site/noticia\\_imp.asp?lang=PT&img=S&cod=81262](http://www.adital.com.br/site/noticia_imp.asp?lang=PT&img=S&cod=81262)> Acesso em: 06 ago. 2015.
- PRETTO, N. L.: **Linguagens e tecnologias na educação**. Manuscrito não publicado, 2000.
- SALEH, Imad.HAKIN, Houche. **As Fronteiras do Digital**. **Hipertextus Revista Digital**. n.8, Jun. 2012.

SURVEYMONKEY. **Brasileiros lideram ranking de horas gastas em redes sociais, diz estudo.** 2014. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/07/brasileiros-lideram-ranking-de-horas-gastas-em-redes-sociais-diz-estudo.html>>. Acesso em: maio 2015.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital:** como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas ao governo. Tradução de Marcello Lino – Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

XAVIER, Antonio Carlos. **Retórica digital: a língua e outras linguagens na comunicação mediada por computador.** Recife: Pipa Comunicação, 2013. 134 p.: il.



## GESTÃO DE DEMANDA EM DISTRIBUIDORES DE HARDWARE NO BRASIL

GABRIEL GERALDES DE ALMEIDA  
Universidade de São Paulo – USP

Prof. Dr. VIVALDO JOSÉ BRETERNITZ  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

### RESUMO

Este artigo visa apresentar as características do mercado de distribuição de hardware no Brasil e avaliar como os distribuidores gerem a demanda em conjunto com o planejamento de compras para prever o mix de produtos ou componentes que deverão ter em estoque. O relato foi elaborado a partir de pesquisas bibliográficas e conhecimentos prévios dos autores, concluindo que é de extrema importância para o mercado de distribuição estar ciente dos potenciais riscos de ter um estoque com produtos em excesso ou não ter os produtos necessários em estoque para atender a potencial demanda de seus clientes finais e revendedores.

**Palavras-chave:** Gestão de Demanda, Planejamento de Compras, Distribuição de Hardware

### ABSTRACT

This article aims to present the characteristics of the hardware distribution market in Brazil and how these distributors perform the function to perform demand management together with planning purchases to predict the mix of products or components that should be in stock, such objectives are carried out through bibliographic research and previous knowledge of the authors of this technical report, it is extremely important to the distribution market to be aware of the potential risks of having a stock with too many products or have the necessary products in stock to meet the demand of its end customers and resellers.

**Keywords:** Demand Management, Procurement Planning , Hardware Distribution



## 1 INTRODUÇÃO

A temática sobre estoque e gestão de demanda é um tópico discutido há muito tempo; por volta de 1915 houve a primeira publicação de fórmula para cálculo do lote econômico desenvolvida por F.W. Harris, e a questão matemática gerada em volta da temática para indicar o momento que devem ser realizados os pedidos, a quantidade de itens pedidos e os custos a serem considerados se iniciou efetivamente durante a 2ª Guerra Mundial (SANTORO; FREIRE, 2008).

Apesar de ser uma temática antiga, esta questão ainda é muito presente nas empresas porque os estoques de qualquer companhia geram uma atitude ambivalente em seus gestores, pois apresentam um custo elevado e podem comprometer uma porcentagem considerável do capital da empresa. Além disso, outro ponto negativo é que muitas vezes os produtos armazenados podem se deteriorar ou se tornarem obsoletos ou ainda serem perdidos, porém sua manutenção oferece um determinado nível de segurança às empresas que o realizam em ambientes incertos, e proporcionam a vantagem da empresa entregar o item prontamente ao seu consumidor quando estes os demandarem (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Embora seja um tipo de gestão importante para empresa, a gestão de demanda é complexa e muitas vezes sua realização é negligenciada. Em algumas situações tal gestão pode ser classificada até mesmo como uma questão não estratégica e a tomada de decisões é restringida ou restrita aos níveis organizacionais mais baixos, porém também há empresas que identificam que esta gestão pode trazer vantagens competitivas para toda a cadeia de suprimentos (GARCIA *et al.*, 2006).

Tal situação é exposta no relatório da Pricewaterhousecoopers (2012), a qual sugere que a importância da área de *supply chain* ainda é pouco reconhecida, pois mesmo os executivos desta área não percebem o valor agregado que produzem. A maioria desses executivos está focando em aspectos do dia a dia da criação e gestão de *supply chain* de ponta a ponta, porém os benefícios que o *supply chain* pode levar a companhia são muito significativos, como por exemplo, pode se tornar uma fonte de vantagem competitiva assim aumentando a rentabilidade das empresas.

Outro ponto importante destacado no relatório da Pricewaterhousecoopers (2012), é que empresas que trabalham para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos tendem a alcançar melhores resultados financeiros e operacionais que as empresas que não o fazem. Essas empresas atingem uma taxa de 96% de entregas realizadas no período acordado com o cliente e todos os produtos foram entregues, comparados com a média de 89%, essas empresas também possuem 87% mais giro de estoque por ano que empresas com resultados médios e isso significa que possui mais clientes satisfeitos e um EBIT (*Earnings before interest and taxes*) 30% maior que a médias das empresas pesquisadas.

Devido a estes benefícios a proposta que este relato técnico visa é exemplificar como ocorre o planejamento de demanda em distribuidores de *hardware*, já que de acordo com

Slack, Chambers e Johnston (2009) todas as decisões em relação ao estoque sempre são baseadas na previsão de demanda futura.

## 2 RELATO CIRCUNSTANCIADO

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão de demanda é parte vital para a estrutura de negócios de qualquer empresa, especialmente para empresas de manufatura, ela tem essa importância, pois possibilita utilizar os recursos da melhor maneira possível, já que estes podem possuir restrições existentes no mercado (CONFERENCE ON ADVANCES IN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS, 2007).

Ela é composta pela gestão de carteira de pedidos e pela previsão de vendas quando realizadas em conjunto, conseqüentemente o conceito de gestão de demanda irá incorporar uma gama de processos que realizam a interface com o mercado, como por exemplo, o cadastramento de pedidos, a previsão de entrega, serviços de suporte ao cliente e distribuição física do produto. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A carteira de pedidos é constituída pelos pedidos que já foram confirmados pelos clientes ao time de vendas das empresas, porém este fator é extremamente volátil uma vez que o consumidor pode desistir da compra, sendo assim é importante gerir esta carteira com extrema cautela (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

De acordo com Ingram *et al.* (2008), há quatro tipos de previsões que devem ser realizadas pelo gerente de vendas para se determinar os melhores resultados dada uma estratégia específica, a previsão de potencial de mercado que é o maior nível de vendas de um setor em determinada área e período, a previsão de mercado que é quantidade de vendas esperada em um setor, o potencial de vendas que é a maior quantidade possível de vendas de uma determinada empresa e a previsão de vendas que é o nível esperado de vendas de uma determinada empresa.

Esta definição de previsão de vendas também é encontrada em Spiro, Rich e Stanton (2010) como uma estimativa da quantidade de vendas que deverão ser realizadas em um determinado espaço de tempo. Este é um trabalho extremamente complexo já que um produto pode ter vendas instáveis entre períodos, possuir sazonalidade entre suas vendas ou a empresa não possuir um histórico de vendas.

Os métodos de previsão podem ser definidos com duas abordagens distintas, a de cima para baixo e a de baixo para cima. A abordagem de cima para baixo, também conhecida como analítica, de onde se parte de uma análise a nível macro, para posteriormente realizar a decomposição em regiões menores (AYRES, 2009). Alguns dos métodos para se realizar previsões a partir de tal abordagem são o de médias móveis, suavização exponencial e métodos de decomposição.

O método de médias móveis é baseado no cálculo das médias móveis de um período igual ao número de períodos interanuais que estão sendo levados em consideração. Por exemplo, se os valores observados são trimestrais o período da média móvel é quatro, se os

valores forem mensais, o período é doze e se os valores forem diários, o período é 365, este modelo elimina a relação da sazonalidade (LUIS, 2007) e pode ser definido pela equação abaixo:

$$\text{Médias Móveis} = \frac{X_I + X_{II} + X_{III} + X_{IV}}{N}$$

Ingram *et al.* (2008), exemplificam o uso do modelo de médias móveis com a Tabela 1 abaixo:

**Tabela 1 – Exemplo de médias móveis**

Ano	Vendas Reais (US\$)	Dois Anos (US\$)	Quatro Anos (US\$)
1998	8.400.000		
1999	8.820.000	8.610.000	
2000	8.644.000	8.732.000	
2001	8.212.000	8.428.000	8.520.000
2002	8.622.000	8.418.000	8.574.000
2003	9.484.000	9.054.000	8.740.000
2004	9.674.000	9.579.000	8.998.000
2005	10.060.000	9.868.000	9.460.000

Fonte: Ingram *et al.* (2008)

Neste quadro, se utilizarmos a fórmula proposta por Luis (2007), podemos ter os valores descritos na tabela 1, tomando como exemplo a média móvel de 1998 e 1999 para o período de dois anos.

$$\text{Médias Móveis} = \frac{8400000 + 8820000}{2} = 8610000$$

Outro método utilizado é a suavização exponencial, enquanto o método de médias móveis atribui o mesmo peso para todos os valores de vendas, o método de suavização exponencial pode ser considerado como uma ponderação, onde os valores mais recentes da série histórica possuem um maior peso e os valores anteriores possuem pesos que decrescem geometricamente, sendo que existem três tipos de suavização, a exponencial, o modo simples com tendência e com tendência e sazonalidade (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Bowersox *et al.* (2014), definem a suavização exponencial simples como uma função de previsão semelhante à de médias móveis, porém com uma fração referente ao diferencial entre a previsão antiga e as vendas reais. Sendo assim esse incremento é denominado fator alfa e o modelo pode ser descrito pela equação abaixo, uma das vantagens desse modelo é a fácil aplicabilidade sem grandes registros históricos:

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

Nesta equação temos que  $F_t$  é a previsão de vendas para um determinado período de tempo,  $F_{t-1}$  é a previsão para um determinado período de tempo -1,  $D_{t-1}$  é a demanda real no período t-1 e  $\alpha$  é o fator alfa ou constante de suavização,  $0 \leq \alpha \leq 1$ .

Bowersox *et al.* (2014) exemplificam este cálculo com uma empresa onde as previsões para o período mais recente foram 100 unidades e as vendas realizadas foram 110 unidades, utilizando um fator alfa de 0,2, assim, a previsão para o período t é a venda de 102 unidades, conforme descrito no modelo abaixo:

$$\begin{aligned} F_t &= \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1} \\ F_t &= (0.2)(110) + (1 - 0.2)(100) \\ F_t &= 22 + 80 \\ F_t &= 102 \end{aligned}$$

Segundo Jacobs e Chase (2011), o método de suavização exponencial com tendência ou FIT (*Forecast Including Trend*) ocorre, pois uma tendência de crescimento ou decréscimo faz com que uma suavização exponencial fique defasada, sendo assim é adicionada uma segunda variável que reduz o impacto do erro entre os valores reais e previstos, os autores definem este método pela equação abaixo:

$$\begin{aligned} FIT_t &= F_t + T_t \\ F_t &= FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1}) \\ T_t &= T_{t-1} + \delta(F_1 - FIT_{t-1}) \end{aligned}$$

Tem-se que  $F_t$  é a previsão com ajuste exponencial para o período t,  $T_t$  é a tendência com ajuste exponencial para o período t,  $FIT_t$  é a previsão com a tendência para o período t,  $FIT_{t-1}$  é a previsão com a tendência realizada para o período anterior,  $A_{t-1}$  é a demanda real do período anterior,  $\alpha$  é constante de suavização da previsão e  $\delta$  é a constante de suavização da tendência.

Jacobs e Chase (2011) exemplificam este cálculo com uma empresa onde o F inicial é de 100 unidades, com uma tendência de 10 unidades, um alfa de 0,2, um delta de 0,3 e com uma demanda real de 115, ao invés de 100 previstas e a previsão com tendência para o período t será de 121,3.

$$\begin{aligned} FIT_{t-1} &= F_{t-1} + T_{t-1} \\ FIT_{t-1} &= 100 + 10 \\ FIT_{t-1} &= 110 \\ F_t &= FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1}) \\ F_t &= 110 + -0.2(115 - 110) \\ F_t &= 110 \\ T_t &= T_{t-1} + \delta(F_1 - FIT_{t-1}) \\ T_t &= 10 + 0.3(111 - 110) \\ T_t &= 10.3 \\ FIT_t &= F_t + T_t \\ FIT_t &= 111.0 + 10.3 \\ FIT_t &= 121.3 \end{aligned}$$

O método de suavização exponencial com tendência, também conhecido como método de Winter incorpora três constantes de suavização, uma para a previsão, outra para

a tendência e outra para a sazonalidade, este método é similar à suavização simples em relação às fórmulas (DOANE; SEWARD, 2008). Para utilizar este método, é necessário realizar a definição da tendência inicial e calcular os índices de sazonalidade individualmente para todos os períodos. Este modelo em comparação com os demais necessita de uma quantidade de dados históricos maior, por exemplo, que contenha três ciclos sazonais completos, 36 meses, (LUSTOSA *et al.*, 2008). Esta previsão pode ser moldada por dois tipos de equações, o modelo misto e o modelo aditivo:

Modelo misto:

$$\begin{aligned} N_t &= \alpha \left( \frac{D_t}{S_t} \right) + (1 - \alpha)(N_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(N_t - N_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ S_t &= \gamma \left( \frac{D_t}{N_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-1} \\ P_{t+1} &= (N_t + T_t)S_t \end{aligned}$$

Modelo aditivo:

$$\begin{aligned} N_t &= \alpha(D_t - S_t) + (1 - \alpha)(N_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(N_t - N_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ S_t &= \gamma(D_t - N_t) + (1 - \gamma)S_{t-1} \\ P_{t+1} &= N_t + T_t + S_t \end{aligned}$$

Em ambas as equações  $N_t$  é a previsão do nível para o período  $t$ ,  $N_{t-1}$  é a previsão do nível para o período  $t-1$ ,  $D_t$  é a demanda real do período  $t$ ,  $T_t$  é a previsão da tendência exponencial para o período  $t$ ,  $T_{t-1}$  é a previsão para a tendência exponencial para o período  $t-1$ ,  $S_t$  é a previsão da sazonalidade para o período  $t$ ,  $S_{t-1}$  é a estimativa da sazonalidade para o período  $t-1$ ,  $\alpha$  é o coeficiente de suavização da média,  $\beta$  é o coeficiente de suavização da tendência,  $\gamma$  é o coeficiente de suavização da sazonalidade,  $P_{t+1}$  é a previsão da demanda para o período  $t+1$ .

Lustosa *et al.* (2008), exemplificam a suavização exponencial com tendência e sazonalidade para os seis meses subsequentes da Tabela 2 abaixo:

**Tabela 2** – Vendas mensais nos últimos três anos

Mês	Venda	Mês	Venda	Mês	Venda
1	107	13	119	25	132
2	77	14	79	26	95
3	80	15	98	27	106
4	90	16	100	28	113
5	88	17	99	29	117
6	102	18	112	30	121
7	107	19	103	31	117
8	107	20	116	32	118
9	124	21	120	33	153
10	126	22	145	34	170
11	125	23	149	35	168
12	135	24	155	36	172

Fonte: Lustosa et al. (2008)

Para realizar tal análise Lustosa *et al.*, (2008), utilizaram o software Minitab®; sendo que os resultados apresentados na Tabela 3 abaixo, para tais cálculos foram utilizados  $\alpha=\beta=\gamma=0.2$ , sendo que outros valores das constantes poderiam resultar em um erro de previsão menor.

**Tabela 3** – Resultados da previsão

<b>Mês</b>	<b>Previsão</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
37	149930	129649	170210
38	104399	83801	124997
39	117503	96551	138455
40	125025	103683	146366
41	125353	103590	147116
42	138086	115870	160302

Fonte: Lustosa et al. (2008)

O último método da abordagem de cima para baixo é o método de decomposição. Segundo Ingram *et al.* (2008), este método envolve diferentes procedimentos que realizam a decomposição dos dados em outros componentes utilizando fatores de mercado, geralmente estes fatores estão relacionados às vendas realizadas em níveis de zona, região, território ou até mesmo por conta.

A outra abordagem anteriormente citada é a de previsão de baixo para cima, Mattar (2011), define esse modo de previsão de que ela se inicia no nível de produto e vai tendo seu nível alterado para linhas de produtos, departamentos, lojas até ser consolidado para o nível de alta direção. Esta abordagem conta com alguns métodos que são a pesquisa de intenção de compra, o júri de opinião de executivos, o método Delphi e o método de composição de força de vendas.

A pesquisa de intenção de compra é definida por Kumar e Meenakshi (2011), como um tipo de pesquisa onde o entrevistador questiona o comprador ou um potencial comprador se adquiriria ou não o bem ou serviço. Estes dados são muito interessantes, já que podem ser correlacionados com outros dados como, por exemplo, o comportamento do consumidor. Embora nem sempre a resposta da intenção de compra se concretize, pois, o consumidor pode mudar de opinião ou não precisar mais do bem ou serviço no futuro.

O júri de opinião de executivos é definido por Kahn (2015) como uma técnica de previsão que ocorre de cima para baixo, onde a previsão é obtida através da combinação da opinião e predições realizadas por *experts* e executivos. Isso significa que esses executivos e *experts* irão definir o nível de vendas esperada em um mercado e posteriormente estas vendas serão distribuídas por regiões ou segmentos menores.

Outro método muito utilizado é o método de Delphi, baseado na opinião de especialistas, onde indivíduos que possuem uma vasta gama de informações sobre um determinado assunto são questionados individualmente, não havendo assim interação com os demais participantes da pesquisa, e em grande parte dos questionamentos é indicado que estes especialistas tentem estimar algum valor numérico e justifiquem as respostas. Após essa

etapa os resultados são organizados em quartis e isto irá se repetir até que os especialistas cheguem a um consenso da informação (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

Com uma abordagem oposta ao júri de opinião de executivos há o método de composição de força de vendas, esta abordagem possui uma visão do nível mais baixo para o mais elevado, pois os vendedores irão indicar individualmente suas previsões de vendas e esses valores serão agregados até termos o tamanho total do mercado por região ou país ou outros níveis (KAHN, 2015). Muitas empresas utilizam essa combinação de carteira de pedidos e previsão de vendas como representação da demanda, pois é a melhor estimativa do que é esperado que ocorresse. A precisão desta estimativa é muito melhor em curto prazo do que em longo prazo, já que em curto prazo há os pedidos em carteira e a previsão possui uma maior acuracidade do que em longo prazo, onde diversas variáveis poderão influenciar as vendas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

## 2.2 METODOLOGIA

A partir do cenário anteriormente descrito, decidiu-se desenvolver este relato técnico com características de ensaio, que tem como objetivo discutir alguns aspectos relevantes em relação ao tópico de planejamento de demanda, de forma a gerar subsídios para os envolvidos com o tema, visando seu aprofundamento e aplicação no ambiente corporativo.

Em relação à metodologia, o ensaio foi produzido a partir de pesquisa de natureza exploratória, que conforme dizem Selltiz *et al* (1987) *apud* Breternitz e Silva (2013), tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito e construir hipóteses para posteriormente realizar uma investigação mais detalhada, buscando principalmente o aprimoramento de ideias e o despertar de intuições. Neste caso, nos termos propostos por Selltiz *et al*, foram realizados levantamentos bibliográficos e discussões com profissionais que tiveram experiências práticas com o problema.

À pesquisa exploratória somou-se a experiência profissional e acadêmica de seus autores, gerando o ensaio, que Ortega y Gasset (2004) *apud* Breternitz e Silva (2013) define como “ciência sem prova explícita”, qualificando-o como um texto literário breve, que expõe ideias, críticas e reflexões a respeito de um dado tema, defendendo um ponto de vista pessoal e subjetivo sobre o mesmo sem se pautar por formalidades como documentos e provas empíricas ou dedutivas de caráter científico. Meneghetti (2011) *apud* Breternitz e Silva (2013) diz que os ensaios são uma forma de produção científica que valoriza aspectos relacionados às mudanças qualitativas que ocorrem nos objetos ou fenômenos analisados.

Isso posto, passa-se agora a discutir aspectos relevantes relativos ao assunto, conforme acima mencionado

## 2.3 RELATO TÉCNICO

A cadeia de distribuição de *hardware* geralmente é composta por três empresas, o fabricante de *hardware*, o distribuidor e o revendedor.

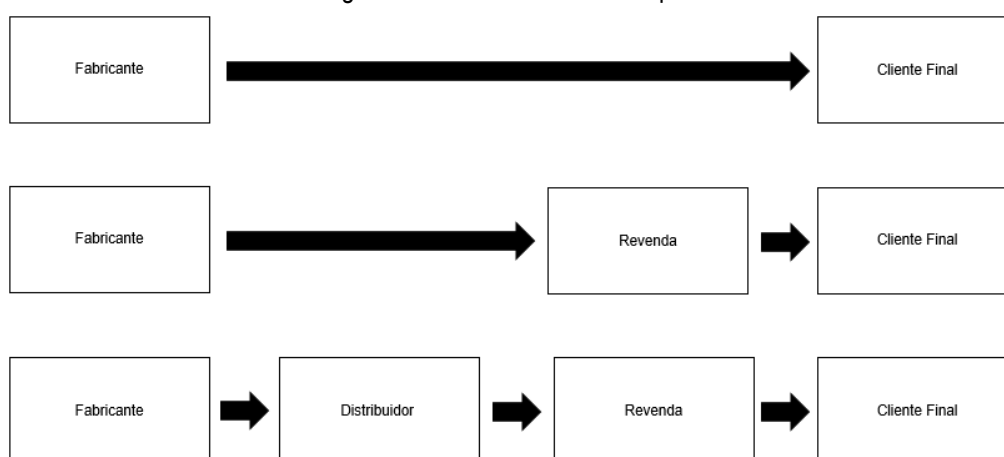
O fabricante é a empresa responsável pelo produto em diversos aspectos como o desenvolvimento tecnológico, fabricação ou a importação, além da responsabilidade em termos de garantia do equipamento e entrega do mesmo ao distribuidor. Alguns exemplos de fabricantes no setor são HPE, IBM, Oracle, Dell, Hitachi, NetApp, Lenovo entre diversas outras empresas.

O distribuidor é o responsável por comercializar os produtos aos revendedores e também cabe a eles algumas outras atribuições como o suporte logístico e financeiro; como exemplo, a entrega do produto ao cliente final, a operacionalização do financiamento do produto e as propostas de melhores condições de pagamento ofertadas aos revendedores dos produtos de TI. Como atribuições secundárias incluem-se o suporte a pré-vendas, vendas e pós-vendas, recrutamento de revendedores para o fabricante e diversas outras atividades. Alguns exemplos de distribuidores de *hardware* são Arrow, Avnet, Ingram Micro, Westcon, Network 1, Aldo, Alcateia entre outras.

O revendedor é a empresa responsável por realizar a venda dos produtos aos clientes finais, trabalhando assim como um *advisor* do fabricante, geralmente ele irá compor uma solução utilizando diversos produtos para ofertar ao cliente final tendo o intuito de suprir alguma necessidade do cliente ou tornar a empresa mais competitiva. Este é um setor muito amplo, pois há empresas que oferecem essas soluções com produtos de outros fabricantes ou as que possuem suas próprias soluções, mas adicionam produtos de outros fornecedores ao cliente final.

Em relação ao modelo de vendas no setor, há três configurações possíveis para esta cadeia, o fabricante comercializando diretamente ao cliente final, o fabricante trabalhando apenas com a revenda e comercializando ao cliente final ou o fabricante comercializando ao distribuidor e este à revenda e conseqüentemente ao cliente final como na Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Cadeia de venda de produtos



Fonte: Elaborada pelo autor

Nas cadeias descritas acima são comercializadas três categorias de *hardware*, os produtos *low end* ou produtos de entrada que são *hardware* com baixo valor agregado, poucas diferenças entre os fabricantes e geralmente possuem configurações e funcionalidades básicas; os produtos *midrange*, que são produtos intermediários que possuem algumas



configurações e funcionalidades avançadas e a categoria *high end* que são produtos de alto valor agregado, com diferenciação entre os fabricantes e configurações e funcionalidades avançadas.

Tanto os produtos dessas três categorias como os seus componentes, podem ser produzidos no Brasil ou importados. Para produtos importados o prazo de entrega é geralmente de 30 a 45 dias, para produtos nacionais este prazo é de 20 a 30 dias.

No mercado brasileiro há uma preferência dos consumidores para adquirirem produtos que sejam de pronta entrega, sendo assim os distribuidores dos produtos *low end* muitas vezes realizam estudos para preverem a demanda e realizarem o pedido de compra desses itens. Geralmente estes estudos levam em consideração o prazo de entrega, a localidade onde o produto irá ser estocado e localidade onde este produto irá entregue. Já os produtos *midrange* e *high end* que possuem um maior valor agregado e de aquisição e são voltados para mercados mais específicos, tais estudos não são realizados, geralmente os fabricantes desses produtos tendem a produzir pró ativamente dependendo dos projetos que estão trabalhando e que acreditam que irão realizar as vendas, assumindo o risco desse estoque.

Os produtos de hardware podem ser comercializados de duas maneiras, ou *part number* ou tipo e modelo, ambos servem para identificação do produto, porém o *part number* é um número de identificação para cada componente que o cliente deseja e o tipo modelo é a identificação de todo o equipamento e dentro desse possui uma descrição de suas características, independentemente da classificação de *part number* ou tipo modelo é possível adquirir um produto completo ou apenas componentes.

Os distribuidores trabalham com o estoque desses produtos, seja *part number* ou tipo modelo para poder oferecer à pronta entrega ao cliente final; para isso geralmente trabalham com dois ou três depósitos localizados na grande São Paulo, no Espírito Santo e no Paraná devido às questões fiscais e de logística.

Para realizar o planejamento desse estoque é necessário ter dois tipos de análises, uma quantitativa levando em consideração o histórico de vendas. Tal análise pode ser realizada através de *softwares* ou de cálculos matemáticos, e outra qualitativa a fim de identificar algum fator que tenha culminado em uma venda menor ou maior em um determinado período ou algum outro fator que irá influenciar em vendas futuras.

Para exemplificar o modo que este planejamento é realizado pelos distribuidores, através de cálculos matemáticos, será demonstrado a projeção de vendas de uma placa de memória de servidores. Qualquer placa possui diversas especificações, como a capacidade de armazenamento, 16 GB, 32 GB, 64 GB, entre outras ou assim por diante. Para determinar a quantidade de memórias que o distribuidor deve comprar para entregar ao cliente, é necessário realizar o planejamento com uma antecedência igual ao período que o distribuidor tem para receber o produto. Assim, vamos admitir que fosse um produto importado e que o período de entrega é de 30 dias, ou seja, o distribuidor deve realizar o planejamento de compras 30 dias antes dos produtos que ele espera vender, para tal vamos assumir que o distribuidor tenha os resultados de venda descritos na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Vendas realizadas e planejadas

Produto	Vendas em Fevereiro do ano anterior	Vendas de Março do ano anterior	Vendas em Abril do ano anterior	Vendas de Fevereiro do ano vigente	Vendas planejadas de Março do ano vigente
Memória de 16GB	0	4	0	0	0
Memória de 32 GB	40	45	60	60	68
Memória de 64 GB	7	7	3	10	9

Fonte: Elaborada pelo autor

Para calcular a quantidade de itens que o distribuidor deverá comprar, ele deverá utilizar a equação abaixo, a qual é uma adaptação do modo de médias móveis descrito anteriormente na revisão teórica.

Vend Plan de Abr do Ano =

$$\frac{\text{Vend de Abr do Ano Ant.}}{\text{Vend de Mar do Ano Ant.}} * \frac{\text{Vend de Fev do Ano} + \text{Vend Plan de Mar do Ano}}{2}$$

Tomando como exemplo o planejamento de compras que o distribuidor deverá realizar para o mês de abril do ano vigente, primeiramente é necessário realizar a análise quantitativa como descrita abaixo e de acordo com a equação 1.

Memória de 16GB

$$\text{Vend Plan de Abr do Ano} = \frac{0}{4} * \frac{0+0}{2} = 0$$

Memória de 32 GB

$$\text{Vendas Plan de Abr do Ano} = \frac{60}{45} * \frac{60 + 68}{2} = 83$$

Memória de 64 GB

$$\text{Vendas Plan de Abr do Ano} = \frac{3}{7} * \frac{10+9}{2} = 4$$

Ao realizar a análise desses três produtos, podemos notar que não há uma demanda fixa do item Memória de 16 GB. Há vendas esporádicas ou projetos muito específicos, cabendo ao distribuidor assumir o risco ou não do estoque desse item. Em relação ao item Memória de 32 GB é possível prever uma demanda crescente, e em relação ao item Memória de 64 GB é possível avaliar uma demanda decrescente.

Após a análise quantitativa, o distribuidor deve realizar uma análise qualitativa, considerando a existência ou não de projetos que aumentem ou diminuam a necessidade de determinado item. Por exemplo, se um produto é recém-lançado, a demanda dele tende a

crescer ou se um produto for descontinuado, a demanda dele tende a decrescer. Além disso, deve-se realizar a análise de quantos itens já estão no estoque para atender esta demanda, sendo preciso apenas comprar a diferença desses itens e ainda é necessária a avaliação de quantos pedidos já estão em andamento com relação a esses itens e diversos outros aspectos.

### 3 CONCLUSÕES

De acordo com o relato acima, pode-se afirmar que a atividade de gestão de demanda e planejamento de compras é essencial para os distribuidores de *hardware*, já que o prazo de entrega é um fator decisivo para as vendas. Se não houver um prazo aceitável para a entrega o revendedor irá buscar outro distribuidor para atender as demandas de seus clientes.

A limitação desta pesquisa é em relação a de metodologia utilizada, sendo esta uma pesquisa qualitativa, que permite apenas analisar as perspectivas bibliográficas e dos autores deste texto em relação à gestão de demanda de distribuidores.

Em pesquisas futuras desenvolvidas sobre a teoria de gestão de demanda e distribuição, sugere-se que sejam realizados estudos quantitativos a fim de quantificar o impacto financeiro de fazer ou não a gestão de demanda em companhias de distribuição e demais resultados possíveis de tal prática.

### REFERÊNCIAS

- AYRES, Antonio de Pádua Salmeron. **Gestão de Logística e Operações**. Curitiba: Iesde Brasil S.a., 2009.
- BIANCOLINO, César Augusto et al. PROTOCOLO PARA ELABORAÇÃO DE RELATOS DE PRODUÇÃO TÉCNICA. **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 3, n. 2, p.294-307, maio 2012.
- BRETERNITZ, Vivaldo José; SILVA, Leandro Augusto da. **Big Data: Trazendo Novas Oportunidades e Desafios**. In: CONTECSI, 2013, São Paulo. 2013.
- BOWERSOX, Donald J. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. CONFERENCE ON ADVANCES IN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS, 5., 2007, Linköping. **Advances in Production Management Systems**. Linköping: Springer, 2007. 421 p.
- DOANE, David P.; SEWARD, Lori E.. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. Porto Alegre: Mcgraw Hill, 2008.
- FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J.. **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. 7. ed. Porto Alegre: Mcgraw Hill, 2014.
- GARCIA, Eduardo Saggioro et al. **Gestão de Estoques: Otimizando a Logística e Cadeia de Suprimentos**. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2006.
- INGRAM, Thomas N. et al. **Gerenciamento de Vendas: Análise e Tomada de Decisão**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B.. **Administração de Operações e da Cadeia de Suprimentos**. 13. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- KAHN, Kenneth B.. **New Product Forecasting: An Applied Approach**. Nova Iorque: Routledge, 2015.

KUMAR, Arun; MEENAKSHI, N.. **Marketing Management**. 2. ed. Nova Deli: Vikas, 2011.

LUIS, Antonio Sivistre. **Análise de Dados e Estatística Descritiva**. Lisboa: Escolar, 2007.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Campus, 2008.

MATTAR, Fauze Najib. **Administração de Varejo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Next-generation supply chains**: Efficient, fast and tailored. 2012.

SANTORO, Miguel Cezar; FREIRE, Gilberto. **Análise comparativa entre modelos de estoque**. 2008.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132008000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000100007)>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração de Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SPIRO, Rosann L.; RICH, Gregory A.; STANTON, William J.. **Gestão da Força de Vendas**. 12. ed. Porto Alegre: Mcgraw Hill, 2010.



## DESENVOLVIMENTO DE JOGO COM RGSS NA RPG MAKER XP

GABRIEL DA SILVA SEREIA  
Fatec de Presidente Prudente

Prof. Me. MARCELO BUSCIOLI TENORIO  
Fatec de Presidente Prudente

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo demonstrar os conceitos do Ruby Game Scripting System (RGSS) para desenvolvimento de jogos 2D na plataforma Windows. A RGSS funciona apenas em conjunto com a ferramenta RPG Maker XP, esta ferramenta também é abordada neste artigo. Num mercado dominado pela linguagem C++, por permitir manipulações a um nível mais próximo do hardware, o Ruby Game Scripting System surge como uma ótima ferramenta para quem deseja iniciar na área de jogos digitais. A RGSS possui uma sintaxe fácil de assimilar e a RPG Maker foi projetada para ser usada até mesmo por pessoas sem nenhum conhecimento de lógica de programação. Embora não sejam usados comercialmente, salvo alguns pequenos projetos no Japão, muitos sistemas interessantes podem ser feitos com mais facilidade do que com outras linguagens de programação e existem diversas comunidades dedicadas a este assunto. Este artigo apresenta uma versão de demonstração de um jogo desenvolvido na RPG Maker XP, usando como base o sistema XAS Hero Edition 3.91, um dos melhores sistemas de batalha interativos desenvolvido em RGSS.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais, Linguagem de Programação Script, RPG

### ABSTRACT

The present work aims to demonstrate the concepts of the Ruby Game Scripting System (RGSS) for 2D game development on the Windows platform. The RGSS works only in conjunction with the RPG Maker XP tool, this tool is also discussed in this paper. In a market dominated by the C++ language, to allow manipulations to a level closer to the hardware, the Ruby Game Scripting System comes as a great tool for those who want to start in the area of digital games. The RGSS has a syntax easy to assimilate and RPG Maker is designed to be used even by people with no knowledge of programming logic. Although they are not used commercially, except for some small projects in Japan, many interesting systems can be made more easily than with other programming languages, and there are communities dedicated to this subject. This paper presents a demo game developed in RPG Maker XP, using as a basis the system XAS Hero Edition 3.91, one of the best interactive battle systems developed in RGSS.

**Keywords:** Digital Games, Script Programming Language, RPG

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de jogos é uma indústria em constante crescimento rivalizando com as indústrias cinematográficas e da música em muitos países como Estados Unidos e Japão. Uma evidência de tal crescimento é o caso de unidades do filme Avatar, foram vendidos 3,2 milhões de DVDs e Blu-Rays em todo o mundo no dia de seu lançamento. Do jogo *Call of Duty: Black Ops* foram vendidas 5,6 milhões de unidades no lançamento apenas nos Estados Unidos e Reino Unido (LANDIM, 2016).

Existem, atualmente no mercado, diversas ferramentas para o desenvolvimento de jogos, desde as mais básicas como Game Maker e vbGore (VB6) até as mais avançadas como XNA (C#), Unity 3D (C# e JavaScript), Unreal Engine, jMonkey Engine (Java), dentre outras. Essas ferramentas mais avançadas do que as duas primeiras mencionadas são referências atualmente no desenvolvimento de jogos comerciais, entretanto, são ferramentas mais complexas de serem utilizadas.

Em contrapartida, uma ferramenta desenvolvida especialmente para amadores e entusiastas que desejam conhecer um pouco mais sobre o desenvolvimento de jogos, vem ganhando destaque, chamada RPG Maker. Ainda que em desvantagem pelas ferramentas mais profissionais, a RPG Maker é largamente usada por desenvolvedores amadores por fazer uso de uma abordagem mais facilitada e uso da linguagem de extensão Ruby Game Script System (RGSS), considerada mais simples que linguagens como C++, C# e Java. Alguns exemplos que tornam a RGSS mais simples são: não obrigatoriedade de ponto e vírgula como delimitador de final de instrução; não obrigatoriedade de delimitação de bloco de instrução por início e fim, somente o fim; não obrigatoriedade do tipo de dado na declaração de variável.

Jogos do gênero RPG são jogos onde o jogador assume o papel de um personagem e vive uma narrativa, como em um livro ou em um filme. Jogos desse gênero possuem um enredo e se parecem com um filme ou uma peça de teatro, uma vez que o jogador, além de controlar o personagem, toma conhecimento da trama na qual está envolvido. Diálogos, interação com outros personagens, como habitantes de uma cidade e sequência de animações são elementos constantemente presentes nesse gênero. Um dos nomes mais conhecidos do gênero é a franquia Final Fantasy da Squaresoft / SquareEnix, contando com mais de quinze títulos lançados para vários consoles, desde o já extinto Super Nintendo até ao atual PlayStation 3. Chrono Cross também da Squaresoft, Alundra da SCEI, e sua sequência, Alundra 2: A New Legend Begins da Contrails, são também alguns dos muitos títulos mundialmente conhecidos nesse gênero.

Com o tempo, a RPG ganhou espaço entre os jogos online, o que aumentou significativamente a forma de interação entre os personagens, uma vez que o jogador pode se comunicar com outros jogadores de diversas partes do mundo. A esse tipo de jogo dá-se o nome de MMORPG (Massive Multiplayer Online RPG). Ragnarok da LevelUp Interactive, Priston Tale da YD Online, e Tales of Pirates da IGG são alguns exemplos de MMORPG.

Este artigo aborda a utilização da RGSS para o desenvolvimento de jogos que, embora não seja adotada pelos grandes nomes do mercado, é bem indicada como um primeiro contato para quem deseja criar um jogo. O artigo tem como objetivo explorar as características da linguagem de scripts RGSS para o desenvolvimento de jogos de RPG em 2D para a plataforma Windows. Os resultados foram obtidos no desenvolvimento de um jogo chamado Ipsen.

## LINGUAGENS SCRIPT PARA JOGOS

A linguagem C++ é, atualmente, a linguagem de programação mais utilizada no desenvolvimento de jogos devido a seus recursos como o acesso direto à memória através de ponteiros, sua agilidade, e, principalmente, sua utilização junto com o DirectX, a API da Microsoft que fornece vários recursos para o desenvolvimento de jogos (CAMACHO, 2016).

No desenvolvimento de um jogo de computador é fundamental a escolha correta da linguagem que será utilizada. Embora C++ ainda domine esse mercado, linguagens como Java, C# e a plataforma .NET vem conquistando seu espaço com suas engines jMonkey e XNA, respectivamente. Engines são motores de jogos, programas responsáveis por auxiliar o processo de criação de jogos ao oferecer recursos como um ambiente gráfico, suporte a alguma linguagem de programação e afins.

Além das tradicionais linguagens de programação, outro tipo de linguagem vem sendo largamente utilizada no desenvolvimento de jogos: as linguagens de scripts. Linguagens desse tipo possuem vantagens, fácil manuseio devido à sintaxe simplificada e a tipificação dinâmica. Segundo uma pesquisa da GameDev em 2003, 72% dos jogos, até a época, utilizam alguma linguagem de script.

Dentre as linguagens de script existentes, as mais utilizadas em jogos são Lua, Python e JavaScript (esta última para jogos de internet). Com a popularidade da linguagem Ruby no oriente, essa também passou a ser estudada e testada para ser utilizada no desenvolvimento de jogos eletrônicos (GUTSCHMIDT, 2003).

Dentre os projetos para a utilização da linguagem Ruby no desenvolvimento de jogos são conhecidos Ruby/SDL, Ruby Ogre3D e RGSS. RGSS e posteriormente RGSS2 têm maior destaque e neste contexto são as mais utilizadas atualmente.

Para entender os motivos desse destaque é necessário conhecer a linguagem que deu origem a RGSS e RGSS2, a linguagem Ruby.

## A LINGUAGEM RUBY

A linguagem Ruby foi criada em 1995, no Japão, por Yukihiro Matsumoto, conhecido na comunidade pelo seu apelido Matz. Por ser uma linguagem criada no Japão, grande parte das informações e da documentação da linguagem se encontram no idioma japonês (RUBY BRASIL, 2016).

A Ruby é uma linguagem puramente orientada a objetos (até mesmo as variáveis são objetos) e foi influenciada por diversas linguagens como Smalltalk, Ada, Eifel, Perl e Lisp (COLLINGBOURNE, 2016).

Muito difundida no oriente a Ruby alcançou grande popularidade rapidamente, igualando-se a outras linguagens como Python. No ocidente, a linguagem não tem grande popularidade, porém, esse cenário foi mudando nos últimos anos com a popularização do *metaframework* para desenvolvimento *web* chamado Ruby on Rails, responsável pela grande parte do crescimento da linguagem Ruby no ocidente.

Ruby possui uma sintaxe versátil e de fácil leitura, uma vez que caracteres especiais como ponto-e-vírgula, aspas e parênteses são opcionais, salvo alguns casos especiais. Em Ruby, todos os atributos são, por padrão, privados e todos os métodos são públicos, o que dispensa o uso das palavras *public* e *private*, comum em outras linguagens orientadas a objetos. Toda classe começa com a palavra *class* seguida do nome da classe e termina com o uso da palavra *end*. Entre *class* e *end* ficam os atributos e os métodos da classe. A sintaxe de métodos em Ruby/RGSS é simples: todos os métodos começam com a palavra *def* seguida pelo nome do mesmo e os parâmetros, se necessários, e é finalizado com a palavra *end*.

Uma consideração importante a ser feita em relação à forma de utilização de atributos em Ruby é que os mesmos possuem grau: local, público, global ou constante (NETO, 2016). As estruturas de seleção do Ruby são as mesmas encontradas em outras linguagens de programação: *if/else/elseif* e *case/when*. Diferente de outras linguagens, no Ruby existe a estrutura de seleção *unless*, com função contrária à estrutura da *if* (CAVACO, 2016). As estruturas de repetição do Ruby são as seguintes: *for*, *while* e *loop do*. Essa última é uma estrutura especial, condicionada a nunca terminar, exceto com a execução do comando *break*.

## A FERRAMENTA RPG MAKER

A RPG Maker, chamada de RPG Tsukuru em sua versão original japonesa, é uma ferramenta RAD (Rapid Application Development) para criação de jogos de RPG em 2D para o sistema operacional Windows.

A primeira versão da ferramenta, chamada de Mamirin, foi lançada por American Standard Code for Information Interchange (ASCII) em 1988 no Japão e tinha como foco o sistema PC-8801. Desde então, outras versões da ferramenta foram lançadas, com diferentes nomes e para diferentes sistemas operacionais.

Em 2004 a Enterbrain inova novamente lançando a ferramenta RPG Maker XP, desta vez com uma tradução oficial para o inglês. A RMXP, como é conhecida a RPG Maker XP teve uma adoção quase que meteórica pelos desenvolvedores e pela comunidade devido a sua maior inovação: o uso de scripts RGSS, sendo a primeira versão da ferramenta na qual o usuário tinha acesso a uma linguagem de programação. A qualidade gráfica, muito superior ao seu antecessor, a RPG Maker 2003, também ajudou para que a ferramenta fosse adotada em larga escala, entretanto, os projetos iniciados na versão 2003 são incompatíveis com a versão XP e vice-versa.



Mesmo contando com uma versão oficial traduzida para o inglês, a RPG Maker XP não escapou das traduções ilegais de seus antecessores. A ferramenta pode ser encontrada em outros idiomas, como o português, entretanto, a Enterbrain ressalva que a utilização da ferramenta em qualquer idioma que não seja o inglês ou o japonês viola os direitos autorais.

Vendo o sucesso da RPG Maker XP, a Enterbrain lançou em 27 de dezembro de 2007 a RPG Maker VX. Mesmo com uma interface semelhante ao XP, a adoção da ferramenta pela comunidade não foi tão alta no início de seu lançamento, mas a ferramenta ganhou espaço desde então. A RMVX, como é conhecida, teve como principais avanços em relação à versão XP a adoção da RGSS2, uma versão aprimorada da RGSS.

## RUBY GAME SCRIPTING SYSTEM

A Enterbrain em 2004 estabeleceu a RGSS como linguagem de script voltada unicamente para o desenvolvimento de jogos e incorporou na ferramenta RPG Maker XP.

A RGSS foi baseada na versão 1.8.1 da linguagem Ruby, entretanto, a Ruby encontra-se atualmente na versão 1.9.2. Considerado uma espécie de extensão do Ruby voltada para o desenvolvimento de jogos, a RGSS traz por definição aproximadamente 89 scripts (classes, métodos, instâncias e módulos) já prontos e que representam muitos dos itens necessários em um jogo de RPG. Por exemplo, controle de equipe, equipamentos para personagens, atores e inimigos, entre outras funções.

A linguagem também traz pronto a manipulação da parte gráfica do jogo, o que dispensa a necessidade de utilizar instruções de bibliotecas gráficas como OpenGL ou DirectX, uma vez que algumas das classes da RGSS se encarrega de manipular os desenhos.

A RGSS oferece um cenário padrão de jogo dentro da RPG Maker XP, ferramenta utilizada para o desenvolvimento dos jogos em RGSS, sendo a única ferramenta disponível para esse fim. Outra ferramenta, a Onix RGSS Editor, desenvolvida por Marcelo Cavaco (2016), membro da comunidade Condado Braveheart. Essa ferramenta é uma alternativa, porém, bastante limitada na questão de recursos. A configuração dos objetos de desenvolvimento (arquivos com a extensão rxdta) e da parte gráfica ainda fica por conta da RMXP.

## AS CLASSES E OS EVENTOS DA RGSS

A RGSS tem aproximadamente 89 classes pré-definidas e são essas classes que fazem com que seja possível desenvolver um jogo com a RPG Maker XP sem que seja necessário codificar uma linha da linguagem. Entretanto, esse recurso deixa o desenvolvedor preso às definições da ferramenta como o *layout* e funcionamento dos menus e do sistema de batalha.

Essas classes controlam todos os elementos necessários para a criação do jogo como atores, itens, telas de mensagem, menus e manipulação de imagens. Essas classes podem ser modificadas pelo desenvolvedor, porém, a maioria dos desenvolvedores prefere codificar suas próprias classes com base nas classes nativas da RGSS. Dentre os grupos de classes nativas da

RGSS, as que merecem maior destaque são as classes responsáveis por gerenciar janelas, recursos de imagem e cenas.

As janelas são essenciais no desenvolvimento de um jogo, independentemente da plataforma de desenvolvimento ou do gênero do jogo a ser desenvolvido. É através delas que as diferentes informações do jogo são apresentadas ao jogador, sejam informações de diálogos, instruções de ajuda ou dados do personagem (NETO, 2016).

A RGSS oferece dois tipos de janela: janelas estáticas e selecionáveis. As janelas estáticas apenas apresentam informações, enquanto as janelas selecionáveis permitem que itens sejam selecionados pelo jogador.

As imagens são elementos de grande importância num jogo. É através delas que elementos, como o visual dos personagens, cenários e animações são construídos e apresentados ao jogador. A RGSS possui duas classes que são responsáveis por gerenciar imagens: a classe *Sprite* e a classe *Plane*.

As *scenes*, cenas em português, são o tipo de classe de maior importância da RGSS. As cenas são responsáveis por dar vida ao jogo, ou seja, fazer com que as coisas de fato aconteçam. Todo o jogo encontra-se dentro de um conjunto de cenas. Os principais objetos de um jogo na RGSS são: tela de título, cenários (mapas), menus, batalhas e tela de *game over*. Na RGSS cada um desses objetos é controlado por uma ou mais *scenes* (NETO, 2016).

Nas versões anteriores à RMXP, os eventos eram a única maneira de se desenvolver a parte lógica de um jogo. Embora limitados, os eventos possibilitam o desenvolvimento completo de um jogo. Nas versões antigas da RM, a criação de jogos tinha uma maior complexidade, uma vez que o desenvolvedor não tinha apoio a nenhuma linguagem de programação, apenas os eventos.

Esse método de desenvolvimento, por eventos, foi herdado pelo RMXP e, posteriormente, pelo RMXV, apresentando-se como uma alternativa e um apoio aos *scripts* RGSS e RGSS2. Os eventos são construídos sobre os mapas (cenários) do jogo para fazer com que o jogador interaja com o cenário.

A principal vantagem de utilizar eventos para desenvolver sistemas em RGSS é que o desenvolvedor não precisa conhecer ou se preocupar com a sintaxe da linguagem, uma vez que a sintaxe dos eventos faz uso de palavras do idioma no qual o RPG Maker é utilizado, semelhante a um pseudocódigo (RUBY BRASIL, 2016).

Outra utilização muito comum dos eventos é a criação de objetos no mapa, como personagem não jogável, fogueiras e, principalmente, a transição de um cenário para o outro uma vez que os *tilesets*, que são arquivos de imagens utilizados para desenhar os cenários, não possuem o desenho de uma porta. Nesse caso, a transição do personagem entre um mapa e outra é feita criando um evento, adicionando a imagem de uma porta e indicando qual o mapa de destino através do evento Teletransporte.

*Switches*, ou interruptores em português, é um tipo de evento muito utilizado nos jogos feitos em RPG Maker, eles fazem com que as coisas aconteçam nos cenários do jogo (CAMACHO, 2016). *Switches* são condições predefinidas, com um funcionamento bem

semelhante à estrutura de seleção *if*, mas não permite exceções ou múltiplas cláusulas e retornam apenas dois estados: ligado (verdadeiro) e desligado (falso).

Dividem-se em dois tipos: *Switches* globais, gerenciados pela classe *Game\_Switches*, e *Switches* locais, gerenciados pela classe *Game\_SelfSwitches*. A principal diferença entre esses tipos é o alcance do interruptor. Os *Switches* globais alcançam todo o jogo, ou seja, uma vez ativado o *switch* é visto por todo o jogo até que o mesmo seja desativado. Já os *switches* locais alcançam apenas o mapa no qual foram ativados.

Os interruptores, tantos globais como locais, podem auxiliar nas mais diversas funções, desde impedir que uma animação ocorra mais de uma vez ou até mesmo ativar ou desativar sistemas de batalhas em determinados momentos dos jogos. Entretanto, os *switches* locais possuem uma restrição: um mapa pode ter apenas quatro *switches* locais, chamados de A, B, C e D. Os *switches* globais também possuem uma quantidade limitada. Embora a RMXP disponibilize, por padrão, vagas para 50 *switches* globais, esse número pode ser estendido para até 5.000.

## SISTEMAS EXTERNOS: COMPARTILHAMENTO DE TRABALHOS

Embora não seja utilizado no desenvolvimento comercial de jogos, salvo alguns pequenos projetos independentes no Japão, a RGSS possui diversas comunidades, nacionais e estrangeiras de desenvolvedores amadores onde alguns deles, depois de anos de experiência com a ferramenta, passaram a estudar ferramentas mais profissionais.

Essas comunidades *makers*, como são chamadas, reúnem um grande acervo de informações sobre a RGSS, as versões da RPG Maker XP, divulgação e publicação de trabalhos, realização de eventos e afins. Dentre as comunidades nacionais mais conhecidas destacam-se atualmente a Condado Braveheart, que além de jogos, produz ferramentas relacionadas à RGSS como o Onix RGSS Editor, a ReinoRPG e a Mundo RPG Maker.

Por serem comunidades interativas, os desenvolvedores costumam divulgar e disponibilizar seus trabalhos, sejam eles um *script*, um sistema feito por eventos ou um demo de um projeto, para que outros desenvolvedores possam conhecer e utilizar em seus próprios trabalhos. Tal iniciativa, além de colaborar para a divulgação tanto da RGSS quanto da RPG Maker, auxilia o trabalho de diversos desenvolvedores que não precisam codificar todo um sistema de batalha ou outro tipo de sistema para fugir dos sistemas que a RPG Maker oferece como padrão (GUTSCHMIDT, 2003).

Entre os sistemas de batalha mais desejados, e mais complexos de se programar, destacam-se os sistemas Active Battle System (ABS) ou Sistema de Batalha Ativo. Nos sistemas de batalha ABS o jogador interage em tempo real, no próprio cenário, combatendo os inimigos e de fato proporcionam uma boa experiência e entretenimento no quesito jogabilidade, considerado entre os jogadores de qualquer jogo, de qualquer gênero, um dos quesitos mais importantes de um jogo.

Entre os sistemas ABS mais conhecidos destacam-se o XAS Hero, de autoria de Xiderowg e adaptações feitas por Mog Hunter, para a RPG Maker XP, e o Sapphire ABS, criado pelo grupo Sapphire Experience, uma versão do XAS Hero para a RPG Maker VX. Outros sistemas ABS, como o RTH ABS foram baseados no XAS devido a sua grande capacidade de extensão (CAMACHO, 2016).

Os sistemas externos não são utilizados apenas para divulgação de novos sistemas ou para dar mais opções aos usuários, mas servem, também, como forma de adicionar novos recursos à RGSS. Dois recursos muito conhecidos que foram desenvolvidos dentro das comunidades são o Netplay e o Neo-Mode.

O Netplay é um conjunto de *scripts* que possibilita a criação de jogos online, os MMORPGs, com a RPG Maker XP e VX. O Neo-Mode é uma tentativa de implementar um recurso desejado por muitos desenvolvedores RGSS, a possibilidade de se trabalhar com jogos em 3D. Tal recurso não se faz presente em nenhuma das versões da RPG Maker. O Neo-Mode e sua versão mais recente, Neo-Mode7, são dois sistemas que unem *scripts* e eventos para dar um efeito 3D aos jogos na RPG Maker. Entretanto, essa simulação de 3D dentro da RPG Maker ainda é precária se comparada com as tecnologias atuais.

## O JOGO IPSEN

Um conjunto de cristais mágicos foi roubado pela princesa do gelo Alice, que pretende usá-los em benefício próprio. Para impedir Alice, Lórien, a senhora das estrelas, pede ao guerreiro Lucius que percorra o continente de Meduseld atrás de Alice para recuperar os cristais e devolvê-los ao santuário de Ipsen.

Durante o jogo, o jogador poderá controlar o personagem Lucius. Outros personagens, como vendedores de itens não podem ser controlados pelo jogador.

Para a aparência dos personagens foram utilizados os modelos de personagens nativos do RunTime Package (RTP) 1.03 da RPG Maker XP. O programa Chars XP 1.5 foi utilizado para desenhar algum personagem que não estava na coleção fornecida pelo RTP. Materiais disponibilizados na internet também foram utilizados.

Os personagens utilizam dois estilos de arte: uma que o representará no jogo (arte fornecida pelo RTP) e uma arte de corpo (estilo mangá) para também representá-lo em algumas telas do menu principal.

O jogo se passa no continente fictício de Meduseld, que é habitado pelos mais variados tipos de criaturas e é dividido em várias regiões, desde simples praias e bosques, a cavernas subterrâneas e construções celestiais suspensas sobre o céu.

O enredo pode ser classificado como ação. A intenção é manter o jogador atento aos inimigos e cenários, pois, em alguns casos é preciso coletar alguns itens escondidos ou resolver algum enigma para poder seguir em frente.

O jogo apresenta uma perspectiva 2D onde o jogador tem uma visão oblíqua da cena, conforme visto na Figura 1.

Figura 1 - Perspectiva do jogo



Fonte: Elaborada pelos autores

A interface do jogo tem o objetivo de ser simples e leve. Todo o menu principal segue o modelo padrão fornecido pela RPG Maker XP. Apenas o arquivo da Windowskin foi modificado. As demais janelas, como as de diálogo, possuem uma aparência leve, com um tom azulado, bordas amarelas e fontes na cor branca.

A Head Up Display (HUD) segue o padrão do sistema XAS Hero Edition 3.91, com seus textos traduzidos para o português, alteração essa de autoria do *maker* que se identifica como Coop. A HUD pode ser vista na Figura 1.

O controle do personagem segue o estilo básico e padrão dos demais jogos eletrônicos (de computador e/ou console). Ao se aproximar de algum objeto, o jogador pode interagir com ele pressionando a tecla de ação (tecla C). O jogo utiliza o teclado (PS2 ou USB) como dispositivo de entrada, entretanto, é possível a utilização de *joystick* (controle) USB.

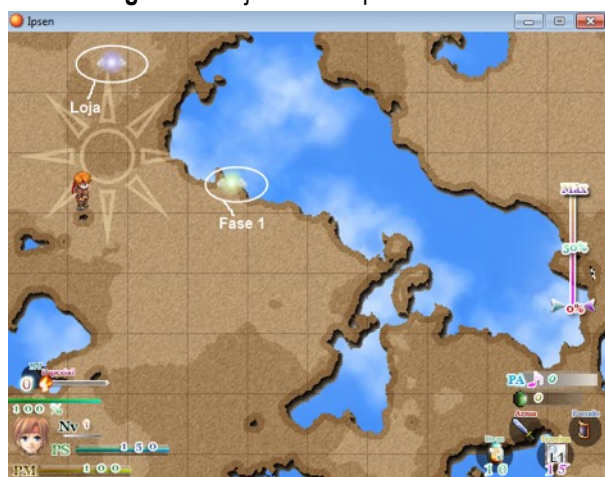
O inventário é uma estrutura onde ficam armazenados todos os itens que o personagem está carregando. O inventário é componente integrante do menu principal do jogo e é acessado pela opção itens. Nele são listados o nome dos itens que o personagem possui e a respectiva quantidade de cada um.

Os itens são armazenados automaticamente no momento em que o personagem os adquire, seja abrindo um baú, comprando-o numa loja, ou ganhado como um prêmio ao vencer uma batalha; e são removidos assim que o item é utilizado, caso não haja mais quantidade suficiente para utilizá-lo outra vez, ou quando é vendido numa loja.

As outras telas que compõem as demais opções do menu principal seguem o mesmo padrão da tela de inventário, mudando apenas a posição e o conteúdo dos dados apresentados.

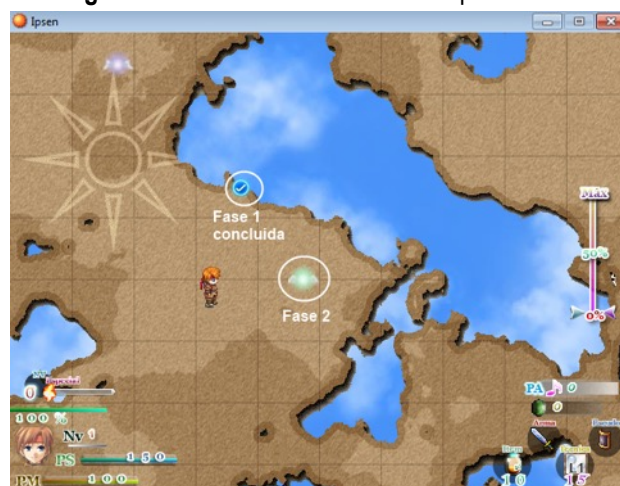
Após a cena de introdução do enredo do jogo o jogador é levado ao mapa que traz o continente onde se passa a história. É nesse mapa que se encontram as fases do jogo. De início há apenas dois lugares disponíveis no mapa: a loja (sempre disponível) e a fase 1, ambas indicadas por um ponto brilhante em lugares distintos no mapa. A fase 2 é liberada assim que a fase 1 é concluída e assim por diante. As fases anteriores continuam disponíveis, mas são diferenciadas das novas fases por ícone diferente conforme as Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Loja e fase 1 para iniciar



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3 - Fase 1 concluída e fase 2 para iniciar



Fonte: Elaborada pelos autores

Ao passar sobre o ponto que representa a fase, um menu é aberto mostrando as informações da fase (nome e nível de dificuldade). Ao entrar numa fase o jogador pode se mover usando as teclas direcionais, interagir com objetos e inimigos e acessar as outras interfaces do jogo.

O menu principal é o menu que permite o acesso aos demais menus do jogo. Uma vez no mapa (fase), esse menu pode ser acessado pela tecla de ação e fechado pela tecla de anulação. O menu principal apresenta os outros menus, o tempo de jogo, quantidade de passos dados pelo personagem, quantidade de ouro e algumas informações sobre o personagem (PS, PM, experiência e nível) conforme a Figura 4:

Figura 4 - Menu principal



Fonte: Elaborada pelos autores

Os atributos do personagem são:

PS atual/máximo (Pontos de Saúde) – É a vida do personagem. A cada dano (ataque que o personagem sofre) esses pontos são reduzidos com base na força do dano e na defesa

do personagem. Quando o PM chega a 0 (zero) o personagem morre e o jogo termina por *Game Over*.

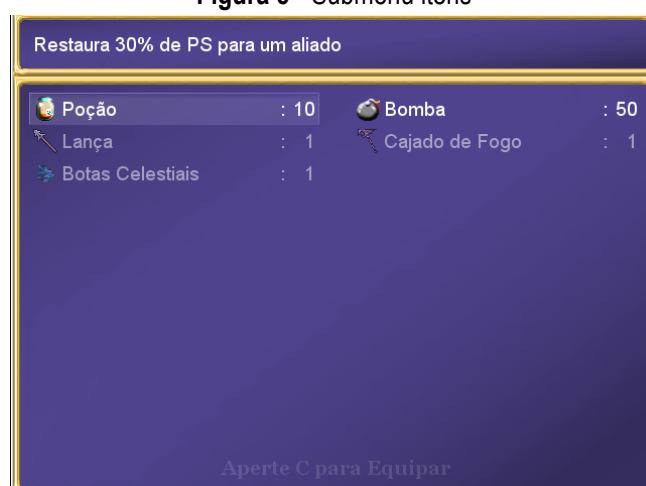
PM atual/máximo (Pontos de Magia) – É a energia mágica e tem a função de permitir que o personagem use habilidades mágicas. Cada habilidade exige uma quantia de PM. O PM é reduzido sempre que uma habilidade é usada. Quando o PM chega a 0 (zero) o personagem não pode usar habilidades mágicas até que o PM seja recuperado novamente.

E X/Y – É a experiência do personagem. A cada inimigo derrotado o personagem ganha uma quantia de experiência. X é a quantidade de experiência que o personagem tem no momento e Y é a quantia que ele deve atingir para prosseguir de nível. Quanto maior o nível mais forte o personagem fica.

Os submenus são:

Itens – É o inventário. É nele que ficam armazenados todos os itens (poções, chaves, ervas) que o personagem possui (observe Figura 5):

**Figura 5** - Submenu itens



Fonte: Elaborada pelos autores

Técnicas – É onde ficam listadas todas as habilidades mágicas que o personagem pode usar. As habilidades que possuem o nome destacado na cor branca podem ser usadas dentro desse menu. Habilidades sem esse destaque (nome com tom acinzentado) só podem ser usadas no mapa (em batalha).

Equipamentos – É o menu que dá acesso a lista de equipamentos (espadas, escudos, armaduras) que o personagem possui e quais está usando. É nesse menu que o jogador pode mudar os equipamentos.

Estado – É o menu que dá acesso a todas as características do personagem, como PM, PS, força, defesa, agilidade. É uma tela apenas de caráter demonstrativo.

É na loja onde o jogador pode comprar e vender itens e algumas habilidades. A loja, Figura 6, encontra-se sempre fixa num ponto do mapa continental e é nela onde o jogador pode comprar alguns itens e habilidades assim como vender alguns itens que não necessite mais.

Figura 6 – Loja



Fonte: Elaborada pelos autores

Para comprar itens o jogador pode usar dinheiro ou PA's. Os PA's (Pontos de Atributos) são pontos que o jogador adquire ao matar os monstros e servem para comprar habilidades e alguns outros itens, que se encontram no chão da loja. Os itens vendidos pelo dono da loja, localizado no canto direito, só podem ser comprados com dinheiro. É nele também que o jogador pode vender itens.

*Overdrive* é uma habilidade especial do personagem. É uma habilidade poderosa e por isso seu uso é limitado. O personagem possui cinco níveis de *Overdrive*. Para usar tal habilidade, o personagem precisa matar monstros até que a barra de *Overdrive* esteja completa. Essa barra tem nível inicial 0 (zero) e, uma vez cheia, avança para o nível 1. A partir desse momento o jogador pode utilizar a habilidade *Overdrive* nível 1 pressionando a tecla ALT (essa função não está disponível para controles USB).

Uma vez utilizado, o *Overdrive* retorna ao nível zero e só pode ser utilizado novamente quando a barra estiver completa. Se o jogador não utilizar o *Overdrive* nível 1, pode ir matando monstros até alcançar o nível 2 e assim sucessivamente. Independentemente do nível de *Overdrive* que o jogador utilizar, o mesmo voltará ao nível zero após seu uso. Sendo assim é preciso escolher bem sobre quando utilizar tal habilidade. A Figura 7 mostra o *Overdrive* nível 2.

Figura 7 – *Overdrive*

Fonte: Elaborada pelos autores



O HUD (Figura 8) é um conjunto de informações sobre o personagem, sempre visível na tela. Nesse jogo o HUD está localizado na parte inferior da tela. É através dele que o jogador pode visualizar todas as informações mais importantes sobre o personagem, como a quantidade de PS, de PM, experiência, entre outras informações.

Figura 8 - Head-Up Display



Fonte: Elaborada pelos autores

Do lado esquerdo são exibidas as informações do personagem. São elas: O nível de *Overdrive* (a barra acima das demais), o tempo de espera para usar habilidades, o nível do personagem, o PS e o PM. Do lado direito são mostrados a quantidade de dinheiro, PA's, a arma, o escudo, o item e a habilidade que o personagem tem equipados no momento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O RGSS mostrou-se uma alternativa simples e poderosa se explorados todos os seus recursos, sobretudo para o desenvolvimento de jogos 2D com a RPG Maker XP. Embora esse artigo limita-se a apresentar apenas de forma básica seus recursos mais essenciais, como Scenes e o sistema de Eventos.

O jogo demonstrativo para esse artigo encontra-se pronto, numa versão Beta, ressaltando que grandes partes dos recursos são integrantes do sistema XAS Hero Edition 3.91 e está disponível para download. Para a especificação dos requisitos do jogo desenvolvido (enredo, personagens, aparência, localização, gênero, perspectiva, interface e controles), utilizou-se o game design document (GDD) do Fórum Game Maker Brasil (ONLINE, 2016).

As próximas etapas do projeto constituem a divulgação do jogo desenvolvido nas comunidades específicas sobre o assunto e sua possível adaptação para novos recursos e tecnologias. Estudo de futuras versões do RGSS, como o RGSS3 e das versões da RPG Maker, como a RPG Maker VX Ace (ambos prestes a serem lançados com novos recursos e melhorias).

Embora muitas novidades a respeito do RGSS3 ainda não estão confirmadas, especula-se que o mesmo trará uma forma totalmente diferente de manipular as Scenes, o que

impactaria diretamente na forma como os scripts são escritos. Por essa e outras razões os assuntos RGSS3 e RPG Maker VX Ace já ocupam espaço e discussões nas diversas comunidades da área e, aos poucos, vem se tornando objeto de futuros estudos sobre o desenvolvimento de jogos com essas ferramentas.

O jogo desenvolvido neste artigo está disponível para download no endereço [http://www.mediafire.com/download/89x7248484p7qy8/lpsen\\_-\\_Beta\\_2.1.exe](http://www.mediafire.com/download/89x7248484p7qy8/lpsen_-_Beta_2.1.exe).

## REFERÊNCIAS

- CAMACHO, E. L. P. **C++ para Programação de Jogos com Directx**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/c-para-programacao-de-jogos-com-directx/51937/>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- CAVACO, M. **Conhecendo os Scripts do RPG Maker XP**. Tutorial RPG Maker XP, edição revisada, 2ª edição, 2007. Disponível em: [http://www.rgss.com.br/rgss/rmxp\\_tutoriais.html](http://www.rgss.com.br/rgss/rmxp_tutoriais.html). Acesso em: 06 ago. 2016.
- COLLINGBOURNE, H. **The Little Book of Ruby**. Copyright 2008 Dark Neon Ltd All rights reserved, 2ª edição. Disponível em: <http://www.sapphiresteel.com/ruby-programming/The-Little-Book-Of-Ruby.html>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- GUTSCHMIDT, T. **Game Programming with Python, Lua and Ruby**. Premier Press, 2003.
- LANDIM, W. **O Tamanho da indústria dos vídeos games [infográfico]**. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/9708-o-tamanho-da-industria-dos-video-games-infografico-.htm>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- NETO, J. **Curso de Scripts RGSS**. Disponível em: <http://www.mundorpgmaker.com.br/topic/4284-jo%C3%A3o-neto-li%C3%A7%C3%A3o-1-de-rgss-come%C3%A7ando/>. Acesso em: 06 de ago de 2016.
- RUBY BRASIL. **Java + Ruby = JRuby**. Disponível em: <http://jruby.org/documentation>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- YAAMS. **Yaams RGSS Player**. Disponível em: <http://www.rpg-studio.org/forum/index.php?page=Thread&threadID=36203>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- FÓRUM GAME MAKER BRASIL. **Game Design Document: Que bicho é esse?**. Disponível em: <http://gmbr.forumeiros.com/t8029-tutorial-game-design-document-que-bicho-e-esse>. Acesso em: 06 ago. 2016.



## ESTUDO DO PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO COMO UMA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA E EFICAZ NO TRATAMENTO DE EFLUENTES

GABRIELA COSTA  
Centro Paula Souza – Fatec Jundiaí

Prof. Dra. FERNANDA CANGERANA  
Centro Paula Souza – Fatec Jundiaí

### RESUMO

Por muito tempo, pouco se ouviu falar no que o impacto da poluição ambiental poderia causar nos seres vivos, especificamente em humanos. Tal fato tem relação ao pouco conhecimento que se tinha na época em que o homem sai do paleolítico e adota o estilo sedentário de vida, aldeando-se e consequentemente focalizando seus dejetos num só local, aumentando seu número numa proporção tal que a natureza já não era mais capaz de absorver tudo o que era derivado de suas atividades. Até que se chega a um ponto onde essa não absorção, por parte da natureza, resulta em doenças endêmicas, como o caso da cólera de John Snow. Preocupações ambientais surgem por conta destes e outros diversos acontecimentos que afetaram a vida humana no decorrer dos séculos, e hoje, soluções novas vêm sendo constantemente estudadas e desenvolvidas, com o objetivo de otimizar os processos do tratamento do bem mais essencial – e finito – para a vida na terra: a água. Este artigo objetiva estudar, dentre outros assuntos, os processos oxidativos avançados (POA) como uma alternativa eficaz no tratamento de efluentes, trazendo um breve histórico do avanço da humanidade, bem como um estudo de caso sobre a aplicação de POA para tratamento de chorume – em escala laboratorial.

**Palavras-chave:** Água, Processos Oxidativos Avançados, Tratamento, Chorume.

### ABSTRACT

For a long time little was heard of the impact of environmental pollution could cause in living organisms, specifically in humans. This fact is related to the little knowledge we had at the time the man out of the Paleolithic and adopt sedentary lifestyle living in society and consequently focusing their waste in an unique place, increasing their number in such a proportion that nature no longer was able to absorb all that was derived from its activities. Until it reaches a point where it no absorption by nature, results in endemic diseases such as cholera case of John Snow. Environmental concerns arise because of these and other various events affecting human life over the centuries, and today, new solutions are being constantly studied and developed, in order to optimize the treatment processes of the much more essential - and finite - for life on earth: water. This article aims to study, among other subjects, advanced oxidation processes (AOP) as an effective alternative in the treatment of effluents, bringing a brief history of the advancement of humanity, as well as a case study on the implementation of AOP for treatment of leachate - in laboratory scale.

**Keywords:** Water, Advanced Oxidative Processes, Treatment, Leachate.

## 1 INTRODUÇÃO

É impossível iniciar qualquer tema sobre tratamento de efluentes, com suas técnicas atuais, convencionais ou avançadas, sem antes fazer uma breve menção ao histórico do saneamento básico da humanidade. A importância do tema não é exclusividade da civilização atual, mas vem de milhares de anos, antes mesmo do início da contagem de tempo da era Cristã.

No início da formação dos grupos sociais, ou seja, da sociedade, vivia-se na era paleolítica, onde existia a chamada economia recoleitora: o homem vivia daquilo que colhia ou recolhia – o que a natureza oferecia era usado para a sua subsistência. Esse tipo de economia resultou no nomadismo, onde o grupo de pessoas se instalava em um local, e por lá permanecia durante o tempo em que lhe era confortável, ou seja, até que algum fator ocorresse para sua estadia se tornar incômoda e provocar sua retirada (ROCHA *et al*, 2009). Esses fatores poderiam estar relacionados à escassez de comida, ao excesso de detritos, ao surgimento de perigos ou doenças. Logo, conclui-se que neste período o ser humano era muito ativo, e consumia somente o que era necessário, além de poluir em pequenas quantidades, já que os únicos poluentes gerados eram restos de alimentos e as necessidades básicas, como fezes e urina. Portanto, devido à quantidade de resíduos gerados ser relativamente baixa em relação à capacidade de “consumo” por parte do ambiente, o equilíbrio ambiental praticamente manteve-se intacto durante esse início da humanidade (ROCHA *et al*, 2009).

Quando algumas técnicas como o cultivo agrícola e a capacidade de domesticar alguns tipos de animais começaram a ser desenvolvidas, a sociedade inicia um estilo de vida antes desconhecido, o homem adota a pastorícia, domina técnicas de controle do nascimento das plantas, utiliza cerâmica para desenvolvimento de novas ferramentas, conhece a tecelagem e por fim, este conforto extingue quase que completamente o nomadismo outrora praticado, o que resulta no início as primeiras colônias de pessoas (as primitivas cidades), sendo justamente este o primeiro passo para o início da contaminação em massa, por parte do homem ao ambiente.

Nesse período houve a concentração das poluições em locais únicos, derivados do aldeamento humano, forçando uma evolução das engenharias civil e hidráulica, e então sistemas de coleta de esgoto e captação/distribuição de água, bem avançados para à época. Data por volta de 4500 a.C. os primeiros sistemas de distribuição de água, irrigação e drenagem na Mesopotâmia e no Egito (ROCHA *et al*, 2009).

As represas datam de 2900 a.C. também no Egito, e aquedutos a cerca de 700 a.C. em Jerusalém (ROCHA *et al*, 2009).

Houve também uma preocupação com a higiene, por conta dos detritos gerados pelos moradores das cidades, então as engenharias civil e hidráulica começaram a trabalhar em sistemas para esgotamento dos efluentes gerados.

Grandes sistemas foram criados, principalmente na antiga Roma e Grécia, com a criação de latrinas comunitárias com sistemas de água corrente que levavam os dejetos para os locais de escoamento conhecidos como Cloacas Máximas de Roma, que eram grandes dutos de pedra construídos abaixo da terra e permitiam que os dejetos escoassem até os rios (ROCHA et al, 2009).

A evolução tecnológica para as construções de saneamento básico avançou de forma intensa nessa época, juntamente com isso a percepção de higiene da população, visto que doenças eram causadas pelo acúmulo de dejetos e águas paradas e poluídas, fazendo com que se levantassem diversas considerações a respeito do surgimento das enfermidades, causadas por vírus e bactérias. Tais considerações influenciaram muito a criação das tecnologias de esgotamento dos efluentes gerados nas casas e nos centros comunitários das cidades.

Depois surgiu um período obscuro para as ciências e para a saúde da humanidade, compreendido entre 400 e 1400 a.C., e denominado como Idade Média (ROCHA *et al*, 2009). Crises endêmicas ocorreram em todo mundo medieval, e eram agravadas cada vez mais pela falta de higiene. A igreja proibia diversos hábitos, porque eram condenados como pecado, e então uma estagnação tecnológica ocorreu: diversos cientistas caçados e mortos pela inquisição promovida pela Igreja.

O crescimento populacional foi intenso, por isso, a geração de resíduos sólidos e líquidos cresceu imensamente, e tais resíduos não eram destinados corretamente, mas sim jogados nas ruas, porões e locais públicos, onde permaneciam, gerando quantidades imensas de detritos que emitiam gases com odor forte e característico. Também serviam de alimentos para animais transmissores de doenças como ratos, por exemplo.

Durante este período uma terrível doença acometeu a Europa medieval, conhecida como a peste negra ou peste bubônica, que é originária da Ásia Central. Essa doença chegou a Europa por intermédio de ratos que continham pulgas em seus corpos e transportavam a bactéria causadora da doença. Devido à falta da higiene da população, as pessoas eram picadas por esses animais e contraíam uma doença mortal, que extinguiu cerca de 60 milhões de pessoas por toda a Europa (PAULINO, 2007).

Durante essa ocorrência em meio ao desespero de toda a população, medidas de coletas e remoção de todos os detritos começaram a ser realizadas, a fim de tentar conter a doença. Então, a tecnologia de destinação de efluentes começou a se desenvolver novamente e as medidas de higiene foram retomadas. Seguiram as recomendações dos cientistas.

No século XVII, a ideia estabelecida com base na teoria miasmática de Thomas Sydenham e Giovanni Lancisi, onde as doenças eram originadas dos odores das matérias orgânicas podres contidas no solo e águas contaminadas, vem ao encontro do estudo de John Snow sobre a epidemia de cólera em Londres, retardando, por aproximadamente 20 anos a aceitação de suas ideias que relacionavam o consumo da água contaminada pelas fezes dos doentes ao surto da doença na época.

Então, somente após a chegada da era industrial, século XVIII, que a intensa poluição das águas, ar e solo provocou o início de uma série de estudos relacionados ao tratamento dos efluentes gerados das atividades antrópicas (ROCHA *et al*, 2009). A fim de evitar que ocorresse o abandono das cidades ou a detenção do progresso.

As autoridades constataram que a poluição antrópica era a grande causadora das doenças e da diminuição dos recursos naturais, tão necessários para a vida e para o progresso humano, industrial e tecnológico. Por isso, foi necessário dar início às primeiras formas de tratamento e destinação aos efluentes de forma efetiva. Foi em Londres, no ano de 1829, que a primeira estação de tratamento de água utilizando filtros de areia, que retiravam 99% dos contaminantes da água surgiram. Em 1887, na Alemanha, surge o primeiro sistema mecânico de tratamento de esgoto doméstico. O cloro, em 1902, passou a ser utilizado como agente de desinfecção (ROCHA *et al*, 2009).

Com toda a preocupação causada pelos efluentes gerados no mundo, a evolução dos tratamentos até os métodos convencionais, o surgimento de leis para controle dos descartes de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, tornam cada vez mais rigorosos os sistemas de controle para o destino dos residuais.

No Brasil, assim como todo o resto do mundo, doenças ocorreram ao longo dos diversos períodos, contudo, como teve sua colonização após as eras mais trágicas do mundo, surgiram durante este período, os sistemas de tratamento e distribuição de água, apesar de inadequados, já eram instalados e preparados para as colônias. No entanto, no Brasil, ainda, permanece com precárias condições de saneamento básico: 75% de toda a população abastecida com a coleta de esgoto (MACEDO, 2007), e apenas 36% do esgoto coletado é tratado adequadamente (COMIM, 2013).

Contudo, os processos são estudados e melhorados, hoje 40% do esgoto coletado é tratado no Brasil, estudos antigos previam que em 2015, o país teria 85% de seu esgoto tratado, porém, tal fato já se considerava de improvável acontecimento, visto que o investimento neste setor não é dos maiores.

Este artigo vem apresentar um breve resumo do avanço do Brasil no quesito ambiental, bem como apresentar métodos avançados para o tratamento de água, que apresentam um maior rendimento em relação ao processo comum, que será brevemente descrito a seguir.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL E O SURGIMENTO DAS LEIS DE CONTROLE AMBIENTAL**

Devido ao aumento populacional e industrial do mundo, órgãos sem fins lucrativos começaram a se formar através de representantes políticos e de influencia em todo o mundo, para que leis fossem criadas com o intuito de proteger as reservas de água, e fiscalizar os descartes dos efluentes nas águas, no ar e nos solos.

Nesse aspecto, temos como exemplo, em 1968, a Carta da Água pelo conselho da Europa, que apresenta as seguintes definições para a preservação deste bem:

- (i) Os recursos hídricos são recursos finitos, que devem ser preservados, bem utilizados e se possível poupados;
- (ii) Um bem comum, que deve ser reconhecido por todos;
- (iii) Todos, sem distinção, devem utilizar somente o necessário e com cuidado;
- (iv) Contaminar a água tende a afetar todas as formas de vida do planeta.

A ONU durante conferência sobre o Ambiente Humano, em 1972, completa a carta anunciando que “todos os recursos e ambientes, sejam a água, o ar e o solo, devem ser preservados levando em conta as atuais e as futuras gerações, através de planos ou leis conforme a conveniência” (ROCHA *et al*, 2009).

Tudo que abrange os recursos naturais do planeta, e todos os debates que dizem respeito a eles, leva em consideração a disponibilidade dos mesmos, talvez seja a água o elemento que mais leis tenha a seu respeito, e um dos que mais apresente problemas no quesito conservação.

A distribuição geográfica da água no mundo não é simétrica, ou seja, mais de 97% da água disponível no planeta é salgada, e apenas 2% é água doce e se encontram em rios, lagos e lençóis freáticos (ROCHA *et al*, 2009).

Devido à preocupação com a qualidade desse bem natural, foi criado um fórum para debates a respeito de todos os dados que a este dizem respeito, conhecido como Fórum Mundial das Águas e neste fórum existe também um conselho, que trata de liderar todas as discussões, conhecido como Conselho Mundial da Água. O fórum mundial costuma ocorrer a cada três anos, em diversas cidades do mundo, para que esse evento seja unificado com a participação de todos os países, principalmente os mais escassos de água. Foi apresentado inclusive em estudo estatístico, em Kyoto no Japão, 2003, que o Brasil é o país que apresenta a maior disponibilidade de recursos hídricos no mundo, contando com um volume total de 6,2 bilhões de m<sup>3</sup> (cerca de 17% da água do planeta), porém é um dos países que mais desigualmente distribui seu recurso, perdendo grande parte dele com vazamentos e desperdícios, revelando ao mundo que mesmo sendo rico em recursos naturais, como a água, a cultura brasileira, no quesito consumo inconsciente, atrapalha de forma significativa, sua distribuição e utilização (ROCHA *et al*, 2009).

No Brasil a primeira vez que fora instituído um decreto para a emissão dos poluentes nos corpos receptores, se deu em 1934, onde ficou instituída, especificamente para as usinas de açúcar, a proibição do lançamento dos seus residuais em locais rasos ou sem tratamento diretamente no receptor fluvial. No mesmo ano, em âmbito federal, foi criado o código das águas, que tratava do incentivo para o reuso das águas e também para o controle sobre os recursos hídricos para a geração e energia no país. Esse código dispunha de 205 artigos com diversas resoluções a respeito do direito das águas (CAVALCANTI, 2009).

Durante a década de 1960 foi criado o código nacional da saúde e o estatuto da terra, e nele a definição de poluição das águas, que é *“qualquer alteração física, química e biológica que traga qualquer tipo de prejuízo às populações, humanas ou animais que delas dependam”*. Foi criada também a Política Nacional de Saneamento, e leis que penalizavam o lançamento de detritos por embarcações nas águas brasileiras (CAVALCANTI, 2009). Na década de 1970 ocorreu a consolidação do Direito Ambiental, que continha decretos que tratavam do controle da poluição ao ambiente, as normas e padrões para a portabilidade da água, da utilização das águas públicas pelas indústrias, a responsabilidade civil para os causadores de danos ambientais, classificação das águas interiores, estabelecimento dos limites de concentrações do mercúrio nas águas de abastecimento público. Foi instituído também em 1973, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), que passou a desenvolver e controlar as leis, os decretos, as sanções e aplicar as cobranças e as punições a respeito de tudo que envolveria o meio ambiente e principalmente os recursos hídricos no país. Tivemos antes disto em 1971, a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), que centralizava todas as decisões e controles dos recursos hídricos e das emissões residuais no governo federal. Outro ponto marcante nesta década foi a implantação da fluoretação nas águas de abastecimento (CAVALCANTI, 2009).

Nos anos 1980 foram trabalhadas algumas restrições nas implantações das indústrias nas proximidades de recursos hídricos, a proibição da fabricação do benzeno, a definição de responsabilidades de quem polui e na obrigação de recuperação do local afetado. Uma das ocorrências mais importantes foi a criação do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. (CAVALCANTI, 2009).

Na década de 1990 foi criada a Política Nacional dos Recursos Hídricos e também a lei que define os crimes ambientais, que tratara de definir objetivamente o que era considerado um crime ambiental e quem era responsável pelo mesmo, bem como as formas de punição, a devida resposta, se penal ou administrativa, dependendo do nível do crime ocorrido. A política, porém, cuidava da descentralização da administração dos recursos hídricos, caracterizando cada um deles, definitivamente, como bem natural público, com valor e também a respeito de sua distribuição e disponibilidade em todo o país. Em 1992, aconteceu no estado do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, evento que foi batizado de Rio-92, onde estiveram presentes representantes de 175 países e debateram assuntos relacionados ao clima mundial e a biodiversidade (CAVALCANTI, 2009).

Nos anos 2000, foi criado um dos mais importantes órgãos de proteção dos recursos hídricos no Brasil, a Agência Nacional das Águas (ANA), que passou a implementar toda a política dos recursos hídricos no país (Sistema Nacional dos Recursos Hídricos), assim como toda a coordenação dos órgãos estatais e municipais. O CONAMA também tem participado ativamente da criação de leis para proteção do meio ambiente, algumas circundando os recursos hídricos, como a lei para emissão de óleos e substâncias nocivas em águas federais (CAVALCANTI, 2009).



## 2.2. A NECESSIDADE DO TRATAMENTO DE EFLUENTES E AS SUAS CARACTERÍSTICAS

Os efluentes gerados durante as atividades antrópicas, sejam domésticos ou industriais, são ricos em material orgânico e cargas tóxicas diversas, que são por muitas vezes fonte para a proliferação de microrganismos, que acabam por poluir as águas receptoras (DEZOTTI, 2008).

Com o intuito de remover os contaminantes dos efluentes gerados por atividades antrópicas, as formas de tratamento foram desenvolvidas, partindo da remoção mais grosseira, com processos como gradeamento, onde materiais sólidos de dimensões maiores e visíveis ficam retidos, até os avançados processos de remoção química das moléculas contaminantes.

Dependendo da fonte geradora do efluente, principalmente a indústria, se faz necessária à adequação total do tratamento, criando um espaço próprio para toda a instalação de equipamentos, tanques, lagoas e etc.

Os efluentes domésticos basicamente são tratados com remoção física e oxidação biológica, para a adequação do efluente com a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) exigida em legislação para a devolução do efluente ao corpo receptor.

Diferentemente dos efluentes domésticos, os contaminantes dos efluentes industriais são extremamente variáveis, em todos os aspectos físico-químicos e biológicos, o que exige métodos de tratamento bem mais rigorosos. Esses contaminantes se apresentam como compostos orgânicos voláteis ou semi-voláteis, agrotóxicos, óleos e gorduras, metais pesados, recalcitrantes - moléculas de difícil degradação - surfactantes, lácteos, biocidas (como formol) e etc. (NAVES, 2009)

Para cada classe desses compostos exige-se um processo de remoção específico que deve ser realizado antes de lançar o efluente ao corpo receptor, ou antes, de enviar para o sistema de tratamento de esgoto público, visto que diversos desses compostos causam a morte das bactérias utilizadas no tratamento biológico de efluentes domésticos.

Sendo assim o tratamento escolhido varia de acordo com o efluente, com o intuito de que o tratamento seja efetivo e que esteja de acordo com a qualidade do corpo receptor e com a legislação vigente para os padrões de emissão daquele tipo de efluente (DEZOTTI, 2008).

Portanto, a caracterização do efluente tem de ser feita criteriosamente a fim de que o tratamento atinja os padrões de qualidade propostos e que o efluente não seja transferido para o corpo receptor com qualquer tipo de poluição, que cause o desequilíbrio da fauna e da flora da região que o circunda.

## 2.3. TRATAMENTOS CONVENCIONAIS DE EFLUENTES

Os sistemas de tratamento de efluentes são um conjunto de operações unitárias aplicados a águas residuais, industriais ou sanitárias, para que se obtenha o melhor

rendimento na remoção dos poluentes presentes, aliando eficiência, baixo custo operacional e de construção, visando adequar o efluente ao corpo receptor e as legislações de emissão de efluentes líquidos em vigor (DEZOTTI, 2008).

Cada operação unitária do sistema de tratamento de efluentes tem por objetivo a remoção de determinados poluentes, variando de sólidos grosseiros a micropartículas em suspensão, agentes químicos ou patogênicos causadores de doenças, fazendo uso de processos físicos, físico-químicos, químicos ou biológicos para o controle das cargas emitidas junto com a água final no corpo receptor.

Genericamente os processos de tratamento de efluentes são divididos em 4 etapas, pré-tratamento, tratamento primário, tratamento secundário e tratamento terciário ou polimento da água. Segue as etapas para compreensão.

### **2.3.1. PRÉ-TRATAMENTO**

Nesta etapa ocorre a remoção dos sólidos grosseiros, através de métodos exclusivamente físicos, como o gradeamento e a desarenação. Nesta etapa todos os sólidos com dimensões elevadas e areia em suspensão são retidos, com o intuito de proteger os equipamentos de transporte de fluido, como as tubulações e as bombas, e também de preservar demais etapas, como a filtração ou os reatores biológicos (MATOS, 2010).

### **2.3.2. TRATAMENTO PRIMÁRIO**

O tratamento primário é composto quase que exclusivamente por processos físico-químicos, onde os contaminantes são tratados por agentes químicos, com o intuito de neutralização das cargas ou elevação do pH para auxiliar no processo de coagulação e floculação. E seguidamente passam por processos físicos de decantação, filtração, etc. (SILVA; CARVALHO, 2014).

As principais etapas que compõem os tratamentos primários são a equalização, floculação e sedimentação, podendo haver variáveis dentro delas, ajustando cada processo em si para o tipo de efluente.

### **2.3.3. TRATAMENTO SECUNDÁRIO**

O tratamento secundário dos efluentes, responde pela remoção da carga orgânica suspensa que não foi removida pelas etapas anteriores. Nesta etapa, os processos correspondem a reações bioquímicas de oxidação/degradação a remoção da carga orgânica. Bactérias aeróbias (realizam seus processos oxidativos celular na presença de oxigênio), anaeróbias (realizam seus processos celulares na ausência de oxigênio) e facultativas (utilizam ou não o oxigênio para seus processos celulares) realizam a degradação e a conversão do material orgânico em substâncias menos poluentes, como o CO<sub>2</sub>, removendo-os da água, simulando e otimizando o processo que ocorre na natureza. (CAVALCANTI, 2009).

O tratamento secundário basicamente compõe-se de processos oxidativos/degrativos biológicos e decantação secundária para remoção do lodo final formado pelos flocos biológicos. Nesse momento também pode ser realizado um processo de filtração para a remoção de pequenos flocos remanescentes dos demais processos, para dar uma melhor qualidade à água. Depois desta etapa do tratamento, o efluente já pode ser descartado diretamente nos corpos d'água caso esteja dentro das especificações ou passar por outros tipos de tratamento, conhecidos como processos terciários de tratamento ou polimento da água final.

#### **2.3.4. TRATAMENTO TERCIÁRIO OU ETAPA DE POLIMENTO**

Esta etapa do tratamento de efluentes tem por objetivo exclusivo remover os excedentes que não foram removidos dos sistemas de tratamento convencionais. Assim todos os materiais que não foram retirados durante as etapas iniciais e durante as digestões biológicas, são removidos ou ao menos diminuídos a níveis adequados as normas e a sua reutilização nos processos industriais ao qual será empregado.

Os processos mais usuais nesta etapa são a filtração, a cloração, a ozonização, adsorção em carvão ativado, adsorção química, redução de espuma, eletrodialise, osmose inversa, troca iônica e processos biológicos de remoção de nitrogênio e fósforo (DEZOTTI, 2008).

#### **2.4. PROCESSOS OXIDATIVOS**

Os processos oxidativos são métodos de tratamento de fluentes que visam à destruição ou a decomposição dos materiais e não mais a transferência de fase, como ocorre na maior parte dos tratamentos de efluentes (TEIXEIRA; JARDIM, 2004). Para isso existem algumas formas de tratamento, como por exemplo, a incineração e a oxidação biológica e também rotas químicas como as oxidações por ozônio, cloro e os POA (Processos oxidativos avançados).

Os processos de incineração e a oxidação biológica tratam-se dos mais empregados hoje em dia, devido aos custos envolvidos. O processo de incineração, apesar de não ser muito barato, é um dos processos mais antigos e usados no tratamento de resíduos sólidos, onde o lodo gerado é produzido através de um forno que tem em seu interior energia suficiente para gerar temperaturas acima dos 850°C, transformando praticamente todos os materiais presentes nos lodos em CO<sub>2</sub> e em outros componentes derivados dos contaminantes presentes (NAVES, 2009). E é exatamente essa transformação que é o revés da incineração nesse processo, pois derivados de enxofre e nitrogênio, metais pesados entre outros são muito nocivos à saúde. As principais emissões das incinerações são as dioximas (bio-acumulativos), derivados de mercúrio, cádmio, chumbo, hidrocarbonetos halogênicos, gases do efeito estufa e causadores de chuvas ácidas e particulados em suspensão (ACPO, 2014).

Apesar da alegação de que as emissões são controladas neste método de tratamento, diversas ONG's e estudos são realizados para tentar parar com essa técnica, que acaba por eliminar um problema, que são os resíduos sólidos, porém, gerando outro, ou seja, os gases emitidos da incineração.

Para o tratamento dos efluentes líquidos o processo convencional mais utilizado é a oxidação biológica, onde bactérias aeróbias e anaeróbias convertem os poluentes presentes em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  (aeróbios) ou  $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}_2$  (anaeróbios). Porém apesar de ser um processo barato, algumas aplicações ficam limitadas, como os tratamentos de solos e processos com grande variação de concentrações e pH que precisam ser controlados, pois esse processo perde eficiência frente às oscilações das características dos efluentes e também sob a presença de alguns compostos tóxicos, sendo então uma técnica limitada e restrita a alguns tipos de efluentes (TEIXEIRA; JARDIM, 2004).

Nos processos oxidativos comuns e nos processos oxidativos avançados o princípio é o mesmo das demais, porém ocorrendo por via exclusivamente química, onde se caracterizam as reações de oxidação-redução das espécies envolvidas, em que um oxidante sofre o processo de redução e recebe elétrons de uma espécie redutora que oxida perdendo elétrons (POLEZI, 2003).

Como exemplo de processo oxidativo comum, temos a utilização do cloro (dióxido de cloro) para a degradação de algumas substâncias e também como agente desinfetante. Porém, durante o processo de oxidação ocorre também a formação de derivados mais tóxicos que os contaminantes iniciais, como por exemplo os THMs- Trihalometanos (TEIXEIRA; JARDIM, 2004). Por isso, muito se tem estudado sobre a substituição do cloro como agente oxidante, e com isso outro oxidante forte vem sendo utilizado e bem estudado, o Ozônio ( $\text{O}_3$ ), que apresenta um poder oxidante bem mais elevado que o cloro, porém os custos de sua implantação são bem elevados, visto que muitas vezes é necessária a implantação de geradores de ozônio. Entretanto, a toxicidade do Ozônio é muito menor que a dos derivados de cloro e seus subprodutos são somente oxigênio, hidroxilas e água.

Os processos oxidativos avançados englobam uma classe de reações e matérias primas, que em reações de decomposição próprias, formam as radicais hidroxilas, que é o oxidante mais poderoso, em exceção ao flúor (DANIEL; SAIA, 2001), e em processos onde a baixa seletividade de decomposição é interessante eles se tornam os mais poderosos processos de remoção de contaminantes (MORAIS, 2005). Além disso, são processos de fácil operação e manutenção, somente tendo por aspecto desfavorável o custo de desenvolvimento e implantação do processo.

Existe uma variada quantidade de processos oxidativos avançados, dentre eles, homogêneos não irradiados, heterogêneos não irradiados, homogêneos irradiados e heterogêneos irradiados. Cada processo apresenta uma melhora na decomposição de determinada quantidade de efluentes, apesar de todos eles poderem ser utilizados para a grande maioria dos contaminantes existentes, principalmente para os não saturados.

## 2.5. PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS - POA

Os tratamentos avançados datam de 1886, quando Dr. Meritens usou o ozônio como agente desinfetante. Em 1972, Fujishima e Honda descreveram a oxidação da água em uma suspensão de  $\text{TiO}_2$  e em 1976 o primeiro trabalho sobre a remoção de contaminantes com fotocatalise heterogênea foi publicado (TEIXEIRA; JARDIM, 2004).

Em 1974 o termo “Tecnologias de Oxidação Avançadas”, foi utilizado pela primeira vez, para em um simpósio internacional em ozônio para tratamento de águas e efluentes, durante a apresentação de trabalhos aplicando ozônio e luz UV (Ultravioleta) para remoção de compostos de cianeto (NAVES, 2009).

Em seguida, o desenvolvimento dos estudos sobre os processos oxidativos avançados foi descrito em 4 momentos. O primeiro se deu entre 1976 e 1985 através da publicação de poucos trabalhos científicos e a ausência de uma aplicação concreta para esses processos. Posteriormente entre os anos de 1985 e meados de 1990, segundo momento, com o crescimento das preocupações ambientais e sucesso nos experimentos, esses métodos começam a ser caracterizados como uma técnica universal para a remoção dos contaminantes orgânicos. Após o meio dos anos 1990 e até o seu final, a terceira etapa surge com debates e comprovações contraditórias, sobre as aplicações, as limitações e as inviabilidades desses processos. E a atual etapa, ou quarto momento, que trás para a técnica uma realidade de aplicação viável e competitiva (TEIXEIRA; JARDIM, 2004; NAVES 2009).

Em 1998 foi publicado um trabalho importante sobre esse tema, ou seja, o “Handbook of Advanced Oxidation Processes”. Já em 2003, no Canadá, realizou-se também um tradicional evento da área, onde profissionais das mais diversas formações e universidades se reuniram a fim de trocar as experiências e os conhecimentos, de forma teórica e pratica. Na América Latina, os processos de fotocatalises heterogêneas ganharam grande parte das discussões devido a sua variedade de aplicações e êxitos no tratamento dos efluentes, líquidos e gasosos (NAVES, 2009).

No Brasil ocorre o EPOA (Encontro sobre Aplicações Ambientais de Processos Oxidativos Avançados), evento bianual, onde diversos trabalhos realizados no país são apresentados, bem como a troca de informações e conhecimentos sobre os processos.

### 2.5.1. DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO

Devido aos inúmeros compostos que são gerados diariamente, e o surgimento de mais e mais compostos, que por muitas vezes são tóxicos ou de baixa degradabilidade, as tecnologias comuns existentes acabam não sendo exclusivamente interessantes (BRITO; SILVA, 2012). Devido às tecnologias mais comuns tratarem apenas da transferência de fase dos contaminantes, gerando um novo problema que é a disposição final dos resíduos, uma oportunidade de destruição e diminuição dos contaminantes gerados vem sendo amplamente estudados.

Esses processos basicamente trabalham com a geração dos radicais hidroxilas, através dos mais variados oxidantes fortes, como por exemplo, o  $O_3$ , o  $H_2O_2$ , semicondutores como  $TiO_2$  e  $ZnO$  e a irradiação de luz UV. Os radicais hidroxilas gerados atacam as cadeias orgânicas quebrando-as e na maioria das vezes mineralizando completamente os compostos presentes como  $CO_2$ ,  $H_2O$  e também a presença de metais nas cadeias em íons inorgânicos (TEIXEIRA; JARDIM 2004).

Além de mineralizar, os compostos que não foram totalmente mineralizados são transformados em compostos mais facilmente degradáveis a processos biológicos e também menos tóxicos tornando sua transferência de fase em processos convencionais menos problemática.

O fato de esses processos gerarem uma espécie intermediária altamente oxidante e de baixíssima seletividade, faz dos mesmos uns dos processos degradativos mais eficientes perante as tecnologias atuais (MORAIS, 2005).

O poder redutor do radical hidroxila só é menor que o do Flúor, como demonstrado na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1** - Potenciais de redução de algumas espécies químicas

Espécie Química	Potencial de redução (V), á 25°C
Flúor	3,03
Radical Hidroxila	2,80
Oxigênio atômico	2,42
Ozônio	2,07
Peróxido de Hidrogênio	1,78
Permanganato	1,68
Ácido Hipobromoso	1,59
Dióxido de cloro	1,57
Ácido Hipocloroso	1,49
Espécie Química	Potencial de redução (V), á 25°C
Cloro	1,36
Iodo	0,54

Fonte: Teixeira; Jardim (2004); Moraes (2005). Adaptado pelos autores.

O potencial de redução desse radical causa o favorecimento termodinâmico e cinético para as reações de degradação, apresentando assim alta eficiência na remoção e velocidades de reações radicalares bem elevadas, sendo um processo relativamente rápido na remoção dos poluentes.

Além disso, os processos oxidativos avançados apresentam excelente compatibilidade no trabalho em conjunto com os processos convencionais, podendo favorecer os processos biológicos de remoção ou mesmo como uma etapa de tratamento final para remoção dos recalcitrantes oriundos dos processos biológicos, diminuindo assim seu custo de implantação e manutenção.

Existem inúmeros processos de oxidação avançada, sendo classificados pela presença de duas fases distintas de catalisadores os sólidos classificados como heterogêneos ou em uma única fase conhecido como sistema homogêneo.

Os processos também podem ter ou não presença de radiação luminosa, definidos então como irradiados, com presença de luz UV, e não irradiados onde não ocorre a presença da radiação luminosa UV.

A seguir apresenta-se a tabela 2 com os principais sistemas:

**Tabela 2** - Principais processos oxidativos avançados e suas classificações

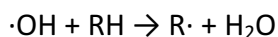
Sistemas Irradiados SC – Semicondutor (TiO <sub>2</sub> , ZnO, etc).	Homogêneos	O <sub>3</sub> /UV
		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV
		Feixe de elétrons
		Ultra-Som
		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /Ultra-Som
		UV/Ultra-Som
	Heterogêneos	Foto-Fenton
		SC/O <sub>3</sub> /UV
Sistemas não-Irradiados	Homogêneos	SC/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV
		O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
		O <sub>3</sub>
		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /Fe <sup>2+</sup> (Fenton)	
Heterogêneos	Eletro-Fenton	

Fonte: Teixeira; Jardim (2004); Morais (2005). Adaptado pelos autores.

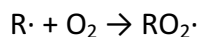
Dentre os diversos processos oxidativos avançados, existem três rotas de ataque químico por parte do radical hidroxila aos compostos orgânicos, sendo eles: a abstração de prótons (átomos de hidrogênio), transferência de elétrons e a adição eletrofílica (adição radicalar) (BRITO; SILVA, 2012; MORAIS, 2005).

A abstração de prótons ocorre quando o radical de hidroxila ataca diretamente um átomo de hidrogênio da cadeia orgânica, removendo-o e formando então, um radical orgânico que está propenso ao ataque do oxigênio molecular formando um radical peróxido, que é então um intermediário iniciador de reações térmicas em cadeia que levam a degradação do composto (BRITO; SILVA, 2012), conforme reação descrita a seguir:

**Equação 1** - Degradação do Composto

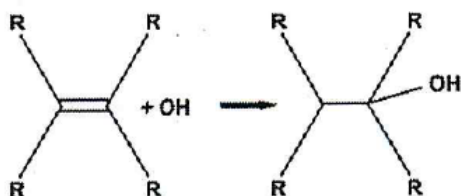


Fonte: Brito; Silva (2012).

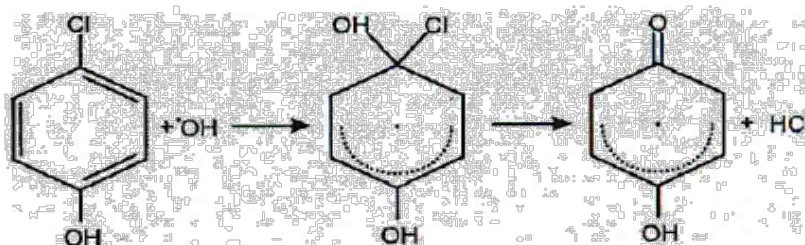
**Equação 2 - Degradação do Composto**

Fonte: Brito; Silva (2012).

A adição eletrofílica resulta, geralmente, em compostos orgânicos insaturados, presença de duplas e triplas ligações, onde o radical hidroxila ataca as ligações  $\pi$ , gerando também radicais orgânicos (BRITO; SILVA, 2012), conforme indica a reação a seguir:

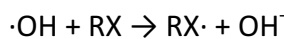
**Reação 1 - Adição eletrofílica**

Fonte: Brito; Silva (2012).

**Reação 2 - Adição eletrofílica**

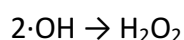
Fonte: Brito; Silva (2012).

Assim, a transferência de elétrons ocorre quando as duas anteriores são desfavorecidas como, por exemplo, em presença de hidrocarbonetos clorados, onde a hidroxila retira elétrons do composto orgânico e o transforma em um radical (BRITO; SILVA, 2012), conforme a representação seguinte:

**Equação 3. Transferência de Elétrons**

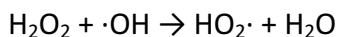
Fonte: Brito; Silva (2012).

Além das reações de formação de intermediários, podem ocorrer outras reações que muitas vezes são indesejadas (BRITO e SILVA, 2012), como por exemplo, a reação entre radicais hidroxilas, que acabam prejudicando o bom desenvolvimento do processo oxidativo mostradas nas equações seguintes:

**Equação 4. Transferência de Elétrons**

Fonte: Brito; Silva (2012).



**Equação 5. Transferência de Elétrons**

Fonte: Brito; Silva (2012).

Um aspecto interessante e que se pode ressaltar é que as reações de oxidação avançadas apresentam algumas características marcantes no tratamento dos efluentes, como por exemplo, a transformação química (degradação) dos compostos sem transferi-los apenas de fase, ou a aplicação em produtos refratários e não-biodegradáveis, podendo se combinar outros tratamentos que são aplicáveis in situ (TEIXEIRA; JARDIM, 2004; POLEZI, 2003).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados práticos deste trabalho foi baseada em ensaios realizados em teses e dissertações que foram somadas às dificuldades na constituição de resultados laboratoriais e à obtenção dos reagentes e dos equipamentos necessários, como reatores, lâmpadas de alto custo, entre outros.

Portanto todos os resultados e procedimentos foram retirados dessas matrizes teóricas, estudados e reportados pelos elaboradores desse projeto, com autorização dos desenvolvedores dos ensaios laboratoriais.

#### 3.1. TRATAMENTO DE CHORUME POR PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

Este projeto é uma publicação apresentada ao 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente (2012), realizado por Elvis Carissimi, Universidade Federal de Santa Maria, e Ediane Rosa, Universidade Luterana do Brasil, com o mesmo título mencionado neste subíndice. A utilização na integra do material foi autorizado pelos autores.

Para o projeto mencionado os autores utilizaram os seguintes materiais (Quadros 1 e 2):

**Quadro 1 - Reagentes utilizados**

Reagentes	Fórmula Química	Concentração
Ácido Clorídrico	HCl	PA
Sulfato Ferroso	FeSO <sub>4</sub>	PA
Peróxido de Hidrogênio	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	PA
Hidróxido de Sódio	NaOH	PA

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

**Quadro 2** - Equipamentos utilizados

Equipamentos
pHmetro de bancada Quimis 400A
Balança de precisão Ohaus-adventure
Agitadores magnéticos
Reator fotocatalítico
Papel de filtro
Estufa

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

O estudo consiste na caracterização do produto lixiviado e a melhor relação de dosagem para o reagente de Fenton ( $\text{Fe}^{2+}:\text{H}_2\text{O}_2$ ) para o melhor rendimento no tratamento. As amostras foram retiradas do ponto de acumulo das correntes antes do envio para o sistema de tratamento convencional.

A eficiência do tratamento será medida em termos de redução de DQO (Demanda Química de Oxigênio), além da avaliação feita sobre o efeito da radiação no processo foto-Fenton e a geração de lodo provenientes destes processos.

O sistema fotocatalítico foi obtido através da utilização de um reator de vidro, adaptado em uma câmara de inox com um agitador mecânico e lâmpadas emissoras de UV de 8 Watts de potência.

Uma amostra do lixiviado bruto foi enviada para análise na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde diversos parâmetros foram analisados.

Para a realização do experimento com reativo de Fenton, 200 ml de lixiviado bruto foram adicionados a um béquer de 600 ml e levados ao agitador magnético, e através da adição de ácido clorídrico a 20% o PH foi estabilizado na faixa de 2,5 a 3,5, considerada a faixa de pH ótima para esse processo (CARISSIMI; ROSA, 2012). A dosagem de  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  foi realizada em etapa única, na razão 1:5, mantendo então o sistema em agitação por 30 minutos, que foi o tempo determinado para a reação, após isto, o pH foi ajustado para 6,5 – 7,5 com NaOH a 10%, a agitação foi desligada e o produto foi deixado em repouso para a separação do lodo formado.

Para a realização do experimento com reativo de Fenton fotocatalisado, 2L de lixiviado bruto foram adicionados a um béquer de 2L e levado ao agitador magnético, e através da adição de ácido clorídrico e o pH foi deixado na faixa de 2,5 a 3,5, considerada a faixa de pH ótima para esse processo. A dosagem de  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  foi realizada em etapa única, na razão 1:5, mantendo então o sistema em agitação por 30 minutos sob a presença de radiação UV, tempo determinado para a reação, depois disto o pH foi ajustado para 6,5 – 7,5 com NaOH a 10%, a agitação desligada e o produto foi deixado em repouso para a separação do lodo formado.

O liquido das amostras foi submetido às análises de DQO e a eficiência do processo calculado segundo equação a seguir:

$$E = \frac{(C_i - C_f) \cdot 100}{C_i}$$

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

Sendo E = eficiência;

C<sub>i</sub> = concentração inicial

C<sub>f</sub> = concentração final

A tabela 3 a seguir demonstra os ensaios e as concentrações de reagente empregada:

**Tabela 3** - Dosagem dos reagentes Fenton e foto-Fenton

Dosagem de reagente na razão 1:5		
Amostra	Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (g/l)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (g/l)
Ensaio 1	0,50	0,350
Ensaio 2	1	0,870
Ensaio 3	2	1,400

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

Os lodos obtidos em ambos os processos foram secados em estufa a 45°C e pesados então em balanças de precisão para poder se quantificar o teor de lodo gerado.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui discutidos foram extraídos do trabalho anteriormente citado, e avaliados com o intuito de demonstrar os resultados e eficiência dos processos executados nas aplicações demonstradas em materiais e métodos.

O chorume utilizado neste experimento apresentou alta carga de poluentes recalcitrantes e por isso o processo biológico convencional é pouco eficiente, portanto, estudar um método alternativo para garantir a melhora na qualidade dos efluentes a serem tratados por um processo biológico ou mesmo para um polimento de efluente derivado de um processo biológico, para garantir a adequação do efluente a ser descartado é fundamental.

As análises do chorume bruto obtiveram os seguintes resultados indicados na tabela 4:

**Tabela 4** - Resultados de análise para os parâmetros do chorume bruto

Determinação	Valores
pH	7,8
Condutividade elétrica - μS/cm	9,62
Nitrogênio total Kjeldahi – mg/l	695
Fósforo total – mg/l	3,7
DQO – mg/l	5100

DBO – mg/l	975
N-NO3(Nitrato) – mg/l	4,2
Ferro total – mg/l	28
Zinco total – mg/l	0,24
Cobre total – mg/l	0,05
Cádmio total – mg/l	<0,002
Cromo total – mg/l	0,013
Chumbo total – mg/l	0,05
Níquel total – mg/l	0,004

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

Para a verificação da biodegradabilidade deste o calculo de relação DBO/DQO é realizado a seguir:

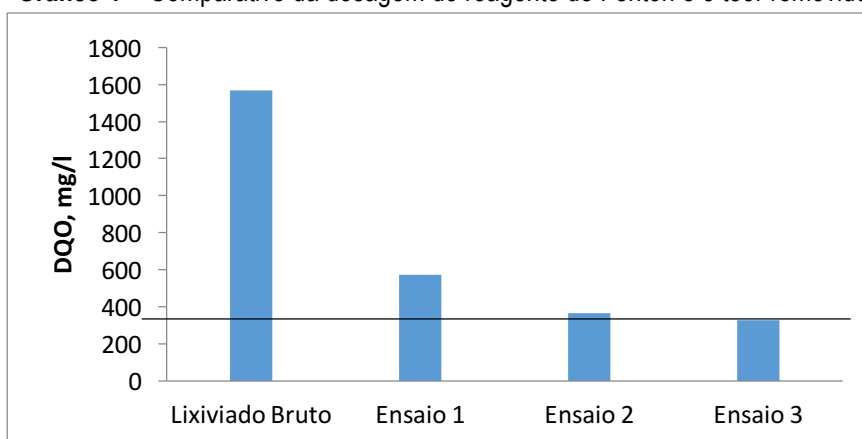
**Equação 6.** DBO/DQO

$$\frac{DBO}{DQO} = \frac{975}{5100} = 0,19$$

Para o resultado na equação 6, o valor menor que 1 indica que o tratamento biológico não apresenta bons rendimentos devido ao material tender a recalcitrância, ou seja, a baixa biodegradabilidade dos poluentes presentes. Nesses casos, a utilização dos processos químicos, mais precisamente os processos oxidativos avançados, são os mais recomendados.

Conforme a metodologia empregada pelos autores, foram realizados três testes de Fenton que demonstraram eficiência na remoção da DQO, e dois deles adequaram a DQO aos padrões de emissão aceitáveis, demonstrados no Gráfico 1 a seguir:

**Gráfico 1** - Comparativo da dosagem do reagente de Fenton e o teor removido



Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

É possível perceber por meio desse gráfico a eficiência dos processos oxidativos na diminuição da DQO e até mesmo no enquadramento do efluente na especificação de descarte da DQO, removendo consideravelmente a mesma, principalmente, nos ensaios 2 e 3 nos quais

se utilizou uma concentração maior de reagentes, o que provavelmente, foi mais eficiente na geração de radicais hidroxilas e ocasionou a mineralização de grande parte dos poluentes.

Para os processos de foto-fenton os resultados também foram muito efetivos removendo até 80% dos poluentes, conforme tabela 5 a seguir:

**Tabela 5** – Rendimento ensaios foto-fenton

Ensaio	Remoção(%)
1	68
2	78
3	80

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

É importante salientar que os autores Carissimi e Rosa (2012), mantiveram as concentrações para os dois testes, variando apenas na presença ou não da radiação UV. Além disso, os pesquisadores também estudaram a formação de lodos durante a realização dos dois processos, justificado pelos complexos de  $Fe^{3+}$  formados durante os processos com os reagentes de Fenton. Os resultados são representados na tabela 6 a seguir:

**Tabela 6** - Comparativo de formação de lodo entre processo Fenton e Foto-Fenton

Massa de lodo mg/l		
Amostra	Fenton	foto-Fenton
1	0,22	0,24
2	0,44	0,42
3	0,85	0,92

Fonte: Carissimi; Rosa (2012).

Com base nos resultados verificados e nas discussões referentes aos processos que utilizam o reagente de Fenton, a constatação da formação do lodo não é alterada significativamente pela presença da luz, mas sim é intrínseco ao processo, devido à formação de hidróxidos de  $Fe^{3+}$  que se formam principalmente com o aumento do pH formando elementos complexos que necessitam ser separados ao final do processo. Porém, uma forma de melhorar isso seria usar a técnica como um pré-tratamento para a degradação dos compostos mais tóxicos e a remoção dos produtos não biodegradáveis tornando o efluente propício ao tratamento biológico convencional. Assim como reduzir os custos operacionais com reagentes e garantir uma eficiente forma de remoção dos poluentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo envolvendo os tratamentos convencionais e os oxidativos avançados, é possível constatar que os processos não podem ser generalizados, cada um deles tem a sua aplicação, sendo que, a sua melhor eficiência ocorre para determinados contaminantes.

Os processos oxidativos avançados vêm ganhando espaço, devido a sua grande perspectiva por ser uma metodologia limpa de remoção de contaminantes dos efluentes.

Tem sido sendo muito estudados como alternativas aos processos de incineração, pois esses são capazes de mineralizar uma grande variedade de compostos orgânicos recalcitrantes e também possibilita oxidar compostos inorgânicos tóxicos nas suas formas menos agressivas.

O tratamento oxidativo é um processo não seletivo, portanto viabiliza a remoção geral dos contaminantes dos efluentes, além de se basear na formação da radical hidroxila que é, depois do flúor, o material mais oxidante que existe, garantindo assim o ataque as diversas cadeias de moléculas existentes. Além disso, é também muito menos tóxico que algumas tecnologias atuais de tratamento de efluentes e de afluentes para potabilidade humana.

Em países desenvolvidos, essa tecnologia já se trata de uma realidade com as mais diversas aplicações, visto que é uma das poucas que pode ser realizada em matriz sólida e direta em situ, demonstrando versatilidade e eficiência em remoção de contaminantes em todos os resíduos gerados, sejam sólidos, líquidos ou gasosos. No Brasil é uma tecnologia em desenvolvimento, e por isso ainda se trata de um processo inviável para trabalhos industriais em escala, para ser posto em operação de forma única. Porém em conjunto com processos convencionais de tratamento vem ganhando espaço e se demonstrando muito satisfatório na remoção de compostos antes não removidos dos processos de tratamento convencionais.

Com as legislações cada vez mais protetivas ao meio ambiente, a possibilidade de remoção das cargas poluentes dos efluentes vem trazendo uma nova perspectiva às indústrias e à sociedade que usufrui de águas com cargas cada vez menores de contaminantes que antes não tinham como ser removidos.

Investir em novas técnicas em prol do meio ambiente provavelmente logo será, como já vem sendo, essencial para a sustentabilidade do planeta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVE, Aguas do; **Estação de tratamento de águas residuárias - Leito de secagem de lodo**. Disponível em : <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10767>>. Acesso em: 20 Jun. 2014.

ACPO, Associação de combate aos poluentes; **Incineração de resíduos uma tecnologia que deve desaparecer**. Disponível em: <[http://www.acpo.org.br/campanhas/inc\\_aterro/inc\\_de\\_residuos.htm](http://www.acpo.org.br/campanhas/inc_aterro/inc_de_residuos.htm)>. Acesso em: 22 Jun. 2014.

BDTA, Biblioteca didática de tecnologias ambientais; **Funcionamento da ETE - Caiçara**. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~bdta/esgoto/tourcaicara.html>>. Acesso em: 15 Jun. 2014.

BRITO, N. N.; SIVA, V. B. M.; R.; **Eletron.de Eng. Civil**. 2012, 3, 36.

CARISSIMI, Elvis; ROSA, Edilene. **Tratamento de Chorume por Processos Oxidativos Avançados**. Rio Grande do Sul. Artigo. 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente.

CAVALCANTI, J.E.W.A.; **Manual de tratamento de efluentes industriais**. 1ed. SP: J.E. CAVALCANTI, 2009.

CENTROPROJEKT do Brasil; **Produtos para tratamento de efluentes**. Disponível em: <[http://www.centroprojekt-brasil.com.br/03\\_agua\\_grade.htm](http://www.centroprojekt-brasil.com.br/03_agua_grade.htm)>. Acesso em: 18 Mai. 2014.

CETESB, **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Águas Superficiais**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#potencial>>. Acesso em: 18 Mai. 2014.

CETEL; CETEL - **Central de tratamento de efluentes líquidos – Complexo automotivo GM**. Disponível em: <[http://www2.corsan.com.br/sitel/www/?page\\_id=62](http://www2.corsan.com.br/sitel/www/?page_id=62)>. Acesso em: 20 Jun. 2014.

CHIBRASCENTER; **Centrifugas decanters**. Disponível em: <[http://www.chibrascenter.com.br/?pg=centrifugas\\_decanters](http://www.chibrascenter.com.br/?pg=centrifugas_decanters)>. Acesso em: 21 Jun. 2014.

COMUSA; **Tratamento de água**. Disponível em: <<http://www.comusa.rs.gov.br/index.php/saneamento/tratamentoagua>>. Acesso em: 20 Jun. 2014.

DANIEL, L. A., SAIA, F. T.; **Aplicação do processo avançado de oxidação na remoção de cor de DOQO de efluente têxtil**, XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Carlos, São Paulo, Brasil, 2001.

DEZOTTI, M.; **Processo e Técnicas para o Controle Ambiental de Efluentes Líquidos**. 1ed. RJ: E-PAPERS, 2008.

EMBRAPA; **Como funciona uma estação de tratamento de dejetos**. Disponível em: <[http://ccw.sct.embrapa.br/?pg=bloguinho\\_default&codigo=126](http://ccw.sct.embrapa.br/?pg=bloguinho_default&codigo=126)>. Acesso em: 16 Jun. 2014.

GRAMBONI, C. F.; NOGUEIRA, A. R. A.; **Avaliação de processos oxidativos avançados para o tratamento de águas residuais de banhos carrapaticidas**, São Carlos, Brasil, 2008.

LOCATELLI, Marco Antonio Fernandes; **Processos oxidativos avançados (POA) no tratamento in situ de corpos de água superficiais**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/pomarurbano/files/2011/10/Dr-marco-antonio-fernandes-locatelli.pdf>>. Acesso em: 16 Dez. 2013.

MACEDO, J.A.B.; **Livro Águas e Águas**. 3ed. MG: JORGE MACEDO, 2007.

MANENTI, D.R.; et al.; Rev. **Engevista**. 2010, 12, 22.

MATOS, Jackson C.; de. **Tratamento de esgoto sanitário**. Manaus, 2010.

MESQUITA, Anderson; **Relatório referente à visita técnica feita a Estação de tratamento de Efluentes Industriais da Fábrica da Quero localizada em Nerópolis - GO**. Disponível em: <<http://tecsaneamentoambiental.blogspot.com.br/2012/06/relatorio-referente-visita-tecnica.html>>. Acesso em: 15 Jun. 2014.

MORAIS, J.L.; **Estudo da potencialidade de processos oxidativos avançados, isolados e integrados com processos biológicos tradicionais, para tratamento de chorume de aterro sanitário**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 2005.

NAVES, F.L.; **Utilização dos processos oxidativos avançados no tratamento de efluentes a base de resina fenólica, proveniente de indústria de tintas e derivados**. Tese de Mestrado, Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, Brasil, 2009.

POLEZI, M. **Aplicação de processo oxidativo avançado (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV) no efluente de uma ETE para fins de reúso**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, Campinas, Brasil, 2003.

ROCHA, J.C; ROSA, A.H; CARDOSO, A.A.; **Introdução a Química Ambiental**. 2ed. SP: BOOKMAN, 2010.

ROTERCANO Serviços; **Esgotamento de caixa de gordura**. Disponível em: <<http://rotercano.com.br/servico/esgotamento-de-caixa-de-gordura/>>. Acesso em: 17 Jun. 2014.

SCIANTO, João Bosco; **A importância da água para a vida e a saúde**. Disponível em: <<http://ecolmeia.org.br/etapas-do-tratamento-de-agua/>>. Acesso em: 19 Jun. 2014.

SAMAE; **Processos de tratamento de água**. Disponível em: <[http://www.samaebru.com.br/processos\\_de\\_tratamento\\_de\\_agua](http://www.samaebru.com.br/processos_de_tratamento_de_agua)>. Acesso em: 18 Jun. 2014.

SILVA, D.N.; **Aplicação do processo foto-Fenton no tratamento de efluentes industriais**, Cubatão, Brasil, 2009.

TEIXEIRA, C. P. A. B, JARDIM, W. F.; **Processos Oxidativos Avançados** – Caderno Temático – Volume 3. Laboratório de Química Ambiental, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2004.

TREEBIO Soluções Ambientais; **Grade de Barras com limpeza manual**. Disponível em: <<http://www.treebio.com.br/portfolio-items/grade-barras-limpeza-manual/#prettyPhoto>>. Acesso em: 18 Mai. 2014.

VENANCIO, Salatiel; **Abastecimento de água**. Disponível em: <[http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Tratam03\\_coag.htm](http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Tratam03_coag.htm)>. Acesso em: 17 Jun. 2014.

WASHINGTON, **United States Environmental Protection Agency; Priority Pollutants**, 2013. Disponível em <<http://water.epa.gov/scitech/methods/cwa/pollutants.cfm>>. Acesso em 26 Jan. 2014.

WASSERLINK; **Agitador Mecânico**. Disponível em: <[http://www.wasserlink.com.br/site/pt-BR/?option=com\\_content&view=article&id=119&Itemid=155](http://www.wasserlink.com.br/site/pt-BR/?option=com_content&view=article&id=119&Itemid=155)>. Acesso em: 18 Jun. 2014.





## A TRAJETÓRIA DO FUTEBOL BRASILEIRO COMO ESPELHO DA IDENTIDADE NACIONAL

SARAH REGINA PERES  
Centro Universitário Padre Anchieta

*“Quem diz que o futebol não tem lógica, ou não entende de futebol ou não sabe o que é lógica” – Stanislaw Ponte Preta*

### RESUMO

O Brasil é referência mundial quando se trata de futebol e é por meio dessa modalidade que muitos eventos esportivos acontecem regularmente: o país já foi sede por duas vezes da Copa do Mundo FIFA, e desde a década de 1970 a CBF mantém um grande campeonato nacional de futebol, o “Brasileirão”. Além de ser esporte e competição, existe um papel de influência social, econômica e cultural que o futebol possui por conta de toda uma trajetória histórica, que teve seus aspectos relevantes resgatados nesse artigo, mostrando o futebol como parte totalmente integrada e vinculada a história do Brasil nos últimos 115 anos. A pesquisa teve como objetivo analisar, a partir de dados bibliográficos, a importância dos eventos futebolísticos promovidos no Brasil com base na história desse esporte no país, apresentando principalmente o entendimento de suas relações com diversas áreas culturais e sociais, na formação e reflexo da identidade da população brasileira.

**Palavras-chave:** Futebol, Eventos, Nação, Cultura, Sociedade.

### ABSTRACT

Brazil is a global reference when it comes to football, and many events take place in the country as a consequence of this fact: Brazil had hosted the FIFA World Cup twice, and since the 1970's the CBF (Brazilian Confederation of Football) organizes the national football championship, well known as “Brasileirão”. Besides the sports competitions there are social, economic and cultural aspects influenced by football and its historical trajectory. This article brings the most important aspects to light, showing football as part of Brazilian history in the last 115 years. This research aims to analyze, from bibliographic data, the importance of football-related events promoted in Brazil through the history of this sport in the country, showing the understanding of its relations with various cultural and social areas in the formation of Brazilian national identity.

**Keywords:** Football, Events, Nation, Culture, Society.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país culturalmente rico e de imagem marcante no campo internacional. Sempre que se fala na nação verde e amarela, logo se pensa nas comidas típicas, música, o carnaval, samba, e o grande destaque que é o futebol. E nesse último quesito, não se pode negar que o país é campeão, e inclusive o Brasil é, até hoje, o país que mais venceu na maior e principal competição de futebol: a Copa do Mundo da Federation Internationale Football Association (Federação Internacional de Futebol) (FIFA) conquistando esse título de melhor do mundo por cinco vezes, nas edições dos anos de 1958, 1962, 1970, 1994 e 2002. Com esse fato, o Brasil é conhecido como o “país do futebol”, modalidade esportiva essa que toma conta do cotidiano do brasileiro há pouco mais de um século. Desde o final do século XIX esse segmento esportivo está presente na história, porém como tudo, sofreu mudanças drásticas: do jogo para elite ao jogo para o povo, do povo a profissionalização, da profissão à massa, da massa ao comércio gerado em torno dos jogadores, da exportação de atletas à globalização, e ganhou força na mídia televisiva. Com todas essas alterações de valores criadas, em torno do futebol, houve um comprometimento na caracterização nacional e, através da bola, em campo, nos momentos mais oportunos o Brasil mostra que tem algo a mais, um diferencial com características de campeão.

No ano de 2014, o “país do futebol” permaneceu em destaque no cenário nacional e internacional, em razão da Copa do Mundo FIFA 2014. As competições nos Jogos Olímpicos de 2016 também trouxe evidência ao Brasil. Fora a isso, outros eventos internos e anuais da modalidade têm impacto na sociedade, na economia e na cultura do Brasil de maneira grandiosa. Cada vez mais as competições tomaram conta da vida dos brasileiros, uma das formas foram as mídias, nas quais o esporte conquistou, a cada ano, um espaço maior e, hoje, temos jornais e programas de televisão específicos. Considerando Witter, (1990, p. 13): “Os demais meios de comunicação, em especial os canais de televisão, ampliam seus horários para que programas esportivos ganhem minutos preciosos na intrincada área das prioridades televisivas”.

Para GUTERMAN, (2009, p. 9): “O futebol, se lido corretamente, consegue explicar o Brasil”. A partir dessa consideração e do tema objeto desse estudo, pode-se pensar na seguinte questão: Quais as relações do futebol com a formação da sociedade, da cultura e da nacionalidade brasileira? Parte-se da hipótese que, o futebol está associado diretamente às questões como o trabalho, lazer, racismo, luta de classes, comportamentos e profissionalização. Logo se vê que o futebol é uma prática social, política e cultural que merece um olhar que ultrapasse seu caráter de modalidade esportiva.

O objetivo desse artigo é trazer aspectos dessas correlações e suas problematizações, apresentando o que esteve e está presente além dos noventa minutos de partida, podendo assim, através da trajetória histórica do esporte no país, visualizar e ressaltar a importância dos eventos esportivos promovidos pelo futebol no Brasil.

## 1 FERROVIA E FUTEBOL: DOS TRILHOS SURGEM OS CAMPOS

Teorias de como o esporte surgiu na história da humanidade existem muitas e poucos cabe para essa reflexão, o que já não se pode dizer da história do futebol no Brasil. História essa que, ao contrário do que se reproduz discursivamente, vai muito além do nome Charles Miller e suas regras e limites como competição esportiva.

Miller, segundo Carmona; Poli (2006) e Guterman (2009) foi quem de fato trouxe para nosso país o futebol com perfil de competição, contendo regras e limites. Em um contexto no qual o Brasil, após o desligamento do governo Português, mantinha uma dependência de desenvolvimento econômico com a Inglaterra, Charles Miller, foi um dos tantos filhos da elite inglesa que surgiu nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Na época o Brasil não tinha ensino universitário consolidado e os jovens de famílias abastadas e principalmente de descendência britânica eram enviados para a Europa, trazendo através desses intercâmbios a novidade esportiva. Sobre tal relação entre Brasil-Inglaterra, Casalecchi (1992), comenta com muita criticidade:

[...] seus navios a vapor e à vela, calça-lhe e drena as ruas, ilumina-lhe a gás as cidades, constrói-lhe ferrovias, explora-lhe as minas, é o seu banqueiro e levanta-lhe as linhas telefônicas, transporta-lhe as malas postais, constrói-lhe as docas, motores, vagões, numa palavra – veste e faz tudo, menos alimentar o povo brasileiro. (CASALECCHI, 1992, p. 26-27).

No final do século XIX, quando os ingleses começam o processo de migração, enquanto os mais pobres iam para os Estados Unidos da América os que eram um pouco mais abastados vieram para Brasil. O principal campo em que eles atuaram no Brasil foi o econômico, que se deu muito forte na construção das estradas férreas. (GUTERMAN, 2009).

O escocês John Miller era pai de Charles Miller, e, além disso, trabalhou efetivamente como engenheiro na empresa São Paulo Railway que construiu a estrada férrea que ligava a cidade de Jundiaí a Santos. Antes de seu filho ser nomeado como “pai do futebol brasileiro”, a prática do jogo com as bolas nos pés já acontecia entre alguns operários das fábricas e dos trabalhadores das ferrovias e Saes (1981, p. 41), destaca ainda que: “Este fato marca o início da ligação ferroviária do Oeste paulista ao porto de Santos e continua da década dos 70, quando se dá a expansão das linhas em várias direções a partir de Jundiaí”. As ferrovias conforme foram expandidas no país tinham tamanha importância que a política e economia locais eram evidenciadas pelos trilhos de trem que passavam pelo território municipal (WITTMANN, 2001).

A partir desse contexto surge em Jundiaí, o primeiro e único clube oficial de futebol da cidade: o Paulista Futebol Clube. Fundado em 17 de maio de 1909, por funcionários da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. O que não foi exclusividade desse clube, pois equipes como Botafogo, Capivariano, Grêmio Osasco Audax, Ituano, Linense, Marília, Mogi Mirim, Penapolense, Ponte Preta, RB Brasil, Rio Claro, São Bento e XV de Piracicaba, têm a sua

origem histórica ligada a presença das ferrovias no interior paulista. Há, inclusive, registros nos quais consta o que se pode considerar como um dos primeiros estádios de futebol construídos no Brasil na região do ABC paulista, mais especificamente em Santo André, onde há uma área ferroviária. (CARMONA; POLI, 2006)

## 2 FUTEBOL E O RACISMO: DISCRIMINAÇÃO RACIAL EM CAMPO

Contudo, as influências sociais logo chegaram aos gramados e a questão étnica é fortemente vista na origem do futebol no país, principalmente pelo fato que o esporte vem em uma época muito próxima da abolição da escravidão. Essa resistência para que os negros não se incluíssem nos times amadores de futebol, fez com que o jovem Arthur Friedenreich, representado na Figura 1, usasse de artifícios e influências para que não mostrasse sua origem racial e pudesse atuar em alguma equipe.

De acordo com GUTERMAN (2009), Freid, como era tratado na época, nasceu em 1892 no bairro da Luz na cidade de São Paulo, era filho de um judeu com muitos recursos financeiros e, nos poucos registros encontrados em pesquisas sobre esse jovem que se tornou um verdadeiro fenômeno na década de 1910, consta que sua mãe era uma ex-escrava, uma lavadeira negra e ele um “mulato de olhos verdes”.

Figura 1 – O jovem Freid sentado com gorro na cabeça.



Fonte: Guterman (2009).

Freid, com a influência e insistência financeira do seu pai, conseguiu se integrar a uma forte equipe da época, o Germânia, e se tornou o caso mais conhecido nessa situação. Era como se com essa posição social, ele deixasse de ter sangue negro. Houve também o caso do jogador da equipe carioca, fundada em 1902 e ainda em atividade, o *Fluminense Football Club*, Carlos Alberto, que passava pó de arroz no rosto para disfarçar a cor. E claro, as torcidas

adversárias se aproveitavam para fazer chacotas e o time carioca que era conhecido por ser de elite, foi apelidado de pó de arroz.

Mas essa barreira criada contra a mistura de etnias nos clubes foi logo sendo eliminada, pois não poderiam negar ou desperdiçar talentos e habilidades que alguns jovens negros possuíam. Foi inclusive o mulato Freid quem fez o gol da vitória da Seleção Brasileira no Campeonato Sul-Americano de 1919, primeiro título internacional conquistado pelo Brasil, em uma final disputada contra a equipe do Uruguai que foi assistida por cerca de 20 mil pessoas que pagaram altos preços pelos ingressos do jogo. Mesmo com essa resistência aos negros e pobres, dois clubes se arriscaram na época em formar equipes com jogadores operários e negros. (GUTERMAN, 2009).

Deparar-se com este contexto histórico inicial sobre o racismo na sociedade e no mundo futebolístico, não trazendo em discussão a situação atual dessa temática pode deixar uma lacuna causando uma equivocada impressão que situações como estas ou ainda mais violentas não ocorrem nos dias de hoje. Fato é que esses episódios de intolerância racial ainda estão fortemente presentes. Sobre essa questão atual afirma Alves Filhos (2006, p. 1) que:

A democracia racial no futebol é um mito. Um exemplo disso é que negros e mestiços encontram-se sub-representados na estrutura de poder do futebol. As funções mais elevadas continuam reservadas aos integrantes de uma elite majoritariamente branca.

A mídia jornalística tem publicado diversas opiniões sobre o tema, incluindo declaração feita no ano de 2014 pela então presidente do Brasil, Dilma Rousseff, na qual posiciona sua opinião:

Acho muito grave o fato de que o racismo tem aparecido muito nas atividades do futebol. O futebol é o esporte em que nossos atletas negros se afirmaram e deram orgulho a todo o Brasil. O racismo no futebol está virando uma praga. (FOLHA DE SÃO PAULO, 2014).

Além de opiniões de especialistas e políticos, também são apuradas pesquisas, como fez o jornal Folha de São Paulo em 2014, apresentando 12 incidentes de ocorrências racistas envolvendo jogadores em apenas oito meses, conforme se pode observar no Quadro 1:

**Quadro 1** – Levantamento de dados feito pela Folha de São Paulo

<b>CASOS DE RACISMO NO FUTEBOL BRASILEIRO EM 2014</b> (12 incidentes em 08 meses)	
<b>CASO</b>	<b>RESOLUÇÃO</b>
<i>22 fev. – Campeonato Gaúcho</i>	
Lúcio, goleiro do São Paulo, acusou torcedor adversário de chamá-lo de “preto vagabundo” e macaco.	O torcedor (não identificado) foi preso e proibido de entrar no estádio por 720 dias.
<i>2 mar. – Campeonato Potiguar</i>	

Dida, goleiro do América, afirmou ter sido chamado de “macaco” por torcedores do Alecrim.	O clube Alecrim foi punido com a perda de dois mandos de campo e multa de R\$ 20 mil.
<u>5 mar. – Campeonato Gaúcho</u>	
O árbitro Márcio Chagas da Silva encontrou bananas em seu carro na saída do estádio.	A equipe do Esportivo perdeu nove pontos no campeonato. Recorreu e diminuiu a pena para 3 pontos e acabou rebaixado.
<u>6 mar. – Campeonato Paulista</u>	
Arouca, do Santos, ouviu gritos de “macaco” ao dar entrevistas após a partida.	O time do Mogi Mirim, mandante do jogo e adversário na ocasião, foi multado em R\$ 50 mil.
<u>9 mar. – Campeonato Mineiro (2ª Divisão)</u>	
O lateral Assis, do Uberlândia, acusou um torcedor do Mamoré de ofendê-lo com gritos racistas.	O torcedor foi identificado e preso pela polícia.
<u>30 mar. – Campeonato Gaúcho</u>	
Paulão, zagueiro do Inter, acusou torcedores do Grêmio de imitar sons de macaco.	Grêmio foi multado em R\$ 80 mil.
<u>10 abr. – Copa do Brasil</u>	
O volante Marino do São Bernardo reclamou ter sido chamado de “macaco” por torcedor do Paraná.	Paraná foi multado em R\$ 30 mil. Após recurso, a pena foi reduzida para R\$ 15 mil.
<u>11 abr. – Campeonato Paulista (4ª divisão)</u>	
O técnico Antonio Carlos Bulão, do Vocem, ouviu cantos racistas da torcida do clube do Birigui.	Bandeirante foi multado em R\$ 2 mil.
<u>12 abr. – Campeonato Sergipano</u>	
Oliveira, do Estanciano, acusou Leandro Kivel, do Confiança de ofensas racistas.	Por ter reagido acertando um soco no rival, Oliveira foi suspenso por quatro jogos e não comprovou ter sido ofendido. Kivel não foi punido.
<u>13 abr. – Campeonato Paranaense</u>	
O radialista Lourival Santos foi acusado de chamar Maicon Silva, do Londrina, de “macaco”.	Lourival foi preso e afastado do emprego.
<u>25 ago. – Brasileirão (série C)</u>	
Zambi e Eliomar, jogadores do Cuiabá, acusaram parte da torcida do Treze de atos racistas. Jogadores disseram que foram chamados de “macaco” o tempo todo atrás do banco de reservas.	No momento da divulgação dos dados, o caso ainda estava em andamento.
<u>28 ago – Copa do Brasil</u>	
Aranha, goleiro do Santos, disse ter sido chamado de “preto fedido”, “macaco, entre outras coisas, por torcedores do Grêmio.	No momento da divulgação dos dados, o Grêmio havia identificado cinco dos torcedores envolvidos, mas o caso ainda estava em andamento.

Fonte: Folha de São Paulo (2014).

Analisando informações como essas, percebe-se uma movimentação com medidas de investigação e punição para torcedores e também aos próprios clubes de futebol para amenizar esses acontecimentos preconceituosos. Com essas iniciativas, as pessoas que sofrem essa forma de agressão não ficam mais omissas, fazendo valer seus direitos de respeito, direitos legais, propagando e servindo muitas vezes como exemplo, podendo incentivar outros quadros semelhantes dentro da sociedade.

### 3 CENÁRIO POLÍTICO EM CAMPO: A ÍNTIMA RELAÇÃO ENTRE FUTEBOL E MANOBRAS POLÍTICAS

Próximo aos anos 30, o futebol começa a ter uma popularização muito grande e que obviamente incomodava os mais tradicionalistas, como aparecem em registro da figura 2, que queriam manter o futebol na sua forma elitista. Essa popularização trouxe consigo dois lados: o primeiro é a forma do uso do esporte para extravasar certa violência em campo e fora dele; o segundo lado é o esporte se mostrando e sendo visto pelo governo da época como forma de controle social.

Figura 2 – Elegantes torcedores em 1914



Fonte: Guterman (2009).

Nos anos entre a primeira e segunda edição da Copa do Mundo, o Brasil vivencia a ditadura da Era Vargas. Getúlio Vargas, que preferia golfe, acreditava que o futebol exercia forte impacto sobre a população e utilizou do esporte para controlar as massas de trabalhadores. O presidente, como se vê na Figura 3, começou a incentivar os atletas, através de recompensas financeiras, tendo assim jogadores e população ao seu lado.

**Figura 3** – Presidente Vargas entregando o troféu do Pan-Americano de 1952 ao jogador Ademir.



Fonte: Guterman (2009).

Além disso, Getúlio Vargas também fez uso das mídias através do rádio, tornando público as transmissões de jogos. O primeiro jogo a ser transmitido integralmente no Brasil via rádio, foi no dia 19 de julho de 1931. A partir dessa fase, a globalização começa a se esboçar na esfera cultural, especificamente no futebol, incorporando como um dos elementos da nacionalidade brasileira (ORTIZ, 1990).

Passam-se os anos difíceis de 2ª Guerra Mundial e a Copa do Mundo é finalmente sediada pelo Brasil. Em 1950, ano escolhido para trazer de volta a competição mundial, o Brasil se mostrou numa realidade bastante próxima ao que se viveu no último ano em relação à estrutura para receber o evento: não existiam estádios adequados. O estádio do Maracanã no Rio de Janeiro, por exemplo, ficou pronto no dia 16 de junho de 1950, uma semana antes do início da Copa e o Estádio Raimundo Sampaio em Belo Horizonte no dia 25 de junho de 1950, um dia depois da abertura do evento. Depois de tal esforço para a construção de estádios, o povo enxergava como obrigação a vitória da seleção brasileira. Por razões políticas foram escalados para atuar na seleção de 1950 somente paulistas amadores e a seleção não se tornou campeã nessa edição, o que só veio a acontecer na edição seguinte, em 1962. (GUTERMAN, 2009).

Vale ressaltar, que, nessa época o país vivia um período de instabilidade política e econômica que resultaria no golpe militar de 1964. A inflação, juntamente com os impostos era prejudicial à vida financeira do cidadão brasileiro. Os jogadores de futebol eram até então poupados e o governo não cobrava imposto de renda dos atletas. De qualquer forma, como registrado na Figura 4, duas conquistas seguidas fizeram a alegria do povo brasileiro.



**Figura 4** – Torcedores brasileiros comemorando nas ruas de São Paulo

Fonte: Guterman (2009).

Todos os envolvidos na história política do país tinham forte ligação com o futebol, inclusive alguns foram jogadores, mas na sua maioria tinham no esporte o interesse de manobras políticas. Em 1970, com o auge da repressão ditatorial, veio a terceira conquista mundial da seleção brasileira com uma equipe excepcional que até hoje dizem ser a melhor formação da seleção. Na semifinal dessa edição, o Brasil enfrentou o Uruguai e todos ainda guardavam o sentimento da final de 1950. A vitória então causou verdadeira loucura nos brasileiros e as comemorações foram tantas, como podem ser vistas através da Figura 5, que ofuscaram por um tempo as atitudes da ditadura militar.

**Figura 5** – Brasileiros pelas ruas comemorando o 'tri' do Brasil em 1970

Fonte: Guterman (2009).

Com toda essa ênfase futebolística, o governo usou duas ferramentas para intervir na população por meio do futebol: criou-se a loteria esportiva e houve um acordo com a

Confederação Brasileira de Desportos (doravante CBD) para criar um campeonato que fosse de fato brasileiro. Foi então, em 1971, que nasceu o Campeonato Brasileiro de Futebol: o *Brasileirão*. Esse é o maior campeonato do país e acontece até os dias de hoje.

Depois de 1970, o exigente torcedor brasileiro teria que esperar por 24 anos para ver a seleção celebrar mais um título mundial. O esporte decaiu e muitos clubes em 1990 chegaram falidos e contando com alguma ajuda do governo. Em 1994, já consolidado o processo de democratização e também a globalização, a seleção brasileira que foi disputar a Copa e a conquistou pela quarta vez a, era uma equipe “europeizada”, pois quase todos os jogadores estavam atuando em clubes fora do país.

#### 4 O JOGADOR DE FUTEBOL: A PROFISSIONALIZAÇÃO

Antes do *Sport Clube Corinthians Paulista*, em 1910, houve o hoje extinto time do *The Bangu Athletic Club* fundado em 1904 que contava com trabalhadores de uma fábrica de tecidos do Rio de Janeiro. Os operários que faziam parte da equipe tinham até mesmo algumas regalias, como tarefas mais leves e expedientes mais curtos. Mudanças como essas, fizeram com que o futebol começasse a ter características de profissionalismo, mesmo que o esporte fosse e seria por algum tempo ainda amador no país. O *Club de Regatas Vasco da Gama* foi pioneiro ao que se diz respeito a recompensa aos seus atletas.

Em 1923 o Vasco da Gama jogou o campeonato carioca pela primeira divisão, com um time bastante inusitado para a época: técnico uruguaio, e jogadores negros e operários. Formação que era totalmente contrária a dos outros clubes de elite com quem disputariam o campeonato. Outra diferenciação foi analisada quanto ao fato do Vasco oferecer aos jogadores boa alimentação, descanso nas dependências do clube e promessa de recompensa em caso de vitória, ou em dinheiro e, às vezes, em troca de animais. Atitude que também não era comum na época. E mesmo assim, o resultado de toda essa coragem em fazer diferente foi a conquista do campeonato naquele ano.

A segunda edição da Copa, em 1934, foi um fracasso total para a seleção brasileira. A equipe foi eliminada logo no primeiro jogo da competição, jogo esse que fora disputada contra a seleção espanhola. Muito se dá a essa derrota o fato de que para a CBD na época, mesmo com todo o crescimento do esporte, o considerava amador e por conta disso tardou a remunerar seus atletas. Isso fez com que muitos jogadores optassem por sair do país e jogar por times na Europa e Argentina. (GUTERMAN, 2009).

Na Copa de 1958, o Brasil teria a tão esperada e gloriosa conquista no futebol. A seleção teria dessa vez por intermédio de João Havelange (presidente da CBD na época) um tratamento completo, com a preocupação integral da saúde dos atletas, da alimentação e também do acompanhamento de especialistas como psicólogos e dentistas. (REVISTA VEJA, 1958).

A formalização de atletas do futebol estruturados como profissionais proletariados já era presente na Europa e isso foi disseminado por todo mundo através da globalização,

inclusive no Brasil, quando muitos clubes estrangeiros começam no final dos anos 1950 a se interessar por jogadores brasileiros. Esse fator impulsiona, segundo ORTIZ (1990), para que a profissionalização passasse a existir dentro os clubes nacionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando fatores sociais, políticos e econômicos, há uma constatação que desde que chegou como esporte ao Brasil, o futebol de fato se integrou e escreveu a história no país durante o último século. Os eventos futebolísticos se tornaram atração de lazer tanto dentro dos estádios quanto através das transmissões via rádio e televisão, que foram marcos na evolução tecnológica brasileira. Essa evolução proporcionou vertentes distintas tanto para um novo comércio quanto para uso de controle social, processo que foi identificado principalmente durante a ditadura militar.

Para o Brasil e os brasileiros, o futebol vai muito além de uma paixão e entretenimento: o futebol é reflexo da realidade social, como se pôde observar nas questões de preconceito racial, desenvolvimento econômico e político, e a influência da globalização e sistema neoliberalista ao qual estamos sujeitos.

Comportamentos diversos são vistos, porém o intuito não é uma visão antropológica ou como se esse fenômeno social gerado pelo reflexo futebolístico seja algo paralelo a uma realidade: é uma trajetória histórica inerente ao desenvolvimento da vida e da identidade do país, podendo assim corroborar que essa modalidade esportiva merece e permite estudos com olhares mais críticos que possuem e possibilitam novas reflexões.

## REFERÊNCIAS

- ALVES F., MANUEL. **Democracia racial, apenas mito no futebol brasileiro**. 2006. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/noticias>>. Acesso em: 24 out. 2015.
- CARMONA, Lédio; POLI, Gustavo. **Almanaque do Futebol**. São Paulo: Ed. Panda, 2006.
- CARTA CAPITAL. **Futebol, racismo e o mito da democracia racial**. 2014. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/futebol-racismo-e-o-mito-da-democracia-racial-1282.html>>. Acesso em: 24 de out. 2015.
- CASALECCHI, José Ênio. **A proclamação da República**. São Paulo: Brasiliense, 1992.
- FOLHA DE S. PAULO. **Dilma diz que racismo está virando praga no futebol brasileiro**. 2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/esporte>>. Acesso em: 24 de out. 2015.
- FOLHA DE S. PAULO. **Futebol Brasileiro já tem 12 denúncias de racismo em 2014**. 2014. Disponível em: <<http://1.folha.uol.com.br/esporte>>. Acesso em: 24 de out. 2015.
- GUTERMAN, Marcos. **O Futebol explica o Brasil: Uma história da maior expressão popular do país**. São Paulo: Ed.Contexto, 2009.

ORTIZ, Renato. **A moderna tradição brasileira. Cultura brasileira e indústria cultural.** São Paulo: Brasiliense, 1990.

REVISTA VEJA: EDIÇÃO EXTRA. **Veja na história: a preparação.** São Paulo: Ed. Abril, 1958.

SAES, Flávio A. Marques de. **As ferrovias de São Paulo 1870-1940: expansão e declínio do transporte ferroviário em São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1981.

WITTER, J. Sebastião. **O que é Futebol.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1990.

WITTMANN, Angelina C. R. **A Estrada de Ferro no Vale do Itajaí: resgate do trecho Blumenau-Warnow.** Blumenau: Edifurb, 2001.



## REDE SOCIAL MODULAR

ADRIAN MEDEIROS DANTAS  
Fatec Jundiaí

Profa. Me. ADANÍ CUSIN SACIOTTI  
Fatec Jundiaí

Prof. Me. CARLOS EDUARDO SCHUSTER  
Fatec Jundiaí

### RESUMO

A internet é uma poderosa ferramenta de comunicação, agrupando funcionalidades que são úteis em diversas tarefas, sejam elas pessoais ou profissionais. Para isso, o usuário precisa utilizar-se de diversas ferramentas, ou seja, possuir várias contas. Pensando nesta problemática, foi desenvolvido uma rede social modular, que permite a seleção de módulos com diferentes funcionalidades que são disponibilizadas no perfil do usuário. Com o foco no desenvolvimento do software em módulos, existe a possibilidade de sempre inovar e criar novos módulos, sem a necessidade de alterar a estrutura da ferramenta. A separação por funcionalidades facilita a utilização pelos usuários, tornando o sistema mais eficiente.

**Palavras-chave:** Rede Social; Sociedade; Economia colaborativa; Interatividade; Funcionalidade.

### ABSTRACT

The internet is a powerful communication tool, grouping features that are useful in various tasks, whether personal or professional. For this, the user must be used several tools, or have multiple accounts. Thinking about this problem, a modular social network, which allows the selection of modules with different features that are available in the user profile was developed. With the focus in the development of software modules, it is possible to always innovate and create new modules without the need to change the structure of the tool. The separation functionality facilitates the use by users, making the system more efficient.

**Keywords:** Social Network; Society; Collaborative Economy; Interactivity; Functionality.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se que as redes sociais são o principal meio de comunicação pessoal e profissional, que dissipa informações através da internet com agilidade e eficiência. A possibilidade de agregar softwares de economia compartilhada, na qual a funcionalidade se une a plataforma da rede social, favorece explorar diversas ferramentas disponíveis para o uso.

Os internautas se utilizam muito das redes sociais, porém não conhecem o potencial de tecnologia Web disponível, uma vez que poderiam criar softwares semelhantes que reunissem diversas funcionalidades.

Segundo Guimarães (2015), facilitaria a vida dos usuários reunir dados em um único local, pois existem diversas redes sociais, com funcionalidades diferentes. É necessário pesquisar e utilizar-se de diversas ferramentas para chegar à informação desejada, sendo que a adição de funcionalidades poderiam melhorar as interações entre os usuários e levar benefícios a toda sociedade

As redes sociais presentes no mercado podem deixar seus usuários, em alguns casos, presos nos quesitos funcionalidade e disponibilidade (MENDES, 2015).

Pensando no desenvolvimento de novas funcionalidades para redes sociais, que se apresentam como grandes ferramentas, é importante utilizar o conceito de economia compartilhada (Figura 1), que cresce amplamente. De acordo com Gonsales (2015), o poder da economia colaborativa está no fomento de negócios baseados no compartilhamento. Como prova, a plataforma Airbnb, que oferece cômodos vagos e imóveis para locação por temporada, possui valor de mercado superior aos grandes grupos hoteleiros. Com o Bliive, pode-se usar o tempo livre para dar aulas sobre um assunto que domine e, em troca, recebe aulas sobre um tema que é do seu interesse; no ParkingAki, pode-se alugar uma vaga de estacionamento caso não tenha carro em casa. Em 2014, os empreendimentos colaborativos movimentaram mais de 110 bilhões de dólares no mundo (LAFLOUFA, 2015).

**Figura 1** – Economia Compartilhada



**Fonte:** Guilherme Henrique (Laflooufa, 2015)

A tecnologia web está sendo uma grande aliada neste crescimento, pois é possível fazer com que as pessoas economizem tempo e aproveitem mais as informações que realmente lhes são importantes.

Na ferramenta Rede Social Modular, inicialmente foram desenvolvidas rotinas relacionadas a esse conceito, fornecendo um novo meio de compartilhamento de informações. Com funções das redes sociais, fornece rotinas para que as pessoas possam se beneficiar da economia colaborativa (Figura 2), por exemplo, vendendo um item que não se usa mais, alugando uma bicicleta ou alugando uma casa de praia nos finais de semana para ganhar uma renda extra.

Nessa economia colaborativa, ganha mais quem é mais confiável. A confiança virtual está acontecendo em ondas: a primeira foi quando passamos a compartilhar informações online, a segunda no momento em que começamos a oferecer nossos cartões de crédito na rede, e agora estamos presenciando o surgimento de uma terceira onda: estamos dispostos a fazer conexões com estranhos para compartilhar nossas coisas, produtos e serviços. “Em 2008, deixar desconhecidos ficarem na sua casa parecia uma ideia maluca. Só agora as pessoas estão compreendendo que a tecnologia tem o poder de ‘destravar’ o potencial ocioso de várias coisas, desde habilidades e espaços até bens materiais, de um jeito que não era possível antes” (RACHEL apud LAFLOUFA, 2015).

Figura 2 – Modelos de Economia Compartilhada

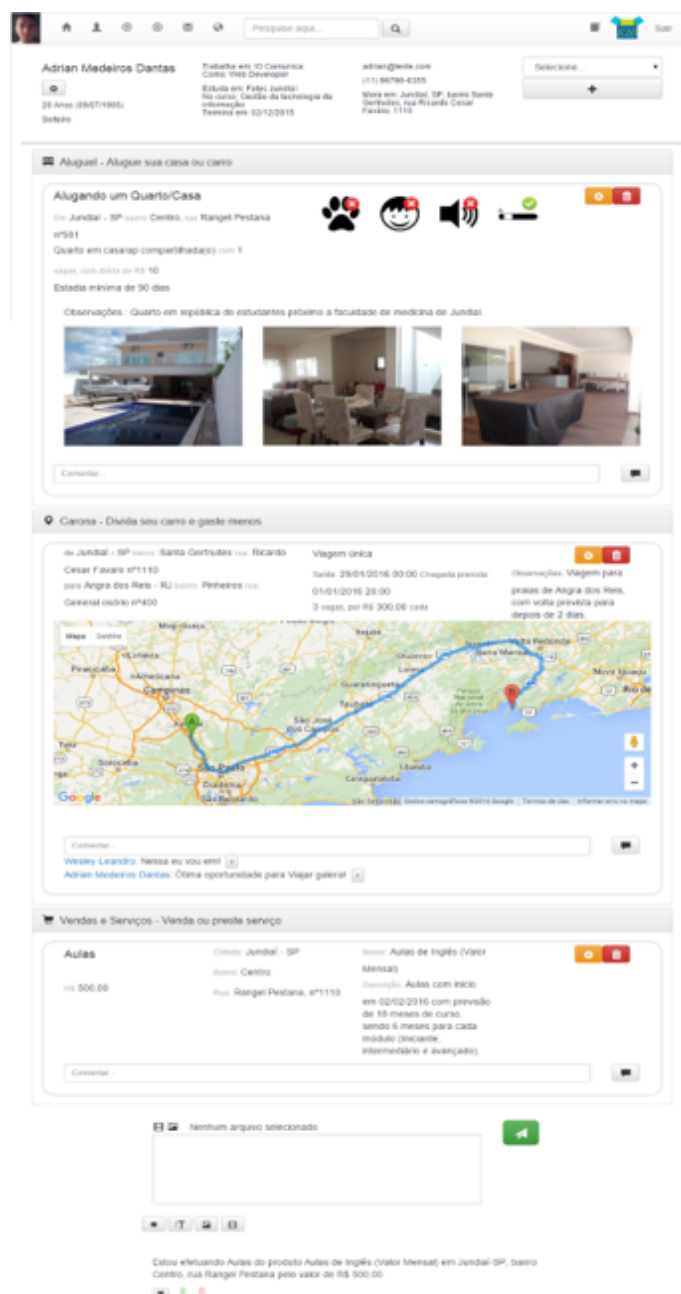


Fonte: Dowbor (2015).

## 2 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

As redes sociais podem ser muito mais úteis caso agreguem novas funcionalidades, por exemplo, as plataformas de economia compartilhada. Foi desenvolvido um protótipo de rede social com funcionalidades adicionais, seguido de intensos testes de execução e utilização. Algumas funcionalidades oferecidas: cadastrar e editar o próprio usuário, realizar postagem de texto, imagens e vídeos do YouTube na linha de notícias, seguir um outro usuário e ser seguido, enviar mensagens de texto, etc. A Figura 3, exibe a página de perfil do usuário, onde são exibidos todos os seus dados e as informações cadastradas nos módulos.

Figura 3 – Página de perfil do usuário



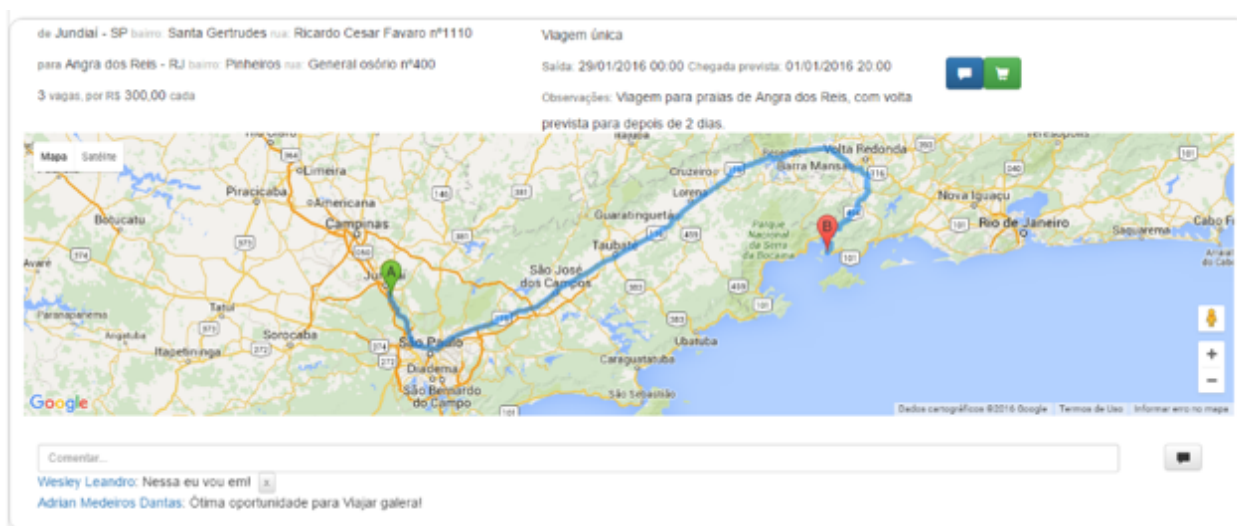
Fonte: Elaborada pelos autores (Rede Social Modular – 2015)



Além disso, é possível utilizar módulos que são exibidos na página de perfil do usuário, que são justamente de novas funcionalidades.

Um dos módulos da rede social é o Carona, com o intuito de fazer com que os usuários da plataforma troquem caronas entre si, permite cadastrar um trajeto de um lugar para outro, informando valor por vaga, quantidade de vagas, se a viagem acontecerá uma única vez ou semanalmente e observações sobre a mesma, conforme Figura 4. Também é possível que os usuários visualizem o trajeto através do Google Maps, e que possam falar com quem está oferecendo a carona através de mensagens de texto.

Figura 4 – Página de cadastro de carona

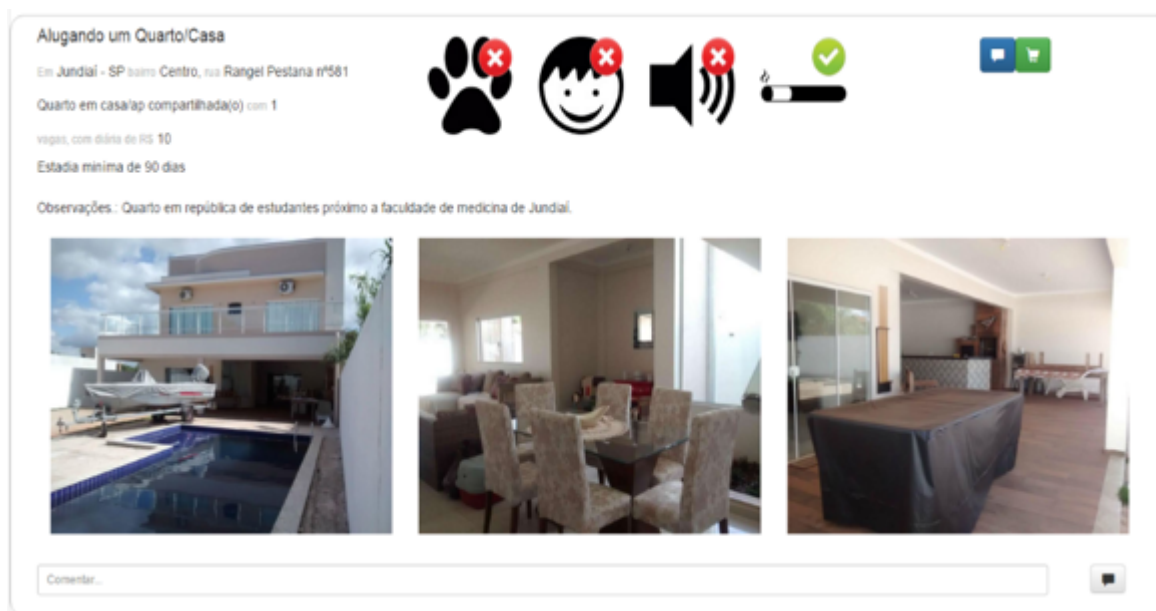


Fonte: Elaborada pelos autores (Rede Social Modular – 2015)

Já o módulo Aluguel de Quarto, Casa ou Carro, é utilizado para cadastrar o aluguel de uma casa ou quarto com informações específicas de cada categoria. Permite o cadastro de três imagens, endereço, permanência mínima de dias, valor da diária, máximo de pessoas a serem acomodadas e algumas restrições.

Para aluguel de carro é possível informar categoria, modelo, permanência mínima em dias, valor da diária, valor adicional por quilômetro rodado e algumas informações adicionais, conforme a Figura 5. É possível que as pessoas interessadas se comuniquem com quem está oferecendo o aluguel, e manifeste seu interesse clicando em "Alugar". Desta forma, será enviada uma mensagem para quem está oferecendo o serviço, informando o interesse de alguém.

Figura 5 – Página de aluguel



Fonte: Elaborada pelos autores (Rede Social Modular – 2015)

O Módulo Lista, segue o conceito da *craigslist* americana e de classificados em que o usuário fornece apenas o título, descrição, valor, local, três imagens e categoria do anúncio. Pode-se utilizar a descrição para informar maiores detalhes, assim como a categoria do anúncio pode variar (venda, prestação de serviços, anúncio de emprego, etc.) como mostra a Figura 6.

No exemplo do anúncio de venda de um veículo, observa-se a interação entre os usuários. Quem manifestar interesse, clica em "Quero comprar" e automaticamente é enviada uma mensagem para quem está disponibilizando o serviço, informando que determinada pessoa está interessada.

Figura 6 – Página de classificados



Fonte: Elaborada pelos autores (Rede Social Modular), 2015.

Com o recurso modular o usuário pode personalizar sua página, pois no protótipo de rede social foram desenvolvidos módulos relacionados com economia colaborativa, porém outros poderão ser desenvolvidos. Como por exemplo, permitir ser informado sobre qual atividade física está sendo feita por meio de um módulo personalizado para isso, oferecer um curso gratuito ou até mesmo pago, entre outros, pois o usuário teria a liberdade de escolher quais módulos desejaria utilizar.

### 3 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de explorar os conceitos sobre economia colaborativa para a produção do conhecimento científico, que segundo Santos (2002), corresponde a um conjunto de recursos materiais escritos/gravados, que contém informações elaboradas e publicadas por outros autores.

Também foram pesquisados sites sobre desenvolvimento de sistemas Web, desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis e redes sociais existentes no mercado, juntamente com um estudo prático no uso de aplicativos que facilitam a vida das pessoas, como aplicativos de cálculo de gastos, de economia compartilhada e de comunicação.

Na pesquisa foram levantados conceitos de como as redes sociais funcionam, como elas atraem tantas pessoas e de que forma elas podem ser melhoradas para oferecer funcionalidades que sejam úteis (PECHE, 2015).

As etapas da pesquisa foram:

- Levantamento sobre quais as melhores linguagens e ambiente para comportar esse sistema;
- Levantamento das funcionalidades de uma rede social;
- Pesquisa prática sobre economia compartilhada e como ela poderia ser adicionada as redes sociais;
- Desenvolvimento de um protótipo de rede social;
- Desenvolvimento de módulos para o protótipo;
- Teste de funcionalidade utilizando diversos registros de usuários;
- Levantamento dos pontos positivos do protótipo.

Com este levantamento, foi possível avaliar a necessidade de uma melhora nos recursos disponibilizados pelas redes sociais, já que as mesmas são específicas dentro do que se propõe fazer, deixando lacunas em aberto para um trabalho dirigido ao usuário, deixando-o com maior flexibilidade na utilização da ferramenta.

## 4 RESULTADOS E REPERCUSSÕES

O objetivo inicial deste trabalho foi idealizar um novo método e estruturação para implantação de novas funcionalidades em redes sociais como Facebook, Twitter ou até mesmo para novas plataformas. Ao desenvolver a ferramenta Rede Social Modular, o objetivo final foi provar que existe um grande benefício em implantar novas funcionalidades em Redes Sociais com o intuito de facilitar a utilização para o público geral.

A ferramenta rede social foi a mais apropriada para aplicação deste novo conceito, justamente porque é uma plataforma muito acessada e onde as pessoas têm rapidez nas informações. Além disso, é praticamente impossível a concorrência de qualquer nova ferramenta contra as redes sociais, já que possuem grande estruturação de software e infraestrutura que suportam um grande número de movimentações em seus servidores. De acordo com Aguilhar (2015), 75% dos jovens entre 12 e 17 anos, utilizam o Facebook, o que comprova a superioridade absoluta da rede social perante as demais.

As novas funcionalidades implantadas no protótipo, permitiram que os usuários utilizassem com sucesso, de forma rápida e prática, algo que nos padrões normais seria necessário criar contas separadas em redes sociais diferentes. Com isto, foi realizado um estudo e desenvolvimento sobre uma nova plataforma, que disponibiliza funções e um sistema que se utiliza dos dados do perfil do usuário, além de utilizar um *template* padronizado e alinhado com a rede social, facilitando a visualização de dados e uso das funções disponíveis.

Outro benefício das redes sociais, que se utilizam deste conceito, é facilitar o acesso das pessoas ao mundo colaborativo. Com acesso mais rápido as funcionalidades oferecidas, confiariam mais em uma empresa com o porte de uma grande rede social.

Este projeto despertou o interesse de diversos profissionais da área da Tecnologia da Informação e Marketing Online, oferecendo algumas ideias e dicas de como conquistar a confiança de novos usuários para se cadastrarem e quais novas funcionalidades seriam úteis, tornando a ferramenta mais funcional.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um estudo preliminar levou a avaliação dos limites funcionais oferecidos pelas redes sociais, que não se preocupam em melhorar ou ampliar suas funcionalidades, e com isso, determinam rumos específicos e engessados, reduzindo o poder do pensamento de seus usuários que ficam focados basicamente no serviço que cada rede social disponibiliza.

Muitas funcionalidades poderiam ser abordadas, a fim de atrair internautas com outras visões, outros focos, e com isso contribuir para a ampliação de recursos para a sociedade e economia colaborativa, uma vez que a popularidade das redes sociais e, a abrangência proporcionada pela internet estão disponíveis para uso.

Analisando a realidade das redes sociais e suas limitações funcionais, o software foi desenvolvido a fim de preencher esta lacuna e, com isto, oferecer o que tem disponível e aumentar a abrangência de seus seguidores.

O sistema está disponível na internet no endereço [www.social2box.com](http://www.social2box.com), e seu desempenho é analisado com base nos quesitos disponibilidade e velocidade. Até a publicação desse artigo, tem apresentando bons resultados.

Além de disponibilizar uma nova rede social na qual os próprios usuários pudessem construir e usufruir de suas opções, o objetivo foi demonstrar que outras redes sociais agregariam muito mais funções utilizando a ideia de módulos com uma estruturação específica e resultados benéficos aos seus usuários.

Considerando a complexidade do desenvolvimento do software e das pesquisas necessárias que o envolve, o desenvolvimento da Rede Social Modular com funcionalidades relativas à economia colaborativa, terá continuidade com base em futuras análises, implementações e artigos, já que as redes sociais são muito abrangentes e um objeto de estudo amplo.

## REFERÊNCIAS

AGUILHAR, L. **Pesquisa indica que Facebook é a rede social favorita dos jovens**. Link. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/pesquisa-indica-que-facebook-e-a-rede-social-favorita-dos-jovens/>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

DOWBOR, L. **Economia compartilhada**. Disponível em: <<http://tab.uol.com.br/economia-compartilhada/>>. Acesso em: 13 set. 2015.

GONSALES, A. **Economia colaborativa: dividir ao invés de acumular**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-voce-sa/edicoes/201/noticias/economia-colaborativa-dividir-ao-inves-de-acumular>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

GUIMARÃES, S. **Confira 10 redes sociais que foram criadas por brasileiros**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/confira-10-redes-sociais-que-foram-criadas-por-brasileiros#10>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

LAFLOUFA, J. **Pode confiar: a economia compartilhada ganha força no Brasil**. Revista Galileu. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2015/02/pode-confiar.html>>. Acesso em: 13 set. 2015.

MENDES, A. **As Redes Sociais e sua influência na sociedade**. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/19889/redes-sociais/as-redes-sociais-e-sua-influencia-na-sociedade/>>. Acesso em: 23 fev. 2015.

PECHE, D. **Como usar as redes sociais a favor da aprendizagem**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/redes-sociais-ajudam-interacao-professores-alunos-645267.shtml>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.



## BIOINDICADORES DA QUALIDADE DO AR E SEUS RESPECTIVOS MÉTODOS DE CULTIVO, EXPOSIÇÃO E ANÁLISE DOS EFEITOS DELETÉRIOS

JÉSSICA MARIA SOUSA MELO  
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí

Profa. Dra. FERNANDA ALVES CANGERANA PEREIRA  
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí

### RESUMO

A poluição do ar é um problema frequente nos centros urbanos, porém a percepção da exposição ocorre apenas em condições extremas nas quais aparecem sintomas agudos nos seres humanos, como ardor nas narinas e olhos lacrimejantes. Em concentrações muito inferiores àquelas nas quais estes sintomas aparecem, a saúde humana é afetada. O monitoramento ambiental feito através da leitura química da concentração dos poluentes tem custo elevado e exige suporte laboratorial específico. Acompanhar as condições ambientais por meio dos efeitos em organismos vivos, conhecido como biomonitoramento, é menos custoso e torna o processo acessível, além disso, as alterações ocorridas no organismo vivo podem ser usadas para indicar as alterações que ocorrem em humanos. O uso de plantas para estes fins apresenta inúmeras vantagens no que diz respeito à manutenção dos organismos expostos. Este artigo tem por objetivo apresentar os principais bioindicadores vegetais para poluição atmosférica. Com base na revisão da literatura foram levantados os principais indicadores vegetais da qualidade do ar.

**Palavras-chave:** bioindicadores da qualidade do ar; biomonitoramento; poluição atmosférica.

### ABSTRACT

Air pollution is a common problem in urban centers, however the perception of exposure only occurs in extreme conditions in which acute symptoms appear in human beings, such as burning nostrils and watery eyes. At much lower concentrations to those in which symptoms appear, human health is affected. The environmental monitoring done by chemical reading of the concentration of pollutants has high costs and requires specific laboratory support. To follow the environmental conditions through the effects on living organisms, known as biomonitoring, is less costly and makes the process affordable, furthermore, the alterations occurred in the living organism can be used to indicate the changes that occur in humans. The use of plants for these purposes presents many advantages regarding to the maintenance of exposed organisms. This article aims to present the main plants bioindicators to air pollution. Through literature review were raised indicators of key plant of air quality.

**Keywords:** bioindicators of air quality; biomonitoring; atmospheric pollution.

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população humana nas grandes metrópoles tem gerado efeitos positivos, como o progresso econômico e tecnológico. Entretanto, esses benefícios provocaram uma série de consequências ambientais desfavoráveis, que resultaram na contaminação do ar por uma variedade de poluentes, originados de fontes estacionárias e móveis, principalmente a partir da queima de combustíveis fósseis (FERREIRA, 2007; PEDROSO, 2006). A qualidade do ar urbano tem causado sérios problemas às condições de vida das pessoas, das plantas e dos animais que vivem nas cidades e arredores (CUNHA, 2006).

Causa preocupação a pressão por recursos imposta à natureza pelas atividades antrópicas assim como a poluição gerada. A poluição atmosférica é considerada pela World Health Organization (Organização Mundial da Saúde) como uma das exposições que mais afetam a saúde humana pela sua potencialidade de causar infecções respiratórias, câncer, doenças crônicas respiratórias e cardiovasculares e até a morte (WHO, 2005).

Dada a crescente importância da poluição atmosférica como fator de risco, a divulgação de técnicas que permitam estimá-la é de interesse da comunidade acadêmica. O artigo desenvolvido busca, em linguagem clara e direta, informar ao leitor o passo a passo do cultivo e tratamento do bioindicador/biomonitor, a instalação nos pontos de amostragem, e a identificação do poluente.

### 1.1 MONITORAMENTO AMBIENTAL

Devido aos efeitos que a poluição atmosférica pode causar a saúde e bem-estar das populações, a qualidade do ar tem sido avaliada a partir de medições das concentrações ambientais dos principais poluentes. Os padrões nacionais são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990. No caso do estado de São Paulo os padrões da qualidade do ar são estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013.

O monitoramento da qualidade do ar pode ser realizado por técnicas que utilizam organismos vivos como indicadores, também conhecidos como bioindicadores (ex.: plantas), ou por monitoramento através da amostragem da qualidade do ar por coletores ativos (utiliza-se este método por intermédio de energia elétrica) e passivos (sem energia elétrica) que proporcionam a análise química das concentrações destas substâncias.

### 1.2 BIOMONITORAMENTO

Eles são definidos como qualquer resposta a um contaminante ambiental, medidos em organismos vivos, indicando uma anormalidade. Os bioensaios com plantas são, em geral, mais sensíveis que a maioria dos outros sistemas para essa finalidade (MA, 1981). Logo, estudos sobre o efeito da poluição na vegetação fornecem importantes dados para os programas de controle da poluição do ar, indicam, em termos bioquímicos, celulares, fisiológicos, com-

partimentais ou energéticos, a presença de substâncias contaminantes ou a grandeza da resposta do organismo alvo. Mas para a escolha de um bioindicador correto, é preciso saber sua origem, se é um biomonitor ativo (utilização de plantas retiradas de um ambiente natural para o local que ela irá monitorar ou plantas que nunca foram expostas ao ambiente poluído) ou passivo (plantas que são encontradas nos locais onde será monitorada a poluição do ar) para não alterar suas análises químicas e fisiológicas.

### 1.3 BIOMONITORAMENTO VEGETAL

Bioindicadores podem ser definidos como organismos que reagem as variações ambientais por alterações em suas funções vitais ou composição química indicando anomalias, podendo ser utilizados para avaliação de fatores de contaminação em seu ambiente, a utilização de bioindicadores tem sido eficiente na demonstração dos impactos da poluição em seres vivos, fornecendo informações adicionais as medidas de exposição a poluição do ar (ARNDT; SCHWEIZER, 1991).

A sensibilidade destes organismos torna-os eficientes na avaliação atmosférica, pois são capazes de detectar variáveis mutagênicas que fogem do alcance de monitoramentos convencionais, como estações de monitoramento ambiental. Sua concentração de poluente é indicada por anomalias, como p. ex.: as necroses e cloroses. No entanto, encontra-se também os biomonitores que não indicam sintomas a olho nu, mas sintomas em sua estrutura biológica, e são medidas com base nos fluidos corporais, células, tecidos, crescimento da planta, o aumento ou a diminuição na produção de algumas enzimas, alterações genéticas, alterações quantitativas e qualitativas de metabólitos, aumento na concentração de hormônios vegetais relacionados ao estresse, aumento ou diminuição da respiração, distúrbios na fotossíntese, alterações na abertura e no fechamento estomático. Conseqüentemente, estas alterações levam a sintomas como clorose e necrose em tecidos e órgãos, que podem evoluir, levando à morte (MANNING; FEDER, 1980 *apud* PEDROSO; ALVES, 2008).

## 2 METODOLOGIA

Nos meses de abril até outubro de 2015, tomou-se por base a metodologia da revisão sistemática da literatura (RSL), que busca a integração da informação acadêmica produzida em diferentes situações, locais e por diversos grupos de pesquisadores, possibilitando o conhecimento das evidências científicas existentes na área, resumindo os conhecimentos trazidos pela experiência das Instituições e estudantes, e constitui-se em um guia prático para o uso do leitor a que se destina.

Foram realizados levantamentos bibliográficos de artigos, relatórios, dissertações e teses de universidades com bases de dados Google Acadêmico, Bing, Google, SCIELO, Instituto de Botânica, CETESB, entre outros. Por meio das palavras chave "Bioindicador", "Indicador vegetal", "Biomonitoramento", "Poluição atmosférica", "Principais bioindicadores" e "Poluentes do ar" incluiu-se trabalhos nos quais havia a citação de um vegetal utilizado para monitorar o ambiente e excluiu-se trabalhos que não indicavam um bioindicador.



### 3 RESULTADOS

Na sequência se encontram os resultados obtidos por meio da revisão de literatura dos principais bioindicadores vegetais da qualidade do ar. No Reino Plantae foram encontrados no grupo: Briófitas e Angiospermas. No Reino Fungi encontram-se os Líquens.

#### 3.1 TÉCNICAS DE CULTIVO – PADRÃO DE CULTIVO PROPOSTO PELO MÉTODO VDI

A revisão de literatura os métodos de plantio encontrados se basearam no método alemão, pela VDI – Verein Deutscher Ingenieure (Associação de Engenheiros Alemães). Os métodos são utilizados em quase todos os trabalhos encontrados para a realização do presente artigo. No entanto, não foi possível a obtenção dos arquivos do método, sendo somente obtidas informações descritas por outros autores que descrevem o método em seus trabalhos.

A VDI é responsável pela validação da metodologia para biomonitoramento da Alemanha, descrevendo a quantidade de dias ideal para cultivo e exposição. O padrão de cultivo consiste em uma mistura de produto comercial produzido a base de casca de Pinus (Plantimax® - Eucatex) e de vermiculita fina, na proporção de 3:1 em planta em vasos plásticos.

#### 3.2 TÉCNICAS DE CULTIVO - PADRÃO DE SEMI-AUTOMÁTICO DE IRRIGAÇÃO PROPOSTO POR ARDNT E SCHWEIZER.

Para utilizar o sistema semi-automático de irrigação, é preciso construir um telhado com suportes de ferro cobertos com sombrite 50% ou plástico preto e bancadas (caixas de polietileno com 40 cm de largura, 70 cm de comprimento e 20 cm de profundidade), as quais são utilizadas como suporte para caixas de plástico que funcionam como reservatório de água para as plantas. Sobre cada caixa são colocadas telas de arame galvanizado para apoiar os vasos. Estas grades devem ser recobertas com filme plástico escuro a fim de evitar a proliferação de larvas nas caixas. A irrigação constante das plantas precisa ser feita pelo método de capilaridade, que consiste no constante contato entre a água do reservatório e o substrato da planta através de cordas de náilon inseridas na base do vaso.

#### 3.3 ANGIOSPERMAS INDICADORAS DA QUALIDADE DO AR, POLUENTE INDICADOR, MÉTODO DE CULTIVO, PERÍODO DE EXPOSIÇÃO E INJÚRIAS OBSERVADAS.

A seguir são apresentados os bioindicadores (Quadro 1) com seus respectivos poluentes indicadores, método de cultivo, período de exposição e as injúrias que são observadas nos bioindicadores.

Quadro 1 – Bioindicadores da qualidade do ar, Angiospermas.

Angiosperma	Poluente indicador	Cultivo	Exposição	Injúrias
<i>Caesalpinia echinata</i> .	O <sub>3</sub> , Material Particulado, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> e hidrocarbonetos.	As sementes devem ser germinadas em tubetes com substrato padronizado pela VDI, logo após devem ser transplantadas para vasos de 6L com o mesmo substrato. E devem ser irrigadas de acordo com o proposto por Ardnt e Schweizer.	Para cada amostra de planta o período de exposição é de noventa dias.  Durante as quatro exposições é preciso verificar a temperatura e precipitação, pois para cada estação e período terá uma alteração na estrutura da planta.	A Influência do O <sub>3</sub> na planta ocorre à redução do processo de fotossíntese e redução na espessura do mesófilo <sup>1</sup> . Tal redução é decorrente de alterações na taxa de crescimento das plantas, uma vez que o O <sub>3</sub> afeta o processo fotossintético, causando diminuição na disponibilidade de metabólitos e consequentemente no crescimento.
<i>Cordyline terminalis</i> .	Fluoretos gasosos.	São cultivadas em vasos do mesmo tamanho, com aproximadamente 15 cm de diâmetro, com sistema de proposto por Ardnt e Schweizer.	Durante um período de três semanas com a espécie <i>Cordylineterminalis</i> , para avaliar os possíveis impactos causados na vegetação por potenciais poluidores.	Antes que alterações visíveis possam ser notadas – tais como clorose e necrose dos tecidos – ocorrem: a diminuição do tamanho das folhas devido ao estresse e penetração do flúor nos tecidos, assim dificultando a realização da fotossíntese.
<i>Ipomoea nil</i> (L.) ROTH CV. SCARLET O'HARA	Oxidantes fotoquímicos.	Suas sementes devem ser colocadas para germinar em caixa plástica transparente (gerbox) com 100 cm <sup>2</sup> . Como substrato para germinação com sistema e técnicas propostas por VDI e irrigadas com o sistema proposto por Ardnt e Schweizer.	Devem ser expostos sobre caixas plásticas preenchidas com água de torneira e cobertas com arame galvanizado. Estas devem ser colocadas de acordo com o padrão de Ardnt e Schweizer.	Apresenta pigmentação, pontos esbranquiçados e necroses intervenais nas folhas submetidas ao O <sub>3</sub> , que causam às injúrias foliares, sendo mais severas nas folhas

<sup>1</sup>É o conjunto de tecidos das folhas das plantas que se encontra entre a epiderme foliar superior e inferior.

				mais velhas (NOUCHI & AOKI et. al, 1979 <i>apud</i> DAFRÉ, 2010).
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. Ssp.	Metais pesados, Enxofre e Fluoretos.	Devem ser germinadas em vasos plásticos de 1L, utilizando substrato o conforme as orientações da VDI (2003 <i>apud</i> RODRIGUES, 2009).	Durante sua exposição, é utilizado o sistema semi-automático de irrigação conforme o proposto de Arndt e Schweizer (1991).	A capacidade de acúmulo de metais pesados e enxofre provenientes do ar nas folhas e raízes trazem a consequência da falta de crescimento da planta, e são submetidas a concentrações de 50 µg/m <sup>3</sup> (CRITTERNDER, READ, 1979 <i>apud</i> RODRIGUES, 2009).
<i>Nicotiana tabacum</i> cv. Bel W3 - Sensível; <i>Nicotiana tabacum</i> cv. Bel B – Tolerante.	O <sub>3</sub> . A <i>Nicotianatabacum</i> cv. Bel B – Tolerante não é muito bem indicada para o biomonitoramento por ser tolerante ao ozônio poluente.	Para o processo de cultivo, é necessário que as sementes sejam cultivadas de acordo com VDI (2003 <i>apud</i> DIAS, 2010). Durante o cultivo, as plantas devem permanecer em casa de vegetação sob ar filtrado e sob condições climáticas favoráveis ao seu crescimento e devem receber semanalmente, 100 ml de solução de Hoagland, recomendada por Epstein (1975).	As plantas estarão prontas para a exposição quando apresentarem ao menos seis folhas. A exposição em campo deve durar quatorze dias e consiste na manutenção das plantas no ambiente natural do local de estudo, com modelo de irrigação proposto por Arndt e Schweizer (1991), sob sombreamento de 50%.	De acordo com Dias (2010) as características da Bel W3 (sensível) são danos visíveis que ocorrem com pontos “brilhantes” nos espaços da superfície superior das folhas, progredindo para manchas necróticas de coloração acinzentada ou amarelada. A Bel-B apresenta a injúria clássica, ou seja, está aparece apenas na superfície interior.
<i>Phaseolus vulgaris</i>	NO <sub>2</sub> .	As plantas devem, então, ser transplantadas para vasos plásticos com a mesma mistura de substrato utilizada na germinação das sementes e devem receber irrigação adequada garantida por capilaridade, seguindo parcialmente o modelo proposto, Arndt e Schweizer (1991; VDI, 2003 <i>apud</i> FERREIRA, 2002). O substrato utilizado para a germinação é seguindo as técnicas proposta pelo método VDI.	A partir da quarta semana após o transplante, todas as plantas devem receber semanalmente 100 ml de solução nutritiva Hoagland, descrita por Epstein (1975 <i>apud</i> FERREIRA, 2007). Neste período, devem ser expostas concomitantemente nos locais onde o estudo deve ser conduzido.	Em locais com alto índice de ozônio troposférico o monitoramento, há, em geral, um menor crescimento das plantas. Ferreira (2007) e Clebsch (2008) A exposição desta planta sugere que é sensível a níveis elevados de óxidos de nitrogênio e ozônio, com efeitos fisiológicos e bioquímicos (LIMA, 2001).

<i>Psidium guajava</i> 'paluma'	O <sub>3</sub> .	Deve-se transplantadas em vasos plásticos de 3L, com adição de substrato comercial, seguindo as técnicas proposta pelo método VDI. Durante essa adaptação as plantas devem receber irrigação adequada e adubadas uma única vez com 100 ml de solução de Hoagland.	Em um suporte metálico de 70 cm de altura devem ser colocadas duas caixas plásticas preenchidas com água, sobre as quais se posiciona uma grade de arame galvanizado coberta por um filme plástico escuro e uma placa de isopor com cinco cm de espessura. Os vasos devem ser colocados sobre a grade e encaixados nos orifícios da placa de isopor O modo de irrigação contínua por capilaridade é proposto por Ardnt e Schweizer (1991; VDI, 2003 <i>apud</i> PERRY, 2009).	Os sintomas se manifestam como pequenas pontuações avermelhadas apenas na superfície adaxial das folhas entre as nervuras e aparecem inicialmente nas folhas mais velhas da planta, alterações na morfologia, biomassa e metabolismo.
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	Metais pesados, Fluoretos e Sulfetos.	Após a obtenção da muda, estes devem ser transplantados em vasos plásticos, de 3L, contendo substrato comercial seguindo as técnicas proposta pelo método VDI (2003 <i>apud</i> SILVA, 2012). Logo após esse processo, deve permanecer por cerca de vinte dias em casa de vegetação com ar filtrado para recuperação do plantio, recebendo dose única de 100 mL da solução nutritiva Hoagland (EPSTEIN, 1975).	O sistema de exposição das plantas é adaptado a partir do modelo proposto por Ardnt e Schweizer (1991).	Não é constatada a ocorrência de sintomas visíveis, como necroses ou cloroses, nas folhas das plantas que são expostas, mesmo naquelas que ficam expostas ao ambiente com alta concentração de poluentes, mas elas apresentam sintomas biológicos, tais como redução na fotossíntese, redução do crescimento em altura, e alteração na concentração foliar de ácido ascórbico <sup>2</sup> .
<i>Tillandsia</i>	Metais pesados.	Para o cultivo, é necessário que tenha um contato com fornecedor certificado, e que as bromélias sejam da mesma procedência e do mesmo lote, se possível, o ideal seria saber se o cultivo delas foi feito longe de fontes de emissões de poluição veicular e industrial.	Cada amostra para exposição deve ser amarrada por fios de teflon a um aparador giratório (de preferência seis amostras por aparador), que gira com o vento, de modo a garantir um contato homogêneo com os contaminantes do ar. Segundo Ferreira (2014), é	Esta espécie é da família Bromeliaceae que absorve água e nutrientes diretamente do ambiente, sem apresentar raízes. Devido a essas características esta espécie acumula em seus tecidos, e são absorvidos nos estômatos,

<sup>2</sup>"O ácido ascórbico é um antioxidante natural capaz de manter a estabilidade das membranas celulares em plantas sob estresse causado por poluentes e de neutralizar radicais livres citotóxicos" (PANDEY; AGRAWAL, 1994 *apud* MORAES, 2000 p. 04).

			importante utilizar o bio-monitoramento ativo e o controle, pois assim, será possível conhecer as diferenças nos níveis de metais-traço das amostras-controladas ao longo de todos os intervalos que o pesquisador irá abranger.	os poluentes presentes na atmosfera. Porém ela não tem sintomas visíveis nas folhas. (MALM <i>apud</i> DRAGUNSKI <i>et al.</i> , 2009).
<i>Tradescantia pallida</i>	Indicam substâncias genotóxicas (CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> e MP-10).	Devem ser propagados vegetativamente por estacas e plantados em vasos plásticos com volume de 1L, adaptado para o método de exposição, contendo uma mistura de substrato comercial, seguindo as técnicas propostas pelo método VDI e para irrigação semi-automática proposta por Ardnt e Schweizer (1991).	As exposições das plantas são feitas em recipientes plásticos com capacidade para um litro. Os recipientes devem ser colocados em caixas com suporte para os mesmos, de forma a proteger as plantas do excesso de vento e insolação. As dimensões das caixas são de 25cm X 25cm X 35cm, e devem ser cobertas com sombrite para 50% de luminosidade nas dimensões de 25cm X 25cm X 11cm e ficarem entre 2m e 2,5m do solo e com uma distância mínima de 1m entre uma e outra caixa (KLUMPP <i>et al.</i> , 2006).	A identificação do poluente neste cultivar, é feita com testes de micronúcleo, ou seja, esse cultivar utiliza um teste padronizado de micronúcleo denominados: trad-MCN002E.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.4 BRIÓFITAS INDICADORAS DA QUALIDADE DO AR, POLUENTE INDICADOR, MÉTODO DE CULTIVO E EXPOSIÇÃO

Os musgos são úteis como bioacumuladores uma vez que eles recebem água e nutrientes exclusivamente do ar, em função disto, são altamente sensíveis à poluição (COSTA *et al.*, 2014). Os musgos acumulam tanto deposições secas como úmidas dos poluentes atmosféricos. Não é fácil relacionar uma descoloração ou redução do crescimento com um ou outro poluente atmosférico. A escolha da espécie de musgo é muito importante, uma vez que sua tolerância a poluentes atmosféricos está relacionada com os diferentes métodos de absorção de água.

#### 3.4.1 CULTIVO

Para a utilização do musgo, deve-se estudar sua espécie e poluente bioindicador, e seu cultivo é diferenciado do cultivo das angiospermas. Para utilização do musgo deve então ser necessário conhecer o teor considerado "natural" do musgo que será utilizado, ou seja, a análise do seu musgo e o índice natural dele que mostrar na análise, será a base para começar os estudos de monitoramento de uma determinada região escolhida. O indicado é a utilização

dele como biomonitor ativo, que consiste em ser lavada com ácido destilado, lavados em água parada e posteriormente colocação em sacos de malha de nylon antes da exposição no campo. Além disso, antes da exposição, os musgos devem crescer em um ambiente limpo.

### 3.4.2 EXPOSIÇÃO

Segundo Mazzoni *et al.* (2006) o substrato deve ser raspado usando facas e os musgos devem ser acondicionados em envelopes de papel pardo. No estudo de Mazzoni, os musgos foram levados em laboratório, e foram secos em estufa a 45°C. A separação de qualquer material não pertencente à espécie foi realizada usando microscópio estereoscópio. As amostras separadas foram maceradas em cadinhos de porcelana, utilizando nitrogênio líquido.

As concentrações dos metais foram avaliadas utilizando parâmetros europeus. A análise em Espectrofotometria de Absorção Atômica (AAS) foi feita seguindo a metodologia proposta por Galsomies *et al.* (1998 *apud* MAZZONI, 2006), sendo as concentrações dos metais encontrados nos musgos, expressas em função do peso seco (mg/Kg peso seco), conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Bioindicadores da qualidade do ar, Briófitas

Briófita	Poluente indicador
<i>Hylocomium splendens</i>	Metais pesados e materiais particulados.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Biomonitoramento passivo de emissões atmosféricas de fontes naturais (gêiseres) e de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs).
<i>Pleurozium schreberi</i>	Metais pesados e materiais particulados.
<i>Sphagnum</i>	Metais pesados.

Fonte: Elaborado pelos autores

### 3.5 LÍQUENS INDICADORES DA QUALIDADE DO AR, POLUENTE INDICADOR, MÉTODO DE CULTIVO E EXPOSIÇÃO

Os líquens são sensíveis a diversos poluentes e têm sido utilizados de várias maneiras no monitoramento passivo, tanto como indicadores de reação como de acumulação (ARNDT, 1995). Essa associação simbiótica forma um talo comum, e não possui raízes ou cutículas cerosas, e por não possuírem um sistema radicular para a absorção de nutrientes, como as plantas, e por possuírem cutícula, conseguem incorporar com facilidade altos níveis de poluentes,

pois eles absorvem nutrientes e água da atmosfera pelo ar (GARTY, 2001 *apud* DE TEMMERMAN, 2004).

Líquens são excelentes bioacumuladores de elementos traço, e as concentrações encontradas podem ser diretamente correlacionadas com as do ambiente, pois sua absorção de nutriente está associada ao ar, absorvendo os nutrientes e umidade dele. Para o biomonitoramento passivo, algumas vezes são utilizadas espécies diversificadas, porém, os resultados obtidos não são sempre comparáveis e deve-se, portanto, evitar misturas de espécies diferentes.

### 3.5.1 CULTIVO

Ao contrário das angiospermas, não foi encontrado um padrão de cultivo de líquens, sendo obtido apenas informações sobre a utilização de líquens passivos e ativos.

Os líquens de monitoramento passivo são aqueles encontrados na região a ser monitorada, mas devem ser analisadas as amostragens antes de concluir os dados de poluição atmosférica, pois eles já sofreram o impacto negativo da poluição da região.

Os líquens de monitoramento ativo é seguindo por Aguiar *et al.* (2007) consisti em coletar líquens dos troncos das árvores usando uma faca de titânio e armazená-los em sacos de papel para posterior identificação da espécie. Em seguida, as amostras são tratadas com água destilada, a fim de eliminar os particulados do solo ou do substrato e são colocadas sobre papel de filtro para a secagem a temperatura ambiente. Durante a lavagem, a amostra deve permanecer cerca de 5 minutos imersa em água destilada. Para viabilizar o tempo necessário para secagem por liofilização, as amostras lavadas devem ser colocadas sobre um papel de filtro por cerca de duas horas e a seguir congeladas em um *freezer*. O liofilizador utilizado para secagem das amostras vai depender do equipamento do laboratório de estudo. No estudo realizado por Aguiar *et al.* (2007) foi utilizado o Micro Modulyo da Edwards.

### 3.5.2 EXPOSIÇÃO

O critério é que na etapa de exposição de líquens apresente um crescimento ou adaptação significativa. É importante que sejam coletadas amostras de mesma idade ou do mesmo tamanho quando se deseja realizar o biomonitoramento da poluição aérea, ou seja, se houver alguma amostragem for diversificada de outra, os resultados podem ser alterados (Quadro 3).

**Quadro 3** - Bioindicadores da qualidade do ar, Líquens

Líquen	Poluente indicador
As espécies <i>Parmelia caperata</i> , <i>Canoparmelia caroliniana</i> (Nylander) Elix&Hale, <i>Parmotrema tinctorum</i> (Nylander) Hale, <i>Parmotrema sancti-angeli</i> (Lynge) Hale.	Bioacumuladoras de metais (COCCARO <i>et al.</i> , 1999).
<i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Elix&Hale.	Elementos como Co, Cr, Fe e Sb podem ser atribuídas a emissões de indústrias, e elementos como Ba, As e Zn, a emissões veiculares.
<i>Parmelia caperata</i> .	Bioacumulador de metais, exceto para: Al, Cu e Hg, que foram analisados mas não ocorreu variação significativa.
<i>Cladonia verticillaris</i> .	Bioacumuladoras de metais (FILHO, 2007; SILVA, 2002).
<i>Lecanora conizaeoide</i> .	Bioacumuladores de metais pesados e SO <sub>2</sub> (PILEGAARD, 1978 <i>apud</i> DE TEMMERMAN <i>et al.</i> , 2004).
<i>Lobaria pulmonária</i> .	Bioacumuladores de elementos de SO <sub>2</sub> .
<i>Ramalina farinácea</i> .	Bioacumulador de metais pesados.
<i>Physcia adscendens</i> .	Bioacumuladores de metais pesados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs originados de poluição proveniente do tráfego).
<i>Usnea amblyoclada</i> .	Bioacumuladores de metais pesados e enxofre (CARRE-RAS e PIGNATA, 2002).
<i>Usnea</i> sp.	Bioacumuladores de SO <sub>2</sub> .
<i>Xanthoria parietina</i>	Bioacumuladores de elementos químicos provenientes de emissões vulcânicas e concentrações de metais (Al, As, Ba, Be, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sc, Te, V, Zn)

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de bioindicadores tem cada vez mais se consolidado, sendo já considerado como um importante meio do monitoramento da qualidade do ar. Trata-se de um método simples, uma opção atraente pela facilidade de amostragem, baixo custo e conhecimento prévio da eficiência de tal organismo em estudos de poluição atmosférica. Outro importante aspecto é o uso de bioindicadores que melhor se adequem para cada caso, sendo sensível ou que acumule o poluente específico de estudo. Colabora principalmente por demonstrar os efeitos da



poluição em seres vivos, despertando mais rapidamente a atenção e preocupação da população, e assim incentivando a tomada de ações para mudança neste cenário.

Além disso, é necessário um cuidado especial com os resultados observados, em que muitas vezes ocorre a utilização de ferramentas estatísticas, de forma a evitar falsos positivos, ou seja, a constatação que poluentes seriam a principal causa de determinada modificação, quando na verdade, ela ocorre devido a outras variáveis desconhecidas pelo pesquisador. Entretanto cabe frisar que o ideal é que não substitua os meios físico-químicos já consagrados de monitoramento do ar, mas atue paralelamente aos mesmos, fornecendo informações adicionais e resultados “mais visíveis”.

Para trabalhos futuros utilizando Líquens e/ou Plantas no biomonitoramento da condição atmosférica recomenda-se, principalmente, o aumento do número de pontos de amostragem, o que possibilitaria refinar as análises estatísticas proporcionando estudo mais abrangente dos resultados, utilizar principais biomonitores para qualidade do ar pois assim terá mais garantia em seus resultados por ser um bioindicador conhecido.

Ainda, considera-se como metodologia ideal a seleção de apenas uma espécie de líquen e/ ou plantas a ser utilizada como biomonitor a fim de assegurar, por exemplo, quanto à possibilidade de variações na absorção de elementos de uma espécie para outra. Observa-se também, a necessidade de incentivos na realização de pesquisas no País na área de indicadores vegetais em geral e de sua aplicação em estudos de biomonitoramento; lembrando-se das vantagens ambientais e econômicas destes estudos e do potencial brasileiro frente a sua famosa biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. R.; ALVES, E. R.; SAIKI, M. **Procedimento para preparação de amostras de líquens para análise por ativação com nêutrons**. In: International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2007. Programas e Resumos, Santos: Brasil, 2007.
- ARNDT, U.; SCHWEIZER, B. **The use of bioindicators for environmental monitoring in tropical and sub-tropical countries**. In: Signals from the environment. (H. Ellenberg *et al.*). **Biological monitoring**. Vieweg, Eschborn. p.199-298, 1991.
- BRAIT, C. H. H.; FILHO, N. R. A. Desenvolvimento e aplicação de sistema passivo de coleta de poluentes atmosféricos para monitoramento de Cd, Cr, Pb, Cu, Fe, Mn, Zn e particulados totais. **Química Nova**, v.33, n.1, São Paulo, 2010.
- CARRERAS, H.A.; PIGNATA, M.L. Biomonitoring of heavy metals and air quality in Cordoba city, Argentina, using transplanted lichens. **Environment Pollution**, v. 117, p. 77-87, 2002.
- CLEBSCH, C. C. **Potencial bioindicador de cultivar de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) para monitoramento de ozônio troposférico**. Dissertação de Mestrado Apresentado no Instituto de Biociência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.
- COCCARO, D. M. B.; SAIK, M.; VASCONCELLOS, M. B. A.; MERCELLI, M. P. Evaluation of trace elements in different species of lichens by neutron activation analysis. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, v. 244 (1), p. 141-145, 2000.

CUNHA, A. L. **Avaliação do crescimento de plantas jovens de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) expostas à poluição aérea em diferentes regiões da cidade de São Paulo, SP.** São Paulo, SP, 2006. Dissertação (mestrado em biodiversidade vegetal e meio ambiente). 70fl. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente.

DAFRÉ, M. **Capacidade de oxi-redução de plantas de *Ipomoea nil* (L.) Roth cv. Scarlet O'Hara em área contaminada por ozônio, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – SP** / MarcelleDafré -- São Paulo, 2010.

DE TEMMERMAN, L. D.; BELL, J.N.B.; GARREC, J.P.; KLUMPP.A.; KRAUSE, G.H.M.; TONNEIJCK. (2004) **Bio-monitoring of air pollutants with plants - considerations for the future.** In: Urban Air Pollution, Bioindication and Environmental Awareness, Eds. Klumpp, A., Ansell, W & Klumpp, G. Cuvillier Verlag, Gottingen, p. 337-373.

DIAS, A. P. L. **Variações na capacidade de oxi-redução em plantas de *Nicotiana tabacum* 'BelW3' expostas em ambiente contaminado por ozônio.** São Paulo, 2010. 73fl. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2010.

DRAGUNSKI, D. C.; CAIADO, J.; FERREIRA, É. L.; DELAPORTE, R. H.; JUNIOR, A.L. Uso De Bromeliaceas Em Biomonitoramento Atmosférico. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 3, p. 205-209, set./dez. 2009.

EPSTEIN, E. 1975. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas.** São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.

FERREIRA, G. G. P. S. *Tillandsia usneoides* (L.) como ferramenta de monitoramento de poluição atmosférico para metais-traço nos municípios de Campinas e Paulínia, estado de São Paulo, SP, Brasil. **REGET** - V. 18 n. 1 Abr. 2014, p.254-272.

FERREIRA, M. L. **Relações entre antioxidantes e sintomas visíveis bioindicadores de ozônio em *ipomoea-nil* (l.) sob efeito da poluição aérea urbana de São Paulo,** Dissertação de Mestrado Apresentado ao Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo. SP. 2007.

KLUMPP, A.; ANSEL, W.; KLUMPP, G.; CALATAYUD, V.; GARREC, J. P.; HE, S.; PEÑUELAS, J.; RIBAS, A.; RO-POULSEN, H.; RASMUSSEN, S.; SANZ, M. J.; VERGNE, P. *Tradescantia micronucleus* test indicates genotoxic potential of traffic emissions in European cities. **Environmental Pollution**, Barking, v. 139, n. 3, p. 515-522, 2006.

LIMA, J.S. **Bioindicação, biomonitoramento: Aspectos e morfológicos.** TechHoje, Belo Horizonte, \_\_\_\_\_. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/172](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/172)>. Acesso em: 14. Dez. 2015.

LIMA, J. S. **Processos biológicos e o biomonitoramento: aspectos bioquímicos e morfológicos.** In: Maia, N. B. Martos, H. L. & Barrella, W. *Indicadores ambientais: conceitos e aplicações.* São Paulo: EDUC, 2001. p.95-115.

MA, T. H. *Tradescantia micronucleus* bioassay and pollen tube chromatic aberration test for in situ monitoring and mutagen screening. **Environmental Health Perspectives**, v.37, p.85–90, Jan.1981.

MAZZONI, A. C.; SCHAFFER, A.; LANZER, R.; BORDIN, J.; KUBINIOK J.; Utilização de musgos na detecção da deposição atmosférica de metais pesados em Caxias do Sul, RS. **Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006.**

MORAES, R. M.; DELITTI, W. B. C; MORAES, J. A. P. V. Respostas de indivíduos jovens de *Tibouchina pulchra* Cogn. à poluição aérea de Cubatão, SP: fotossíntese líquida, crescimento e química foliar. **Rev. bras. Bot. [online]**. 2000, vol.23, n.4, pp. 443-449. ISSN 1806-9959.

PEDROSO, A. N. V. **Avaliação estrutural de *Nicotianatabacum* 'Bel W3' sob diferentes níveis de contaminação atmosférica.** São Paulo, 2006. 60fl. Dissertação (mestrado) –Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2006.

PEDROSO, A. N. V.; ALVEZ, E. S. Anatomia foliar comparativa das cultivares de *Nicotianatabacum* L. (Solana-ceae) sensível e tolerante ao ozônio. **Acta Botanica Brasilica**, v.22, n.1, São Paulo Jan./Mar. 2008.

PERRY, C. T. **Avaliação do potencial bioindicador de *Psidium guajava* e *Psidium cattleianum* para avaliação da qualidade do ar em área industrial.** Porto Alegre, RS, 2009. Dissertação (mestrado em Ecologia). 182fl. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RODRIGUES, M. S. **Modelo para análise de Risco Ecológico Associado a Emissões Atmosféricas em Ambientes Industriais.** Porto Alegre, RS, 2009. Tese de doutorado. 123fl. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

SILVA, D. T. **Respostas fisiológicas de indivíduos jovens de *Tibouchina pulchra* Cogn. expostos à contaminação atmosférica no entorno de uma refinaria de petróleo em Cubatão, SP.** São Paulo, SP, 2012. Dissertação (mestrado). 129fl. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

SILVA, R. A. ***Cladonia verticillaris* (Liquen) como biomonitor padrão da qualidade do ar no Distrito de Jaboatão – PE.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2002.

TADIELLO, R.B.; COSTA, A.B.; LOBO, E.A.; SCHUCH, M.; PUTZKE, J. Utilização da *Tillandsia aeranthos* como bioindicador de poluição atmosférica, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Revista Tecnológica. Maringá**, v. 23, p. 85-98, 2014.

WHO (World Health Organization). **Air quality guidelines: global update 2005. Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18-20 October 2005.** Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2005. Disponível em: <[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/147851/E87950.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/147851/E87950.pdf)> Acesso em: 10 mar. 2016.



## A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E A PRÁTICA EXTENSIONISTA: ALGUMAS REFLEXÕES

Prof. Dr. MICHEL MOTT MACHADO

Unidade do Ensino Superior de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Itaquaquecetuba e UMC.

Profa. Dra. ROSÁLIA MARIA NETTO PRADOS

Unidade do Ensino Superior de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Itaquaquecetuba e UMC.

Profa. Dra. MARILUCI ALVES MARTINO

Unidade do Ensino Superior de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Guarulhos.

### RESUMO

Propõe-se uma análise sobre a prática da extensão no ensino superior tecnológico, pela relevância científica e social na formação integral do educando. Este estudo fundamenta-se em discussões sobre o ensino superior e nos marcos legais sobre a educação profissional tecnológica. Tem como objetivo realizar uma reflexão sobre a prática extensionista, ou de responsabilidade social, no contexto da educação profissional e tecnológica do CEETEPS. Esta pesquisa, de natureza exploratória-descritiva, baseia-se na análise do Item 3, Responsabilidade social na inclusão e desenvolvimento socioeconômico-ambiental, do Plano de Gestão, documento encaminhado pelas Fatecs à CESU, referente ao período 2014-2015.

**Palavras-chave:** Educação Superior Tecnológica; Educação Profissional; Extensão; Responsabilidade Social

### ABSTRACT

It is proposed an analysis of the practice of extension in the higher education technological, by the scientific and social relevance in the integral formation of the student. This study is based on discussions on higher education and legal landmarks on professional technology education. It aims to conduct a reflection on the extension practice, or on social responsibility in the context of professional and technological education in the CEETEPS. This research, of exploratory and descriptive nature, is based on the analysis of Item 3, Social Responsibility in inclusion and socioeconomic and environmental development of the Management Plan, a document submitted by the Fatecs to the CESU, upon the period 2014-2015.

**Keywords:** Technological Higher Education; Professional Education; Extension; Social Responsibility.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao se ter em mente o Parecer 29/2002, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico, consonante aos princípios norteadores do ensino, constantes no art. 3º. da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a LDB, pode-se depreender que a educação superior que se vislumbra é aquela que se desenvolve com base na articulação ensino-pesquisa-extensão, com vistas ao desenvolvimento integral do educando.

Os Cursos Superiores de Tecnologia (CSTs) oferecidos pelo CEETEPS, por meio de suas Faculdades de Tecnologia, Fatecs, têm procurado se pautar por uma concepção curricular que busca articular componentes, interdisciplinarmente, tendo em vista a conexão ensino-pesquisa-extensão.

Dentro dessa perspectiva, e por meio da articulação de várias atividades curriculares, entende-se que uma Instituição de Ensino Superior (IES) pode vir a articular as esferas do ensino, da pesquisa e da extensão, esta última também compreendida como responsabilidade social universitária, de modo a contribuir, entre outras questões, à inclusão social e ao desenvolvimento econômico e social em sua região de atuação, conforme recomendado pela Lei 10.861, de 14 de abril de 2004, em seu Art. 3º., Inciso III.

A Constituição de 1988 prevê a prática da extensão – ora tema central desta reflexão – como uma atividade voltada ao fazer acadêmico, devendo a mesma ser exercida indissociavelmente do ensino e da pesquisa (BRASIL, 1988). Além disso, a já mencionada LDB, em seu Artigo 46, Inciso 7, pronuncia que uma das finalidades da educação superior é a de “promover a extensão, aberta à participação da população, visando a difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição” (BRASIL, 1996).

Assim, tendo em vista a diversidade de cursos oferecidos pelas Fatecs, distribuídos nos vários eixos tecnológicos, constantes no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST, 2010), bem como pela abrangência geográfica da ação educativa do CEETEPS no estado de São Paulo, entende-se que a prática de responsabilidade social faz parte das obrigações legais de toda e qualquer IES no país, e que, portanto, as Fatecs devem se organizar a fim de cumprir esta missão.

Essa perspectiva se assenta, pensa-se, na convicção do papel da educação profissional para o desenvolvimento estadual, por meio, inclusive, do aproveitamento do potencial do CEETEPS para apoiar novos projetos de inclusão social desde a educação<sup>1</sup>.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo realizar uma reflexão sobre a prática extensionista ou de responsabilidade social no contexto da educação profissional e tecnológica (EPT) do CEETEPS. Para tanto, pretende-se analisar e discutir a atuação de uma

---

<sup>1</sup> Márcio França. Entrevista concedida pelo Secretário de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, do governo do estado de São Paulo, sob o título “Crescimento com qualidade e inovação”, à Revista do Centro Paula Souza, na edição de Março/Abril de 2015.

determinada regional das Fatecs<sup>2</sup>, no que tange, especificamente, às suas práticas de responsabilidade social. Trata-se de uma aproximação da Unidade do Ensino Superior de Graduação sobre tema relevante, tanto por seu teor legal, quanto pelo impacto social esperado pelas ações sociais empreendidas pelas Fatecs.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta parte do texto, procura-se fazer algumas reflexões, em primeiro lugar, sobre os cursos superiores de tecnologia e a formação do tecnólogo e, em seguida, sobre a educação superior e a construção da extensão universitária.

### 2.1 OS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA E A FORMAÇÃO DO TECNÓLOGO

É notório que ainda persiste alguma dificuldade na identificação das características distintivas do que seja um curso técnico e um CST. Assim, para dirimir parte desta imprecisão, cabe citar o Decreto 5.154, de 23 de julho de 2004, Artigo 5º, que dispõe sobre cursos de nível superior na área tecnológica.

Ao se apoiar nos dispositivos do decreto citado, parece ser difícil que a dúvida resista quanto a questão se os CSTs são de nível superior ou não. No entanto, talvez como um reforço ao esforço de caracterização e conceituação, se poderia responder à pergunta: o que é um CST? A partir do CNCST (BRASIL, 2016):

É um curso de graduação, que abrange métodos e teorias orientadas a investigações, avaliações e aperfeiçoamentos tecnológicos com foco nas aplicações dos conhecimentos a processos, produtos e serviços. Desenvolve competências profissionais, fundamentadas na ciência, na tecnologia, na cultura e na ética, tendo em vista ao desempenho profissional responsável, consciente, criativo e crítico [...]. É aberto, como todo curso superior, a candidatos que tenham concluído o Ensino Médio ou equivalente e tenham sido classificados em processo seletivo.

Numa linha semelhante, se poderia questionar: O que é, afinal, o Tecnólogo? A esta pergunta, também pode-se recorrer ao CNCST (BRASIL, 2016):

Os graduados nos cursos superiores de tecnologia denominam-se tecnólogos e são profissionais de nível superior com formação para a produção e a inovação científico-tecnológica e para a gestão de processos de produção de bens e serviços e estão aptos à continuidade de estudos em nível de pós-graduação.

---

<sup>2</sup> Para fins da realização do estudo, decidiu-se por manter o anonimato da regional, sendo a mesma aqui nomeada como Região x.

Assim, pode-se considerar que os CSTs são cursos de graduação com características especiais, distintos dos tradicionais e, por serem de graduação, obedecem às Diretrizes Curriculares Nacionais, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação. Os CSTs poderão ser ministrados por Centros de Educação Tecnológica públicos e privados e seus diferentes graus de abrangência de autonomia (BRASIL, 2001).

O CEETEPS é um Centro de Educação Tecnológica, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo, tendo como missão “promover a educação profissional pública dentro de referenciais de excelência, visando ao atendimento das demandas sociais e do mundo do trabalho”<sup>3</sup>. Ao se fazer referência ao “atendimento das demandas sociais e do mundo do trabalho”, pensa-se que a prática extensionista se mostra fundamental para este fim.

Sendo assim, uma reflexão aproximativa sobre a prática da extensão no âmbito do ensino superior tecnológico faz-se pertinente e oportuna, porque à medida em que as tecnologias de ponta apresentam uma estreita conexão com o conhecimento científico, o papel do tecnólogo se torna, cada vez mais estratégico, pois é de quem se espera aptidão à aplicação da tecnologia associada à capacidade de contribuir à pesquisa, bem como à inovação tecnológica e social.

## 2.2 A EDUCAÇÃO SUPERIOR E A CONSTRUÇÃO DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

A LDB, em seu artigo 46, inciso 7, afirma que uma das finalidades da educação superior é a de “promover a extensão, aberta à participação da população, visando a difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição” (BRASIL, 1996). De acordo com a visão da Secretaria da Educação Superior do Ministério da Educação (MEC/SESu), a extensão é compreendida como:

O processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a universidade e outros setores da sociedade, mediado por alunos de graduação orientados por um ou mais professores, dentro do princípio constitucional da indissociabilidade com o Ensino e a Pesquisa. (MEC/SESu, 2015)

Boaventura de Sousa Santos (2011), em sua reflexão sobre a universidade do século XXI, recomenda que as atividades de extensão devem ter centralidade na reforma democrática da universidade<sup>4</sup>, de modo a atribuir a esta uma “participação ativa na construção da coesão social, no aprofundamento da democracia, na luta contra a exclusão social e a degradação ambiental, na defesa da diversidade cultural” (SANTOS, 2011, p. 73). Em linha aproximativa, pode-se considerar que “a extensão é uma categoria ética que

<sup>3</sup> César Silva. Comunicação oral apresentada pelo Vice-Diretor Superintendente do CEETEPS, por ocasião do II *Workshop* – Educação Tecnológica – FATEC: Gestão em Foco, 2015.

<sup>4</sup> Para fins de análise circunscrita no artigo, o termo Universidade, no nosso caso, pode ser lido como Instituição de Ensino Superior (IES), uma vez que a educação superior, no Brasil, não é uma atribuição exclusiva das Universidades.

permanentemente deve nortear o ensino e a pesquisa, possibilitando que as IES cumpram sua responsabilidade social” (CALDERÓN, 2007, p.49).

Com a operacionalização do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído pela Lei 10.861, de 14 de abril de 2004, posteriormente regulamentado pela Portaria 2.051, de 9 de julho de 2004, passou-se a considerar o termo “responsabilidade social” no âmbito da normatização da educação superior no país (CALDERÓN, 2007).

No âmbito dos aspectos regulatórios e avaliativos, é possível afirmar, em termos oficiais, que a avaliação da extensão passou a se tornar concreta somente com o advento do SINAES, possuindo seus fundamentos em princípios e objetivos que estariam vinculados à dimensão pública da educação superior (CALDERÓN, 2007). A responsabilidade social da IES figura, portanto, como uma das dimensões do referido SINAES, possuindo um peso não desprezível no processo avaliativo.

Como a relevância da prática extensionista se revela até mesmo nas políticas educacionais nacionais, pensa-se que a criação de sistemas de desenvolvimento e de gestão da extensão se fazem pertinentes e oportunos (CORRÊA, 2003), não devendo os mesmos se tornarem secundarizados a outras dimensões educativas.

Assim, de um ponto de vista prático, um dos parâmetros de tais práticas são as recomendações das áreas temáticas definidas pelo Plano Nacional de Extensão Universitária, (FORPROEX, 2001). Segundo Calderón (2007), essas áreas podem ser consideradas como grandes guarda-chuvas que abrangem uma série de tópicos, sendo as mesmas: 1. Comunicação; 2. Cultura; 3. Direitos Humanos e Justiça; 4. Educação; 5. Meio Ambiente; 6. Saúde; 7. Tecnologia e Produção; 8. Trabalho.

Com o intuito de traduzir a postura de responsabilidade social a uma prática concreta de intervenção social, e tomando-se a questão a partir de um ponto de vista operacional, compreende-se que as atividades extensionistas podem ter como foco o setor produtivo, o setor público estatal e o setor público não-estatal (CALDERÓN, 2007). Além do mais, entende-se que a extensão pode tornar-se concreta por meio de uma gama de atividades acadêmicas, tais como: 1. Programas; 2. Projetos – a) projeto vinculado a um programa; b) projeto não-vinculado a um programa; 3. Cursos – a) curso presencial; b) curso à distância; 4. Eventos – a) congresso; b) seminário; c) ciclo de debates; d) exposição; e) espetáculo; f) evento esportivo; g) festival; 5. Prestação de serviço institucional (CALDERÓN, 2007, p. 63-65).

Como uma forma de lançar um olhar prático sobre a relação pesquisa-extensão, poder-se-ia recomendar a pesquisa-ação como a práxis de investigação-intervenção apropriada, de modo que ter-se-ia assim, pensa-se, um estreitamento da articulação entre os interesses sociais com os interesses científicos dos pesquisadores, sendo que a própria produção de conhecimento por parte destes, estaria ligada à satisfação das necessidades dos grupos sociais (SANTOS, 2011). Essa perspectiva metodológica de pesquisa participativa e de pesquisa-ação na elaboração de projetos sociais e solidários pode encontrar apoio em Thiollent (2005).

Na visão de Almeida (2010), essa abordagem de investigação-intervenção participativa, dentro de um contexto de uma extensão mais interativa, estaria em linha com



uma crescente demanda para que as IES, em geral, e às universidades, em particular, venham a contribuir com o desenvolvimento de Tecnologias Sociais.

### 3 MÉTODO

Realizou-se uma pesquisa exploratória-descritiva, a partir do trabalho técnico elaborado pela coordenadoria de projetos da Cesu, sobre os planos de gestão das Fatecs que pertencem à Região x, uma das regiões, conforme a estrutura definida para fins do planejamento regional (MARTINO; PRADOS; MACHADO, 2015).

Buscou-se os dados referentes ao item III, “Responsabilidade social na inclusão e desenvolvimento socioeconômico-ambiental”, que juntamente a outros nove itens, compreende o Anexo I da Portaria CEETEPS/CESU 01, de 20-9-2013. Teve-se como referência temporal os planos de gestão do período 2014-2015. O levantamento dos dados deu-se entre outubro e novembro de 2015, sendo que os seguintes dados foram identificados nos documentos analisados: unidade; título da atividade; autor; *status*.

Em seguida, os dados foram organizados em planilha Excel, na qual, acrescentaram-se os itens “região”, “tipo operacional”, “área temática”, “descrição”. Assim, de acordo com as possibilidades de filtragem da ferramenta computacional utilizada; determinou-se a quantidade de atividades consideradas extensionistas desenvolvidas na região; a quantidade de ações desenvolvidas em/por cada uma das Unidades de Ensino; identificou-se a área temática e tipo operacional a que se referem as ações, as características peculiares de cada atividade (objetivo e público-alvo, por exemplo).

A análise dos dados, em boa parte, deveu-se a uma comparação dos dados primários obtidos na análise documental, às áreas temáticas de extensão definidas pelo Plano Nacional de Extensão (2001) e adotadas pelo FORPROEX, bem como a classificação das atividades acadêmicas por meio das quais a extensão pode se concretizar (CALDERÓN, 2007).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se analisar os dados da Região x, verificou-se que houve algum tipo de atividade desenvolvida em seis (6) Fatecs, sendo que apenas uma (1) não havia desenvolvido ação alguma, pois se tratava de uma unidade recente. Ao todo, verificou-se sessenta e três (63) ações que poderiam ser consideradas, de alguma maneira, como de extensão.

Os tipos de operações por meio das quais as ações extensionistas foram desenvolvidas, podem ser observados na tabela 1. Acrescente-se, neste ponto, que por dificuldade de enquadramento nos tipos operacionais utilizados nesta pesquisa, criou-se o “tipo” denominado “Outro”.

**Tabela 1 – Tipos Operacionais das Ações de Extensão**

	2014-2015	%
Cursos	25	39,68
Eventos	10	15,87
Prestação de Serviço	2	3,18
Programa	2	3,18
Projeto	17	26,98
Publicação	1	1,59
Outro	6	9,52
Total	63	100

Fonte: Equipe técnica – CESU (2016)

Ao se verificar a classificação das ações desenvolvidas frente as áreas temáticas constantes no PNE (2001), pode-se notar a predominância de atividades voltadas à área de Tecnologia e Produção (15), seguida por Meio Ambiente (11) e Educação (8). Ressalte-se que, novamente, houve alguma dificuldade em nossa análise, pois observou-se que algumas ações poderiam ser classificadas em mais de uma área, sendo que, nesses casos, “criou-se novas áreas”, por exemplo, “Meio Ambiente e Trabalho” (6) e “Saúde e Meio Ambiente” (1), além de outras quatro (4) ações consideradas como “Outra”, devido não se enquadrarem em nenhuma das áreas temáticas (tabela 2).

**Tabela 2 – Áreas Temáticas e Ações de Extensão**

	2014-2015	%
Comunicação	7	11,11
Cultura	4	6,35
Educação	8	12,70
Meio Ambiente	11	17,46
Saúde	2	3,17
Tecnologia e Produção	15	23,81
Trabalho	5	7,94
Meio Ambiente e Trabalho	6	9,52
Saúde e Meio ambiente	1	1,59
Outra	4	6,35
Total	63	100

Fonte: Equipe técnica – CESU (2016)

A dificuldade de classificação das ações desenvolvidas, vis-à-vis às áreas temáticas, pode sugerir que as atividades não têm sido “orientadas” por políticas institucionais alinhadas ao Plano Nacional de Extensão (2001). Em reforço a esta visão, podem-se somar boa parte das descrições das atividades, que sugerem não estar alinhadas aos temas de interesse prioritários mantidos sob a abrangência das áreas temáticas.

Um aspecto interessante a se destacar tem a ver com a constatação de que boa parte das ações encaminhadas, principalmente, aquelas vinculadas à área de Trabalho e de Tecnologia e Produção, mostraram-se alinhadas a uma certa “identidade organizacional” das Fatecs, uma vez que se trata de uma IES voltada à Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

Quanto à autoria das atividades, pode-se notar o protagonismo docente, trinta e cinco (35), sendo que em vinte e três (23) casos, não foi possível definir a responsabilidade pela ação. Em quatro (4) ações, houve a caracterização de “desdobramento”, o que indica a

realização da atividade sob a responsabilidade do estudante, mas atrelado a uma ação mais ampla. Note-se que tal ação pode indicar um protagonismo do estudante da Fatec, por meio da mobilização do conhecimento para fins de transformação qualificada da realidade.

Acrescente-se que as ações de responsabilidade social desenvolvidas nas unidades da Região x, possuem vários focos, que vão desde professores de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas, meio ambiente (recomposição ambiental e empreendedorismo socioambiental, por exemplo), jovens em geral, juventude em situação de vulnerabilidade, população idosa, mulheres, coletivos, comunidade próxima, comunidade acadêmica, funcionários da Fatec, entre outros.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, teve-se por objetivo refletir sobre a extensão no âmbito da EPT do CEETEPS, a partir de uma análise sobre a Fatecs da Região x. Nessa direção, foi possível verificar que a referida região, tem desenvolvido uma quantidade de ações de caráter extensionista, que não poderia ser considerada insignificante, demonstrando, portanto, compromisso com essa instância educativa. Além disso, a diversidade de públicos e de interesses sociais abrangidos, podem dar uma mostra do potencial das Fatecs para tais práticas, bem como da relevância que as mesmas apresentam para além da sala de aula. Quanto aos tipos operacionais desenvolvidos desde as ações praticadas, nota-se a predominância de cursos e de projetos, sendo que sobre estes últimos, provavelmente a maioria se tratava da modalidade “projetos não-vinculados a um programa”, uma vez que foram identificados apenas dois (2) programas.

No que tange às ações de responsabilidade social desenvolvidas, vis-à-vis às áreas temáticas recomendadas pelo PNE (2001), pode-se notar que várias atividades se dirigiram às áreas que possuem estreita relação com a identidade das Fatecs. Neste tocante, seria interessante que se compreendesse como nasceram essas ações. Seriam as mesmas pensadas e concebidas, desde uma preocupação com a imagem da IES perante a sociedade, bem como pela sua autoimagem? Tais ações reforçariam, de fato, a identidade da IES? Essas e outras questões poderiam ser investigadas sobre o assunto.

Além disso, notou-se a ausência de ações voltadas de direitos humanos e justiça. Ademais, a relativa dificuldade de classificação da atividade na área temática, sugere uma ação não orientada pela política nacional.

O protagonismo docente das ações de responsabilidade social também é algo a se ressaltar, principalmente, se se verificar o interesse apresentado pelo tema, juntamente à prática científica, em um levantamento de necessidade de treinamento recentemente realizado pela CESU<sup>5</sup>.

Por outro lado, causa preocupação a percepção que se tem, a partir dos resultados deste estudo, que é a ausência de um plano institucional alinhado ao PNE (BRASIL, 2001). A

---

<sup>5</sup> Foi realizada na CESU, no primeiro semestre de 2016, uma Pesquisa Docente-LNT, a fim de identificar o seu perfil e necessidades/interesses de aperfeiçoamento e desenvolvimento.

isso, se poderia acrescentar uma outra inquietação, que é a necessidade de definição de mecanismos de avaliação das atividades, preferencialmente, por meio de um olhar sobre o impacto social esperado e alcançado. Em outras palavras, é preciso realizar uma gestão da extensão.

Para finalizar, enxerga-se a necessidade de fomentar a prática de extensão nas Fatecs, porém de modo planejado e organizado, a partir da preocupação com a questão do seu impacto social, e na busca do entrelaçamento com a pesquisa e o ensino. Deste modo, pensa-se que a prática de extensão, para além da mera filantropia e da sala de aula, pode contribuir com o potencial criativo da IES e da sociedade no encaminhamento de possíveis soluções à inovação social e tecnológica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S. A contribuição da extensão universitária para o desenvolvimento de Tecnologias Sociais. In REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL – RTS (Brasil) (Org.). **Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília-DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 09 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2015.

BRASIL. Parecer do Conselho Nacional da Educação - CNE/CES Nº 436. **Cursos Superiores de Tecnologia – Formação de Tecnólogos**. De 02 de abril de 2001. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES0436.pdf>> Acesso em 23 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 5.154**. Brasília, 23 de julho de 2004. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm#art9](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm#art9)> Acesso em 09 jun.2015.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação. Brasília: Inep, 2004.

\_\_\_\_\_. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologias**. Secretaria Profissional e Tecnológica. Brasília, 2016. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category\\_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 10 jun. 2016

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação**. Secretaria da Educação Superior. Edital PROEXT 2016. Programa de Apoio à Extensão Universitária MEC/SESu. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12243:editais&catid=235&Itemid=164](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12243:editais&catid=235&Itemid=164)>. Acesso em: 09 jun. 2015.

CALDERÓN, A. I. **Educação superior: construindo a extensão universitária nas IES particulares**. São Paulo: Xamã, 2007.

CORRÊA, E. J. Extensão universitária, política institucional e inclusão social. **Rev. Bras. Extensão Universitária**, v. 1, n. 1, p. 12-15, Jul-Dez, 2003.

FORPROEX. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Plano nacional de Extensão Universitária**. Disponível em <[http://proex.urca.br/c\\_content/?keyword=forumproreitores&IDcontent=1](http://proex.urca.br/c_content/?keyword=forumproreitores&IDcontent=1)> Acesso em 10 jun. 2016

MARTINO, M. A.; PRADOS, R. M. N.; MACHADO, M.M. A experiência dos planos de gestão e a concepção do planejamento regional das Fatecs: desafios à gestão da Unidade do Ensino Superior de Graduação do Centro Paula Souza. In BATISTA, S. S. S.; FREIRE, E. (Orgs.). **Educação profissional e tecnológica: perspectivas e tendências**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015.

SANTOS, B. S. **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THIOLLENT, M. Perspectiva da metodologia de pesquisa participativa e de pesquisa-ação na elaboração de projetos sociais e solidários. In LIANZA, S.; ADDOR, F. (Orgs.). **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.



## CURSOS DE EXTENSÃO: INTEGRAÇÃO SOCIAL E EDUCACIONAL NA FATEC TATUAPÉ

Profa. Dra. IVANETE BELLUCCI PIRES DE ALMEIDA  
Fatec Tatuapé / Programa de Mestrado Centro Paula Souza

Prof. Dr. GILDER NADER  
Fatec Tatuapé

Prof. Dr. ADÃO MARQUES BATISTA  
Fatec Tatuapé

### RESUMO

A FATEC Tatuapé iniciou suas atividades em 08 de agosto de 2011, e sendo uma unidade em implantação, procurou, desde seu início, desenvolver uma política de inovação curricular incentivando seu corpo docente e discente a compartilhar um programa interdisciplinar integrador. Esse trabalho tem como objetivo apresentar a dinâmica da realização desses projetos interdisciplinares desenvolvidos com os cursos de Tecnologia em: Controle de Obras, Construção de Edifícios e Transporte Terrestre dessa unidade de Ensino Superior público. Através da inovação tecnológica, incentivamos também os cursos de extensão, além de realizar pesquisas de modo geral, e com isso, gradativamente, sua forma de pensar foi redirecionada da técnica em que compartilhamos conhecimentos entre nossos professores e alunos transcendendo os obstáculos de uma formação tradicional e incentivando novos rumos de se adquirir conhecimento.

**Palavras-chave:** Educação Tecnológica. Inovação Curricular, Interdisciplinaridade, Cursos de extensão.

### ABSTRACT

FATEC Tatuapé was founded on August 8<sup>th</sup>, 2011, and on condition of a unit being implemented, it was sought, since its beginning, the development of a curricular innovation policy with the purpose to encourage the professors and students to share an integrative interdisciplinary program. This work aims to present the dynamics of the realization of these interdisciplinary projects developed with technology courses: Construction Control, Construction of Buildings and Land Transport. Through technological innovation, we encourage also the extension courses, and conduct general research. So, gradually, thinking has been redirected from the technical of sharing knowledge between professors and students transcending the barriers of a traditional high education and encouraging new ways of acquiring knowledge.

**Keywords:** Technological Education. Curriculum Innovation. Interdisciplinarity. Extension courses.

## 1 INTRODUÇÃO

A FATEC Tatuapé iniciou suas atividades em 08 de agosto de 2011, e sendo uma unidade em implantação, procurou, desde seu início, desenvolver uma política de inovação curricular incentivando seu corpo docente e discente a compartilhar um programa interdisciplinar integrador. Temos como norteador das nossas práticas a instalação dos cursos de Tecnologia em: Controle de Obras, Construção de Edifícios e Transporte Terrestre nesta unidade de Ensino Superior público. Os trabalhos interdisciplinares foram incentivados, via projetos integradores, realizados em cada curso incentivando, iniciação científica, cursos de extensão, visitas técnicas a institutos de pesquisa, obras de infraestrutura, empresas de saneamento básico, museus, e a perspectivar seu estágio já nos primeiros semestres.

Com isso, passam a compreender melhor o objeto de estudo em cada disciplina e a sua possibilidade de aplicação. Nesse caminho trilhado permeado pela inovação tecnológica incentivamos os cursos de extensão voltados para atividades técnicas e as possibilidades de complementação do currículo, além de realizar pesquisas sobre, cientistas, artistas, arquitetos renomados, restauradores que preservam as nossas obras e cultura de modo geral, e com isso, gradativamente sua forma de pensar foi redirecionada da técnica aos conhecimentos entre nossos professores e alunos para contemplar a ética e a estética e com isso transcender os obstáculos de uma formação tradicional e incentivar novos rumos de se adquirir conhecimento.

Destacamos que os ingressantes da FATEC Tatuapé apresentam um mosaico de costumes, residem em pontos extremos e opostos da cidade de São Paulo. Ampliar sua formação cultural e integrá-lo à sociedade promove sua formação e orienta novas práticas pedagógicas. Dos resultados observados nota-se que as turmas recentes se integram mais rapidamente com a sociedade e aprimoram seus conhecimentos culturais e técnicos. Essa diferente resposta é fruto do aprimoramento gradual da interdisciplinaridade desenvolvida e em fase de implantação na FATEC Tatuapé.

O plano de gestão da Fatec Tatuapé é resultado do esforço conjunto da sua comunidade e propiciam uma série de vertentes para novos projetos focados na pesquisa científica e na inovação tecnológica, pares indissociáveis para a promoção dos futuros tecnólogos formados por esta unidade de Ensino Superior. Essas iniciativas orientam, direcionam o grupo de docentes, de funcionários, de coordenadores e a direção, promovendo uma relação de confiança e responsabilidade entre os atores envolvidos. Contamos ainda com a promoção da autonomia de cada aluno e o sucesso da inserção do estudante no mundo do trabalho. Temos ainda como prioridade proporcionar a capacidade criativa e solidária dentro da comunidade local e externa.

Essa prática tem por intuito favorecer iniciativas, programas, críticas e reflexões, como resposta aos anseios e às necessidades do Ensino Superior tecnológico público. A Faculdade conta também com a criação de um grupo de pesquisa Energia, Sustentabilidade e Meio

Ambiente, o qual se propõe, entre outras atividades, a acompanhar e a expandir questões desenvolvidas nos trabalhos de graduação.

Ressaltamos aqui que o nosso aluno é oriundo, em regra, de um sistema de Ensino Público deficitário, marcado por índices baixíssimos de aproveitamento e de aprendizagem; e é justamente desse contexto no qual se desenham tentativas frustradas em termos de desempenho escolar quer no decorrer do Ensino Fundamental quer no decorrer do Ensino Médio que emerge larga parcela de jovens e adultos ingressantes nos cursos tecnológicos de graduação.

Cumpramos considerar, a partir do recorte apresentado, o cenário escolar como um amplo campo no qual, diversos ambientes contraditórios e complexos se entrelaçam. Com isso, discutimos nesse ambiente estudo de ordem ideológica ou operacional. Com efeito, iremos pensar que os nossos estudos voltados para os currículos dos nossos cursos podem antecipar o interesse em traçar o perfil dos ingressantes no âmbito de educação tecnológica com vistas ao valor agregado desses alunos no futuro. Desse modo, entender como se dá a perspectiva dos alunos em relação ao curso escolhido em uma perspectiva transformadora, que excluírá, por conseguinte, os sistemas de obtenção de dados que prevê o simples levantamento de informações, a punição e/ou de ranqueamento.

Para nos apoiar resgatamos a tecnologia, segundo Bunge (1980), que está condicionada à seguinte proposição: um corpo de conhecimento é uma tecnologia se, e somente se, for compatível com a ciência e se submeter ao controle do método científico, utilizando-o para controlar, transformar ou desenvolver objetos ou processos naturais ou construídos pelo homem, cuja finalidade é, segundo Ladrière (1979), a transformação da realidade a partir da inserção de informações nos sistemas naturais ou artificiais existentes.

É importante sublinhar que o máximo de eficiência, igualmente característico da tecnologia contemporânea, encontra-se intrinsecamente vinculado ao modo de produção da indústria moderna; dessa maneira,

a tecnologia moderna cresce na mesma terra que ela fertiliza: a civilização industrial e a cultura moderna [...], portanto, a tecnologia criativa é impossível fora da civilização moderna, que inclui uma produção industrial, e da cultura moderna, que inegavelmente inclui a tecnologia moderna. (BUNGE, 1980, p.188).

Nesse aspecto, convém frisar que a tecnologia moderna é uma consequência do desenvolvimento da ciência moderna. Esta, desde o seu momento inaugural, no século XVII, procura elaborar sistemas explicativos e preditivos. Seu principal objetivo, a partir do seu caráter sistemático e controlado, é produzir conhecimento.

Comparativamente enquanto a tecnologia tem por objetivo a transformação da realidade dada, a ciência visa conquistar novas informações sobre a realidade, ao passo que a tecnologia visa injetar informações nos sistemas existentes (quer se trate de sistemas naturais quer de sistemas artificiais) (LADRIÈRE, 1979, p. 57).



Segundo Almeida e Tomazela (2012), com a finalidade de articular, realizar e desenvolver educação tecnológica nos graus de Ensino Médio e Superior criou-se o Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, depois denominado Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Logo, a implantação das Faculdades de Tecnologia - FATECs no âmbito do CEETEPS, no início da década de 1970, com oferta de cursos regulares em nível superior, orientados para o mercado de trabalho, representou inovação.

Desse modo, o corpo docente é formado por profissionais que viveram, estão submetidos a experiências diversificadas, considerados especialistas na sua área de atuação, com realizações destacadas em empresas. Nesse mesmo cenário, temos os docentes de perfil notadamente acadêmico, oriundos de universidades que os formam como pesquisadores, e assim contribuem ricamente para essa junção da prática embasada pela teoria. A propósito, destacamos a criação e a formação de um grupo extremamente comprometido com esses preceitos; nessa dimensão, constrói-se a FATEC Tatuapé.

O objetivo das ações aqui apresentadas é o de assegurar que os cursos superiores de tecnologia mantenham os pressupostos e as interações que lhes conferem o diferencial, colaborando para caracterizar a formação do tecnólogo. É fundamental o desenvolvimento de ações voltadas a empreendimentos identificados com práticas de atualização e com abertura para adaptações, em consonância com o contexto de mudanças e necessidades sociais.

Os cursos superiores de tecnologia não podem ignorar a necessidade da formação multidisciplinar, sem a qual se tornaria insustentável o preparo de profissionais qualificados, com visão global dos processos tecnológicos e, por contiguidade, aproximação mais estreita com questões inerentes à atualidade; isto é, visão global e ao mesmo tempo especializada no tocante aos processos que constituem o diferencial profissional, base do perfil profissiográfico do tecnólogo.

Ao pensarmos e ao adotarmos como foco a interdisciplinaridade, temos por objetivo propiciar na FATEC Tatuapé, ou seja, nos três cursos da área de infraestrutura implantados na unidade (Tecnologia em Controle de Obras; Tecnologia em Construção de Edifícios e Tecnologia em Transporte Terrestre), uma integração entre áreas específicas, de modo a beneficiar o corpo discente e a favorecer o trabalho docente em equipe. Segundo Japiassu (2006), a melhor forma para combater uma sociedade em que a especialização se torna regra é incentivar a cooperação entre os especialistas de várias áreas no trabalho coletivo. A cooperação permite descobertas que o pesquisador solitário (mesmo especializado na pesquisa interdisciplinar) dificilmente pode alcançar: a interfecundação dos saberes é indispensável (JAPIASSU, 2006). A partir do contexto especificado, a nossa gestão se pauta nas seguintes etapas: projeto interdisciplinar entre as várias áreas de conhecimento, reconhecimento e coleta de informações a respeito do campo delimitado, tomada de decisão para viabilizar o projeto e a sua possível implementação.

## 2 PROJETOS EM DESTAQUE

A gestão da unidade Fatec Tatuapé propicia que atividades de extensão sejam difundidas porque ela promove a participação de seu corpo docentes e discente em comunhão. Todos os membros da comunidade acadêmica podem propor atividades de extensão em benefício de todos objetivando a profusão de pesquisas e experiências dos seus membros, sendo que, os projetos citados a seguir procuram sempre favorecer o seu entorno.

### 2.1 CURSOS PREPARATÓRIOS PARA VESTIBULAR

É sabido que para que o aluno ingressar na Fatec Tatuapé é necessário passar por um vestibular, cuja classificação pode lhe dá direito a uma vaga nos cursos oferecidos por essa Instituição pública na área de infraestrutura. Nesse aspecto, os alunos pertencentes ao Ensino Médio e de Educação de Jovens e Adultos – EJA em escolas da rede pública (municipal, estadual e federal) ou de instituições particulares interessados em fazer o concurso vestibular possam ser beneficiados por meio de ações como as aulas preparatórias que antecedem ao vestibular, sendo essas ministradas na unidade Fatec Tatuapé aos sábados.

As disciplinas oferecidas estão relacionadas às maiores dificuldades observadas pelo corpo docente, ou seja: matemática, química, física, português e redação. Essas ações tem o intuito dar a oportunidade de candidatos carentes interessados em terem igualdade de condições para concorrer com alunos que já estão em melhores escolas, e, portanto, com mais chances de vencer a disputa por uma vaga no Ensino Superior.

O objetivo das aulas preparatórias é melhorar a condição do aluno no vestibular e aproximá-lo da instituição. Em princípio, não é estabelecido nenhum critério para participação de todos os vestibulandos interessados, sendo apenas solicitado aos presentes o preenchimento de uma ficha cadastral.

O aluno pode participar do curso no decorrer do semestre todos os sábados mediante a uma programação com temas já estabelecidos pela direção. Esse programa já está no quarto semestre e aproveitamento dos estudantes no vestibular é animador, pois constatou-se que muitos conseguem passar no vestibular graças a esse incentivo proposto pela unidade. Na figura 1 pode-se verificar uma aula de Matemática sendo oferecida neste curso preparatório.

**Figura 1-** Aula preparatória para o vestibular da matéria Matemática



Fonte: Acervo dos autores



**Figura 3** - Apresentação de produto desenvolvido por ex-aluno na semana tecnológica para a comunidade interna e externa



Fonte: Acervo dos autores (2016)

Existe também na unidade a promoção de projetos e parcerias e inovação tecnológica, através de palestras técnicas e cursos, principalmente, com a participação das Escolas técnicas do Centro Paula Souza (ETECs) e as escolas mais carentes da região da grande São Paulo, na Zona Leste, e que estão no entorno da instituição.

### **2.3 CURSOS PREPARATÓRIOS PARA A SEQUÊNCIA DO CURSO**

Segundo observações de professores do ciclo básico dos cursos oferecidos pela instituição, havia necessidade de estudantes melhorarem seu desempenho nas disciplinas do curso, pois a formação do estudante que chegava na IES era muito distorcida em relação às necessidades dos cursos

Particularmente, as dificuldades no aprendizado de cálculo diferencial e integral que utiliza a matemática como ferramenta possuía grande demanda. Dessa maneira, a direção da Instituição mantém até hoje, um curso de matemática, denominado de nivelamento, em paralelo com a graduação, sendo que, o ingressante pode atualizar seus conhecimentos e esses estudos estão disponíveis o ano todo, de segunda a sexta, mediante a uma grade horária fixa na pré-aula, reforçando e o aprendizado nesse tema. Na figura 4 verificam-se estudantes trabalhando a temática na disciplina.

**Figura 4 - Aulas preparatórias**

Fonte: Acervo dos autores

Para facilitar o desenvolvimento dessa ferramenta, a Unidade Fatec Tatuapé criou um laboratório com biblioteca no próprio local onde os professores circulam e trabalham em consonância com o desenvolvimento da disciplina, acompanhando assim as dificuldades dos estudantes no momento em que ela surge. O aluno de qualquer série pode participar de aulas ministradas nas pré-aulas em horários que os professores disponibilizam para a instituição de ensino.

## 2.4 CURSO DE MAQUETES

A unidade Fatec Tatuapé disponibiliza à comunidade interna e externa um curso de extensão e aperfeiçoamento na área de confecção de maquetes possibilitando assim, o desenvolvimento das habilidades técnicas e de sensibilidade com escalas e proporções relacionadas ao projeto de edificação. Na figura 5 observa-se os alunos trabalhando no desenvolvimento de uma maquete da Fatec Tatuapé como prática relacionada ao treinamento do curso.

**Figura 5 - Alunos em treinamento na confecção de maquete**

Fonte: Acervo dos autores

A realização dessa atividade integra não só alunos do curso, mas é aberto à comunidade externa, realizadas através de divulgação das aulas preparatórias e do vestibular em instituições públicas e privadas do entorno, além da divulgação no site da instituição e mídias sociais.

## 2.5 PASSEIO CICLÍSTICO

Além das atividades consideradas técnicas, a Fatec Tatuapé propicia passeios culturais e atividades de conscientização ao sobre a questão da sustentabilidade e a acessibilidade nas cidades, além de promover a discussão dos caminhos percorridos e os retratos encontrados pela cidade.

Dessa maneira, o estudante ao conjecturar sobre os elementos que compõem a sua cidade, toma conhecimento de tudo que nela está inserido. Nessa atividade é previsto várias passagens e paradas para que se note os pontos históricos e sua importância no desenho da cidade e a observação do patrimônio cultural e artístico da metrópole. Na figura 6 observa-se os estudantes e professores realizando um passeio na cidade de São Paulo até o marco zero, partindo da região do Tatuapé.

**Figura 6** - Passeio ciclístico envolvendo alunos, professores e comunidade externa



Fonte: Acervo dos autores

## 2.6 EMPREENDEDORISMO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para que o mundo do trabalho seja cada vez mais acessível é preciso criar uma mentalidade empreendedora tanto no seu ambiente de trabalho como através de iniciativas que propiciem ao estudante adquirir seu próprio negócio na construção civil. A Fatec Tatuapé tem feito inúmeras ações que buscam dar ferramentas ao aluno de criar seus planos de negócios, criando as oportunidades na carreira e na área, como mostrado na figura 7, onde se observa os estudantes trabalhando em um projeto para efetuar o empreendedorismo na construção Civil.

**Figura 7** - Alunos participando de curso sobre empreendedorismo na Construção Civil



Fonte: Acervo dos autores

Assim, em parceria com o INOVA e com o SEBRAE, são promovidos encontros na Unidade que, por meio de cursos de preparação com o objetivo de atingir a comunidade interna e externa para a criação de empreendimentos na área de Construção Civil, levando o estudante a criar novas ideias para seu setor.

## 2.7 PONTE DE MACARRÃO

Além das ações que diretamente beneficiam o aluno no desenvolvimento dos seus estudos, indiretamente a unidade também promove alguns eventos de extensão com o intuito de desenvolver o raciocínio técnico, trabalho em equipe, planejamento e otimização na área específica de estruturas. Esse evento é denominado de ponte de macarrão, onde, em síntese, os alunos são convidados a confeccionar uma ponte com a modelagem que desejarem segundo regulamento próprio. A participação dos estudantes nesse evento anual é bastante sólida como se verifica na figura 8.

**Figura 8** - Fotos da Participação dos estudantes no evento ponte de macarrão



Fonte: Acervo dos autores

Esse evento denominado de Ponte de Macarrão tem por objetivo propiciar a oportunidade de aplicação de metodologias testando os conceitos básicos fundamentais de Mecânica Geral, Resistência dos Materiais e de Estruturas, como parte das atividades acadêmicas da Fatec Tatuapé.

As empresas do setor participam do evento oferecendo prêmios que cada vez tem incentivado os alunos e professores.

## 2.9 PÓRTICO DE CARGA

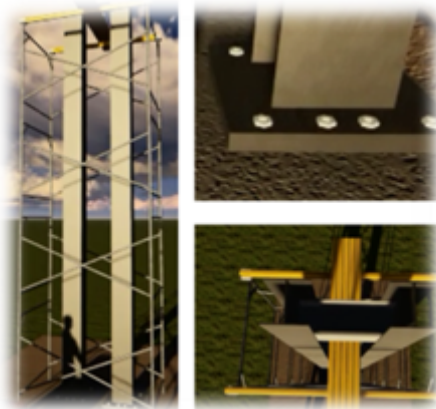
Outro aspecto que se pode destacar é a criação na Fatec Tatuapé de um projeto de um pórtico de carga desenvolvido por alunos em prol do laboratório de construção civil em parceria com a iniciativa privada.

O estudo, objeto deste trabalho, visou desenvolver um dispositivo para atender inicialmente a ensaios de compressão e de flexão retratando experimentos de modelos reais de estruturas de concreto, aço ou madeira. Dessa forma, projetou-se um equipamento capaz de se tornar didático educacional e versátil contribuindo com a formação de Tecnólogos na área Construção de Edifícios bem como atender também aos Tecnólogos do curso de controle de Obras da Faculdade de Tecnologia Tatuapé.

Esse modelo denominado de pórtico de carga auxilia na formação do Tecnólogo melhorando a visualização do estudante na compreensão de teorias discutidas em sala de aula. Geralmente, essas teorias são mal interpretadas ou pouco compreendidas no que se referente principalmente à flexão, cisalhamento e compressão.

As disciplinas que mais têm aderência com a questão aqui abordada são Física, Mecânica Geral, Resistência dos Materiais, Estruturas de Concreto Armado, Estruturas de aço e Estruturas de Madeira. O modelo do equipamento proposto pode ser visto na figura 9.

**Figura 9** - Vista geral do pórtico a ser construído em parceria com empresas do setor de Construção Civil



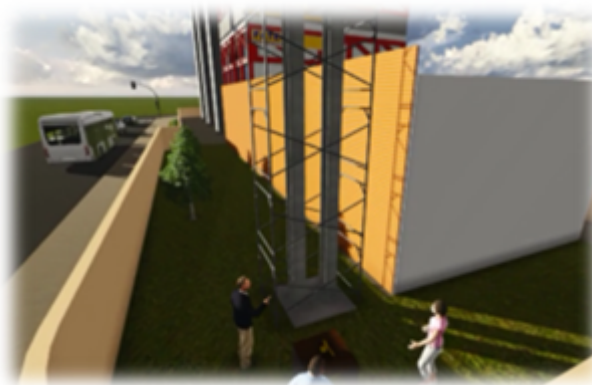
Fonte: Acervo dos autores

Devido a sua altura acentuada, cerca de 8m, o pórtico foi posicionado na parte externa da Instituição de Ensino Superior (IES) e o local mais apropriado para a instalação do pórtico



é o indicado na figura 10 onde o espaço é favorável para trabalhar com ensaios de peças compridas e que já foi autorizado pelas autoridades competentes.

**Figura 10** - Vista da posição externa do pórtico



Fonte: Acervo dos autores

Esse projeto é, portanto, interdisciplinar, sendo que, os ensaios a serem efetuados no pórtico é um desafio, mas que gera rendimentos positivos a todos os envolvidos. Também, a partir de visitas a empresas do setor, chegou-se a um patrocinador para a construção e desenvolvimento da proposta inovadora de um pórtico de carga para a Fatec Tatuapé.

## 2.10 CURSOS DE EXTENSÃO

Um grande incentivo da TATEC Tatuapé à formação curricular dos alunos são os cursos de extensão com conteúdo mais denso e específico, como por exemplo: - Curso de Ação do Vento nas Estruturas, - Dinâmica das Estruturas; e - Estruturas Hiperestáticas.

No caso do curso de ação do vento nas estruturas, o aluno estuda a aerodinâmica das edificações, aprender os princípios fundamentais da interação fluido-estrutura e a calcular os carregamentos devidos ao vento numa estrutura, que é uma das principais forças da natureza numa edificação e avalia condições de conforto mecânico e ambiental devidos à ação do vento, tanto no nível do pedestre, quando no interior de uma edificação, como por exemplo nos quesitos ventilação e vibração da edificação.

Apesar de uma estrutura da construção civil necessitar do equilíbrio estático, elas vibram, e com a vibração, podem ocorrer desde danos estruturas ao desconforto humano, como descrito no parágrafo anterior. Dessa forma, um curso de dinâmica das estruturas é fundamental aos alunos relacionados a áreas da construção civil. Porém, nota-se que esse curso raramente faz parte das matrizes curriculares das graduações das faculdades sejam elas de Engenharia Civil, ou de cursos de Tecnologia em Construção de Edifícios ou Controle de Obras. Por esse motivo, um curso de extensão em dinâmica das estruturas, com aplicações em casos reais, é fundamental à formação de um aluno de construção civil.

Os efeitos dinâmicos nas estruturas são frequentes e devem ser corretamente considerados nos projetos de edificações, pontes etc. Pois, dependendo da magnitude ou da

frequência de vibração da estrutura, podem ser causados danos estruturais e/ou desconfortos dinâmicos às pessoas submetidas a essas vibrações.

Os principais agentes provocadores de vibrações nas edificações são o trânsito de automóveis e trens, o vento, o caminhar das pessoas, terremotos e máquinas de grande e médio porte. Como exemplo dos problemas causados pelas vibrações as estruturas, podem ser destacados:

- Grandes estruturas, como edifícios altos, pontes e coberturas de estádios de futebol, quando possuem frequência natural de vibração menor do que 1 Hz, poderão sofrer danos estruturais quando submetidos, por exemplo, à ação do vento ou de terremoto na mesma faixa de excitação dinâmica da frequência natural dessas estruturas. Os problemas podem ser irreversíveis, como no ocorrido com o clássico acidente da ponte de Tacoma, em Seattle – EUA, em 1940.
- Faixas de frequência que causam desconforto dinâmico nas pessoas, ou seja, mal-estar. Por exemplo, era comum que passageiros de ônibus tivessem ânsia quando esses veículos estavam em ponto morto e com o motor ligado. Pois, a frequência de vibração, induzida pela excitação harmônica do motor coincidia com a frequência natural do estômago das pessoas. Também é comum que edifícios altos e esbeltos vibrem, causando esse mal estar aos ocupantes.

Os problemas relatados e tantos outros ocasionados devido à vibração das estruturas podem ser evitados ou minimizados, trazendo segurança ao projeto estrutural e também aos usuários. Dessa forma, esse curso teve como meta ampliar o conhecimento sobre a grande maioria dos causadores e dos problemas das vibrações nas estruturas e de como devem ser tratados para que sejam evitados.

E, quanto às estruturas hiperestáticas, ou seja, que possuem mais reações de apoio do que se podem calcular pela primeira lei de Newton translacional e rotacional, tipicamente nos cursos de Tecnologia em construção civil as soluções são obtidas pelo método de Cross, pelo fato desses cursos terem uma menor carga horária que cursos de Engenharia Civil. Porém, existem outros métodos mais poderosos, e na FATEC Tatuapé eles são dados em cursos de extensão. Esses métodos são os: Princípio do Trabalho Virtual (PTV), método das energias, métodos das forças e método dos deslocamentos.

Essas formações completares, sendo algumas práticas nos cursos de Engenharia Civil, como o dos cálculos das estruturas hiperestáticas, e outros que não são praticados em cursos de graduação, nem de Engenharia Civil, como os de dinâmica das estruturas e ação do vento nas estruturas, dão um diferencial ao aluno da FATEC Tatuapé que deseja aprimorar seus conhecimentos e atuar, tanto em projetos e construções, como também em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um forte fator que contribuiu para esse trabalho interdisciplinar, desde o início da FATEC Tatuapé, e que motiva professores e alunos a aprimorá-lo gradualmente, é a realização de palestras periódicas com acadêmicos e profissionais das diversas áreas do mundo do trabalho. Essas palestras são realizadas no início e em meados de cada semestre, e trazem informações de conceitos de sustentabilidade, mobilidade urbana, grandes obras arquitetônicas, maquetes e suas miniaturizações de projetos, comportamento, linguagens e formas de expressão.

Dos resultados esperados aos obtidos, nesse espaço de tempo de sua implantação várias discussões foram feitas. Algumas baseadas em atividades de aulas, outras mais elaboradas e baseadas nos trabalhos de graduação (trabalho de final de curso) e ainda outras destinadas a nossa matriz curricular inovadora e aos cursos de extensão. Com base nesses acontecimentos alguns professores transformaram suas práticas em desafios de pesquisas, ou seja, novas tentativas de transformação e ação por meio da construção do conhecimento. Os dois primeiros cursos implantados (construção de edifícios e Obras) já foram visitados por todos os docentes em reuniões e alterados algumas práticas. Por exemplo, criação de laboratórios (ambientes de aprendizagem) de matemática, elétrica e física, instalados no mesmo espaço, para haver a sinergia necessária de ampliação do conhecimento específico. O outro laboratório (ambiente de aprendizagem) destinado a metodologia científica, criado pelos docentes como espaço de criatividade e de pesquisa. Ainda os resultados são incipientes para alterar práticas ou colocá-las como viáveis e transformadoras, mas favorecem novas pesquisas e desafios para os próximos semestres.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ivanete Bellucci e TOMAZELA, Maria das Graças, J. M. *Elaboração de Projetos Interdisciplinares no curso de Gestão Empresarial da FATEC Indaiatuba sobre o Tema Logística*. In: ALMEIDA, Ivanete Bellucci Almeida e BATISTA, Sueli Soares. **Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas**, Jundiaí, Paco Editora, 2012. p. 145-161.

BENEDETTI, Francisco Carlos. *A educação estatística no contexto da educação tecnológica: articulações por meio da informática*. In: ALMEIDA, Ivanete Bellucci Almeida e BATISTA, Sueli Soares. **Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas**, Jundiaí, Paco Editora, 2012. p.169-185.

BRANDÃO, Carlos da Fonseca. *Apontamentos sobre a política educacional pública brasileira para educação tecnológica e profissional nas últimas décadas*. In: ALMEIDA, Ivanete Bellucci Almeida e SANTOS, Sueli Soares. **Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas**, Jundiaí, Paco Editora, 2012. p.65-79.

BUNGE, Mario. **Epistemologia**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1980.

JAPIASSU, Hilton. **O Sonho Interdisciplinar: e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LADRIÈRE, Jean. **O desafio da ciência e da tecnologia às culturas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1979.



## COLETIVOS DE CULTURA: A EXPERIÊNCIA DA CASA COLABORATIVA EM JUNDIAÍ-SP

GUSTAVO KOCH  
Produtor e Comunicador Cultural  
Ocupa Colaborativa

WILLIAM SANCHES GRILO  
Articulador Cultural  
Ocupa Colaborativa

### RESUMO

Este relato de experiência diz respeito à experiência de produtores culturais e artistas locais da cidade de Jundiaí e região. É apresentado o coletivo cultural chamado Casa Colaborativa, algo que vem ocorrendo desde 2013. Trata-se da experiência de construir um coletivo de cultura num contexto de uma sociedade digital.

**Palavras-chave:** Produção Cultural. Coletivos de Cultura.

### ABSTRACT

This report concerns the cultural experience of local producers and artists in the city of Jundiaí and region. It is presented the Cultural collective called Casa Colaborativa (Collaborative House), which has been taking place since 2013. The objective is showing the experience of building a collective culture in digital society context.

**Keywords:** Cultural production, Cultural Collectives.

## 1 INTRODUÇÃO

A ideia deste relato é registrar e discutir sobre a experiência na construção de ações culturais na cidade de Jundiaí, o que tem se refletido também nas cidades vizinhas. Apresentamos o coletivo cultural chamado Casa Colaborativa, algo que vem ocorrendo desde 2013. Trata-se da experiência de construir um coletivo de cultura num contexto de uma sociedade digital.

Mas o que é um coletivo de fato? A definição dos dicionários apresenta a ideia de coletivo como aquilo que abrange muitas pessoas, o que é comum a todos nós. Já o conceito de coletivo cultural vem do coletivismo, que é uma perspectiva social e política que enfatiza a organização de grupos com ideias comuns. Ou seja, o coletivo é a organização de pessoas que se unem para um determinado fim. O coletivismo é um fenômeno mundial observado desde os anos 90. No Brasil, as movimentações ganharam força depois dos anos 2000 através do ativismo de políticas de acesso à cultura e outras causas sociais. Muitas das movimentações em torno dos coletivos vieram à tona com os manifestos de 2013 em diante. Em Jundiaí, o surgimento dos coletivos de cultura está associado à necessidade de novos espaços de convivência, de expressão artística e cultural.

Atualmente, a rede de produção cultural local desses grupos está transformando as maneiras de pensar e fazer a cidade. Algumas leis de políticas públicas relacionadas ao acesso à cultura foram conquistadas neste cenário de pluralidade da produção cultural local.

Os coletivos culturais têm como principal característica a horizontalidade organizacional, ou seja, as tomadas de decisões são feitas por todos os membros. Todas as pessoas participam do grupo, gerando economias criativas num processo de produção colaborativa. Neste sentido, há uma intensa valorização da expressão jovem, tornando-se, muitas vezes, os protagonistas nestes coletivos.

## 2 O COLETIVO CASA COLABORATIVA

O Coletivo Casa Colaborativa, cujas ações estão registradas em vídeos, fotos, textos e outros suportes, é um espaço que foi criado em setembro de 2013 com a ideia de articular atividades como saraus, apresentações teatrais e musicais. Eram 15 colaboradores que trabalhavam de forma voluntária discutindo políticas públicas na área da cultura e a descentralização e a distribuição das ações culturais em Jundiaí; um grupo basicamente formado por artistas, estudantes, multiplicadores, agentes culturais e interessados em criar, propor alternativas e fazer a diferença. Atualmente, o coletivo Casa Colaborativa não existe mais, nem seu espaço físico, que era alugado e se tornou para o grupo algo insustentável.

**Figura 1** – Atividade cultural ocorrido no antigo espaço da Casa Colaborativa

Fonte: Acervo dos autores (2016)

Ao longo do tempo, percebemos que a Casa Colaborativa era mais do que uma casa no sentido físico, mas um espaço simbólico de resistência em uma cidade que é considerada uma das melhores economias do Brasil, onde há uma grande diversidade de atores e manifestações culturais pouco valorizadas pela população e, até então, pelo poder público.

Sabemos que discutir cultura na sociedade brasileira significa se deparar com muitas barreiras, principalmente ideológicas. Portanto, Casa Colaborativa se colocava em uma perspectiva de um espaço fluído, simbólico e plural.

Em meio a tantos recursos e avanços tecnológicos, era importante a apropriação de ferramentas que nos auxiliassem a enxergar novas possibilidades de gerir um espaço cultural independente, sem aporte financeiro de instituições públicas ou privadas. Logo, a economia compartilhada serviu para compartilhar estruturas e equipamentos, diminuindo impactos negativos na sociedade e no meio ambiente, além de multiplicar e potencializar as formas de produzir, subvertendo assim a ideia de valor.

Nos pautávamos em ferramentas acessíveis e conhecidas pela maioria das pessoas, como as redes sociais e serviços disponíveis na internet como o armazenamento em nuvem, para promover a comunicação, a gestão e o armazenamento de informações sobre o coletivo, garantindo o livre e total acesso pelos os membros do grupo aos dados a qualquer momento.

Isso se dava também a partir do entendimento que tínhamos de que a Casa Colaborativa era um grande organismo vivo que, com seus respectivos núcleos e células em desenvolvimento, precisava de manutenção constante para que continuasse ativo.

Nesse sentido, o interesse de jovens entre 14 e 17 anos pela Casa Colaborativa contribuiu para a formação do Núcleo Viraliza, onde estudantes das redes pública e privada de ensino que eram orientados sobre as práticas coletivas e colaborativas, a fim de informar sobre as questões culturais e sociais, além de propor o desenvolvimento de novas ideias e ações.

A partir do desenvolvimento do coletivo Casa Colaborativa e das discussões acerca das políticas públicas culturais em Jundiaí, ocorreram conquistas como a Lei dos Artistas de Rua, que garante expressões artísticas em espaços públicos da cidade, oferecendo mais segurança aos artistas, estabelecendo horários, níveis de ruídos e permitindo ainda a comercialização de CDs, livros, quadros e outros produtos culturais, assim como a Contribuição Voluntária da Cultura, uma proposta criada no fim de 2015 e que diz respeito a doações espontâneas, ou voluntárias, ao Fundo Municipal de Cultura através de arrecadação feita junta ao recolhimento anual do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) – por mais que Jundiaí seja considerada rica e em pleno desenvolvimento, atualmente como estas, a fim de estimular os olhares da população sobre as produções artísticas e culturais da cidade.

Ainda na esfera pública, no fim de 2015 foi idealizada e realizada juntamente a Secretaria Municipal de Cultura a primeira Virada Coletiva, uma virada cultural coproduzida por nove coletivos culturais da Jundiaí, somando mais de 24 horas de programação e mais de 40 atividades, sendo a primeira ação do tipo a seguir noite adentro na cidade. O evento reuniu apresentações de música, dança, teatro, exposições, workshops e sessão de cinema ao ar livre, distribuídas em 7 pontos da região central, além de cobertura em tempo real nas redes sociais (Figura 2).

Figura 2 – identidade visual da Virada Coletiva



Fonte: Acervo dos Autores

Durante todo o período em que esteve ativa, desde 2013, a Casa Colaborativa foi capaz de potencializar uma rede de colaboradores por toda a cidade e região que

se tornaram parceiros nessa constante evolução: o Ateliê Casarão (voltado às artes cênicas), o Coletivo Coisarada (de produção cultural), o Coletivo CUME (que aborda identidade, gênero e sexualidade), o Ateliê Plano (voltado às artes visuais), o Voto Consciente (que aborda questões políticas), o Cineclube Consciência (que exhibe filmes gratuitamente há mais de 10 anos), a revista Garimpo Cultural, a produtora Taturana Mobilização Social (que produz e distribui filmes com temáticas sociais), o coletivo Itinerâncias 493 (que circula com intervenções artísticas), a revista Cultura no Bolso (da cidade de Americana, São Paulo), o coletivo Martelada (que trabalha com móveis artesanais) e o Coletivo Confluências (que discute representatividade e moda).

A Casa Colaborativa, portanto, foi um espaço independente que, para além da estrutura física, foi capaz de promover ideias e reunir grupos a fim de propor e realizar transformações, defendendo as mais diversas bandeiras e causas antes pouco debatidas na cidade.