

**Revista Tecnológica**

**“Processando o  
Saber”**

**ANO 4, NÚMERO 4, 2012  
ISSN 2177-4374**

# **FATEC - Faculdade de Tecnologia de Praia Grande**

**Secretário de Desenvolvimento Econômico,  
Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo**  
Paulo Alexandre Barbosa

## **Centro Paula Souza:**

**Presidente do Conselho Deliberativo**  
Yolanda Sylvestre

**Diretora Superintendente**  
Laura Laganá

**Vice-Diretor Superintendente**  
César Silva

**Chefe de Gabinete**  
Elenice Belmonte R. de Castro

**Diretor da Fatec de Praia Grande**  
Nilson Carlos Duarte da Silva

**FATEC - Faculdade de Tecnologia de Praia Grande**

**Revista Tecnológica**

**“Processando o  
Saber”**

## **EXPEDIENTE**

### **Editor**

*Prof. Me. Fábio Pessoa de Sá*

### **Conselho Editorial**

*Prof. Dr. Gilberto Nakamiti*

*Prof. Dr. João Carlos Gomes*

*Prof. Dr. Luciano Prates Junqueira*

*Prof. Dr. Nilson Carlos Duarte da Silva*

*Prof. Dr. Oswaldo Massambani*

*Prof. Dr. Walfrido Alonso Pippo*

*Prof. Me. Marcelo Pereira De Andrade*

*Prof. Me. Ruy Cordeiro Accioly*

*Prof. Esp. Ricardo Pupo Larguesa*

*Prof. Esp. Rodrigo Lopes Salgado*

### **Equipe de Revisão**

*Profa. Ma. Viviam Ester de Souza Nascimento (Coordenadora)*

*Profa. Ma. Adélia da Silva Saraiva*

### **Colaboração**

*Profa. Ma. Cybelle Croce Rocha*

*Profa. Ma. Açucena Ortega Rabadan*

*Profa. Dra. Márcia Augusta da Silva*

### **Capa**

*Fabio Bueno*

### **Impressão**

*Gráfica Tibol - Telefax: (13) 3491-5368 / 3591-4839 - graficatibol@ig.com.br*

Processando o Saber / Revista Tecnológica da Fatec de Praia Grande. Ano.4, n.4 (2012) - . Praia Grande, SP : Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2012.

Anual

ISSN 2177-4374

1. Educação - Periódicos. I. Revista Tecnológica da Fatec de Praia Grande.

CDD – 370.5

## **Processando o Saber**

É uma publicação da FATEC - Faculdade de Tecnologia de Praia Grande

Praça 19 de Janeiro, 144 - 11700-100 - Praia Grande/SP - Tel.: (13) 3591-1303 e 3591-6968

*Os textos, as fontes de pesquisa e as conclusões emitidos nos trabalhos publicados neste periódico são da inteira responsabilidade do(s) seu(s) autor(es) não representando, necessariamente, a opinião da revista.*

**CONHEÇA A VERSÃO DIGITAL DA REVISTA E SAIBA COMO SUBMETER UM ARTIGO EM: [www.fatecpg.com.br/ps](http://www.fatecpg.com.br/ps)**

**[revista@fatecpg.com.br](mailto:revista@fatecpg.com.br)**

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
--------------------------	----------

## ARTIGOS

<b>Gestão de Reservatórios: O Caso da Usina Hidrelétrica Paraibuna.....</b>	<b>8</b>
<i>Viviane Martins Soares; Janara de Camargo Matos</i>	

<b>Estudo de Diferentes Meios de Cultivo Celular Para Expressão de Glicoproteína Recombinante Humana, em Células de Ovário de Hamster Chinês (Cho).....</b>	<b>26</b>
<i>Fernanda de Mendonça Macedo</i>	

<b>A Gestão de Defeitos na Realização do Teste de Software .....</b>	<b>42</b>
<i>Simone Maria Viana Romano</i>	

<b>Adaptações de Páginas Web para Deficientes Visuais: Análise de Sites para Identificar a Necessidade das Adaptações.....</b>	<b>62</b>
<i>Ronaldo Alves Albuquerque; Rosemeire Cardoso Vidal</i>	

<b>Qualificação e Competência na Experiência Portuária de Santos .....</b>	<b>80</b>
<i>João Carlos Gomes; Débora de Rezende Pereira; Priscila Ferreira Teixeira</i>	

<b>Mercado de Trabalho e o Preconceito Contra a Minoria Homossexual .....</b>	<b>97</b>
<i>Janison Nascimento da Silva; Samuel Freitas dos Santos; Antônio Carlos Estender; Fernando Ribeiro dos Santos</i>	

## RESENHAS

<b>Pensar É Supérfluo? Reflexão Sobre A Recente Instrumentalização Tecniciста No Currículo Da Formação Tecnológica.....</b>	<b>116</b>
<i>Marcelo Pereira de Andrade</i>	

## APRESENTAÇÃO

Em 2003, a FATEC de Praia Grande fazia um ano de idade e ao mesmo tempo, a ideia de uma revista tecnológica surgia entre alguns professores. Somado a isso, a persistência do diretor Nilson permitiu o lançamento do número 01 da revista *Processando o Saber*.

Agora, em 2012, a instituição comemora dez anos de existência e, ao mesmo tempo, podemos dizer que a nossa revista acompanhou de perto o crescimento contínuo e organizado dos cursos, funcionários, alunos e professores. Em nome da revista, prestamos uma homenagem à família FATEC: que continue crescendo, proporcionando cada vez mais um ensino de qualidade.

Seguindo o clima de comemoração, gostaríamos de divulgar alguns progressos da revista. Entre eles, a indexação da versão online no sistema Latindex. Esse indexador se apresenta como um sistema de informações de revistas científicas editadas nos países da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal; além da divulgação pela internet por todo o planeta. Esse indexador avaliou e apontou vinte e oito metas cumpridas, entre eles, ISSN específico da versão online, menção do corpo editorial, navegação, metaetiquetas, buscadores, etc. E também mencionou oito metas que podem ser cumpridas, por exemplo, a presença de avaliadores e autores externos, periodicidade, entre outros.

Outra novidade é a chegada de novos componentes ao Conselho Editorial, indicados pelos membros atuais, que vale ressaltar, é responsável pela avaliação anônima dos artigos submetidos à revista.

O conselho tem trabalhado para que a avaliação sirva ao autor como uma ferramenta de aprimoramento ao seu artigo, ou em alguns casos, para redirecionar os trabalhos que não atendem as Normas de Publicação dessa revista, ou por outro motivo, para outros meios de publicação que tenham formatos e/ou públicos diferentes. Nossas boas vindas aos professores Dr. Luciano Prates Junqueira e Dr. Oswaldo Massambani, ambos da USP, e o professor Dr. Walfrido Alonso Pippo da PUC São Paulo.

A revista é aberta com o artigo das professoras Viviane Martins Soares e Janara de Camargo Matos, que nos apresenta um estudo de caso na área de Gestão de Reservatórios. Em seguida, a professora Fernanda de Mendonça Macedo escreve um trabalho de destaque na área de biotecnologia no estudo de diferentes meios de cultivo celular.

Na área de Engenharia de Software, a professora Simone Maria Viana Romano publica um trabalho sobre a gestão de defeitos com testes de softwares.

Como resultado do seu trabalho de conclusão de curso, o tecnólogo Ronaldo Alves Albuquerque e sua orientadora, a professora Rosemeire Cardoso Vidal, explicam em seu trabalho a adaptação de páginas *web* para deficientes visuais.

As alunas do curso de Comércio Exterior da FATEC de Praia Grande Débora de Rezende Pereira e Priscila Ferreira Teixeira, sob a orientação do professor João Carlos Gomes, nos trazem um artigo de destaque: Qualificação e Competência na Experiência Portuária de Santos.

Outro destaque para o artigo que discorre sobre o preconceito no mercado de trabalho, escrito pelos professores Janison Nascimento da Silva, Samuel Freitas dos Santos, Antônio Carlos Estender e Fernando Ribeiro dos Santos.

E para encerrar essa edição, uma resenha do professor Marcelo Pereira de Andrade sobre a importância do pensamento humano e a formação tecnológica.

Agradecemos a todos os professores que submeteram seus artigos. Gostaríamos de incentivar que aqueles que não tiveram seus artigos selecionados para essa edição, que atendam as solicitações dos avaliadores, de modo que possamos publicar no próximo número. Sua participação é fundamental para a revista. E como é de praxe, convidar outros autores professores e alunos (desde de tenham a co-autoria de um professor) a enviarem seus artigos para a próxima chamada, ainda nesse semestre.

Fábio Pessôa de Sá - Editor.

# **GESTÃO DE RESERVATÓRIOS: O CASO DA USINA HIDRELÉTRICA PARAIBUNA**

SOARES, Viviane Martins, Mestra\*  
MATOS, Janara de Camargo, Mestra\*\*

\*IPEN-USP - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares  
Centro de Química e Meio Ambiente  
Av. Lineu Prestes 2242 - Cidade Universitária - São Paulo/SP, CEP:  
05508-000  
viviane.martinssoares@usp.br

\*\*Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
janara@usp.br

## **RESUMO**

A água é um bem de usos múltiplos e fator essencial para a existência e manutenção da vida. Uma das suas utilidades está na geração de energia elétrica. Para isto, é necessária a construção de reservatórios que demandam de grande área para inundação, conseqüentemente, causando diversos impactos sócio-ambientais. Na intenção da preservação da qualidade da água e da mitigação desses impactos gerados na construção de usinas hidrelétricas, algumas leis foram instituídas, como a Política Nacional dos Recursos Hídricos, lei 9.433/97. Por meio desta lei, as Bacias Hidrográficas se tornaram a unidade parâmetro de gestão e surgiram os Comitês de Bacias. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul existem diversas usinas hidrelétricas, sendo uma delas a Usina Hidrelétrica Paraibuna, gerida pela Companhia Energética de São Paulo (CESP). Este artigo pretende descrever um breve histórico da construção e demonstrar aspectos da atual gestão do reservatório, formado pelo complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, localizado no Estado de São Paulo. Os dados foram coletados e analisados por meio de pesquisa bibliográfica e documental, bem como observações diretas dos autores realizadas durante os anos de 2009 e 2010.



**PALAVRAS-CHAVE:** hidrelétrica, represa Paraibuna, gestão de reservatório.

### **ABSTRACT**

*Water is a multiple-use resource and essential for the existence and maintenance life. One of the uses is the electricity generation. For this, it is necessary the construction of reservoirs, which require a large area to flood, thereby causing many social and environmental impacts. Trying to preserve water quality, the elimination and mitigation of impacts generated in the construction of hydroelectric plants, some laws were imposed, such as the National Policy of Water Resources, law number 9.433/97. This law became the Watershed units management parameters and originated Basin Committees. In the River Basin Paraíba do Sul Committee there are several hydroelectric plants, one of them is Hidroeletric Plant of Paraibuna, operated by Companhia Energética de São Paulo (CESP). This paper describes a history of the building of the reservoir and demonstrate aspects of the current management of the reservoir formed by the complex of dams Paraibuna-Paraitinga, located in São Paulo. Data were collected and analyzed in literature and documents as well as direct observations made during the years 2009 and 2010.*

**KEYWORDS:** *electric power plant, Paraibuna dam, management reservoir.*

### **INTRODUÇÃO**

A água é um bem comum e um dos recursos naturais essenciais para a manutenção da vida. Bem de uso múltiplo, essa substância é base para a agricultura, indústria, navegação, geração de energia, recreação e dessedentação de animais. Com o aumento da população e do desenvolvimento dos países, a demanda de água cresce a cada ano, o que diminui a disponibilidade de água por pessoa ou comunidade. Esta pressão sobre os estoques de água disponível existentes pode causar intensos problemas na sociedade de hoje. A quantidade de água evaporada dos grandes reservatórios também está inserida no consumo, por ter um valor significativo (WCD, 2000).

Devido ao papel essencial no desenvolvimento da sociedade,

política e econômica, a questão de distribuição e uso dos recursos hídricos é o principal assunto na agenda vários países, onde surgem instrumentos para a regulação do uso da água (CAMPOS, 2001).

No Brasil, o Código das Águas de 1934, estabelecido para regularizar o setor hidrelétrico, a Resolução 20/1986 (atual resolução CONAMA 357/2005) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a Constituição de 1988, em seu artigo 21, inciso XIX, e a Lei 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, são os instrumentos da legislação brasileira sobre o uso da água e instituem o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (DIAS e BARROS, 2007).

A gestão dos recursos hídricos teve um grande avanço no que diz respeito à participação da população no gerenciamento das águas. A partir da Lei 9.433/97, com os Comitês de Bacias, a sociedade civil teve espaço para atuar nas decisões referentes à gestão das bacias hidrográficas em que se concentram. Desse modo, o processo de decisão tornou-se democrático, respeitando e discutindo o interesse de todos (DIAS e BARROS, 2007).

Um dos usos dos recursos hídricos se encontra na geração de energia elétrica. Para isto, são construídas usinas hidrelétricas, ou seja, barragens e represas, onde uma grande área é inundada. Essas construções produzem várias modificações nos sistemas terrestres e aquáticos, envolvendo impactos geológicos, climáticos, hídricos, na flora e na fauna bem como sobre o homem e suas atividades (ESPÍNDOLA, 2001). Do ponto de vista social, necessita-se de políticas públicas adequadas para que a criação de emprego e renda aconteça concomitantemente com outras políticas que assegurem a desejada racionalidade dos usos da água e dos recursos naturais de forma geral, como no caso das áreas afetadas por reservatórios de água (CIRILO, 2008).

Os reservatórios ou represas são sistemas artificiais que objetivam atender a demanda de água da população humana. São formadas principalmente pelo represamento de rios para abastecimento de água, obtenção de energia elétrica, irrigação, navegação e recreação entre outros.

Centenas de grandes reservatórios foram construídos para abastecimento de água e irrigação, a partir de 1900. O crescimento da

utilização de represas cresceu e no final do século 20, o mundo já possuía aproximadamente 45 mil grandes reservatórios distribuídos em 140 países. Só na China, existem 22 mil, quase a metade do total mundial. A construção das grandes represas chegou ao pico, por volta de 1970 na Europa e América do Norte. Hoje, essas regiões estão focadas na gestão das represas já existentes (WCD, 2000).

No Brasil, as primeiras usinas hidrelétricas foram construídas no início do século 20, pela empresa privada canadense Light, em decorrência da disponibilidade de capital para o desenvolvimento industrial, proporcionado pela exportação de café. Nessa época, os interesses do uso da água eram restritos as esferas do Governo e não havia conflitos entre suas utilizações (BARTH, 1999). Com o desenvolvimento, novas usinas foram construídas por diferentes concessionárias, dentre elas, a Companhia Energética de São Paulo, empresa pública criada a partir da fusão de 11 empresas em 1966 (CESP, 2009), responsável pela barragem do complexo Paraibuna-Paraitinga, na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Este artigo tem como objetivo descrever um breve histórico da construção e demonstrar aspectos da atual gestão de um reservatório brasileiro. Como objeto de estudo será abordado o complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, localizado na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo. A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica e documental bem como observações *in loco* realizadas durante os anos de 2009 e 2010.

## **1 A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**

A Bacia do Rio Paraíba do Sul está localizada em uma das regiões mais desenvolvidas do país, a Região Sudeste. Abrange parte do Estado de São Paulo, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro. Em toda essa extensão há atualmente 180 municípios, 36 dos quais estão parcialmente inseridos na bacia (CBH-PS, 2001).

É uma região de alta disponibilidade hídrica e de suma importância sócio-econômica, por estar entre os grandes centros urbanos

do país. Por esse motivo, vem sendo aproveitada de diversas formas, como geração de energia elétrica, regularização de vazões e controle de cheias, com a construção das represas de Paraibuna-Paraitinga, Jaguari e Santa Branca (CBH-PS, 2001).

Apesar de sua extrema importância na região, a Bacia do Rio Paraíba do Sul sofre com diversos impactos ambientais. Um dos maiores problemas é o avanço das comunidades às várzeas do rio Paraíba do Sul. Além das cidades e indústrias que colaboram para a degradação da bacia com lançamentos de efluentes industriais, esgoto doméstico e destinação inadequada de lixo, ainda há ocorrência de agropecuária e mineração, próximo ao principal rio da bacia (AGEVAP, 2007).

## **1.1 COMITÊS DE BACIA**

Após a Assembleia Geral das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972, a sociedade brasileira começou a se preocupar com a conservação ambiental e os Estados a legislarem sobre o controle da poluição das águas (BARTH, 1999).

Em 1976, os governos federal e estadual e o Ministério da Minas Energia, acordaram sobre o gerenciamento das bacias, criando, em 1978, o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), objetivando a classificação dos cursos da água da União e monitoramento da utilização racional destes cursos (BARTH, 1999).

Dentro deste contexto, foram criados diversos Comitês de Bacia e o Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEEIVAP) que era considerado de caráter consultivo para órgãos federais e estaduais, mesmo sendo responsável por implementar e coordenar projetos à recuperação e gerenciamento com diversos organismos interessados (CBH-PS, 2001).

Em 1994, foi criado pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH/PS) ou Comitê Paulista. Este era composto por 36 representantes divididos igualmente entre Estado, Municípios e sociedade civil (CBH-PS, 2009). A CBH/PS atua na implantação de novos princípios e instrumentos de gestão das águas, além de apoiar o CEIVAP nas negociações da implantação do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica, e na defesa da descentralização

da gestão das águas no Paraíba do Sul (CBH-PS, 2001; AGEVAP, 2007).

## 2 USINA HIDRELÉTRICA PARAIBUNA

A Usina Hidrelétrica Paraibuna (UHE Paraibuna) localiza-se no rio Paraibuna, na cidade de mesmo nome, estado de São Paulo. O Município de Paraibuna está situado no Vale do Paraíba, na escarpa da Serra do Mar, sub-região do Alto Rio Paraíba, onde se forma o rio Paraíba do Sul, com a confluência dos rios Paraibuna e Paraitinga. Seu território abrange uma área de aproximadamente 811,7 Km<sup>2</sup>, dentre as quais 779,28 Km<sup>2</sup> são de área rural e 32,47 Km<sup>2</sup> são de área urbana (3,25 Km<sup>2</sup> são considerados área vazia). Com topografia acidentada (morraria), cerca de 15 mil hectares do território foi ocupado por projetos de silvicultura abrindo espaço para a monocultura do eucalipto, voltada basicamente para o abastecimento da indústria de papel e celulose (PARAIBUNA, 2008).

As barragens de Paraibuna e Paraitinga, concluídas em 1977, estão entre as mais altas do Brasil, com 104 m de altura (figura 1).

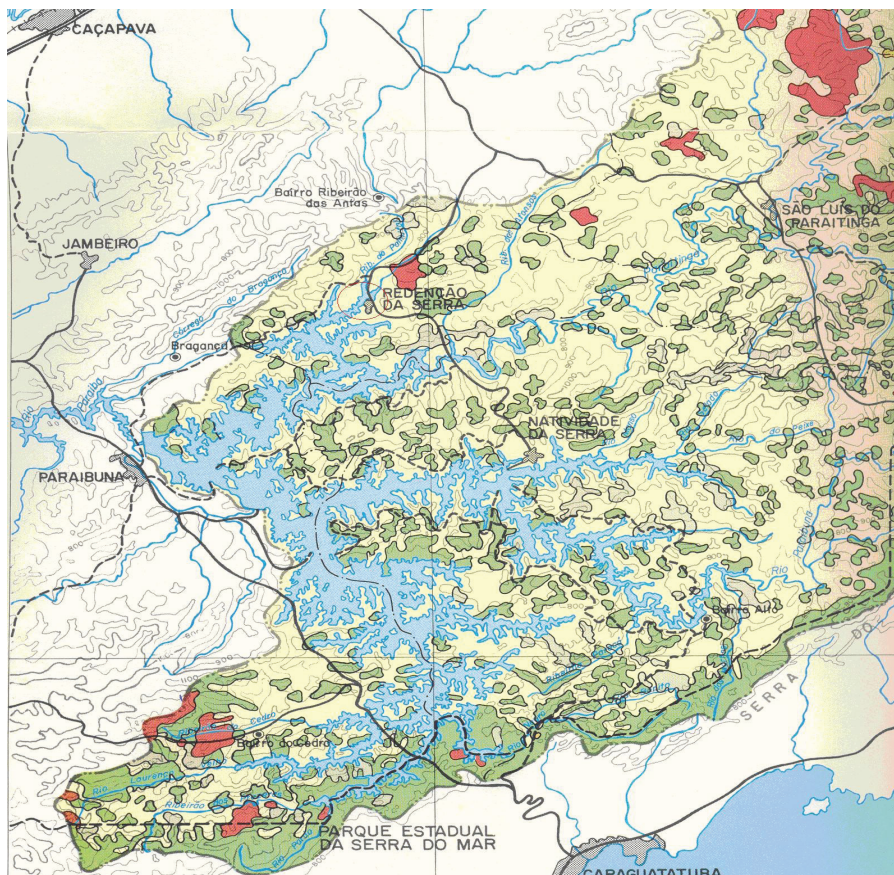


**Figura 1 - Barragem e dique principal da UHE Paraibuna**

Fonte: AGEVAP (2007)



É composta pela represa de Paraibuna, que tem 177 km<sup>2</sup>, a qual é interligada a represa de Paraitinga, com 47 km<sup>2</sup> (CESP, 2008), conforme figura 2.



**Figura 2 - Represa de Paraibuna e Paraitinga**

Fonte: CESP (2008)

A porção mais profunda da represa de Paraibuna chega a atingir 98 metros de profundidade e abrange os dois braços inundados das antigas calhas dos rios Paraibuna e Paraitinga. Para a formação de um lago único, uma porção de relevo próxima à barragem que dividia as duas bacias foi dinamitada formando um canal de interligação. Esta

represa possui um espelho d'água de 224 km<sup>2</sup> quando com 100% de sua capacidade e as bacias de seus principais tributários ocupam uma área total de 4.078 km<sup>2</sup> (DIAS et al., 2007).

Gerida pela Companhia Energética de São Paulo - CESP, a UHE Paraibuna tem como uma das finalidades regular a vazão do rio Paraíba do Sul para evitar as enchentes freqüentes nas várzeas deste rio e é responsável pelo fornecimento de água para várias cidades do Vale do Paraíba e do Estado do Rio de Janeiro. É, também, utilizada para gerar energia elétrica, com potência total instalada de 85 MW (CESP, 2008).

## **2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS RELACIONADOS À REPRESA DE PARAIBUNA**

As usinas hidrelétricas demandam da inundação de grandes áreas das bacias hidrográficas em que são instaladas. Essas inundações trazem diversos impactos que englobam o ecossistema e as populações que vivem na região.

Os impactos no ecossistema são em sua maioria negativos, provocando até danos irreversíveis. Mas em muitos casos, pode-se dizer que a criação das áreas alagadas aumentou o valor do ecossistema com a criação de novos habitats e oportunidades de pesca e recreação.

Com os impactos sociais, existe o grande problema de reassentamento da população ribeirinha, que dependia da região alagada para subsistência. Segundo o relatório da WCD (2000) muitas pessoas em todo o mundo ainda não foram realocadas e nem indenizadas pelas mudanças em suas vidas. Além de muitas já reassentadas ainda estarem passando por dificuldades econômicas e sociais, já que a atenção era dada apenas para a realocação física da população.

A identidade cultural das comunidades também é afetada nesses casos. Muitos patrimônios históricos, monumentos arqueológicos e sepulcros (WCD, 2000) são inundados e desaparecem. Assim como aconteceu nas cidades de Redenção da Serra e Natividade da Serra, afetadas pela construção da UHE Paraibuna.

Os principais impactos gerados na represa de Paraibuna estão listados no quadro 1:

Impactos Ambientais	Impactos Sociais
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escorregamento de encostas marginais;</li> <li>- Mineração de pedra, solo e areia para a construção da represa;</li> <li>- Perda de 210 km<sup>2</sup> de terras;</li> <li>- Desaparecimento de importantes habitats;</li> <li>- Perda de áreas úmidas;</li> <li>- Prejuízos aos ecossistemas com a transformação do ambiente lótico em lêntico e migração das espécies reofilicas;</li> <li>- Inundação de remanescentes de matas nativas;</li> <li>- Inundação de áreas do Parque Estadual da Serra do Mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desorganização regional;</li> <li>- Redução da pecuária leiteira;</li> <li>- Inundação de núcleos urbanos;</li> <li>- Interrupção de acessos rodoviários;</li> <li>- Prejuízos ao patrimônio histórico e cultural e inundação da usina Félix Guisard;</li> <li>- Interferência na infra-estrutura de energia e de telecomunicações;</li> <li>- Diminuição da população residente e perda de atividades produtivas;</li> <li>- Promoção do Uso Múltiplo do reservatório, possibilitando atividades de abastecimento público, irrigação, navegação e pesca esportiva, turismo e lazer e aqüicultura.</li> </ul>

**Quadro 1 – Principais impactos gerados na UHE Paraibuna**

Fonte: AGEVAP (2007)

Na inundação do reservatório, foram utilizados 210 hectares de terras dos municípios de Paraibuna, Redenção da Serra e Natividade da Serra. Este último foi o mais afetado, com 120 hectares alagados e 645 propriedades afetadas, perdendo totalmente seu núcleo urbano. Estradas também foram inundadas, provocando isolamento dos centros urbanos e rurais e causando uma reestruturação na circulação na economia da região (AGEVAP, 2007).

A reestruturação da região, principalmente pela mudança na circulação, deu um novo papel geoeconômico as cidades. As lavouras de subsistência foram substituídas pelas comerciais e as lavouras de pecuária, pela silvicultura. Por esse motivo, houve redução da população rural, que partiu para atividades industriais do Médio Vale do Paraíba (AGEVAP, 2007).

Em 1976, a CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Artístico e Turístico), contribuiu para a preservação da Igreja Matriz e do prédio antigo da Prefeitura da cidade de Redenção da Serra, entrando em acordo com a CESP para a proteção desses patrimônios culturais. A CESP então construiu um muro e instalou bombas de sucção para tal (AGEVAP, 2007).



## **2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Após a vigência da Política Nacional do Meio Ambiente, lei 6.903/81, o licenciamento ambiental surgiu como ferramenta legal de controle ambiental de empreendimentos, utilizada pelo poder público. O processo de licenciamento engloba três fases, na qual cada uma obtém-se uma licença ambiental, sendo elas: prévia, de instalação e de operação. Os empreendimentos que são obrigados a obter a licença ambiental, como as usinas hidrelétricas, estão descritos na resolução CONAMA 237/97.

No processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos é obrigatória a elaboração e apresentação as autoridades competentes, do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), juntamente com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em parte, devido ao fato de impactar ambiental e socialmente áreas muito extensas. O RIMA é destinado a sociedade civil, para que ela esteja ciente de todos impactos e apta a argumentar em audiências públicas, realizadas nos casos de construções extremamente impactantes.

Mesmo sem a obrigação do licenciamento, por terem construção anterior à legislação, as usinas hidrelétricas da Bacia do Rio Paraíba do Sul já apresentavam projetos de mitigação de impactos ambientais e programas de usos múltiplos de seus reservatórios desde a década de 70. Hoje as concessionárias de energia elétrica desta bacia já possuem políticas de meio ambiente estruturadas. Institucionalizaram a questão ambiental e estão em um processo contínuo de desenvolvimento de conceitos e projetos para a conservação ambiental (AGEVAP, 2007).

## **3 GESTÃO DO COMPLEXO DE REPRESAS PARAIBUNA-PARAÍTINGA**

Segundo a Comissão Mundial de Barragens (WCD, 2000), muitos dos impactos gerados da construção de reservatórios são de difícil mitigação e, por esses motivos, as leis têm sido instrumentos de grande atenção para evitar e minimizar os impactos nos ecossistemas afetados. Os governos, ainda segundo a Comissão, também estão experimentando medidas compensatórias, protegendo sítios ameaçados com valor ecológico equivalente, por exemplo. Investimentos em

projetos de conservação e regeneração também parte dessas medidas.

Hoje, as medidas compensatórias são muito utilizadas, já que a alteração do ecossistema é inevitável, apesar de as empresas realizarem projetos que pretendem evitar ao máximo a ocorrência dessas alterações, mesmo que seja apenas para se cumprir a legislação.

Nesse contexto, segundo AGEVAP (2007), a CESP é considerada uma empresa pioneira na adoção de medidas para evitar e mitigar os problemas ambientais decorrentes da construção dos reservatórios.

Em 1987, a CESP publicou o Plano Diretor do Reservatório de Paraibuna, pioneiro no Setor Elétrico. Este trabalho foi um dos doze escolhidos para representar o Brasil na Conferência Mundial para a Conservação do Meio Ambiente, a ECO 92.

Os objetivos do Plano Diretor do Reservatório de Paraibuna, descritos no relatório da AGEVAP (2007), envolvem a seguridade da disponibilidade de água em condições para usos múltiplos, assim como de todos os recursos naturais oferecidos pela represa e por sua área de influência e, assegurar a diversidade biológica da região.

### **3.1 REFLORESTAMENTO**

Na década de 70, a CESP elaborou estudos para a recuperação das áreas emprestadas, como bota-foras e canteiros de obras, que tem sua camada vegetal totalmente removida para exploração do subsolo (figura 3). Na época, com o auxílio de fotografias aéreas, os locais desmatados foram identificados e buscou-se devolver a forma original de morros à região. Porém, o reflorestamento deu-se por meio da plantação de eucaliptos, sem se obter o resultado esperado. Anos mais tarde, foram propostos programas de recomposição de ilhas e margens do reservatório com espécies nativas, e a região tornou-se objeto de projeto de recuperação vegetal (AGEVAP, 2007).



**Figura 3 – Áreas de empréstimo impactada na Represa de Paraibuna**

Fonte: AGEVAP (2007)

Junto com Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), da Universidade de São Paulo, em 1985, os reflorestamentos foram baseados nos princípios da sucessão ecológica, com o principal objetivo de integração da fauna e vegetação, já que a fauna permite a reprodução da população vegetal através da polinização e dispersão causadas pelos animais. Os reflorestamentos foram aplicados em ilhas, margens dos reservatórios e de seus tributários (AGEVAP, 2007).

As mudas utilizadas para os projetos de recuperação das áreas desmatadas pela CESP são obtidas pelos viveiros de mudas mantidas por esta empresa, na UHE Paraibuna. As mudas também são cedidas para proprietários rurais, além de assistência técnica ao plantio, na intenção da recuperação conjunta das matas ciliares e afluentes da represa. Cabe ressaltar que essa cooperação fez com que o número de reservas legais aumentasse (CESP, 2009).

Atualmente, o reflorestamento está restrito ao fomento florestal da própria CESP, viabilizados pela cooperação entre a empresa e os proprietários rurais desde 1989 (AGEVAP, 2007).

### **3.2 CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA E DA FAUNA SILVESTRE**

Um dos grandes problemas decorrentes da construção das usinas hidrelétricas é a queda da produção pesqueira e da biodiversidade. A redução das áreas de desova nos rios tributários e dos locais de desenvolvimento de formas jovens, inundados pelas represas (CESP, 2009), a poluição das águas e a presença de barragens intransponíveis para os peixes são os fatores principais geradores desta queda.

Para contornar esse problema, a CESP possui, desde 1981, a Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Paraibuna, que trabalha com a produção e repovoamento de espécies ameaçadas de extinção, e desenvolve pesquisas para conhecimento biológico dos peixes e características das águas. Esta estação também vende alevinos a produtores rurais, com o intuito de incentivar a piscicultura da região (AGEVAP, 2007).

A CESP também mantém um viveiro de aves silvestres ameaçadas de extinção. Neste local, as aves são criadas, reproduzidas e introduzidas na mata da região. Principalmente, aves que se alimentam de frutos, com o intuito de ajudar na regeneração das florestas.

Além das aves, existem outros três programas em execução pelas equipes técnicas da CESP. Esses programas basicamente se concentram no manejo e conservação de grandes felídeos, em conservação do cervo-do-pantanal e em monitoramento de fauna relocada (CESP, 2009).

Apesar dos esforços ambientais das empresas concessionárias de energia, a AGEVAP (2007) afirma que muitos problemas são enfrentados pelas concessionárias das usinas da Bacia do Rio Paraibuna, como a falta de informação sobre as características naturais da região, devido a pouca importância dada ao assunto na época da construção das represas; deficiências institucionais, tanto nas políticas públicas ambientais dentro da empresa, como na adequação dos recursos humanos e financeiros necessários à implementação desses programas ambientais; e deficiências na articulação interinstitucional, que dificulta a permeabilidade de informações entre as instituições e organizações que atuam na Bacia.

### 3.3 QUALIDADE DA ÁGUA

Apesar de grande extensão destes corpos d'água, são escassos na literatura os trabalhos de avaliação da qualidade da água. Estas represas não estão inseridas no programa de monitoramento da qualidade de água realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O ponto de monitoramento da CETESB mais próximo da UHE Paraibuna fica no Reservatório de Santa Branca, situado no município de Santa Branca, distante 29 km do município de Paraibuna (SANTA BRANCA, 2009).

A própria CESP realiza monitoramento trimestral em quatro pontos de amostragem das represas de Paraibuna e Paraitinga, avaliando parâmetros físicos e químicos da água (temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido) *in loco* utilizando sonda Horiba.

Além disso, são firmadas parcerias entre a CESP e institutos de ensino e pesquisa. Um exemplo é a parceria entre a CESP e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), autarquia vinculada à Universidade de São Paulo, para o desenvolvimento de estudos nas represas. Nesta parceria a CESP participa disponibilizando funcionários, embarcação e equipamentos para coletas, e o IPEN participa com a realização das análises de qualidade da água.

Estudos como o levantamento das características hidrobiológicas das represas, com descrições e quantificações das algas microscópicas (MATOS, 2010; MATOS et al., 2009), a caracterização das águas da represa utilizando dados hiperespectrais (DIAS et al., 2007), e o estudo da ocorrência de metais e elementos-traço na água (SOARES, 2011) são exemplos de projetos de pesquisa onde o objeto de estudo foram as represas de Paraibuna e Paraitinga.

### 3.4 REASSENTAMENTO POPULACIONAL

Segundo a CESP (2009), desde 1960 já existia a preocupação em indenizar as famílias diretamente afetadas pelas inundações realizadas pela empresa. Nesses projetos, é introduzida a certificação da produção de produtos orgânicos pelos reassentados e a coleta seletiva rural.

A escolha das famílias para o reassentamento é feita por meio de cadastros socioeconômicos, onde são obtidas informações

de tamanho e característica das propriedades, grau de dependência econômica com a propriedade, nível sócio-educacional, e tradições culturais das famílias atingidas.

Nos projetos de reassentamento, também está incluído, desde 1998, o Programa de Educação Ambiental, objetivando a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população. Este programa consiste na promoção de cursos, palestras e visitas monitoradas realizadas por um barco e ônibus-escola, além de programas de apoio a atividades relacionadas a sustentabilidade empresarial da CESP (CESP, 2009).

### **3.5 ECOTURISMO**

Para evitar o aumento da degradação dos reservatórios e promover o desenvolvimento sustentável da região da UHE Paraibuna, foi implantado o Plano de Ecoturismo junto com os municípios da área de influência da represa. Esse trabalho resultou na identificação de potencialidades turísticas da região, permitindo a exploração econômica sustentável.

O Plano de Ecoturismo resultou na publicação de duas obras: “Turismo Ambiental no Reservatório de Paraibuna”, apresentado na conferência ECO-92, e “Fomento ao Ecoturismo no Reservatório de Paraibuna”, que obteve menção honrosa no evento 2º Prêmio Senac de Turismo Ambiental, em 1996 (AGEVAP, 2007).

## **4 CONCLUSÕES**

A partir dos dados e fatos analisados neste artigo, fica notório que a construção de barragens e reservatórios, para a geração de energia elétrica traz consigo diversos impactos sociais e ambientais para a bacia hidrográfica em que se encontram. O meio ambiente e as pessoas são os principais afetados. Com as legislações ambientais vigentes, a sociedade civil ganhou maior participação nas decisões e no processo de implantação e operação das usinas hidrelétricas, dentro dos Comitês de Bacias. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul as concessionárias de energia elétrica apresentam preocupação sócio-ambiental, mas enfrentam obstáculos na tentativa de implantação de projetos de desenvolvimento sustentável. Notou-se que a Usina Hidrelétrica

Paraibuna, administrada pela Companhia Energética de São Paulo, demonstra interesse em colaborar para o desenvolvimento econômico e social, bem como a conservação dos recursos naturais da região do Vale do Paraíba, comprovado pelos estudos técnicos realizados e programas ambientais implantados. Porém, estes estudos e programas poderiam ser intensificados por meio da melhor articulação e integração com organizações que atuam na represa e com institutos de ensino e pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AGEVAP. Agência de Bacia. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul** – Resumo. Publicação: Janeiro/2007. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-RE-009-R1.pdf>>. Acesso em 02 de jun. 2009.

BARTH, F.T. **Aspectos Institucionais do Gerenciamento de Recursos Hídricos**. In: REBOUÇAS, A.C. et al (org). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras, p. 565-599, 1999.

BRASIL. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. *Resolução Conama n° 237*. Brasília, DF. 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 10 de jun. 2009.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. *Resolução n° 357*. Brasília, DF. 2005. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2009.

CAMPOS, V.A.L. **A Gestão da Bacia do Rio Pirapama em Pernambuco sob a perspectiva da Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos: realidade e desafios**. 2001. Tese (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.



CBH-PS. COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Bacia do rio Paraíba do Sul**: livro da bacia. Brasília: CEIVAP, ANA, 2001. Disponível em: <[http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo\\_Publicacoes/Paraiba\\_do\\_Sul.pdf](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_Publicacoes/Paraiba_do_Sul.pdf)>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CBH-PS. COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Quem somos**. Disponível em: <[http://www.comiteps.sp.gov.br/quem\\_somos.html](http://www.comiteps.sp.gov.br/quem_somos.html)>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CESP – Companhia Energética de São Paulo. **Usina Hidrelétrica Paraibuna**. Disponível em: <[http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa\\_Abertura?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu\\_lateral@@002](http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_Abertura?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral@@002)>. Acesso em 14 de ago. 2008.

CESP - Companhia Energética de São Paulo. **A empresa**. Disponível em: <[http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa\\_UsinaParaibuna?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu\\_lateral@@002\\_004\\_005](http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_UsinaParaibuna?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral@@002_004_005)>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CIRILO, José Almir. **Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido**. Estudos avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200005)>. Acesso em 02 de jun. 2009.

DIAS, F.T.; BARROS, M.O.H. **A gestão dos recursos hídricos no Brasil**: avanços legais e a experiência da cobrança pelo uso da água. In: MESSIAS, A.S.; COSTA, M.R.N. (org). *Água: Tratamento e Políticas Públicas*. Série Encontro das Águas, n 4. Recife, UNICAP, 2007. p. 21-34.

DIAS, W.N.; MORAES, E. C.; NOVO, E.M.L. de M.; ARAI, E.; CATELANI, C. de S. **Caracterização das Águas da Represa de Paraibuna com o Uso de Dados Hiperspectrais**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis: INPE, 2007. 8 p. p. 3335-3342.



ESPÍNDOLA, E.L.G. **Limnologia de Represas: alguns fatores determinantes**. São Carlos: 2001.

MATOS, J.C. **Aspectos hidrobiológicos do complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, São Paulo, com ênfase na comunidade fitoplânctônica**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Universidade de São Paulo, 2010.

MATOS, J.C.; COTRIM, M.E.B; DANTAS, E.S.K.; CANEPPELE, D.; PIRES, M.A.F. **Caracterização qualitativa do fitoplâncton do complexo de represas Paraitinga-Paraibuna, SP: resultados preliminares**. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recife. 2009.

PARAIBUNA. **Investir em Paraibuna**. Disponível em: <<http://www.paraibuna.sp.gov.br/investir.htm>>. Acesso em 02 de jul. 2008.

SANTA BRANCA. **Prefeitura Municipal de Santa Branca**. Disponível em: <<http://www.santabranca.sp.gov.br/dadosgerais.htm>>. Acesso em 23 set. 2009.

SOARES, V. M. **Aspectos físicos e químicos do complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Universidade de São Paulo, 2011.

WCD. WORLD COMISSION ON DAMS. Dams and Development. ***A new framework for decision-making***. The report of the World Commission on Dams. UK: Earthscan, 2000. Disponível em: <<http://www.dams.org/report/>>. Acesso em 02 de jun. 2009.

# **ESTUDO DE DIFERENTES MEIOS DE CULTIVO CELULAR PARA EXPRESSÃO DE GLICOPROTEÍNA RECOMBINANTE HUMANA, EM CÉLULAS DE OVÁRIO DE HAMSTER CHINÊS (CHO)**

MACEDO, Fernanda de Mendonça, Mestra\*

\* Faculdade de Tecnologia de Praia Grande  
Departamento de Processos Químicos  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
fernanda.macedo@fatecpg.com.br

## **RESUMO**

Um cultivo de células eucariota refere-se à manutenção de células removidas a partir de tecido animal ou órgãos, as quais continuam a crescer com adição de fatores de crescimento e nutrientes. As células CHO (Células de Ovário de Hamster Chinês) são muito populares quanto à expressão de glicoproteína recombinante humana. Estas células possuem enzimas de glicosilação que se assemelham àquelas encontradas em linhagens de células humanas. A CHO é uma linhagem aderente passível de adaptação ao crescimento em suspensão e requer meio de cultivo líquido quimicamente complexo e adequado para o seu crescimento. No presente estudo, foi realizado um comparativo de quatro meios de cultivo para células CHO e a expressão da glicoproteína recombinante TSH (Hormônio Estimulante da Tireóide) em dois processos de cultivo, foi analisada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cultivo celular, CHO, Meio de cultivo, TSH, glicoproteínas.

## **ABSTRACT**

*A cell culture refers to the maintenance of eukaryotic cells removed from animal tissue or organs. They continue to grow with the addition of growth factors and nutrients. CHO cells (Chinese Hamster Ovary Cells) are very popular for the expression of human recombinant glycoproteins. These cells have the glycosylation enzymes which resemble those found in human cell lines. The CHO line are adherent and can grow as cell suspensions and require liquid medium chemically complex and suitable for their growth. In this case, we made a comparison of four culture media for CHO cells and the expression of glycoprotein recombinant TSH (Thyroid Stimulating Hormone) was analyzed.*

**KEYWORDS:** *Cell culture, CHO, Culture medium, TSH, glycoprotein.*

## **INTRODUÇÃO**

O cultivo de célula de organismos eucariotos é o sistema majoritário para a produção em grande escala de glicoproteínas biologicamente ativas, especialmente para produção de biofármacos. As glicoproteínas recombinantes desempenham um papel significativo na terapia de diversas patologias, como por exemplo: câncer de tireóide, anemia, hemofilia, esclerose múltipla, entre outros. Um cultivo de célula eucariota refere-se à manutenção de células removidas a partir de tecido animal ou órgãos, as quais continuam a crescer com adição de fatores de crescimento e nutrientes. Estas células se dividem por mitose de maneira similar as bactérias e fungos, e continuam a crescer, limitando-se apenas pela depleção de nutrientes, acumulação de subprodutos tóxicos ou inibição de densidade.

Com base no estudo de Hayflick e Moorhead (1961, 25:585-621), sobre o potencial de crescimento de células embrionárias humanas, as células podem ser cultivadas continuamente por 50 gerações e passam por mudanças relacionadas a idade até atingirem a fase final, quando tornam-se incapazes de se dividirem. A figura 1 (Butler, M., 2004) apresenta o tempo de vida finito de um cultivo celular de células embrionárias, segundo Hayflick e Moohead. Pode-se observar que durante a fase 1, as células estão se adaptando ao cultivo celular e o

crescimento é relativamente lento. Na fase 2, as células estão crescendo exponencialmente e a taxa de duplicação está entre 18 e 24 horas. O ponto de crise ocorre quando a célula reconhece a limitação da capacidade na divisão celular e a velocidade do crescimento diminui. Na fase 3 o crescimento é retardado, e eventualmente é inibido.

O cultivo celular pode ser geneticamente homogêneo, quando submetido à clonagem, ou mostrar uma variação genética conhecida como população heterogênea. O presente trabalho irá evidenciar a expressão da glicoproteína recombinante Hormônio Estimulante da Tireóide (TSH), em um cultivo celular geneticamente homogêneo.

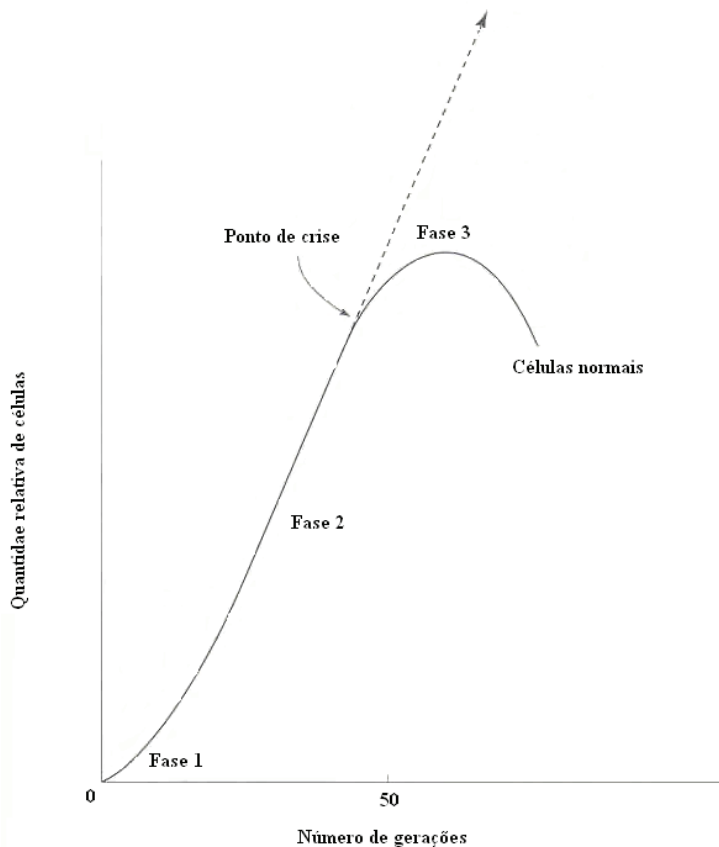
O TSH é uma glicoproteína com estrutura dimérica contendo duas subunidades glicosiladas ( $\mu$  e  $\beta$ ), não covalentemente ligadas. Cole (1993, p. 1014-1023) descreve: “A subunidade  $\mu$ , contém duas cadeias de oligossacarídeos de ligação-N na asparagina 52 e 78 e a subunidade  $\beta$  apenas uma na asparagina 23”. É bem documentado na literatura que as cadeias de carboidratos do TSH são importantes na biosíntese, associação das subunidades, secreção e expressão da atividade hormonal (THOTAKURA, 1991; PERSANI, 1998; SHAAF, 1997). A contribuição devida às cadeias de cada uma das subunidades na ação do hormônio não é perfeitamente conhecida. Os oligossacarídeos da subunidade  $\mu$  são particularmente importantes na ação do TSH durante a transdução de sinal pós-receptor (THOTAKURA, 1991;), enquanto a glicosilação da subunidade  $\beta$  é essencial para a estabilidade e secreção (TAKATA, 1989).

Análises estruturais têm mostrado que a tireotrofina é sintetizada e secretada como uma série de isoformas que diferem na glicosilação, bioatividade e meia vida circulatória. Diferenças no conteúdo de sialilação das várias isoformas de TSH modificam as propriedades biológicas, um menor grau de sialilação resultando em menor bioatividade *in vivo* e meia vida circulatória mais curta (THOTAKURA, 1991; WEINTRAUB, 1999; ZEFANOUNI, 1996; SZKUDLINSKI, 1993). A diferente estrutura glicídica pode também influenciar as propriedades imunológicas dos hormônios glicoprotéicos, relacionada com o tipo de célula hospedeira e com as diferentes condições de cultivo e produção em biorreator (THOTAKURA, 1991; ZEFANOUNI, 1996; SZKUDLINSKI, 1993; KASHWAI, 1991).

A expressão de glicoproteínas recombinantes tem sido realizada

mediante construções que utilizam vetores plasmídicos ou virais, transfecções transientes ou estáveis e diversos marcadores gênicos de seleção e amplificação. O TSH recombinante foi obtido através de co-transfecção de células CHO deficientes no gene da enzima dihidrofolato redutase (DHFR<sup>-</sup>) com dois plasmídeos, um dos quais contendo o gene da DHFR<sup>-</sup> ligado ao gene da subunidade  $\mu$  (WATANABE, 1987). Foi também expresso transitoriamente em células de rim humano e rim de macaco pela co-transfecção destas células com dois vetores idênticos, cada um contendo uma subunidade (WONDISFORD, 1988).

Nestes trabalhos, o rendimento obtido foi muito baixo, entretanto este não foi o objetivo principal do trabalho. Níveis maiores de TSH utilizando um mecanismo de co-amplificação gênica induzida por metotrexato (MTX) e utilizando um sistema de cultivo celular em biorreator, foram conseguidos por Hussain e colaboradores (HUSSAIN, 1996) e Cole e colaboradores (COLE, 1993). O TSH foi obtido utilizando dois vetores dicistrônicos (pEDdc e pEAdc) que contém os marcadores gênicos de seleção e amplificação dehidrofolato redutase (DHFR) e adenosina deaminase (ADA), cada um ligado ao gene da subunidade  $\mu$  ou  $\beta$  (PERONI, 2002). Após cotransfecção das células CHO (DHFR<sup>-</sup>) com estes vetores de expressão e submetidas à amplificação gênica em meio de cultivo contendo quantidades crescentes de MTX, foi possível isolar clones com nível de secreção em frascos (cultivo celular em monocamadas) de até  $7,2 \pm 1,3 \mu\text{g TSH} \cdot 10^{-6} \text{células} \cdot \text{dia}^{-1}$ , o mais alto já relatado para a expressão deste hormônio (PERONI, 2002).



**Figura 1 - Crescimento de células embrionárias normais e transformadas ao longo do número de passagens**

Fonte: Butler (2004)

Um segundo tratamento, envolvendo deoxiconformacinma, direcionado para amplificar o marcador gênico ADA, forneceu um clone com secreção de TSH 2-3 vezes maior que na estratégia anterior, chegando a uma secreção de  $17,8 \pm 7,6 \mu\text{g TSH} \cdot 10^{-6} \text{ células} \cdot \text{dia}^{-1}$ . O clone utilizado no desenvolvimento do presente trabalho foi aquele que resultou da estratégia de amplificação incompleta (só com MTX). Poucos grupos de pesquisas realizaram a síntese de TSH recombinante em células CHO. Apenas o grupo da Genzyme, Cambridge, MA, USA, obteve, mediante utilização de vetores convencionais, uma expressão

semelhante:  $4,5\mu\text{g TSH}\cdot 10^{-6}\text{ células}\cdot\text{dia}^{-1}$ (COLE, 1993).

A importância e o objetivo desse trabalho é o estudo comparativo de quatro meios de cultivo para células CHO e a expressão da glicoproteína recombinante TSH (Hormônio Estimulante da Tireóide) em dois processos de cultivo.

## 1 DESENVOLVIMENTO

A linhagem celular utilizada para a expressão da glicoproteína TSH, foi a de células de ovário de hamster chinês (CHO), deficientes no gene da enzima diidrofolato redutase (DHFR), (linhagem mutante DXB-11) co-transfectadas com vetores dicistrônicos (pEDdc- $\mu$  e pEAdc- $\beta$ -TSH) e submetidas à amplificação gênica com metotrexato (MTX) (PERONI,2002).

Foram utilizados dois sistemas de expressão: biorreator tipo “hollow-fiber” e frascos de cultivo celular. O sistema “hollow-fiber” se baseia no cultivo de células em cartuchos com capilares artificiais por onde é bombeado continuamente o meio de cultivo apropriado (meio intracapilar). As células CHO transfectadas foram semeadas no espaço extracapilar, de onde se extraiu periodicamente o meio contendo a proteína de interesse. Os meios de cultivo intracapilar utilizados foram:

- a) CD que é um meio quimicamente definido, que não contém nucleosídeos, proteínas de origem animal, de plantas ou de origem sintética;
- b) CHO-S-SFM II, com e sem nucleosídeos, que é um meio completo, sem soro e de baixo teor protéico ( $<100\mu\text{g/mL}$ );
- c) CHO-S-SFM II, com nucleosídeos, que é um meio completo, sem soro e de baixo teor protéico ( $<100\mu\text{g/mL}$ ) suplementado com 100nM de metotrexato (MTX). Todos os meios de cultivo foram suplementados com penicilina/estreptomicina ( $50\mu\text{g/mL}$ ), gentamicina ( $40\mu\text{g/mL}$ ), anfotericina B ( $0,25\mu\text{g/mL}$ ). Os meios extracapilares utilizados foram os mesmos citados anteriormente com ou sem 10% de soro fetal bovino dialisado (dFBS).

Durante cinco dias as células foram mantidas em meio de cultivo com 10% de dFBS para aderirem aos capilares. Após esse período, o meio foi substituído para remover as células que se soltaram.

O meio de perfusão foi periodicamente substituído quando a concentração de glicose era inferior a 2mg/mL. Após cerca de 20 dias o meio extracapilar foi substituído por meio sem soro e então foram coletadas amostras e armazenadas a temperatura de -80°C. Todo o processo foi realizado a 37°C em atmosfera com 5% de CO<sub>2</sub>.

As células CHO transfectadas também foram cultivadas pelo sistema de frascos de cultivo de 75cm<sup>2</sup> de dimensão, com aproximadamente 10<sup>6</sup> células em 10mL de meio de cultivo, a 37°C e atmosfera de 5% de CO<sub>2</sub>. Os meios utilizados para o cultivo em frascos foram os mesmos utilizados no cultivo intracapilar. Durante cinco dias as células foram mantidas no meio de cultivo com 10% de soro fetal bovino dialisado (dFBS) até atingirem 80% de confluência. Após a confluência, as células foram tripsinizadas, colhidas e divididas em frascos de 162cm<sup>2</sup>, com aproximadamente 10<sup>6</sup> células em 20mL de meio de cultivo.

O cultivo permaneceu nas mesmas condições descritas acima até atingirem a confluência citada. Após esse período o meio foi substituído por meio sem soro. O meio de cultivo (sem soro), de diferentes frascos, foi coletado diariamente e centrifugado a 979 x g por 5 minutos, sendo as células removidas e o sobrenadante coletado e armazenado a temperatura de -80°C.

Foi utilizado um biorreator escala piloto do tipo “*Hollow-fiber*”, que consiste em um sistema de cultivo celular em cartuchos com capilares artificiais por onde é bombeado continuamente o meio de cultivo apropriado (meio intracapilar). As células CHO transfectadas foram semeadas no espaço extracapilar, onde foi extraído periodicamente o meio contendo a proteína de interesse. O meio intracapilar utilizado foi o CHO-S-SFM II suplementado com penicilina/estreptomicina (50µg/mL), gentamicina (40 µg/mL), anfotericina B (0,25 µg/mL) e 100 nM de MTX. O meio extracapilar utilizado foi o mesmo citado anteriormente com ou sem 10% de soro fetal bovino dialisado (dFBS).

Durante cinco dias as células foram deixadas em meio CHO-S-SFM II com 10% de dFBS para aderirem aos capilares. Após este período, o meio foi substituído para remover as células que não ficaram



aderidas. O meio de perfusão foi periodicamente substituído quando a concentração de glicose era inferior a 2mg/mL. Após cerca de 20 dias o meio extracapilar foi substituído por meio sem soro e então foram coletadas amostras e armazenadas a temperatura de -80°C. Todo processo foi realizado a 37°C e atmosfera com 5% de CO<sub>2</sub>.

A avaliação qualitativa e quantitativa do TSH no meio condicionado foi realizada por técnica de cromatografia líquida de alta eficiência de fase reversa (RP-HPLC) (DALMORA, 1997; OLIVEIRA, 2003; RIGGIN, 1988). A coluna foi mantida a 25°C e foram usados na fase móvel dois tampões A e B (tampão A: fosfato de sódio 0,05M pH7,0 e tampão B: 50% de A + 50% de acetonitrila). Um gradiente linear de 25 a 100% de tampão B foi estabelecido durante 40 minutos, com fluxo de trabalho de 0,5mL/min.

A determinação do tempo de retenção se fez sempre comparativamente à preparação Thyrogen (amostra de referência disponível no mercado – Genzyme) bem como a quantificação se fez sempre comparativamente à preparação hipofisária de referência do NIDDK (National Hormone and Pituitary Program, Torrance, CA, EUA).

A determinação da concentração de proteína total foi estimada usando o método colorimétrico do ácido bicinonínico (BCA) que consiste na detecção colorimétrica e quantificação de proteína total em solução diluída após reação com ácido bicinonínico. Utilizou-se uma curva padrão de calibração que relaciona diferentes concentrações de albumina de soro bovino pura (BSA; 0,5 – 200 µg/mL) com a absorbância correspondente, no comprimento de onda de 540nm.

A Tabela 1 apresenta os níveis de TSH e conteúdo protéico obtidos com diferentes meios de cultivo em frascos de 100mm. Observa-se que tanto a concentração de TSH quanto a de proteína total é bem menor quando se utiliza o meio CD sem nucleosídeos, o que acarreta uma atividade específica (µg TSH / µg de proteína total) cerca de 50% menor com relação ao meio CHO-S-SFM II com nucleosídeos suplementado com MTX.

Quando se considera a atividade por célula, determinada mediante teste de Mônaco (MONACO, 1996, p. 197-203), realizado em placas e 24 poços, obtém-se, conforme mostra a Tabela 2, uma produção de TSH 50% menor no meio CD do que no meio CHO-S-SFM II com

nucleosídeos suplementado com MTX, enquanto essa produção é cerca de 20% menor com o meio CHO-S-SFM II sem nucleosídeos e cerca de 5% menor quando é usado o meio CHO-S-SFM II com nucleosídeos.

**Tabela 1: Níveis de TSH e conteúdo proteico obtidos com diferentes meios de cultivo em frascos de 100mm**

Meio	TSH <sup>a</sup> (µg/mL)	Proteína total <sup>b</sup> (µg/mL)	Atividade específica (%)
CD sem nucleosídeos	0,70	62,5	1,12
CHO-S-SFM sem nucleosídeos	2,04	123,8	1,65
CHO-S-SFM sem nucleosídeos + MTX	2,74	121,2	2,26
CHO-S-SFM II SFM com nucleosídeos	2,40	115,8	2,07

<sup>a</sup> determinado por RP-HPLC

<sup>b</sup> determinado por BCA

**Tabela 2: Níveis de TSH obtidos com diferentes meios de cultivo, em placas de 24 poços**

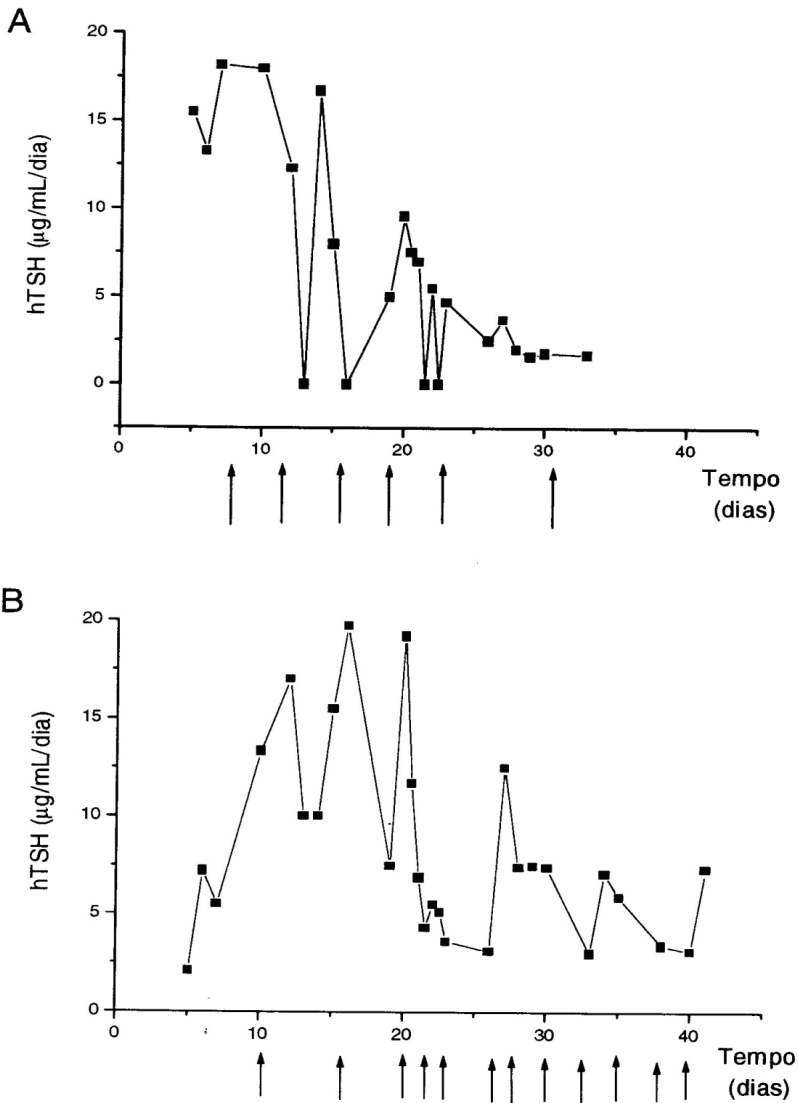
Meio	TSH <sup>a</sup> (µg/mL)	TSH (µg.10 <sup>-6</sup> células. dia <sup>-1</sup> )
CD sem nucleosídeos	0,42	62,5
CHO-S-SFM II sem nucleosídeos	1,0	123,8
CHO-S-SFM II sem nucleosídeos + MTX	1,6	121,2
CHO-S-SFM II com nucleosídeos	1,2	115,8

Com base nos resultados expostos nas tabelas 1 e 2, o meio de cultivo CHO-S-SFM II, suplementado com MTX obteve o melhor desempenho, este meio de cultivo foi escolhido para iniciar uma produção em biorreator e em frascos de cultivo celular.

O ciclo de duas produções (A e B) de TSH em biorreator é apresentado na figura 2. Em ambas, o nível mais alto de TSH foi praticamente  $20\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ , obtido nos primeiros 20 dias quando ainda o dFBS está presente no meio.

Uma redução do nível de TSH, da ordem de 3 vezes, ocorreu, entretanto, após a retirada do soro. Fato semelhante é relatado por Skudlinski (1993, p. 1490-1503; 2000, p. 67-81) na utilização de um sistema análogo de hollow-fiber. O conteúdo protéico obtido nestes diferentes lotes de produção foi da ordem de  $1,9\text{mg/mL}$ .

Diferentes lotes de produção foram realizados em frascos de cultivo celular de  $162\text{cm}^2$  (Tabela 3). O nível de TSH obtido nas diferentes produções foi bastante reprodutível. Nas doze produções realizadas a concentração média de TSH foi de  $4,5 \pm 0,78\mu\text{g/mL}$  e o conteúdo protéico de  $1425,7 \pm 23,9 \mu\text{g/mL}$ .



**Figura 2 - Exemplos de ciclos de produção de TSH em biorreator tipo Hollow-Fiber. O meio extracapilar utilizado foi o CHO-S-SFM II com 10% de dFBS até o dia 20. O meio intracapilar foi o mesmo CHO-S-SFM II sem dFBS. ■, coleta de meio extracapilar; ↑, troca de meio intracapilar**

**Tabela 3: Concentração de TSH e de proteína total nos diferentes lotes de produção realizados em frascos de 162cm<sup>2</sup>.**

<b>Produção</b>	<b>TSH<sup>a</sup> (µg/mL)</b>	<b>Proteína<sup>b</sup> (µg/mL)</b>	<b>Atividade específica (%)</b>
<b>P1</b>	4,7	100,8	4,7
<b>P2</b>	5,3	142,8	3,7
<b>P3</b>	5,3	160,6	3,3
<b>P4</b>	4,6	170,6	2,7
<b>P5</b>	5,6	157,6	3,6
<b>P6</b>	3,7	136,0	2,7
<b>P7</b>	4,1	117,3	3,5
<b>P8</b>	3,2	129,8	2,5
<b>P9</b>	5,0	180,4	2,8
<b>P10</b>	4,0	158,6	2,5
<b>P11</b>	4,5	141,2	3,2
<b>P12</b>	3,4	116,5	2,9

<sup>a</sup>determinado por RP-HPLC

<sup>b</sup>determinado por BCA

A atividade específica (conteúdo de TSH / conteúdo total de proteína x 100) média encontrada nos lotes foi de  $3,2 \pm 0,64\%$ .

A variação da produção de TSH, para quatro lotes escolhidos aleatoriamente (P4, P6, P7 e P12), que se estendeu por tempos diferentes, respectivamente 10, 13, 17 e 23 dias é exemplificado na figura 03, mostrando pouca variabilidade na concentração da proteína.

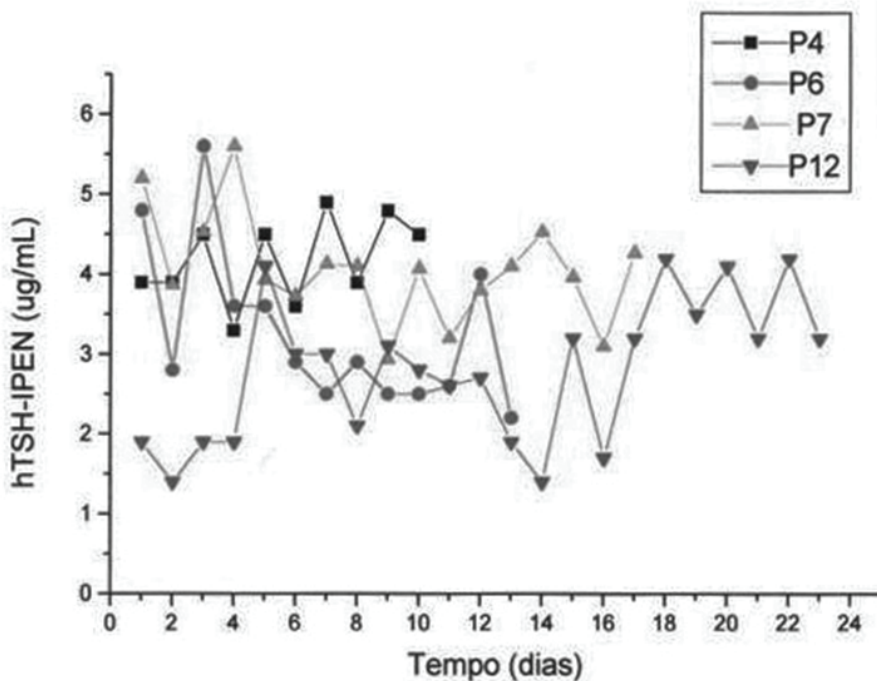


Figura 3: Variação da concentração de TSH, relativa às produções 4, 6, 7 e 12, durante 24 dias

## 4 CONCLUSÕES

O estudo comparativo entre os meios de cultivo CD, CHO-S-SFM II com e sem nucleosídeos, com adição ou não de MTX e os suplementos anteriormente citados, evidenciou que o meio de cultivo CHO-S-SFM II com nucleosídeos, acrescido de MTX e suplementos tiveram o melhor êxito, provavelmente, por ser um meio completo, sem soro, de baixo teor proteico e pela seleção de amplificação celular com MTX. O meio escolhido foi capaz de manter o crescimento celular no ciclo de duas produções em biorreator e em doze lotes de diferentes produções em frascos de cultivo celular de 162cm<sup>2</sup>, atingindo a expectativa de reprodutibilidade e altos níveis de expressão.

## REFERÊNCIAS

BUTLER, M. 2004. *Animal cell culture and technology*. 2nd ed. London and New York:Garland Science/BIOS Scientific Publishers, p.5.

COLE, E.S.; LEE, K.; LAUZIÈRE, K.; KELTON, C.; CHAPPEL, S.; WEINTRAUB, B.; FERRARA, D.; PETERSON, P.; BERNASCONI, R.; EDMUNDS, T.; RICHARDS, S.; DICKRELL, L.; KLEEMAN, J.M.; MC PHERSON, J.M., PRATT, B. ***Recombinant human thyroid stimulating hormone: development of a biotechnology product for detection of metastatic lesions of thyroid carcinoma***. Bio-Technol., v. 11, p. 1014-1023, 1993.

DALMORA, S.; De OLIVEIRA, J.E.; AFFONSO, R.; GIMBO, E.; RIBELA, M.T.C.P.; BARTOLINI, P. ***Analysis of recombinant human growth hormone directly in osmotic shock fluids***. J. Chromatogr. A, v. 782 (2), p. 199-210, 1997.

HAYFLICK, L., MOORHEAD, PS, (1961) ***The serial cultivation of human diploid cell strains***. Exp Cell Res 25:585-621.

HUSSAIN, A.; ZIMMERMAN, C.A.; BOOSE, J.A.; FROEHLICH, J.; RICHARDSON, A.; HOROWITZ, R.S.; COLLINS, M.T.; LASH, R.W. ***Large scale synthesis of recombinant human thyrotropin using methotrexate amplification: chromatographic, immunological, and biological characterization***. J. Clin. Endocrinol. Metab, v. 81, p. 1184-1188, 1996.

KASHWAI, T.; ICHIHARA, K.; ENDO, Y.; TAMAKI, H.; AMINO, N.; MIYAI, K. ***Immunological and biological characteristics of recombinant human thyrotropin***. J. Immunol. Methods, v. 143, p. 25-30, 1991.

MONACO, L.; MARC, A.; EONDUVAL, A.; ARCERBIS, G.; DISTEFANO, G.; LAMOTTE, D.; ENGASSER, J.M.; SORIA, M.; JENKINS, N. ***Genetic engineering of alpha 2,6-sialyltransferase in recombinant CHO cells and its effects on the sialylation of recombinant interferon-gamma***. Cytotechnology, v. 22, p. 197-203, 1996.

OLIVEIRA JE, MENDONÇA F, PERONI CN, BARTOLINI P, RIBELA MTCP. **Determination of chinese hamster ovary cell-derived recombinant thyrotropin by reversed-phase liquid chromatography.** J Chromatogr. B., v. 787, p. 345-355, 2003.

PERONI CN, SOARES CRJ, GIMBO E, MORGANTI L, RIBELA MTCP, BARTOLINI P. **High-level expression of human thyroid-stimulating hormone in chinese hamster ovary cells by co-transfection of dicistronic expression vectors followed by a dual-marker amplification strategy.** Biotechnol. Appl. Biochem., v. 35, p. 19-26, 2002.

PERSANI, L.; BORGAT, S.; ROMOLI, R.; ASTENA, C.; PIZZOCARO, A.; BECK-PECCOZ, P. **Changes in the degree of sialylation of carbohydrate chains modify the biological properties of circulating thyrotropin isoforms in various physiological and pathological states.** J. Clin. Endocrinol. Metab, v. 83, p. 2486-2492, 1998.

RIGGIN, R.M.; SHAAR, C.J.; DORULLA, G.K.; LEFEBER, D.S.; MINER, D.J. **High performance size exclusion chromatographic determination of the potency of biosynthetic human growth hormone product.** J. Chromatogr., v.435, p. 307-318, 1988.

SHAAF, L.; LEIPRECHT, A.; SAJI, M.; HUBNER, V.; USADEL, K.H.; KOHN, L.D. **Glycosylation variants of human TSH selectively activate signal transduction pathways.** Mol. Cell Endocrinol., v. 132, p. 185-194, 1997.

SZKUDLINSKI, M.W.; GROSSMANN, M.; LEITOLF, H.; WEINTRAUB, B.D. **Human thyroid-stimulating hormone: structure-function analysis.** Methods, v. 21, p. 67-81, 2000.

SZKUDLINSKI, M.W.; THOTAKURA, N.R.; BUCCI, I.; JOSHI, L.R.; TSAI, A.; EAST-PALMER, J.; SHILOACH, J.; WEINTRAUB, B. **Purification and characterization of recombinant human thyrotropin (TSH) isoforms produced by chinese hamster ovary cells: the role of sialylation and sulfatation in TSH bioactivity.** Endocrinology, v. 133, p. 1490-1503, 1993.



TAKATA, K.; WATANABE, S.; HIRONO, M.; TANAKO, M.; TERAOKA, H.; HAYASHIZAKI, Y. ***The role of the carboxyl-terminal aminoacid extension of human TSH b subunit.*** Biochem. Biophys. Res. Commun., v. 165, p.1035-1042, 1989.

THOTAKURA, N.R.; DESAI, R.K.; BATES, L.G., COLE, E.S.; PRATT, B.M.; WEINTRAUB, B.D. ***Biological-activity and metabolic-clearance of a recombinant human thyrotropin produced in chinese hamster ovary cells.*** Endocrinology, v. 128, p. 341-348, 1991.

THOTAKURA, N.R.; SZKUDLINSKI, M.W.; WEINTRAUB, B.D. ***Structure-function studies of oligosaccharides of recombinant human thyrotropin by sequential deglycosylation.*** Glycobiology, v. 4(4), p. 525-533, 1994.

WATANABE, S.; HAYASHIZAKI, Y.; ENDO, Y.; HIRONO, M.; TAKIMOTO, N.; TAMAKI, M.; TERAOKA, H.; MIYAI, K.; MATSUBARA, K. ***Production of human thyroid-stimulating hormone in chinese hamster ovary cells.*** Biochem. Bioph. Res. Co., v. 149, p. 1149-1155, 1987.

WEINTRAUB, B.D.; SKUDLINSKI, M.W. ***Development and in vitro characterization of human recombinant thyrotropin.*** Thyroid, 9 (1999) 447-450.

WONDISFORD, F.E.; USALA, S.J.; DE CHERNEY, G.S.; CASTREN, M.; RADOVICK, S.; GYVES, P.W.; TREMPPE, J.P.; KERFOOT, B.P.; NIKODEM, V.M.; CARTER, B.J.; WEINTRAUB, B.D. ***Cloning of the thyrotropin beta-subunit gene and transient expression of biologically-active human thyrotropin after gene transfection.*** Mol. Endocrinol, v. 2, p. 32-39, 1988.

ZEFAOUNI, M.; RONIN, C. ***Glycosylation is the structural basis for changes in polymorphism and immunoreactivity of pituitary glycoprotein hormones.*** Eur. J. Clin. Chem.Clin. Biochem. v. 34, p. 749-753, 1996.

# A GESTÃO DE DEFEITOS NA REALIZAÇÃO DO TESTE DE *SOFTWARE*

ROMANO, Simone Maria Viana, Especialista\*

\* Faculdade de Tecnologia de Praia Grande  
Departamento de Análise e Desenvolvimento de Sistemas  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
simone@fatecpg.com.br

## RESUMO

Este artigo tem o objetivo de explicar como a atividade de teste de *software* no ciclo de vida do sistema, pode auxiliar na obtenção da qualidade do produto. Para isto, uma das etapas importantes realizadas neste teste é a gestão dos defeitos encontrados com uso do *software open-source* chamado Mantis. Este *software* auxilia o líder do projeto ou de equipe no gerenciamento adequado dos problemas, pois tem uma gestão de configuração, controle de mudanças e visualização de relatórios estatísticos. Assim, o profissional que foi encarregado de resolver o problema, tem onde consultar o histórico dos defeitos semelhantes encontrados anteriormente e as soluções usadas na resolução destes problemas e ainda possa registrar novos problemas com as soluções tomadas para auxiliar na resolução dos defeitos futuros, criando assim uma base de conhecimento do *software*.

**PALAVRAS-CHAVE:** teste de *software*, qualidade de *software*, gestão de defeitos, *software* Mantis.

## ABSTRACT

*This article aims to explain how the activity of software testing life cycle of the system, can assist in achieving product quality. For this, one of the important steps taken in this test is the management of defects found*

*with the use of open-source software called Mantis. This software helps the project leader or team in the proper management of problems, it has a configuration management, change control and visualization of statistical reports. Thus, the professional who has been tasked to solve the problem, you see where the history of similar defects previously found and the solutions used in solving these problems and still be able to register new problems with the solutions adopted to assist in the resolution of future defects, thus creating a knowledge base software.*

**KEYWORDS:** *software testing, software quality, defect management, software Mantis.*

## INTRODUÇÃO

Pressman (2005) afirma que a qualidade do *software* é a conformidade com os requisitos funcionais e não funcionais que têm sido explicitamente declarados; padrões de desenvolvimento que tenham sido claramente documentados e características implicitamente esperadas de todo *software* a ser desenvolvido.

Ao longo dos anos, muitas tentativas foram realizadas para o aperfeiçoamento das técnicas no desenvolvimento de sistemas e em especial, na fase de teste de *software*. Pois é nesta fase que inicia o encarecimento do projeto, pois se os testes não forem realizados corretamente, o sistema não atenderá as expectativas do cliente e se transformará em um transtorno dentro da empresa, pois o *software* ficará em manutenção ao invés de atender e agilizar o negócio.

Koomen (1999) estima que entre 25% e 50% dos custos e esforços de um projeto são gastos com testes. E para resolver este problema, podemos efetuar a gestão de defeitos.

Segundo o IEEE *Institute of Electrical and Engineers* (610, 1990), defeito é um ato inconsistente cometido por um indivíduo ao tentar entender uma determinada informação, resolver um problema ou utilizar um método ou uma ferramenta.

Para garantir os benefícios como custo, tempo, controle, dentre outros no momento que o sistema foi testado, a gestão adequada dos defeitos encontrados é uma das formas de amenizar ou sanar

definitivamente estes problemas identificados.

Esta gestão de defeitos, de acordo com o livro “Base do Conhecimento do CSTE” do QAI, possui elementos importantes como: prevenção de defeitos, linha de base “entregável”, identificação do defeito, melhoria do processo e relatório de gestão, podem promover o gerenciamento adequado dos problemas encontrados, pois estes poderão ser identificados e armazenados em um repositório para consultas futuras. Uma das diversas soluções para a gestão dos defeitos é a ferramenta Mantis, que será apresentado, por ser open-source vem crescendo no mercado colaborativo.

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1995, *Standish Group* realizou um estudo com 350 empresas que tinha aproximadamente 8000 projetos e mostrou que somente 16,2% dos projetos atingem o sucesso no término do projeto e de acordo com o custo estabelecido; 52,7% dos projetos são classificados como problemáticos.

### 1.1 REQUISITOS

Requisitos são características que um produto deve possuir. De acordo com estas características, os requisitos podem ser:

[...] Características funcionais, que representam os comportamentos que um programa ou sistema deve apresentar diante de certas ações de seus usuários;  
Características não funcionais, que quantificam determinados aspectos do comportamento (PAULA, 2005, p. 5).

Os requisitos funcionais na especificação de requisitos podem ser classificados como:

[...] Os requisitos explícitos são aqueles descritos em um documento que arrola os requisitos de um produto, ou seja, um documento de especificação de requisitos. Os requisitos normativos são aqueles que decorrem de

leis, regulamentos, padrões e outros tipos de normas a que o tipo de produto deve obedecer.

Os requisitos implícitos são expectativas dos clientes e usuários, que são cobradas por esses, embora não documentadas (PAULA, 2005, p. 5).

Segundo Ávila (2010), analisar os requisitos é um dos custos mais baixos, mas, também Fé nesta etapa que muitos defeitos são inseridos. É possível analisar ainda o que é menos custoso e corrigir estes defeitos nesta fase. Estes defeitos não são analisados no momento correto e com isto também há um aumento no valor do projeto. Um requisito mal definido ou interpretado é considerado um defeito.

## 1.2 TESTES DE *SOFTWARE*

Dias (2007), conceitua teste de *software* como o processo executado em produto. No caso do *software*, é usado para verificar as funcionalidades especificadas no levantamento de requisitos. Esta atividade é usada para encontrar as falhas e identificar as causas para que possam ser resolvidas antes da entrega do produto. Testar um *software* pode ser entendido como uma maneira de verificar se o funcionamento está de acordo com o esperado.

O teste de *software* inicia-se após a codificação do sistema com estes objetivos:

[...] O processo de realização de testes concentra-se nos aspectos lógicos internos do *software*, garantindo que todas as instruções tenham sido testadas, e concentram-se também nos aspectos funcionais externos, ou seja, realizando testes para descobrir erros e garantir que a entrada definida produza resultados reais que concordem com os resultados exigidos [...] (PRESSMAN, 1995, p. 34).

Pressman (1995) ainda diz-se que as etapas na fase de testes são tão preocupantes como a codificação do sistema, pois pode também acrescentar erros e ao corrigir este erro na fase de manutenção, o custo é de 60 vezes maior se compararmos a fase do desenvolvimento.

Para a realização dos testes seria interessante chamar uma

pessoa que não tenha participado do desenvolvimento do *software*, pois poderá identificar os problemas sem estar envolvido com o produto.

### 1.2.1 Principais conceitos pertinentes ao teste de *software*

O *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE 610, 1990), apresentou uma forma de diferenciar os conceitos de falha, erro e defeito. Onde **falha** é a forma do *software* agir diferente do que o usuário estava esperando; **erro** é a concretização de um defeito num artefato de *software*. Ou seja, é o que foi encontrado entre o valor esperado e o valor entregue; por último, **defeito** que nada mais é que a ação efetuada para resolver um problema ou utilizar uma ferramenta ou método, por exemplo, conforme figura 1, uma instrução de programação.



**Figura 1: Diferença entre falha, erro e defeito**

Fonte: Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8035-Artigo-Engenharia-de-Software-Introducao-a-Teste-de-Software.html>> Acesso em: 29 jan. 2012

Relacionado à cobertura dos testes tem-se:

Um objeto central de toda a metodologia dos testes é maximizar a sua cobertura, ou seja, a quantidade potencial de defeitos que podem ser detectados, por meio de teste. Deseja-se conseguir detectar a maior quantidade possível de defeitos que não são apanhados pelas revisões, dentro de dados limites de custo e prazos (PAULA, 2010, p. 351).

## 1.2.2 Defeitos

De acordo com Paula (2010, p.461), “um defeito, segundo PMBOK, é uma imperfeição ou deficiência em um componente do projeto na qual esse componente não atende aos seus requisitos ou especificações e precisa ser reparado ou substituído”.

Segundo, Sommerville (2007), os defeitos de um sistema após a sua resolução, não melhora a confiabilidade no *software*:

Mills et al. (1987) descobriram que a remoção de 60% dos erros conhecidos em seu *software* levou a uma melhoria de confiabilidade em 3%. Adams (1984), em um estudo de produtos de *software* da IBM, observou que muitos defeitos nos produtos só eram passíveis de causar falhas após centenas ou milhares de meses de uso do produto (SOMMERVILLE, 2007, p.36).

Muitos usuários alteram a sua maneira de trabalhar evitando entradas que possam causar falhas e os usuários com mais experiência não utilizam os recursos pouco confiáveis; com isto uma falha pode não chegar a ser um defeito.

De acordo, com Caetano (2007), para o desenvolvimento de *software*, os defeitos, apesar do uso de ferramentas e métodos, ocorrem através das pessoas, por isto, testar o *software* é muito importante, pois é a última etapa antes da entrega do produto ao cliente. Como aumento dos defeitos, podemos citar o tamanho do projeto e o número de pessoas envolvidas. Dizer que um programa falhou é, simplesmente, dizer que não está de acordo com os requisitos estabelecidos.

Caetano (2007) diz ainda que os defeitos aparecem em diversas fases do ciclo de desenvolvimento de *software*, onde em cada fase ocorre uma mudança nas informações e, portanto, gerou a necessidade de em cada fase efetuar testes, conforme a figura 2:



Figura 2: Interpretação dos requisitos no desenvolvimento do *software*

Fonte. Disponível em: <<http://www.projectcartoon.com/cartoon/611>> Acesso em: 02 fev. 2012

### 1.2.2.1 Tipos de defeitos

Segundo Pádua (2010), há os seguintes tipos de defeitos:

- a) faltante: falta total ou parcial de um requisito;
- b) errado: requisito foi implementado de forma incorreta;
- c) acréscimo: elemento ou comportamento foi implementado, mas não está presente da especificação de requisitos.

Os testes realizados contribuem para a qualidade do *software*:

[...] Os testes são indicadores da qualidade de um produto, mas do que meios de detecção e correção de erros. Quanto maior o número de defeitos detectados em um *software*, provavelmente, maior também o número de defeitos não detectados. A ocorrência de um número anormal de defeitos em uma bateria de testes indica uma provável de redesenho dos itens testados (PAULA, 2005, p. 184).

Os defeitos de um *software* geralmente são humanos e quanto maior o projeto e quanto mais pessoas estiverem envolvidas, mais a chance de ter defeitos aumenta. Por isto é importante à execução de testes.



### 1.3. QUALIDADE DE *SOFTWARE*

Há diversas definições de qualidade de *software*. Define-se qualidade de *software* como:

Conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo *software* profissionalmente desenvolvido (PRESSMAN, 1995, p. 724).

Pressman (1995) diz ainda que a qualidade de *software* é a junção de diversos fatores que de acordo com aplicações e solicitações de clientes distintos sofrerão variações.

Para adquirir qualidade de *software* precisa atender os seguintes fatores:

Corretitude: à medida que um programa satisfaz sua especificação e cumpre os objetivos visados pelo cliente;

Confiabilidade: à medida que se pode esperar que um programa execute sua função pretendida com a precisão exigida;

Eficiência: a quantidade de recursos de computação e de código exigida para que um programa execute sua função;

Integridade: à medida que o acesso ao *software* ou a dados por pessoas não autorizadas pode ser controlado;

Usabilidade: o esforço para aprender, operar, preparar a entrada e interpretar a saída de um programa;

Manutenabilidade: o esforço exigido para localizar e reparar erros num programa;

Flexibilidade: o esforço exigido para modificar um programa operacional;

Testabilidade: o esforço exigido para testar um programa a fim de garantir que ele execute sua função pretendida;

Portabilidade: o esforço exigido para transferir o programa de um ambiente de sistema de hardware e/ou *software* para outro;

Reusabilidade: à medida que um programa (ou partes de um programa) pode ser reusado em outras aplicações – relacionada ao empacotamento e escopo das funções que o programa executa.

Interoperabilidade: o esforço exigido para se acoplar um sistema a outro (PRESSMAN, 1995, p. 726).

Segundo Kalinowski (2007), para alcançar a qualidade de *software* através do aperfeiçoamento do seu processo de produção, os defeitos dos seus artefatos precisam ser localizados através de uma análise causal, que se mostra de forma eficiente na melhoria dos processos de *software* que é o nosso produto. Analisar os defeitos de forma causal traz melhoria nos processos das empresas elevando o seu nível de maturidade através da diminuição dos defeitos no produto e com aumento do retorno de investimento (ROI) trazendo vantagem competitiva das empresas de *software*.

### 1.3.1 Qualidade Garantida

Segundo Paula (2005), é incorreto substituir prazo e/ou custo por qualidade. Qualidade é consequência das pessoas, processos e tecnologia. Os defeitos são inseridos em todas as fases do desenvolvimento do sistema e acontecem por causa das limitações humanas, erros de interpretação e lógica, desconhecimento de técnicas, falta de atenção ou ainda falta de motivação.

Para ter qualidade garantida, as etapas retiram parte dos defeitos que foram inseridos, porém, quando as etapas não são efetuadas corretamente deixa-se de serem retirados os defeitos:

Defeitos que não são removidos precocemente acabam sendo detectados depois. Quando mais tarde um defeito é corrigido mais cara é a sua correção, por várias razões que serão discutidas posteriormente. O pior caso acontece quando o defeito chega ao produto final. Nesse caso, ele só será removido através de uma operação de manutenção. Essa é a forma mais cara de remoção de defeitos. Em certos casos, como acontece em sistemas de missão crítica, defeitos de *software* podem trazer prejuízos irreparáveis (PAULA, 2005, p. 8).

### 1.3.2 Análise causal dos defeitos

Segundo *Software Engineering Institute* (SEI, 2006), a análise causal dos defeitos auxilia para que os objetivos de produtividade e qualidade dos projetos sejam alcançados.

Para Card (2005), é importante também aprender e gerenciar a partir dos defeitos do *software* e para isto resumiu a análise causal dos defeitos em seis etapas que podem ser efetuadas como parte do processo de prevenção de defeitos:

- a) Identificar a amostragem do problema, por exemplo, através de um controle estatístico de processos;
- b) Classificar os processos selecionados, através do tipo de defeito, o momento ou fase de desenvolvimento que ocorreu este defeito e o que foi feito para extrair este defeito;
- c) Diagnosticar os erros sistemáticos que são aqueles que surgem através da introdução de tipos de defeitos similares em diferentes ocasiões. Estes erros estão relacionados a uma atividade específica ou parte de um produto;
- d) Encontrar as principais causas, pois vários fatores poderiam gerar um erro sistêmico;
- e) Criar propostas de ação para evitar ocorrência em projetos futuros através das principais causas encontradas;
- f) Registrar através de documentos os resultados da reunião para que as ações sejam efetuadas. (CARD, 2005)

Robitaille (2004) diz que é importante que a análise causal seja feita como uma forma de encontrar os ativos dos processos organizacionais.

Shull (1998) classificou os defeitos em ambigüidade, fato erro e informação estranha ou inconsistente.

### 1.3.3 Gestão da Qualidade

Temos as seguintes etapas na gestão da qualidade: planejamento da qualidade, verificação, validação, auditoria e a resolução de defeitos

(esta tem as tarefas de submissão, análise, remoção e verificação dos defeitos encontrados no sistema).

## **1.4. GESTÃO DE DEFEITOS**

O objetivo principal do teste de *software* é mensurar o nível de qualidade de um sistema e podemos mensurar esta qualidade através da quantidade de erros encontrados na realização dos testes.

No padrão IEEE (1990), sugere um processo de gestão de defeitos que possui o objetivo de definir práticas para prevenir os defeitos e diminuir os riscos de um projeto.

### **1.4.1 Princípios para gestão de defeitos**

O objetivo principal da gestão de feitos é não causar defeitos e para que isto ocorra é necessário diminuir os riscos do projeto teste e também do projeto de desenvolvimento com o processo automatizado facilita muito o gerenciamento através da melhoria contínua.

A ferramenta de gestão de defeitos, também auxilia na integração entre testadores e desenvolvedores do sistema.

Após a localização do defeito é importante documentar este defeito através de algum mecanismo definido na gestão de defeitos que poderá ser uma planilha ou até uma ferramenta automatizada. Após a identificação do defeito este deverá ser submetido novamente ao ciclo de vida definido na gestão de defeitos até a sua finalização.

### **1.4.2 Documentação dos defeitos**

Segundo Cristalli (2007), a documentação de um defeito é muito importante para o processo de gestão de defeitos, mas nem sempre é dada a devida atenção e para isto abaixo temos dicas importantes para a elaboração deste documento:

- a) Evidenciar: deixar claro a existência do defeito através de arquivos de saída, etc.;
- b) Generalizar: compreender o problema de genericamente, pois o mesmo pode ocorrer em outras situações;
- c) Neutralizar: descrever os fatos evitando opiniões

alheias;

d) Precisão: o defeito encontrado deve ser um desvio de comportamento esperado e não falha por entendimento;

e) Reproduzir: garantir que o defeito possa ser reproduzido através de etapas;

f) Revisar: descrever os passos para reproduzir o defeito, pois a documentação do defeito também é um documento relevante para o projeto;

g) Resumir: descrever o defeito de forma sucinta, porém objetiva (CRISTALLI, 2007).

### 1.4.3 Resolvendo Defeitos

Os defeitos podem ser classificados por meio de critérios e classificação que são formas de ser feito um critério de teste que também é um tipo de critério de aprovação. Nem todas as anomalias são chamadas de defeitos, mas que são confirmadas como defeitos precisam ser removidas, mesmo que às vezes a remoção possa ser demorada. Os que são localizados na apreciação devem ser removidos em um prazo pequeno. Este processamento dos defeitos é chamado de resolução de defeitos é realizada conforme ocorre o problema e é uma das etapas da gestão de qualidade.

Após a identificação dos defeitos, algumas atividades devem ser executadas para que os defeitos sejam removidos. Esta etapa não faz parte do projeto e, portanto não foi devidamente planejada. Cada defeito após a resolução deve ser finalizado e nada impede que possa ser inicializado novamente.

## 1.5 FERRAMENTAS PARA GESTÃO DE DEFEITOS

As ferramentas para gestão de defeitos ou também chamadas de *bug tracker*<sup>1</sup>, segundo Roessler (2010)<sup>2</sup>, são usadas para coleta de informações sobre o defeito e cadastrar na ferramenta de gestão para que outras pessoas da equipe possam ter acesso e também para ser

1 Bug Tracker significa acompanhamento de erros.

2 Disponível em <<http://testersoftware.blogspot.com/2010/10/ferramenta-para-gestao-de-defeito.html>> acesso em 07 fev. 2012).

criada uma base de conhecimento para resolução de problemas futuros.

Segundo Paula (2010), geralmente uma ferramenta para a resolução dos defeitos possuem um modo cliente ou normal para a resolução dos defeitos. O registro do defeito fica armazenado em um banco de dados relacional e os processos da ferramenta incluem visualizar relatórios, pesquisar informações encontradas na resolução dos defeitos e até enviar mensagens através do email para os profissionais envolvidos.

Há diversas ferramentas – pagas ou *open-source*<sup>3</sup> no mercado que possuem gestão de defeitos, dentre elas podemos destacar: Bugzilla, Jira, Scarab, BugNET, TRAC e o Mantis, tema deste artigo.

### 1.5.1 Mantis

A ferramenta *open-source* Mantis, desenvolvida em PHP, está sob os termos da licença GPL (*General Public License*), pode ser encontrado no site <http://www.mantis.org>, tem como objetivo controlar a gestão de defeitos através da gestão do ciclo de vida de um defeito que inicia-se na notificação do defeito até o momento que é finalizado através de *workflows*<sup>4</sup>.

A ferramenta Mantis foi desenvolvida para ser usada na WEB, através do browser, utiliza-se de banco de dados MySQL, DB2, Sql Server ou PostgreSQL e pode ser instalado no sistema operacional Linux, Windows, Mac OS, entre outros. Após a instalação é possível escolher o idioma português.

De acordo com Silva (2009), é um aplicativo gratuito desde novembro de 2000 e sua função é registrar incidentes ou mudanças durante a manutenção do *software*. Gerencia a configuração de sistema, gera e acompanha estatísticas das mudanças. A alteração pode ser registrada e enviada para as pessoas envolvidas no desenvolvimento do sistema.

De acordo com Delfim (2008)<sup>5</sup>, a ferramenta *open source* Mantis possui várias funcionalidades, dentre elas destacam-se:

---

3 Código aberto.

4 Fluxos.

5 Disponível em <<http://portalarquiteto.blogspot.com/2008/02/gesto-de-defeitos.html>> acessado em 07/02/2012.

- Pode ser executado em qualquer plataforma;
- Suporta vários bancos de dados;
- Suporta múltiplos mecanismos de autenticação;
- Ciclo de vida personalizável;
- Gerador interno de relatório de defeitos;
- Controle de acesso e permissão por usuário;
- Mecanismo para a criação de campos personalizáveis;
- Notificação por meio de e-mails automáticos;
- Integração com ferramentas de controle de versão;
- Interface *webservices* para integração com outras ferramentas.

### ***1.5.1.1 Relatório de Gestão de Defeitos***

Há uma norma que define como deverá ser feito o relatório para gerir os defeitos bem como a forma de mensurar os defeitos:

A norma IEEE Std 829-1998 (IEEE Standard for *Software Test Documentation*) define a documentação e relatórios necessários para a execução de um projeto de teste de *software*. Dentre os relatórios sugeridos, existe um relatório chamado “Relatório de Incidente de Teste”. Este relatório registra e consolida as ocorrências que precisam de algum tipo de investigação. Ele é normalmente utilizado para registrar os defeitos encontrados durante a execução dos testes (CAETANO, 2007).

É possível através de relatórios estatísticos que podem ser usados pelo editor de texto *Microsoft Word* ou *Microsoft Excel* para visualizar as alterações através de relatórios sintéticos e relatórios analíticos com estatística contendo os números sobre as mudanças atribuídas e o tempo gasto na resolução (Figura 3).

## Resumo

Por Projeto	Aberto	Resolvido	Fechado	Total
Sistema de Matricula	2	2	0	4
Sistema	1	0	0	1

Por Status	Aberto	Resolvido	Fechado	Total
novo	1	0	0	1
admitido	1	0	0	1
atribuido	1	0	0	1
resolvido	0	2	0	2

Por Gravidade	Aberto	Resolvido	Fechado	Total
trivial	1	0	0	1
pequeno	0	2	0	2
grande	1	0	0	1
travamento	1	0	0	1

**Figura 3: Relatório de Resumo de Alterações**

Fonte: Disponível em: < <http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=15462>>. Acesso em: 17 Fev. 2012

### 1.5.1.2 Registro de Mudanças

O registro de mudanças é registro no item RELATAR CASO no menu principal e para esta mudança ser registrada precisa estar vinculada a um projeto e este por sua vez, precisa ter sido inserido no cadastro de projetos.

Segundo Silva (2009), o Mantis associa os usuários do sistema aos projetos que eles estão alocados e isto é uma característica importante, pois uma alteração registrada, todos os desenvolvedores do projeto ficam cientes daquele registro.

Para criar o registro, é necessário preencher os campos com asterisco, pois estes são obrigatórios. Alguns campos são relevantes serem preenchidos como o campo CATEGORIA onde é preenchido o módulo do projeto, como por exemplo, cadastro, cálculos, configuração do *software* ou ainda relatórios. Após a finalização do registro das alterações solicitadas, toda a equipe de desenvolvimento é avisada por email e pode rejeitar ou confirmar a alteração.



É possível controlar o status das alterações através do ciclo de vida de uma mudança. A cada novo status a alteração altera a cor deixando bem visível a situação da alteração.

## 2 CONCLUSÕES

A falha no sistema é consequência de um defeito, engano ou de um erro que pode ser devido a uma falha no sistema operacional, na configuração do equipamento ou humana (desenvolvedor ou usuário).

Como a maioria dos defeitos é inserida na manipulação das informações do sistema, se faz necessário o uso de ferramentas para gerenciar os testes sobre tudo quando refere se a diagnosticar e identificar os defeitos e solicitar a sua resolução de maneira eficaz e eficiente para que não prejudique o restante do sistema.

Os defeitos precisam ser identificados, datados, descritos e classificados para possa ter um melhor gerenciamento através de relatórios estatísticos, consultas em casos semelhantes que podem auxiliar os desenvolvedores novos da organização.

Conclui-se que as ferramentas *open-source*, em particular a Mantis devido à quantidade de funcionalidades e ser um ambiente de multiplataforma, está ganhando o mercado corporativo devido aos benefícios alcançados com o uso contínuo. É uma das excelentes opções no gerenciamento dos defeitos e, sobretudo, na identificação e resolução destes defeitos, pois atende todos os requisitos necessários de acordo com o que foi estabelecido junto com a empresa e os usuários, criando uma base de conhecimento para futuras consultas neste ou em produtos semelhantes.

## REFERÊNCIAS

AVILA, A. L.; S, R. O. **Introdução à Engenharia de Requisitos** Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 1ª Edição, Ano I, p. 46-53, publicado em nov. 2007, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8028-Revista-Engenharia-de-Software.html>> acesso em 12 jan. 2012.

BUGNET, disponível <<http://sourceforge.net/projects/bugnet/>> acesso em 13 fev. 2012.

BUGZILLA, disponível <<http://www.bugzilla.org>> acesso em 13 fev. 2012.

CAETANO, C., **Automação e Gerenciamento de Testes: Aumentando a Produtividade com as Principais Soluções Open Source e Gratuitas**, e-book disponível <<http://www.linhadecodigo.com.br/ebook.aspx?id=2951>> acessado em 03 fev. 2012, 2007.

CAETANO, C., **Gestão de Defeitos**, Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 1ª Edição, Ano I, p. 60-67, publicado em nov. 2007, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8028-Revista-Engenharia-de-Software.html>> acesso em 20 jan. 2012.

CAETANO, C., **Gestão De Testes**, Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 3ª Edição, Ano I, p. 58-66, publicado em jan. 2008, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8028-Revista-Engenharia-de-Software.html>> acesso em 10 jan. 2012.

CARD, D. N., **Defect Analysis: Basic Techniques for Management and Learning**, *Advances in Computers* 65: 260-297, 2005.

CRAIG, R.D., JASKIEL, S. P., **Systematic Software Testing**, Artech House Publishers, Boston, 2002.

CRISTALLI, R. S. et. al., **Base de Conhecimento em Testes de Software**, Martins Fontes, 2ª Edição, 2007.

COSTA, M. N.; KALINOWSKI, M., **Melhorando processos de software através de análise causal de defeitos**, Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 3ª Edição, Ano I, p. 32-37, publicado em jan. 2008, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8028-Revista-Engenharia-de-Software.html>> acesso em 10 jan. 2012.

DELFIM, S. M., *Gestão de Defeitos*, publicado em fev. 2008, disponível em <<http://portalarquiteto.blogspot.com/2008/02/gesto-de-defeitos.html>> acessado em 07/02/2012

DIAS, A. C. N., **Introdução a Teste de Software**, Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 1ª Edição, Ano I, p. 54-59, publicado em nov. 2007, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/post-8028-Revista-Engenharia-de-Software.html>> acesso em 20 jan. 2012.

FURASTE, P. A., **Normas Técnicas para o Trabalho Científico. Explicação das Normas da ABTN**. Porto Alegre: 13ª Edição. s.n., 2005.

IEEE Standard 610-1990: **IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology**, IEEE Press.

KALINOWSKI, M., **Defect Causal Analysis: An Opportunity for Product Focused Software Process Improvement, Invited paper (keynote)** at the V CICIS (*Congreso Internacional de Computación y Ingeniería de Sistemas*), Moquegua, Peru, 2007.

KALINOWSKI, M., SPINOLA, R.O., DIAS NETO, A.C., BOTT, A., TRAVASSOS,

G.H., **Inspecões de Requisitos em Desenvolvimento Incremental: Uma Experiência Prática**, VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de *Software*, Porto de Galinhas – PE, Brasil, 2007.

KOOMEN, Tim M. Pol **Teste Process Improvement: a step-by-step guide to structured testing**, 1999.

JIRA, disponível: <[www.atlassian.com/software/jira](http://www.atlassian.com/software/jira)> acesso em: 13 fev. 2012.

MAIA, E., **Testador de Software é profissão em alta. Veja como ser um**, disponível <<http://teteraconsultoria.com.br/blog/como-ser-um-testador-de-software/>> publicado: 4 ago. 2008, acesso em 13 fev. 2012.

MANTIS, disponível: < <http://www.mantis.org> > acesso em: 15 dez. 2011.

MARTINHO, F., **TMAP Next (Test Management Approach) – Gerenciamento de Defeitos com TMap Next – Parte 5**, data da publicação; mai. 2011, Disponível <<http://www.testexpert.com.br/?q=taxonomy/term/10>>, acesso em 07 fev. 2012

MELO, A. C., **Desenvolvendo aplicações com UML 2.0 – do conceitual à implementação**. Rio de Janeiro: 2ª Edição. Brasport, 2004.

MOLINARI, L., **Testes de Software – Produzindo Sistemas Melhores e Mais Confiáveis**. São Paulo: 3ª edição. Erica, 2003.

PAULA, W. P. F., **Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões**. Rio de Janeiro: 2ª edição. GEN LTC, 2005.

PAULA, W. P. F., **Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões**. Rio de Janeiro: 3ª edição. GEN LTC, 2010.

PRESSMAN, R. S., **Engenharia de Software**. São Paulo: 3ª Edição. Makron Books, 1995.

RIBEIRO, C. Disponível <<http://www.bugbang.com.br/?p=366#more-366>> acessado em 04 fev. 2012.

ROBITAILLE, D., **Root Cause Analysis – Basic Tools and Techniques**, Paton Press, 2004.

ROCHA, A. R. C., MALDONADO, J. C., WEBER, K. C. et al., **Qualidade de software – Teoria e prática**, Prentice Hall, São Paulo, 2001.

ROESSLER, R. G., **Ferramenta para Gestão de Defeito**, site Teste de Software, Francisco Beltrão (Paraná): Ano 2010, data da publicação 29 out. 2010, disponível em: < <http://testersoftware.blogspot.com/2010/10/ferramenta-para-gestao-de-defeito.html> >. Acesso em 07 fev. 2012.

SEI. **SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI for Development (CMMI-DEV)**, Version 1.2, *Technical report* CMU/SEI-2006-TR-008. Pittsburgh, PA: *Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University*, 2006.

SCARAB, disponível <<http://scarab.tigris.org/>> acesso em 13 fev. 2012.

SHULL, F., ***Developing Techniques for Using Software Documents: A Series of Empirical Studies***, Ph.D. thesis, *University of Maryland*, College Park, 1998.

SILVA, L. D, SILVA, E. O, **Introdução ao Mantis**, Revista Engenharia de *Software Magazine*, Devmedia Editora, Rio de Janeiro: 20ª Edição, Ano II, publicado em jun. 2009, disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=15462>> acesso em 10 jan. 2012.

SOMMERVILLE, I., **Engenharia de Software**. São Paulo: 8ª Edição. Pearson, 2007.

TRAC, disponível <<http://trac.edgewall.org/>>, acesso em 13 fev. 2012.

VIEIRA, Liliane dos Santos. **Pesquisa e Monografia Jurídica: na era da informática**. Brasília: 3ª edição. Brasília Jurídica, 2005.

# ADAPTAÇÕES DE PÁGINAS WEB PARA DEFICIENTES VISUAIS: ANÁLISE DE SITES PARA IDENTIFICAR A NECESSIDADE DAS ADAPTAÇÕES

ALBUQUERQUE, Ronaldo Alves, Tecnólogo\*  
VIDAL, Rosemeire Cardoso, Especialista\*

Departamento de Informática para Gestão de Negócios  
\*Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
albuquerqueronaldo@hotmail.com  
meire@fatecpg.com.br

## RESUMO

A *internet*, meio de comunicação amplamente difundido, favorece hoje diferentes grupos de usuários, inclusive os deficientes visuais. Para que este grupo em especial possa se favorecer desta ferramenta em suas atividades diárias, de forma eficaz, é necessário que haja atenção especial no desenvolvimento da interface das páginas *Web*. O *W3C*, órgão que visa normatizar internacionalmente o conteúdo da *Web*, disponibiliza através da *WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)*, diretrizes que visam orientar o desenvolvedor na tarefa de criar um projeto com os níveis de acessibilidade adequados para conteúdo *Web*. Essa pesquisa tem por objetivo apresentar a atual situação de acessibilidade de *sites* comumente utilizados por usuários, visando identificar a utilização dos padrões de acessibilidade do *W3C* por parte dos desenvolvedores de páginas *Web*. Para tanto, foi utilizada a ferramenta *DaSilva*, avaliador em português, baseando nas regras de acessibilidade do *WCAG*, em 10 *sites* divididos entre *sites* de notícias *online*, instituições de ensino, lojas virtuais, bancos e organizações públicas. Analisando os resultados dos testes, nota-se que o processo de implantação das adaptações para acessibilidade ainda está em fase inicial. Os resultados obtidos mostram que 20% dos *sites* testados foram desenvolvidos usando as recomendações de acessibilidade da

WCAG, o que pode ser considerado razoável, pelo tamanho da amostra, porém pouco satisfatório levando em consideração o universo de *sites* atualmente disponibilizados na *internet*.

**PALAVRAS-CHAVE:** acessibilidade, desenvolvimento web, deficiência visual.

### ***ABSTRACT***

*The Internet brings advantages to a big range of users nowadays, including visually impaired people. To provide this particular group of users a good experience while browsing the Internet, it is necessary to take special care during the development of Web pages. The W3C, organization that creates international standards for the web content, provides the WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) which intend to guide the developer on the task of creating a project with acceptable levels of accessibility for Web content. This research has the objective of showing the accessibility situation of commonly used Web pages looking for the W3C pattern of accessibility in use. In order to identify the patterns, a tool known as DaSilva was used to evaluate 10 sites, according to the WCAG guideline. Among the sites, there are online news, institutes of education, virtual shops, banks and public organizations. Analyzing the tests results, it is possible to notice that the process of applying the guidelines of accessibility is at the beginning yet. The results show that 20% of the tested web sites were developed according to the WCAG guidelines, which is below average and unsatisfactory regarding the real amount of available Web sites on the internet.*

***KEYWORDS:*** accessibility, web development, visually disabled.

## INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia, para auxiliar pessoas com necessidades especiais, possibilita a realização de muitas tarefas que antes não poderiam ser desenvolvidas por essas pessoas. Godinho (2010, apud BARBOSA, 2010), destaca que: “Para a maioria das pessoas a tecnologia torna a vida mais fácil. Para uma pessoa com necessidades especiais, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

O precário acesso à informação e a serviços de telecomunicações: “[...] têm constituído um dos mais sérios obstáculos à integração escolar, profissional e social dos cidadãos com necessidades especiais, limitando o seu acesso à equiparação de oportunidades a que, inegavelmente, têm direito” (GODINHO, 2010 apud BARBOSA, 2010).

Segundo Spelta (2010, p.2):

“A maioria das pessoas que conhecemos não tem nenhuma deficiência e nunca esteve em nenhuma das situações especiais descritas acima. Mas isso não quer dizer rigorosamente nada a respeito da quantidade dessas pessoas e situações. Por exemplo, quantos tailandeses você conhece que usam a *internet*? Será que você poderia concluir, então, que são muito poucos os tailandeses que usam a *internet*? Nossa visão da realidade é sempre distorcida, pois tendemos a nos aproximar e conhecer somente aquilo que nos é semelhante”.

O uso da tecnologia atenderia perfeitamente pessoas com necessidades especiais, como Godinho, não fosse pela visão limitada que se faz da diversidade de indivíduos na sociedade, como cita Spelta, o que contribui diretamente com o baixo nível de acessibilidade. Atualmente, observa-se que os desenvolvedores *Web* não possuem conhecimento das necessidades especiais de determinados grupos, concentrando-se apenas nas características da grande massa; o que resulta em um produto que não pode ser utilizado por pessoas com deficiência.

Devido à falta de acessibilidade na maioria dos sites, alguns projetos foram criados para corrigir esse problema, como é o caso do Acesso Digital, grupo formado no Rio de Janeiro por profissionais que



visam adaptar o conteúdo da *Web*, permitindo que este possa estar ao alcance de pessoas com necessidades especiais. Alguns dos integrantes da equipe Acesso Digital são deficientes visuais e vivenciam a dificuldade encontrada na navegação de *sites*. No *site* do projeto Acesso Digital são relatadas complicações e propostas soluções que defendem a idéia de “Acessibilidade de Verdade”, *slogan* da equipe que trabalha para tornar a *Web* um ambiente inclusivo (ACESSO DIGITAL, 2010).

## 1 FERRAMENTAS DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS

Clark (2002) faz uma observação sobre o modo como pessoas com deficiência, seja ela visual ou não, realizam suas atividades diárias. Ele explica que a dificuldade encontrada por deficientes na realização de certas tarefas não é causada pela deficiência em si, mas pelas barreiras existentes no ambiente que cerca estes indivíduos. Conclui-se, portanto, que em um ambiente adequadamente preparado uma pessoa com necessidades especiais pode ser tão eficiente quanto uma pessoa que não apresente nenhuma deficiência.

Para exemplificar essa situação é possível citar caixas eletrônicos bancários adaptados para uso por deficientes visuais, onde, as máquinas contam com conexão para fone de ouvido e podem conversar com o cliente por meio de um banco de frases pré-programadas. Com o fone, o cego é guiado por uma voz eletrônica, que o orienta a pressionar os botões de acordo com a operação que necessita e recolher comprovantes e dinheiro.

O sistema tem um controle de segurança para que só o usuário tenha acesso às informações. No momento em que o fone de ouvido é conectado, a tela do caixa eletrônico escurece, protegendo, desta forma, dados sigilosos como número da conta e senhas.

O tato também é um sentido importante para a utilização do equipamento. Da entrada da área de auto-atendimento até o caixa especial o cego é guiado por um piso tátil, emborrachado e com pequenas saliências. Já o teclado possui inscrições em braile (JUNIOR, 2008).

O exemplo anterior prova que é possível adequar um ambiente suprimindo as necessidades especiais de determinados indivíduos, possibilitando que estes também possam realizar atividades que exigiriam o sentido da visão.

A deficiência que mais afeta a utilização de um computador é a visual, já que este passa a maioria das informações ao usuário via estímulos visuais, bem como qualquer outro aparelho que possa acessar a Internet, como celulares e outros dispositivos móveis (DIAS, 2007). Sendo assim, faz-se necessária a utilização de algum tipo de tecnologia assistiva para tornar possível o acesso ao conteúdo que antes estava somente disponível aos que dispõem do sentido da visão. Tecnologia assistiva é qualquer tipo de dispositivo ou recurso que torne possível a realização de uma tarefa por um indivíduo que por algum motivo é incapaz de executar a tarefa por si só ou a executa com dificuldade. O termo não está ligado somente à informática, uma muleta usada por alguém com problemas para andar, por exemplo, é uma tecnologia assistiva (BERSCH e TONOLLI, 2010).

No caso de pessoas que não enxergam, uma possibilidade de tecnologia assistiva é um programa que fará a leitura do texto contido na página *Web*, são os chamados leitores de tela. Esse tipo de sistema é comumente utilizado e garante ao usuário independência para poder navegar pela *internet* sem o auxílio de uma pessoa com boa visão, pois vai navegar ouvindo o conteúdo do *site* utilizando apenas o teclado para interagir com o computador. Um fato interessante sobre o acesso via leitores de tela, é que estes têm opções que possibilitam a reprodução do conteúdo escrito a uma velocidade duas vezes mais rápida que uma pessoa falando em uma conversa empolgante, sem redução da qualidade do áudio (CLARK, 2002).

Uma ferramenta muito conhecida que realiza essa tarefa é a JAWS, a versão de teste pode ser adquirida no *site* do fabricante *Freedom Scientific*. Esta versão de teste funciona por cerca de 40 minutos sendo necessário reinicializar o computador para nova utilização.

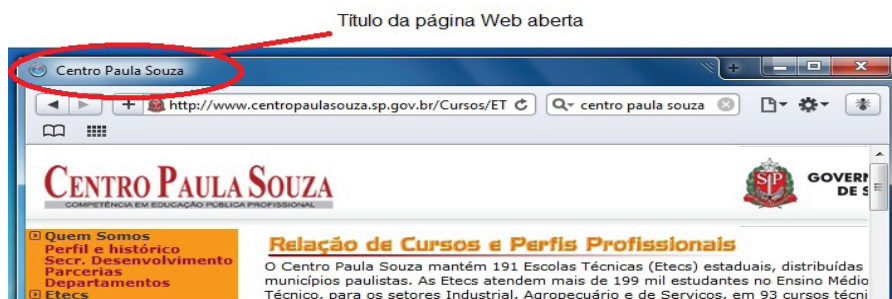
## 2 DEFICIÊNCIAS DAS PÁGINAS WEB

Dentre os problemas encontrados no acesso de *sites* destacam-se:

a) configuração errônea do idioma utilizado: todo *site* deve conter informações que identificam características como, por exemplo, o

idioma utilizado no texto. Estas informações são utilizadas pelo agente de usuário (navegador, leitor de tela e etc.) para melhor reprodução do conteúdo a ser exibido. Quando o idioma não está corretamente definido no *site*, o usuário que utiliza um leitor de tela terá como respostas diferentes do esperado, tornando o entendimento das palavras reproduzidas pelo leitor de tela uma tarefa árdua. Para exemplificar, imagine uma pessoa que fala português tentando ler em voz alta um texto escrito em inglês, sem conhecer esse idioma. Neste caso, a fonética se tornaria completamente diferente e as palavras não seriam entendidas por uma pessoa que fala inglês;

b) falta de clareza: a falta de clareza na nomenclatura encontrada nos sites prejudica o usuário que navega na internet utilizando leitor de telas, pois, esses leitores possuem atalhos para tornar mais ágil e produtiva a navegação, por exemplo, ao mudar entre as diferentes abas abertas, o leitor reproduz para o usuário o título exibido na aba selecionada;



**Figura 1 – Título da página exibido na aba do navegador**

Fonte: Adaptado

Se esse título não for esclarecedor a navegação por abas será prejudicada, pois o usuário não terá certeza do conteúdo existente na página apenas ouvindo o título (CLARK, 2002). Ao navegar pelo site da entidade Centro Paula Souza, por exemplo, percebe-se que todas as páginas compartilham o mesmo título “Centro Paula Souza”, apesar de exibirem conteúdos diferentes, como visto na figura 1.

c) conteúdo acessível apenas por meio do *mouse* (dispositivo utilizado para movimentar o ponteiro): conteúdo acessível por *mouse* exige do usuário habilidades visuais, formando uma barreira para os que não enxergam, caso não haja uma maneira alternativa que permita ao usuário utilizar o teclado para acessar o conteúdo (CLARK, 2002). Um exemplo desse tipo de conteúdo é a barra de menus contida nos *sites* que ao passar o ponteiro do *mouse* exibe opções que estavam ocultas, como na figura 2;



Figura 2 – Menu com opções ocultas

Fonte: Adaptado

A figura 2, mostra o menu de um renomado *site* de compras no qual a navegação das lojas virtuais se dá por meio do menu exibido na lateral esquerda. Ao navegar pelo *site* com a tecla *tab*, simulando a utilização por um deficiente visual, o foco de seleção não passa pelo menu, impedindo que o usuário entre na loja.

d) falta de conteúdo textual descritivo de imagens: figuras ou informações passadas apenas por meio de imagens, como é o caso de fotos ou ícones que além de enfeitar os *sites* executam ações ao serem acionados, sem texto alternativo estão invisíveis a usuários com deficiência visual. Esse tipo de conteúdo deve sempre contar com um texto alternativo que descreva de maneira concisa a informação que a imagem passa ou a ação que será executada ao acioná-la (PILGRIM, 2002);

e) conteúdo principal em local de difícil acesso: o conteúdo principal de páginas *Web*, como a manchete em um *site* de notícias, por exemplo, geralmente fica ao centro e recebe título em fonte destacada para ganhar visibilidade e ser percebido antes de qualquer outra coisa, porém esse método não tem o mesmo efeito sobre um deficiente visual. Isso ocorre, porque o leitor de telas lê o conteúdo seguindo uma sequência, que é de cima para baixo e da esquerda para a direita. Sendo assim, todos os menus, propagandas e *links* que ficam posicionados antes da informação principal e são facilmente ignorados por usuários sem deficiência visual, serão lidos antes do texto principal pelo leitor de tela, obrigando o usuário a escutar grande quantidade de conteúdo no qual não está interessado antes de chegar ao conteúdo desejado (CLARK, 2002; PILGRIM, 2002);

f) informação transmitida apenas por cores: cores, quando constituem a única forma de comunicação, podem camuflar a informação como, por exemplo, em gráficos onde os elementos são identificados de acordo com as cores que distinguem cada elemento dos demais. Um daltônico pode não perceber a diferença entre eles (Figura 3). *Links* que utilizam apenas cores diferentes como forma de diferenciação do texto comum podem passar despercebidos por daltônicos da mesma forma (CLARK, 2002; PILGRIM, 2002).

### Visão normal

Visite o site da [Fatec](#)

Visite o site da **Fatec**

Visite o site da **Fatec**

### Visão daltônica

Visite o site da [Fatec](#)

Visite o site da **Fatec**

Visite o site da **Fatec**

Figura 3 – Diferentes tipos de *links*

## **2.1 WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C)**

Por ser aberta a todos os que tenham conhecimento técnico para desenvolver *sites* e contribuir com a sua expansão, a *Web* necessita de um sistema de organização eficiente. Essa tarefa fica a cargo do *W3C* que unifica e organiza tudo o que diz respeito à *Web*.

O *W3C* é o local onde se constrói o futuro da *Web*. Nossos filiados trabalham juntos para projetar e padronizar tecnologias que constroem a universalidade da *Web*. O *W3C* cria o poder de comunicar, trocar informações e programar aplicações dinâmicas para qualquer um, em qualquer lugar, a qualquer tempo e usando qualquer dispositivo (*W3C ESCRITÓRIO BRASIL*, 2009).

Além de desenvolver diretrizes de regras gerais para desenvolvimento de *sites* que atendem a padrões internacionais, o *W3C* dedica seus esforços também no desenvolvimento de diretrizes para orientar o desenvolvedor na tarefa de criar um projeto com os níveis de acessibilidade adequados. Essa tarefa fica por conta da *WAI – Web Accessibility Initiative* (Iniciativa de Acessibilidade para Web), projeto também desenvolvido pelo *W3C*, porém objetivando a acessibilidade.

A *WAI* trabalha desenvolvendo recomendações que visam prover níveis de acesso e oportunidades equivalentes para usuários com diversos níveis de habilidades. Como fruto desse projeto foram desenvolvidas as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (*WCAG - Web Content Accessibility Guidelines*), que está atualmente em sua versão 2.0 e é composta por orientações quanto aos procedimentos que devem ser adotados para tornar *sites* receptivos a usuários com necessidades especiais, evitando barreiras que os prejudiquem durante o acesso.

O *W3C* disponibiliza também uma lista completa de ferramentas para avaliação de acessibilidade em páginas *Web* no endereço <<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete.html>>.

## **2.2 APLICAÇÃO DE TESTE EM PÁGINAS WEB**

Para a aplicação dos testes de acessibilidade das páginas *Web*, 10 *sites* foram selecionados divididos entre *sites* de notícias online, instituições de ensino, lojas virtuais, bancos e organizações públicas. Estes foram testados utilizando a ferramenta Dasilva, avaliador em português baseado nas regras de acessibilidade do WCAG e disponível no endereço <<http://www.dasilva.org.br/>>.

Apesar da versão 2.0 da WCAG já estar disponível, a ferramenta DaSilva ainda não suporta o teste de conformidade com base nessa atualização. A opção pela ferramenta Dasilva explica-se pelo idioma em português, facilitando a interpretação dos relatórios e por ter a interface mais amigável e de simples entendimento dos resultados (figura 4).

Tipo de avaliação segundo as regras: WCAG 1  E-GOV

Prioridades a serem avaliadas em seu site: Prioridade 1  Prioridade 2  Prioridade 3

Endereço (URL) da página:  Avaliação DaSilva

Sites Avaliados desde 18/12/2003: 77211 (W)

Dúvidas na avaliação DaSilva? Envie sua perg

Relatório de Acessibilidade de <http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/>

Prioridade 1		Prioridade 2		Prioridade 3	
	Erro(s) 61		Erro(s) 7		Erro(s) 0
	Avisos 179		Avisos 89		Avisos 161

Prioridade 1 | Prioridade 2 | Prioridade 3

Tabela contendo o total de erros e avisos para cada nível de prioridade

Menu para verificar os detalhes de cada erro encontrado e suas respectivas soluções

Preferências da avaliação a ser feita onde podem ser especificados 2 tipos diferentes de regras e 3 níveis de prioridade

**Figura 4 – Validador Dasilva**

Fonte: Adaptado

Com essa ferramenta é possível obter resultados separados por nível de prioridade, que de maneira sucinta funciona da seguinte forma:

- prioridade 1: se não for atendida o usuário poderá perder a informação de um determinado conteúdo por completo;
- prioridade 2: se não for atendida o usuário poderá encontrar dificuldades no acesso;
- prioridade 3: busca detalhes para aperfeiçoar o conteúdo que já pode ser considerado acessível, buscando a excelência.



A realização do teste ocorre de maneira simples, basta digitar o endereço do *site* a ser avaliado no local indicado pela ferramenta DaSilva e clicar no botão Avaliação Dasilva. Um relatório com as recomendações aplicáveis ao *site* será gerado em poucos segundos, como mostram as figuras 5, 6 e 7. Caso nenhuma falha de acessibilidade seja encontrada, uma mensagem parabenizando o *site* testado é exibida e o selo de *site* acessível é disponibilizado para que possa ser utilizado pelo desenvolvedor em seu *site*.

Pontos de verificação / Recomendação	
1.1	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual (por ex., por meio de "alt" ou "longdesc", ou como parte do conteúdo do elemento). Isso abrange: imagens, representações gráficas do texto (incluindo símbolos), regiões de mapa de imagem, animações (por ex., GIF animados), applets e objetos programados, arte ASCII, frames, programas interpretáveis, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores, botões gráficos, sons (reproduzidos ou não com interação do usuário), arquivos de áudio independentes, trilhas áudio de vídeo e trechos de vídeo.
12.1	Dar, a cada frame, um título que facilite a identificação dos frames e sua navegação.

**Figura 5 – Trecho de relatório de erros de prioridade 1**

Fonte: Adaptado

Pontos de verificação / Recomendação	
6.5	Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer apresentação ou página alternativa.
3.4	Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de marcação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. Em CSS não use valores absolutos como "pt" ou "cm" e sim valores relativos como o "em", "ex" ou em porcentagem.
11.2	Não usar funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C.
12.4	Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. Use o comando LABEL para associar campos nos formulários. Fazendo isso os leitores de tela associarão os elementos dos formulários de forma correta.
9.3	Em programas interpretáveis, especificar respostas a eventos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos (mouse). • Use "onmousedown" com "onkeydown". Use "onmouseup" com "onkeyup". Use "onclick" com "onkeypress". Note que não existe equivalente de teclado para duplo-click ("ondblclick") em HTML 4.0.

**Figura 6 – Trecho de relatório de erros de prioridade 2**

Fonte: Adaptado

Pontos de verificação / Recomendação	
4.3	Identificar o principal idioma utilizado nos documentos. O idioma do documento deve ser especificado na expressão HTML.
10.4	Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes do usuário tratem corretamente os controles vazios. Alguns navegadores antigos não permitem que a tecla TAB seja usada para movimentação dentro de formulários. Para isso coloque um texto no campo do formulário para que o campo seja localizado de forma mais fácil.

**Figura 7 – Trecho de relatório de erros de prioridade 3**

Fonte: Adaptado



As figuras 5, 6 e 7 mostram trechos do relatório de recomendações para correção de problemas de acessibilidade encontrados no *site* <www.submarino.com.br> durante um teste realizado. Nesta avaliação foram encontrados 10 erros de prioridade 1, 148 erros de prioridade 2 e 4 erros de prioridade 3.

Nota-se que o número de erros não é igual ao número de notificações feitas pela ferramenta avaliadora. Isso ocorre porque os erros encontrados não correspondem necessariamente a erros distintos, mas a diversas ocorrências do mesmo erro. Além de informar o erro encontrado e propor a solução, é informada a quantidade de ocorrências de cada erro e a linha de código em que cada um se encontra. A tabela 1 lista a quantidade de falhas de acessibilidade encontradas nos 10 *sites* avaliados pela ferramenta DaSilva.

**Tabela 1:** Resultados obtidos no teste de acessibilidade DaSilva em junho de 2011

Site	Nível de prioridade WCAG 1 testado		
	erros prioridade 1	erros prioridade 2	erros prioridade 3
www.folha.uol.com.br/	28	19	3
www.g1.globo.com/	2	1	1
www.centropaulasouza.sp.gov.br/	63	8	0
www.fatecpg.com.br/default.aspx	54	65	4
www.submarino.com.br/	10	148	4
www.americanas.com.br/	1	4	3
www.bradesco.com.br/	0	0	0
www.itau.com.br/	0	0	0
www.praia grande.sp.gov.br/	4	1	1
www.santos.sp.gov.br/nsantos/index.php	27	0	2

Em vista da grande diferença na quantidade de erros encontrados na tabela 1, deve-se considerar que um *site* de compras *online* como o submarino visa buscar a atenção dos seus clientes utilizando-se de um vasto conteúdo dinâmico para estimular a compra de seus produtos, enquanto o *site* da prefeitura de uma cidade busca mostrar aos cidadãos o que está acontecendo na cidade ou prestar

algum serviço de esclarecimento, por exemplo, fazendo desnecessária a utilização de muitos efeitos. Essa é uma característica que pode ser responsável pela diferença tão grande entre dois *sites* que não passaram com êxito no avaliador de acessibilidade.

O fato de um *site* ter mais barreiras de acessibilidade que outro não quer dizer necessariamente que um desenvolvedor sabe ou usa mais as técnicas de acessibilidade que o outro, pois o número de erros de acessibilidade é a soma de ocorrências de cada erro. Suponha que dois sites, A e B, apresentem erros de acessibilidade onde o *site* A tem 20 erros de prioridade 1 (alta prioridade) por não apresentar conteúdo textual descritivo em imagens, enquanto o site B tem 50 erros pela falta do conteúdo descritivo textual. Embora o *site* A apresente menos erros que o site B, isso não é uma indicação de que o time de desenvolvimento do *site* A se preocupou mais com a acessibilidade. O *site* B só apresentou mais erros que o A porque contava mais imagens em sua composição. Logo não é possível avaliar se um desenvolvedor tomou mais cuidado que o outro, porém é correto afirmar que se existe mais imagens no *site* sem o conteúdo descritivo a causa será mais conteúdo perdido pelo usuário com a deficiência visual.

Analisando os resultados dos testes, nota-se que o processo de implantação das adaptações para acessibilidade ainda está em fase inicial. É possível perceber que as recomendações já são de conhecimento e em alguns casos já começa a ser aplicada, porém em baixa quantidade de *sites*. Neste teste 20% dos *sites* passaram com êxito, porém a pequena amostra analisada impossibilita a afirmação de que aproximadamente 20% dos *sites* existentes na *Web* atendem os critérios de acessibilidade.

Analisando de um ponto de vista empreendedor é possível ainda supor que entre as lojas virtuais testadas, Submarino e Americanas, a segunda seria a melhor opção para um usuário com necessidades especiais e sendo assim o Submarino poderá perder clientes para a concorrência pela falta de acessibilidade. Nesse caso, a acessibilidade implica em maior competitividade de mercado, mostrando-se cada vez mais vantajosa.

### 3 CONCLUSÕES

Com base no material analisado, observa-se a existência de deficiências nas páginas *Web* quanto à acessibilidade. É certo afirmar também que a solução a este problema já foi criada e está disponível a todos os desenvolvedores. Contudo, a falta de acessibilidade ainda é uma realidade que prejudica bastante o acesso às páginas *Web* àqueles que não dispõem de uma boa visão. As devidas soluções estão sendo postas em prática e o esforço das ações e projetos, em prol da acessibilidade, já começa a ser notado sutilmente em meio a uma imensidão de *sites* existentes, como pode ser percebido pelo número consideravelmente pequeno de *sites* cadastrados no Diretório Nacional de Sites Acessíveis e pelos resultados obtidos nos testes realizados nesta pesquisa.

Para que o nível de acessibilidade seja elevado ao patamar necessário para atender eficientemente usuários com deficiências visuais, será preciso o comprometimento dos desenvolvedores em considerar a acessibilidade como característica integrante e indispensável de seus projetos. Cabe aos desenvolvedores deixar de lado velhos hábitos de desenvolvimento e investir nos recursos e técnicas de acessibilidade, pois além do baixo custo trazem resultados positivos.

É importante lembrar que nessa pesquisa o foco é a deficiência visual, porém na realidade esta não é a única deficiência que deverá ser considerada quanto à acessibilidade às páginas *Web*.

### REFERÊNCIAS

ABOU-ZAHRA, SHADI. **Complete List of Web Accessibility Evaluation Tools**: w3c.org. 2006 Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete.html>> Acesso em: 29 Nov. 2010.

ACESSIBILIDADE BRASIL. **Da Silva**: dasilva.org.br. 2006 Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/>> Acesso em: 30 Nov. 2010.

APPLE. **O que é o Safari?**: Apple.com. [S.d.] Disponível em: <<http://www.apple.com/br/safari/what-is.html>> Acesso em: 22 Set. 2009.

ACESSO DIGITAL. **Grupo de Pesquisa Acesso Digital**: acessodigital.net. [S.d.] Disponível em: <[http://acessodigital.net/quem\\_somos.html](http://acessodigital.net/quem_somos.html)> Acesso em: 27 Set. 2010.

BABYLON. **Definição de Hiperlink**. Disponível em: <<http://dicionario.babylon.com/hiperlink>> Acesso em: 18 Out. 2009.

BARBOSA, Ana Maria Estela Caetano. **A importância da tecnologia assistiva no processo de inclusão escolar**: promenino.org.br. [S.d.] Disponível em: <<http://www.promenino.org.br/Ferramentas/Conteudo/tabid/77/ConteudoId/6c1daaf9-9b82-41bb-987e-e7fc00bb39a7/Default.aspx>> Acesso em: 24 Set. 2010.

BERNERS-LEE. **Plenary at WWW Geneva 94**. 1994. Disponível em: <<http://www.w3.org/Talks/WWW94Tim/>> Acesso em: 19 Out. 2009.

BERSCH, Rita; TONOLLI, José Carlos. **Tecnologia Assistiva**: assistiva.com.br. [S.d.] Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/>> Acesso em: 13 Set 2010.

BOS, Bert. **Cascading Style Sheets**: w3c.org. [S.d.] Disponível em: <<http://www.w3.org/Style/CSS/>> Acesso em: 19 Out. 2010.

CALDWELL, Bem et al. **Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0**: ilearn.com.br. 2008. Disponível em: <<http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>> Acesso em: 06 Dez. 2010.

CARRION, Wellington. 10 Out. 2005. **O Disco de Cores**: imasters.uol.com.br. Disponível em: <[http://imasters.uol.com.br/artigo/3617/teoria/o\\_disco\\_de\\_cores/](http://imasters.uol.com.br/artigo/3617/teoria/o_disco_de_cores/)> Acesso em: 19 Jul. 2010.

CLARK, Joe. **Building Accessible Websites**. Estados Unidos da América: New Riders, 2002.

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis, 2º ed. [S.l.]: Alta Books, 2007.

FREEMAN, Elizabeth; FREEMAN, Eric. **Use a cabeça!:** HTML com CSS e XHTML. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

FLÜCK, Daniel. **Color Blindness Tests:** colblindor.com. 23 Mar 2010. Disponível em: <<http://www.colblindor.com/2010/03/23/color-blindness-tests/>> Acesso em: 13 Set 2010.

FLÜCK, Daniel. **Daltonism – Named after John Dalton:** colblindor.com. 09 Abr. 2006. Disponível em: <<http://www.colblindor.com/2006/04/09/daltonism-named-after-john-dalton/>> Acesso em: 21 Set. 2010

FLÜCK, Daniel. **Red-Green Color Blindness:** colblindor.com. 16 Mar. 2010. Disponível em: <<http://www.colblindor.com/2010/03/16/red-green-color-blindness/>> Acesso em: 13 Set. 2010

FLÜCK, Daniel. **What is Color Blindness?:** colblindor.com. 02 Mar. 2010. Disponível em: <<http://www.colblindor.com/2010/03/02/what-is-color-blindness/>> Acesso em: 13 Set. 2010.

GOVERNO ELETRÔNICO DO BRASIL. **ASES - Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios:** governoeletronico.gov.br. [S.d] Disponível em: <<http://www.governo-eletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/ases-avaliador-e-simulador-de-acessibilidade-sitios>> Acesso em: 20 Nov. 2010.

JACOBS, Ian. **Sobre o Consórcio W3C.** 12 Out. 2008. Disponível em: <<http://www.w3c.br/sobre/>> Acesso em: 20 Out. 2009.

KENNEDY, Bill; MUSCIANO, Chuck. *HTML & XHTML: The Definitive Guide*, 6th ed. [S.l.]: O'Reilly Media, 2006.

LEMAY, Laura. **Aprenda a criar páginas Web com HTML e XHTML em 21 dias.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

LOBATO, Maria José. **Sobre a Deficiência Visual:** deficienciavisual.com.sapo.pt. [S.d.]. Disponível em: <<http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txt-deficesvisuais.htm>> Acesso em: 20 Set. 2010.

MAQ apud SOARES, Horácio. **O selo não garante acessibilidade:** internativa.com.br S.d. Disponível em: <[http://internativa.com.br/artigo\\_acessibilidade\\_06.html](http://internativa.com.br/artigo_acessibilidade_06.html)> Acesso em: 23 Set. 2010

PILGRIM, Mark. **Dive into Accessibility:** 30 days for a more accessible web site. 2002. Disponível em: <<http://diveintoaccessibility.org/>> Acesso em: 25 Set. 2010.

SILVA, Mauricio Samy. **Construindo sites com CSS e (X)HTML:** Sites controlados por folhas de estilo em cascata. São Paulo: Novatec, 2007.

SOARES, Horácio. **O que é acessibilidade na Web?:** internativa.com.br. [S.d.] Disponível em: <[http://internativa.com.br/artigo\\_acessibilidade\\_01.html](http://internativa.com.br/artigo_acessibilidade_01.html)> Acesso em: 13 Set. 2010.

SPELTA, Lêda. **Acessibilidade web:** 7 mitos e um equívoco: acessodigital.net. [S.d]. Disponível em: <[http://acessodigital.net/art\\_acessibilidade-web-7-mitos-e-um-equivoco.html](http://acessodigital.net/art_acessibilidade-web-7-mitos-e-um-equivoco.html)> Acesso em: 20 Jul. 2010.

SPELTA, Lêda Lucia. **Vote Cristo! se puder...:** acessodigital.net. Jun. 2007a. Disponível em: <[http://acessodigital.net/arq\\_leda\\_votecristo.html](http://acessodigital.net/arq_leda_votecristo.html)> Acesso em: 20 Jul. 2010.

SPELTA, Lêda Lucia. **Supermercados:** O Preço da Inacessibilidade: truizz.com. Abr. 2007b. Disponível em: <<http://truizz.com/tutorial/ler.php?ler=158&id=0&menu=53>> Acesso em: 21 Jul. 2010.

TITTEL, Ed; JAMES, Stephen Nelson. **Série para Dummies:** HTML 4. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

W3C. 23 Set 2009. Disponível em: <<http://www.w3.org/>> Acesso em: 23 Set. 2009.

W3C. **Cascading Style Sheets.** 18 Mar. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/Style/CSS/>> Acesso em: 07 Abr. 2010.

W3C ESCRITÓRIO BRASIL. **Lançamento público do W3C Escritório Brasil 4 de junho de 2008, São Paulo, Brasil.** 06 Mai. 2009. Disponível em: <<http://www.w3c.br/2008/lancamento/>> Acesso em: 19 Out. 2009.

WAVE. **Wave:** Web accessibility evaluation tool: [wave.webaim.org](http://wave.webaim.org). [S.d.]. Disponível em: <<http://wave.webaim.org/>> acesso em: 19 Nov. 2010.

# QUALIFICAÇÃO E COMPETÊNCIA NA EXPERIÊNCIA PORTUÁRIA DE SANTOS

GOMES, João Carlos, Doutor\*  
PEREIRA, Débora de Rezende, aluna Comércio Exterior\*  
TEIXEIRA, Priscila Ferreira, aluna Comércio Exterior\*

\*Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
profjcgomes@uol.com.br  
dede\_rp@yahoo.com  
priialoise@gmail.com

## RESUMO

Este artigo analisa a percepção dos trabalhadores avulsos do porto de Santos sobre as demandas por competência e qualificação exigidas pelos novos modelos de gestão e novas tecnologias no contexto de suas relações com os operadores privados de terminais portuários. A pesquisa do tipo qualitativa elege para o centro de análise os trabalhadores avulsos que entraram na atividade portuária antes da introdução da lei 8630 e os operadores portuários que atuam na movimentação de contêineres do porto de Santos. As referências para análise foram obtidas por meio de entrevista semiestruturada aplicada a representantes do sindicato dos trabalhadores avulsos, trabalhadores avulsos e chefias médias de operadores privados de terminais portuários que atuam no porto de Santos. A opção teórica recorre a textos de autores que tratam das relações entre educação e trabalho por onde é frequentemente analisada a estrutura de produção, a administração da mão de obra, a questão da qualificação e a formação tecnológica dos trabalhadores. A discussão se desenvolve a partir de três tópicos que contemplam os temas da qualificação e competência, da dinâmica portuária em sua transformação e das necessidades postas para o novo trabalhador portuário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualificação, competência, trabalho, tecnologia, porto.



## **ABSTRACT**

*This article examines the perceptions of temporary workers in the port of Santos on the demands for competence and skills required by new business models and new technologies in the context of its relations with the private operators of port terminals. A qualitative study elected to the center of analysis the temporary workers who entered the port activity before the introduction of the 8630 Act and the port operators who work in the movement of containers from the port of Santos. References for analysis were obtained by means of semi-structured interviews with representatives of the union of temporary workers, temporary workers and middle managers of private operators who operate port terminal at the port of Santos. The theoretical option uses texts by authors who discuss the relationship between education and work where it is often considered the structure of production, management of labor, the issue of qualification and training of technical workers. The discussion is developed from three topics that address the issues of qualification and competence of dynamic port in its transformation and needs to put the new dock worker.*

**KEYWORDS:** *Qualification, competence, work, technology, port.*

## **INTRODUÇÃO**

A reconfiguração do setor portuário brasileiro a partir da Lei 8630 tem como pano de fundo o contexto que se inicia na primeira metade dos anos 90 no qual um intenso processo de reestruturação iniciou mudanças nas formas de regulação das relações de trabalho dos portos brasileiros. Antes dela, e desde o início do século passado, o trabalho manual na movimentação de embalagens com variados tamanhos, volume e peso, e pequenas inversões de tecnologia em equipamentos, caracterizava a indústria marítima da época. A longa permanência dessa base, no porto, foi responsável pelos sucessivos anos sem alteração nos métodos de trabalho. As demandas por conhecimento estavam na esfera do imediatamente visível não implicando em saber especializado.

Em consonância com a prática da indústria nacional Brasileira

de então, os portos Brasileiros incorporaram uma massa de trabalhadores sem qualificação ou mal qualificados adaptados às atividades repetitivas, simples que previamente especificadas, orientavam o saber fazer da época. Diferentemente do trabalhador fabril o portuário, supervisionava e operacionalizava as tarefas que executava o que lhe dava margem de manobra para incorporar ganhos frequentemente acima da produtividade realizada.

A área portuária, como monopólio do Estado, não funcionava como um empreendimento produtivo capitalista clássico. Sua gestão não estava diretamente vinculada a padrões de competitividade entre firmas, modelo dos portos atuais. Os custos operacionais estavam associados à simples interface física de deslocamento (embarque e desembarque de cargas e pessoas) que determinava o conceito de porto da época. Não estava presente nessa dinâmica, o processo que contava com as instalações portuárias privatizadas onde a produtividade do trabalho é guiada pela capacidade de competição e negociação entre as empresas operadoras de terminais privatizados.

As relações de trabalho, portanto, se caracterizavam por um tipo de mediação onde de um lado estavam os trabalhadores portuários que detinham controle sobre o trabalho manual repetitivo, orientado por equipamentos de base mecânica, e do outro o Estado que articulava o equilíbrio entre o interesse dos trabalhadores e os interesses dos armadores. Nesse contexto preponderava o modelo de qualificação profissional baseado no posto de trabalho, no saber e no saber fazer. Esse modelo de qualificação atendeu a um tipo de trabalho caracterizado por produção de base tecnológica rígida e estável cuja resultante foi um profissional taylorista coerente com a conjuntura do período.

A atual conjuntura destaca o ambiente competitivo intenso dos portos brasileiros tornando-os um segmento estratégico da cadeia produtiva que interliga produtos e serviços ao redor do mundo. A passagem para o setor privado das operações comandadas pelo Estado alterou a estrutura de gestão portuária fazendo surgir entre outros os Conselhos de Autoridade Portuária (CAP), os Órgãos Gestores de Mão-de-Obra (OGMO), os operadores portuários privados. A nova estrutura portuária implica numa rede de relacionamentos interorganizações públicas e privadas, que atuam num ambiente institucional caracterizado por forças reguladoras ordenadas pela lei 8630.

Os trabalhadores avulsos, filiados aos sindicatos, passaram a ser vinculados ao OGMO – Órgão Gestor de Mão-de-obra, elo entre os operadores portuários e os trabalhadores. Antes da lei 8630, os sindicatos detinham total autonomia para definir escalas de trabalho, capacitação, remuneração e demais atividades de serviços no setor portuário e agora passam a responder ao OGMO. Neste novo ambiente de rede de relacionamentos seus múltiplos interesses se manifestam nas próprias relações interorganizacionais e os conflitos surgem.

Segundo (DIAS; LOIOLA, 2001, apud WEIMER, MACHADO-DA-SILVA, 2006) as tensões e as visões múltiplas, representam condições essenciais para a efetivação do processo de aprendizado vivenciado pelos atores do complexo. Embora conflitos estejam presentes nas relações interorganizacionais, tanto na dimensão técnico-econômica como na dimensão político-institucional, padrões de relacionamento podem surgir a partir da interação colaborativa entre atores. Não é tarefa fácil a adequação ao novo processo de trabalho caracterizado por um conjunto de técnicas que devem ser apreendidas para além do trabalho prescrito, implicando em aumento de dedicação e do empenho, agora usados a favor da empresa.

A alteração nos perfis de habilidades requeridas pela introdução de sistemas computadorizados, e principalmente, a mudança no sistema de governança no porto, não comporta “a experiência” que no passado tinha fornecido sólidas bases de identidade para esses trabalhadores e que ainda enraizada, não permite formular saídas concretas. O conceito moderno de porto está vinculado à convergência da multimodalidade e da containerização das cargas que ao lado da informática revolucionam os processos de trabalho e requerem do novo trabalho novos padrões de qualificação. Agora a exigência não é mais o esforço nem o bom desempenho na habilidade física, mas sim a emergência do uso das habilidades e atitudes mentais e cognitivas. A movimentação de carga portuária com o uso das novas tecnologias substitui as tarefas do posto de trabalho existente no modelo passado pelas funções polivalentes, alterando o conteúdo e a qualidade do trabalho.

A emergência desta realidade tem requerido um maior aprofundamento sobre as relações entre educação e trabalho por onde é frequentemente analisada a estrutura da produção, a administração da mão de obra, a questão da qualificação, a formação tecnológica dos

trabalhadores. As transformações vêm elevando o grau de complexidade sobre o tratamento dos problemas teóricos aí embutidos. A análise das relações entre a dinâmica do meio físico (avanço tecnológico) e a sociedade (os trabalhadores e o processo de trabalho), se tornou um elemento essencial para o entendimento da problemática do trabalho. O fato é que a transformação vem repondo para o centro do debate, com novos olhares, questões que estavam ausentes sobre o tema da qualificação e da competência.

No Brasil as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional, no início dos anos 2000, introduziu os conceitos de autonomia e a responsabilidade no interior da lógica da competência como orientadora da educação profissional Brasileira.

A Resolução CNE/CP 3, de 18 de Dezembro de 2002 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia no artigo 6º, enfatiza a competência profissional como requisito fundamental para o desempenho no trabalho do graduado em tecnologia sendo esta entendida como a capacidade pessoal de mobilizar, articular e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho e pelo desenvolvimento tecnológico. Esta posição do Estado perante a educação profissional embute a idéia de que a atividade profissional, centrada no posto de trabalho, será substituída por outro modelo que introduz na educação profissional a emergência da autonomia em relação ao objeto da aprendizagem e do saber.

Como complementação ao modelo tradicional, fortemente centrado no treinamento e na especialização para execução de tipos determinados de tarefas, surge um novo modelo que traz em seu bojo a prioridade sobre a compreensão mais ampla do processo de trabalho, acompanhada de valores indispensáveis à tomada de decisão. Este artigo tem como objetivo analisar a percepção dos trabalhadores avulsos do porto de Santos sobre as novas demandas por competência e qualificação exigidas pelas atividades portuárias, caracterizadas por novos modelos de gestão e novas tecnologias, e verificar as possibilidades de convergência entre seus interesses e os interesses das empresas operadoras no Porto de Santos.

A pesquisa do tipo qualitativa elege para o centro de análise

os trabalhadores avulsos que entraram na atividade portuária antes da introdução da lei 8630 e os operadores portuários que atuam na movimentação de contêineres do porto de Santos. A escolha desses dois atores tem como referencia o trabalho de Weymer (2005) apud Castor & Weymer (2009) “que mapeou e planejou, por meio da técnica da análise de redes, as organizações integrantes da rede de relacionamentos do setor portuário no Sul do Brasil, com uso do *software* UCINET, que constitui programa computacional para análise de redes”.

O trabalho destaca os trabalhadores avulsos e o operador portuário, dentre 39 atores sociais<sup>1</sup> integrantes da rede de relacionamentos do setor portuário no porto do Rio Grande do Sul, como os mais citados quanto à essencialidade dos serviços relacionados às questões de ordem econômica (base predominante dos relacionamentos) dentro da cadeia logística portuária. A constatação coloca em destaque a questão da qualificação dos trabalhadores a partir da Lei 8630, cujo objetivo é elevar a competitividade intra e interportos (WEYMER, 2009).

As referências para análise foram desenvolvidas através de entrevistas semi-estruturadas, aplicadas aos representantes de sindicatos dos trabalhadores avulsos, trabalhadores avulsos e chefias médias de operadores privados de terminais portuários, que atuam no porto de Santos. A técnica de investigação adotada é a análise de conteúdo e a análise do discurso, que são apropriadas para identificar o conhecimento e as formas de percepção dos entrevistados na medida em que destaca a presença ou a ausência de visões contidas no processo de explanação de suas experiências. A análise do discurso e do conteúdo ganhou relevância a partir dos anos setenta do século XX como técnica de investigação. As abordagens são múltiplas, mas a preferência teórica nos remete a especificamente a abordagem crítica que destaca o “discurso visto como relações de conhecimento-poder constitutivo de identidades

1 Os atores sociais integrantes da rede foram: 5 armadores (donos de navio); 5 empresas exportadoras; 2 fornecedores; 3 despachantes aduaneiros; 1 terminal de contêineres; 2 agências de navegação; 1 armazém de líquidos; 3 transportadoras; 6 sindicatos (trabalhadores e patronais); OGMO; praticagem; 2 ministérios; receita federal; superintendência do porto; capitania dos portos; 1 universidade; 1 jornal; ANVISA e 1 banco. Fonte: Weimer, A & Weimer K. in “A metodologia da análise de redes na pesquisa organizacional: um estudo no setor portuário de Rio Grande/RS”.

de estruturas sociais de dominação” (HERACLEOUS e HENDRY, 2000 apud WEIMER e MACHADO, 2006).

Essa perspectiva metodológica se apresenta adequada às características do nosso objeto de análise, o trabalhador avulso, face às relações sociais e de poder que permeiam sua trajetória laboral. Segundo Heracleous e Hendry (2000, p. 1274) apud Weimer e Machado (2006, p.6):

A abordagem da análise do discurso precisa ser adequadamente direcionada ao contexto e à temporalidade e ser capaz de ir além das ações comunicativas explícitas para identificar e trilhar, o tempo todo, características estruturais discursivas e ligá-las teoricamente a estruturas sociais mais amplas.

A discussão se desenvolve a partir de três tópicos que contemplam os temas da qualificação e competência, da dinâmica portuária em sua transformação e das necessidades postas para o novo trabalhador portuário.

## **1 QUALIFICAÇÃO E A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

Qualificação é um tema que sempre esteve nas discussões que cercam o mundo do trabalho e da educação.

Saglio (1998 apud Tartuce, 2002) analisando a trajetória do termo mostra que a qualificação se desdobra em um conceito à medida que possibilita aprofundamentos analíticos sobre o conteúdo do trabalho, sobre o desenvolvimento do processo organizacional da produção, dos sistemas classificadores expressos nas convenções coletivas do mercado de trabalho, referencia ao modelo de classificações profissionais que emergem do posto de trabalho e definem as regras orientadoras do percurso profissional dos assalariados.

O Brasil, diferentemente dos países europeus, em especial, França e Alemanha não desenvolveu um sistema de classificação profissional com base na qualificação. O reconhecimento da qualificação se dava de forma individual, onde a decisão da qualificação estava sempre do lado da empresa (KOBBER, 2004).

No Brasil a noção de qualificação se apresenta em sintonia com a concepção de desenvolvimento socioeconômico vigente entre os anos de 1950 e 1960, período orientado pela introdução do modelo industrial capitalista americano, base do modo de produção, consumo e formas de viver da sociedade industrial ocidental da época.

Manfredi (1998) afirma que no Brasil, havia uma ambiguidade no discurso dominante: de um lado privilegiava-se o conhecimento teórico, mas no cotidiano valoriza-se o conhecimento obtido por meio da experiência, ou, prática no trabalho, o que explica a sua permanência por tanto tempo no porto.

A autora considera que no Brasil, a partir dos anos 1990, os estudos sobre qualificação e competência vêm fortalecendo a ideia de que as novas exigências, face à introdução de novas tecnologias no meio produtivo, vão ao encontro de necessidades que pressupõem aumento da escolaridade básica, capacidade de adaptação a novas situações, de visão global e sistêmica sobre as novas tarefas, capacidade de abstração e de seleção das informações que orientam os processos operacionais. Nessa mesma direção, Zarifian (*apud* COSTA, 2007, p. 26) afirma que “[...] a competência não deveria, assim, remeter a um indivíduo isolado, mas antes a uma rede de comunicação e de corresponsabilidades, que remeteria a um coletivo de trabalho”. A noção de competência, aqui, se apresenta como um conceito multidimensional associando-se a ideia de qualificação.

## 2 QUALIFICAÇÃO E COMPETÊNCIA

A noção de qualificação e competência reúne e direciona ao conceito de qualificação o “saber” e o “saber fazer” e ao conceito de competência o “saber ser” e o “saber estar”. No “saber ser” e “saber estar”, estão reunidos os comportamentos dirigidos às atividades do trabalho, como iniciativa, capacidade de trabalhar em grupo, aderir a novos valores de qualidade e resultado fora e dentro do trabalho. Já no “saber” e “saber fazer”, estão reunidas as habilidades ligadas à prática, técnica e à ciência adquiridas formalmente (educação formal e treinamento) e/ou por meio da experiência prática ou profissional.

Nessa perspectiva, os dois conceitos são resultantes da

experiência vivida, e da história individual ou coletiva dos trabalhadores. Se a transformação impacta negativamente as suas condições de vida (salário decrescente, desemprego), é possível que a percepção desses conceitos tenha um viés defensivo impedindo o avanço da própria qualificação e da competência.

As formas de identificação das competências segundo Mertens (1996) seguem três referências básicas. A primeira delas, a vertente funcionalista, considera que a identificação das competências pode ser alcançada através dos resultados e objetivos que se pretende alcançar na produção, transformando-os em tarefas que se traduzem em conhecimentos, habilidades e atitudes. A segunda, leva em consideração as carências de capacidade para o desenvolvimento das tarefas no trabalho e a superação destas, implica no desenvolvimento de competências, esta é a vertente construtivista. A terceira considera importante o conhecimento das especificidades de um indivíduo com desempenho profissional superior para transformá-las em normas de aplicação, esta é a vertente behaviorista. A aproximação da vertente funcionalista com as formas de organização do trabalho em transformação no Brasil é uma realidade que implica, para a sua adequação junto aos trabalhadores portuários, alguma experiência vivida sobre qualificação e trabalho.

As lutas dos trabalhadores portuários brasileiros nunca tiveram como objetivo central a qualificação, pois esta não se apresentava como elemento orientador das classificações profissionais e dos salários, tal qual o sistema iniciado no pós-guerra na Europa. Nesse sentido pode-se considerar que há historicamente na realidade do trabalho brasileiro um distanciamento entre organização do trabalho e qualificação.

### 3 A EXPERIÊNCIA PORTUÁRIA

No porto, o sistema *closed shop* adotado pelos sindicatos, que mantinham o monopólio sobre o ramo de atividades no segmento portuário, onde a inserção no mercado de trabalho do cais só se fazia pela via da sindicalização, não tornavam prioritárias as demandas por qualificação. A qualificação se apresentava como um fenômeno para além do processo de trabalho, embora estejam implícitos os conhecimentos e habilidades requeridos para o desempenho da função.



Essa concepção de qualificação, esclarece Neves e Leite (1998), assenta-se na idéia de que é na dinâmica que se estabelece entre o capital e o trabalho que se diferenciam as classificações do emprego estabelecidas pela empresa e qualificação dos trabalhadores.

Entrevistas realizadas com representantes do sindicato de trabalhadores avulsos (que são os formadores de opinião) revelaram as suas percepções sobre os conceitos de competência e qualificação no trabalho portuário. Buscou-se nessas entrevistas a percepção dos trabalhadores, privilegiando, assim, suas práticas no trabalho e fora dele, as maneiras de lidarem e reagirem às novas exigências relativas às demandas no trabalho, antes e depois da introdução das novas tecnologias. Adotou-se uma análise qualitativa das falas, de forma a aferir as hipóteses e elaborar conclusões. Procurou-se tratar de temas sem referência aos conceitos, para que fosse possível privilegiar as ideias, as experiências, os valores subjacentes aos discursos.

A noção de trabalho em grupo antes das novas tecnologias era assim vivenciada:

[...] pela nossa organização de distribuição de funções, eu era carteira branca e pleiteei para ser um estivador matriculado, aí de matriculado eu pleiteava para ser estivador, eu pegava a minha carteirinha preta, eu passava três anos fazendo os meus círculos de amizade, com todos os trabalhadores da turma, praticamente com todos os estivadores para quando após os três anos eu ia mandar de mestre, aí naqueles três anos que eu ia mandar de mestre aí eu já sabia as pessoas que me deram trabalho, então quando você entrava na estiva você tinha aqueles três anos que tinha saber tudo o que tinha no navio, trabalhar, conhecer as pessoas para que quando você fosse mandar de mestre você soubesse as pessoas que você ia levar. Cada 80 dias no decorrer do ano a gente mandava de mestre, você tinha aquele círculo de amizade, você tinha mais entrosamentos e a gente era bem mais unido antigamente, com a vinda do OGMO, aí tudo acabou (Depoimento do primeiro secretário do sindicato, 2010).

O relacionamento interpessoal e as lideranças, segundo o depoimento, se estruturavam pela via da organização do porto na época. Era o sindicato quem organizava o trabalho e essa organização (estrutura hierárquica, relações de poder etc.) estava toda sob o controle dos próprios trabalhadores. A ausência de um sistema orientado pela lógica da competição que integrasse as relações de trabalho está implícita nos depoimentos. A modernização trouxe novos atores para a gestão do porto como, por exemplo: o OGMO (Órgão Gestor de Mão de Obra) representante dos operadores portuários privados, que retirou dos trabalhadores o controle sobre o trabalho, razão para a expressão “aí tudo acabou”. Observa-se que as variáveis incluídas nas noções de competência como saber condensar, desenvolver ideias em prol de uma visão coletiva adequada às novas estruturas, saber reagir aos obstáculos que se apresentam, não aparecem nos depoimentos, pois a perda de poder sobre o controle do trabalho impede que essa visão se apresente. Quanto ao comprometimento no trabalho, o depoimento a seguir é esclarecedor:

O operador vê o estivador com potencial, mas não quer remunerar. Só vê o lado dele, explora. Eles querem modernizar o porto, querem melhorar a sua meta anual, mas não valorizam o trabalho. Quem quer explorar são os representantes dos proprietários dos operadores, são os supervisores, os gerentes as chefias (Depoimento do segundo secretário do sindicato, 2010).

O engajamento como elemento básico contido nos conceitos de competência não estão presentes no discurso, pois foi afetado negativamente pelas novas formas de governança (a presença de operadores privados nas atividades portuárias), onde o antagonismo entre capital e trabalho se apresenta sob a forma de perda de poder dos trabalhadores.

O novo trabalhador que está no porto desde 1990 percebe a qualificação e a competência a partir do seguinte enfoque:

Hoje, com essas novas tecnologias, para um trabalhador fazer bem o seu trabalho ele precisa ter consciência, ele precisa se conscientizar que ele precisa ver a realidade porque do jeito que a coisa tá indo o trabalhador portuário está perdendo campo de trabalho e tem muitos que não se conscientizam, acham que não precisam, então eu diria, que um trabalhador portuário teria que assumir essa responsabilidade, tomar a posição dele e lutar pelo espaço dele, pois com as privatizações ele vem perdendo o espaço dele. Hoje, segundo o nosso sindicato, tem 3000 a 3200 trabalhadores entre força supletiva e associada. Hoje, o trabalhador portuário precisa se qualificar porque está aí a multifuncionalidade que é o seguinte. Se você não trabalhar na turma, você pode operar um guincho, uma empilhadeira de pequeno porte ou em diversas funções. Hoje, eu não sei precisar se a multifuncionalidade já começou. O trabalhador no fundo quer trabalhar e a multifuncionalidade ajuda nisso. A multifuncionalidade vai eliminar o trabalhador que não procurou se formar, se qualificar, e ficou obsoleto para o novo trabalho. Eu acho que tanto os trabalhadores como o sindicato ficaram parados e ficaram obsoletos (Trabalhador avulso que iniciou no porto em 1991. Depoimento em 2010).

Zarifian (1999) destaca que o modelo de competência nasce de uma mudança profunda nas organizações do trabalho e nas relações sociais dentro da empresa, tem efeitos importantes sobre os conteúdos profissionais, mas seus efeitos são indiretos.

Observa-se no depoimento acima que há uma compreensão sobre as mudanças em curso e as necessidades de qualificação que os trabalhadores precisam suprir, as argumentações vão ao encontro do significado do termo competência “assumir a responsabilidade

de sua situação profissional e enfrentar todas as obrigações que se apresentam nessa situação e adotar por si mesmo as iniciativas que a ela correspondem”. (ZARIFIAN, 1999)

Entrevista realizada com representante de operador portuário (chefia média) com o objetivo de se verificar sua posição a cerca das relações com os trabalhadores avulsos. Obteve-se o seguinte depoimento:

Acho que isso essa coisa de querer manter a cultura do passado é um atraso. Esse pessoal acha que deve continuar ganhando o que ganhava. Eles não querem trabalhar. Vá perguntar para um armador se ele acha natural. Se você compara a produtividade dos trabalhadores antes da modernização com a de hoje você vê que quem não se adaptar está fora. Não podemos mais aceitar as coisas do passado. Tem que mudar. Os trabalhadores de antigamente não têm condições nenhuma de trabalhar hoje querendo ganhar o que ganhavam antes. É um absurdo. O Brasil não vai sair de onde está se tiver essa mentalidade (Depoimento de chefia média de um operador portuário. 2010).

O depoimento destaca a verificação de Castor e Weymer (2009) que identificou entre os integrantes (os armadores entre deles) da rede de relacionamentos da cadeia logística do porto, os operadores portuários e os trabalhadores avulsos como os mais citados quanto à essencialidade dos serviços relacionados a questões de ordem econômica. A relação entre operadores portuários e armadores se processa em ambiente de maximização de resultados, o que instala tensões identificadas no depoimento do entrevistado acima. A mudança que os trabalhadores precisam realizar, nesse ambiente de tensão é uma abstração, pois transfere ao trabalhador um esforço que implica esvaziar-se de sua própria experiência passada. Na mudança em curso, o marco de definição das competências é delimitado pelas empresas que operam no porto, são elas que as definem e nesse sentido é preciso verificar qual é o caminho a ser adotado considerando a especificidade do trabalhador avulso. Fica visível que a definição do caráter geral dos

conteúdos profissionais deve levar em conta de um lado a prescrição das tarefas a serem realizadas e de outro as competências expressas no “saber ser” e no “saber estar”, que se desenvolvem a partir de sua percepção sobre as características da transformação. A inexistência da convergência de interesses entre o capital e o trabalho inibe o avanço do modelo de competência.

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados apontam que o modelo em vigor é percebido pelos trabalhadores, a partir das experiências vividas antes da modernização onde o modelo de governança lhes fornecia alto poder sobre o mercado de trabalho que controlavam e que, agora, num contexto onde novos atores privados colocam o foco na elevação da produtividade, guiados pela competitividade global, esterilizam suas ações. Verifica-se que o modelo de qualificação e competência, adotado pelas empresas no porto, se referem à utilização positiva dos aspectos subjetivos do trabalhador (experiência prática) sem considerar aspectos subjetivos do conceito de competência que estão subjacentes ao seu modo de lidar com a transformação e que estão presentes nos seus depoimentos. Não se tem evidência de que o “saber ser”, e “saber estar” tenha, na percepção dos trabalhadores, sua origem no posto de trabalho enriquecido uma vez que a transformação que se pretende dele não pressupõe identificação das competências alcançada através dos resultados e objetivos que se pretende alcançar na produção, como propõe a vertente funcionalista. Por essa razão fica fortalecida a cultura do trabalho passado que lhes dava segurança e estabilidade.

Essa verificação nos levou a identificar e analisar a dimensão social envolvida na questão da competência, de forma a verificar como os trabalhadores portuários têm vivenciado, na prática, o modelo de qualificação e competência que emerge do ambiente caracterizado por novas tecnologias e novos modelos de gestão. Constatou-se que se trata mais de uma posição defensiva, no sentido de preservar o emprego e seus ganhos face às condições antagônicas, que se apresentam nas relações com os representantes das empresas operadoras no porto de Santos. Nesse ponto, o desafio que está posto para os trabalhadores avulsos e

os operadores portuários do porto de Santos se encontra na construção de um modelo que estimule o inter-relacionamento de saberes diversos com as formas de conceber o trabalho descolado do trabalho passado, e que dão um novo sentido ao ofício. O inter-relacionamento deve eliminar o isolamento que reflete o propósito dos trabalhadores de centrarem-se em torno de si próprios.

A questão fundamental que está em jogo, é o tratamento dado para o termo competência na atual transformação, pois se tem que o essencial na competência é o domínio técnico das novas ferramentas o que é insuficiente, pois, a análise desenvolvida neste trabalho mostra que a competência, como possibilidade de transformar em habilidades e atitudes, tarefas que emergem de resultados e objetivos que se pretende alcançar na produção, depende em grande medida da maneira como cada grupo (os trabalhadores avulsos) é capaz de utilizar as novas ferramentas para fazer valer sua profissão (ZARIFIAN, 1999).

Finalmente, pode-se concluir que os conceitos de qualificação e competência trazem para a gestão portuária elementos favoráveis para uma abertura mais democrática do diálogo sobre as formas de capacitação, que devem fazer parte da agenda da relação capital-trabalho. É uma possibilidade para tornar as organizações que atuam no porto em organizações reativas, pois propõe que elas sejam capazes de reagir bem e rapidamente aos problemas que se manifestam e essa qualidade é essencial em contexto de instabilidade e incerteza. Segundo Zarifian (1995): “Reagir bem é agir de modo que o conhecimento se irradie para que a tomada de decisão e a ação sejam convergentes”.

Estruturar os encontros entre os atores do processo pela via da capacitação formal nos centros de treinamento é estimular a convergência das ações, é desenvolver o sentido de interdependência entre um elevado número de atores comprometidos com o sentido de sua profissão.

## REFERÊNCIAS

COSTA, L. R. **A Crise do Fordismo e o Embate entre Qualificação e Competência: Conceitos que se Excluem ou que se Complementam?** Política & Trabalho Revista de Ciências Sociais n. 26 Abril - p. 127-142, 2007.

DIAS, C. C.; LOIOLA, E.. **Conflito, Cooperação e Aprendizado nos Complexos Agroindustriais: O Caso do Instituto Biofábrica de Cacau de Ilhéus** – Bahia. Enanpad, 2001.

KOBER, C. M. **Qualificação Profissional: Uma Tarefa de Sísifo**. Campinas. Cadernos de Pesquisa, v. 34, n. 123, set./dez. 2004

MANFREDI, **Trabalho, Qualificação e Competência Profissional - das Dimensões Conceituais e Políticas**. Educ. Soc. v.19 n.64 Campinas set. 1998

MERTENS, Leonard. *Competencia Laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo, CINTERFOR - Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre la Formación Profesional, 1996.

NEVES, M. A.; LEITE, Márcia P. **Qualificação e Formação Profissional: um novo desafio**. In: LEITE, Márcia P.; NEVES, Magda de A. (Org.) Trabalho, Qualificação e Formação Profissional. São Paulo: Rio de Janeiro: ALAST, p. 9-18. 1998.

TARTUCE, Gisela L.B.Pereira. **“O que há de novo no debate “qualificação do trabalho?”** Reflexões Sobre o Conceito com base nas Obras de Georges Friedmann e Pierre Naville. USP. São Paulo. Dissertação de Mestrado. 2002

WEYMER, Alex. MACHADO, Clóvis L. da Silva. **Cooperação, Competição e Poder entre Organizações do Porto de Rio Grande-RS**. Bahia. Enanpad, 2006.

WEYMER, Alex. BELMIRO V. J. Castor. **As Estratégias de Contratação de Mão de Obra no Setor Portuário à Luz da Teoria da Agência**. REBRAE. Revista Brasileira de Estratégia, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 233-245, set./dez. 2009.

WEYMER, Alex. WEYMER Kelly Q. **A Metodologia da Análise de Redes na Pesquisa Organizacional: um estudo no setor portuário de Rio Grande/RS**. Revista Eletrônica de Gestão contemporânea, terceira edição. Ano 2.

ZARIFIAN, P. *El Modelo de Competencia y los Sistemas Productivos*. Montevideo: Cinterfor, 46 p. (Papeles de la Oficina Técnica, 8). 1999

ZARIFIAN, P. **Organização qualificante e modelos de competência: que razões, que aprendizagens?** Revista Europeia Formação Profissional N.º 5 Maio - Agosto 1995/II



## **MERCADO DE TRABALHO E O PRECONCEITO CONTRA A MINORIA HOMOSSEXUAL**

SILVA, Janison Nascimento da\*  
SANTOS, Samuel Freitas dos\*  
ESTENDER, Antônio Carlos, Mestre\*  
SANTOS, Fernando Ribeiro dos, Mestre\*\*

\* UnG - Universidade de Guarulhos  
Pca. Tereza Cristina, nº 88, Guarulhos / SP CEP: 07023-070, (11)  
2475-8300  
janisonn@hotmail.com,  
samufreitass@yahoo.com.br,  
estender@uol.com.br

\*\*Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
fernando\_rsantos@uol.com.br

### **RESUMO**

O presente artigo aborda a temática do preconceito sofrido pelos homossexuais no mercado de trabalho, por falta de conhecimento sobre diversidades e por uma cultura patriarcal heteronormativa, uma vez que, a discriminação continua sendo percebida nessa parcela da população em todas as áreas do ambiente profissional. É fato de que os homossexuais estão se inserindo cada vez mais no mercado de trabalho, mas para que isto deixe de ser um problema é necessária uma mudança social e cultural. Desta forma pretendeu-se demonstrar que diante de valores históricos, culturais e na Constituição Federal do Brasil todos são iguais, sem qualquer tipo de discriminação.

**PALAVRAS-CHAVE:** homossexuais, mercado de trabalho, preconceito.

## **ABSTRACT**

*The present article approaches the issue of the prejudice suffered by homosexuals in the market labour, lack of knowledge about diversity and a patriarchal hetero normative culture, once discrimination continues to be perceived in this part of the population, in all areas of the workplace. It is true that homosexuals are increasingly entering the market, and for this not to be a problem, it is necessary to have a social and cultural change. So, it was intended to demonstrate that in the face of historical and cultural values and the Brazil's Federal Constitution that everyone is equal, without discrimination of any kind.*

**KEYWORDS:** *homosexuals, job market, prejudice.*

## **INTRODUÇÃO**

No mundo globalizado, as fronteiras deixaram de existir e indivíduos de variadas origens geográficas, de culturas e orientação sexual passaram a integrar o contingente de trabalhadores em diversas áreas de atuação. Dessa forma, a diversidade cultural passou a ser importante característica da força de trabalho em organizações que operam em distintos ramos de atividades. Apesar das mudanças no contingente de mão de obra resultantes da globalização, há uma grande presença de desrespeito ao profissional por sua singularidade e diversidade cultural, na qual se insere a dimensão da orientação sexual, que somente agora passou a ser investigada com maior atenção, por impor desafios e oportunidades que não existem em grupos de trabalho homogêneos, sendo fundamental que as organizações compreendam os efeitos da diversidade, de modo a implementarem práticas e procedimentos de trabalho que respondam a tais efeitos de maneira positiva. A sexualidade é um aspecto complexo da natureza humana, que envolve, além do sexo propriamente dito, elementos emocionais, comportamentais, sociais entre outros, podendo ser abordada por diversos aspectos dada sua complexidade e importância em todas as dimensões da vida. Na contemporaneidade a temática Diversidade Sexual tem ganhado visibilidade na sociedade e em diversas áreas profissionais, à medida que os sujeitos conhecidos como LGBT

(Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais) passem a exigir a efetivação dos seus direitos, nas diferentes esferas da sociedade.

Este artigo tem como objetivo abordar a ética profissional, frente ao atendimento LGBT, no mercado de trabalho, a luta contra a hegemonia imposta à sociedade brasileira, que até os dias atuais sofre influências do modelo patriarcal e heteronormativo. Uma vez que, tanto na entrada no mercado há o preconceito durante a seleção, como também durante a trajetória profissional na organização.

Pretende-se descobrir o porquê desse preconceito frente ao homossexual no mercado de trabalho: como um profissional qualificado não consegue uma vaga no mercado por sua condição de orientação sexual, e suas consequências na sociedade, por meio de pesquisas de campo, entrevistas, e pesquisas acadêmicas. Este artigo busca a reflexão sobre o tema Diversidade Sexual.

## **1 MERCADO DE TRABALHO**

Para Rifkin (1995) desde seu início, a civilização se estrutura, em grande parte, em função do conceito de trabalho. Assim o mercado de trabalho origina-se juntamente com a civilização, sendo um fator de grande importância dentro desta estrutura.

Na Idade Média, por exemplo, trabalho era a maneira pela qual a nobreza e o clero eram sustentados; assim assevera Huberman (1974), que a sociedade feudal consistia em três classes distintas (excetuando-se os nobres), a saber: os sacerdotes, os guerreiros e os trabalhadores, sendo que o homem que trabalhava – o trabalhador – produzia para as outras classes, a eclesiástica e a militar.

De acordo com Sussekind (2005), o mercado de trabalho é a relação daqueles que oferecem força de trabalho, a oferta, e aqueles que buscam força de trabalho, a procura, em um sistema típico de mercado onde se negocia para determinar os preços e quantidades de uma determinada mercadoria, ou seja, a força de trabalho. O seu estudo procura perceber e prever os fenômenos de interação entre estes dois grupos tendo em conta a situação econômica e social do país, região ou cidade. Talvez a característica mais marcante nas relações de trabalho ou nas relações econômicas seja a lei da oferta e da procura. Via de

regra, quanto maior for a oferta de um produto ou de um serviço, se a procura se mantiver a mesma, menor será o valor cobrado por ele, pois a concorrência de mercado obriga a redução dos preços para tornar viável a venda. Por outro lado, se a procura é maior do que a oferta, a tendência é que o valor cobrado pelo produto seja maior.

A literatura sobre o tema relaciona cinco fatores que estão intimamente relacionados ao mercado de trabalho, sendo eles: a concorrência, as competências, a qualificação profissional, o lugar e a época, que também pode ser chamada de tempo (CARVALHO; SILVA; HOLANDA, 2006).

## 1.1 DIVERSIDADES

A obra “A origem das espécies” de Darwin (1859), foi um importante marco da revolução metodológica que expressava uma “síntese revolucionária” na ciência classificatória naturalista das espécies. Sua teoria da evolução biológica das espécies introduziu uma visão dinâmica que desvinculou das ciências classificatórias naturais das explicações da origem “inata” das diferenças entre as espécies. Não obstante, desde meados do século XIX até meados do século XX, nos debates científicos sobre Raça, este pensamento dinâmico não se havia consolidado.

Para Ventura dos Santos (1996), a obra de Darwin e de outros, com modelos evolucionistas, levaram um longo tempo para se consolidar nas Ciências Antropológicas que se baseavam na construção de categorias como “tipos raciais” e “raças”, assim resultando em um julgamento de valores privilegiando alguns e discriminando outros. No entendimento de Laraia (1986), a humanidade sempre teve reações variadas pelas diferenças que percebiam entre si e os vários povos com os quais tinham contato, como: guerreiros, viajantes, comerciantes, e lendas que relatavam a seus pares, desde a mais remota antiguidade, as exotocidades dos demais. As reações eram e são variadas: desde o medo e a repulsa, até a curiosidade e o apreço.

Os “costumes” mais estranhos, porém, sobressaíam aos que tinham a oportunidade de passar certo tempo maior entre os “estrangeiros” e outras diferenças mais profundas entre os povos só poderiam ser apreendidas por um olhar mais detalhado: historiadores como Heródoto são tidos, por alguns, como os primeiros “antropólogos”,

por se preocuparem com a organização das sociedades que descrevia, e não somente com os acontecimentos históricos, buscando assim uma razão, uma causalidade para os eventos (MAIR, 1965).

O termo diversidade ainda necessita de um consenso quanto à sua definição, sendo que, muitos autores, por não conseguirem encontrar uma definição mais apurada, preferem trabalhar com teorias:

[...] a teoria da assimilação busca dar conta do processo de inclusão de minorias na força de trabalho, tendo Cox (1994) como um de seus autores seminais. Há estudos também que focam a demografia organizacional e que têm por objetivo determinar o impacto da composição demográfica das organizações nos resultados empresariais (SANTOS; RODRIGUES; DUTRA; COSTA, 2008).

Segundo Thomas Jr. (1991) o conceito de diversidade inclui todos, não é algo que seja definido apenas por raça ou gênero. É um conceito que engloba a idade, história pessoal e corporativa, formação educacional, função e personalidade. Inclui, também, estilo de vida, preferência sexual<sup>1</sup>, origem geográfica, tempo de serviço na organização, status de privilégio ou de não-privilégio e administração e não-administração.

O termo diversidade ainda necessita de um consenso quanto à sua definição, sendo que, muitos autores, por não conseguirem encontrar uma definição mais apurada, preferem trabalhar com uma tipologia.

## 1.2 PRECONCEITO E MINORIAS

O dicionário Aurélio define o preconceito como:

[De pre- + conceito] S.m. 1. Conceito ou opinião formados antecipadamente, sem maior ponderação ou conhecimento dos fatos; ideia preconcebida. 2. Julgamento ou opinião formada sem se levar em conta o fato que os conteste; prejuízo. 3. P. ext. Superstição, credice, prejuízo. 4. P. ext. Suspeita, intolerância, ódio irracional ou aversão a outras raças, credos, religiões, etc. (FERREIRA, 2010).

O preconceito racial é indigno do ser humano. Assim, pode-se verificar que preconceito é uma questão de ponto de vista e interesse de cada indivíduo. Entretanto, isto não é verdade, pois nem tudo o que é determinado como preconceito o é, ou deixa de ser, porque determinado, pois, num sentido real, preconceito é uma questão de exame e experimentação ou não. Se examinarmos e experimentarmos algo, a opinião que então estabelecermos será conceito. Do contrário, seguirá sendo pré-conceito. Entretanto, não se pode esquecer que o exame e experimentação para determinar se algo é ou não preconceito precisam ser feitos com base num conceito físico de certo e errado, de construtivo e destrutivo, de prejudicial e benéfico (MACHADO, 2007).

Para a OIT (Organização Internacional do Trabalho) as chamadas minorias sociais, ou seja, negros, homossexuais, deficientes, são pessoas que, por qualquer motivo, sofrem algum tipo de discriminação (OIT, 1998).

Com a Constituição da República de 1988, pode-se dizer que um novo entendimento começou a vigorar que é o não discriminarás. Sem precisar de motivos religiosos ou paternalistas, o certo é que a lei considera crime qualquer tipo de discriminação (BRASIL, 1988).

A Constituição Federal de 1988, Art.3 inciso IV, afirma o seguinte: “Promover o bem para todos, sem o preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quais quer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1988).

Para Franco (2007), em todo mundo antigo<sup>2</sup>, a bissexualidade era socialmente aceita e o homossexual considerado igual a qualquer outro ser humano. No Século XVIII, o homossexual era insultado e tratado como um pecador. Graças à impossibilidade de procriação, seu papel na emergente sociedade de consumo ficou prejudicado. Somente na segunda metade do Século XX é que a sociedade passou a mostrar maior compreensão pelo homossexual.

Para Fernandes (2007), “o preconceito contra os homossexuais começa pela própria família, passando pelos amigos e colegas de trabalho até esbarrar em determinados segmentos da sociedade”. Muitos inclusive são alvos de assédio moral dentro das empresas, que tem como objetivo excluir a vítima, atormentando sua autoconfiança. Muitas são as consequências desse assédio, segundo se pode perceber: o estresse emocional crônico gerado pela humilhação comprometerá a saúde

física e a estrutura de personalidade do vitimado desencadeando baixo autocontrole emocional, baixa autoestima e atitudes autodestrutivas que podem evoluir para a incapacidade produtiva, desemprego, morte, enfarte, problemas psiquiátricos, derrame cerebral, isolamento social, suicídio, uso de drogas, marginalidade, incapacidade de estabelecer ligações afetivas, incompetência nas relações interpessoais, timidez, dificuldade de se comunicar, vingança: podendo planejar o assassinato do algoz, promoção de atos de sabotagem na empresa e o aparecimento de uma disfunção sexual associada. Constitui o chamado risco invisível, nas relações cotidianas de trabalho (PEDROSA, 2009).

Por conta do preconceito e do assédio moral, entre outros fatores, Sedgwick (1993; 2007) afirma: “Mesmo num nível individual, até entre as pessoas mais assumidamente gays há pouquíssimas que não estejam no armário com alguém que seja pessoal, econômica ou institucionalmente importante para elas”.

Cada encontro com uma nova turma de estudantes, para não falar de um novo chefe, assistente social, gerente de banco, senhorio, médico, constrói novos armários cujas leis características de ótica e física exigem, pelo menos da parte de pessoas gays, novos levantamentos, novos cálculos, novos esquemas e demandas de sigilo ou exposição (SEDGWICK, 1993; 2007, p. 22).

Por outro lado, quando se trata do Consumidor LGBT, o preconceito praticamente deixa de existir visto que seu dinheiro é bem visto, conforme demonstram diversos estudos, tais como o de Pereira, Ayrosa, Ojima (2005) e outros, inclusive citados por estes.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para atingir o objetivo proposto, essa pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira realizaram-se coletas de informações com base acadêmica a fim de esclarecer o entendimento sobre a temática mercado de trabalho e orientação sexual LGBT.

Já na segunda etapa foram realizadas entrevistas com instituições voltadas a comunidade LBGT, empresas com funcionários LGBT e “bate papo” em pontos de encontros LGBT. As concepções<sup>3</sup> filosóficas que influenciam este estudo são as concepções:

- a) construtivista social;
- b) reivindicatória;
- c) participatória (ou emancipatória).

A primeira é segundo Creswell (2010, p. 30-1) tipicamente encarada “como uma abordagem da pesquisa qualitativa”, “levando o pesquisador a buscar a complexidade dos pontos de vista em vez de estreitá-los em algumas categorias ou ideias”, por isso, “os pesquisadores construtivistas frequentemente tratam dos processos de interação entre indivíduos”.

A segunda e, de acordo com Creswell (2010, p. 32) uma concepção “tipicamente encontrada na pesquisa qualitativa [...]” que defende que “a investigação da pesquisa precisa estar interligada à política e à uma agenda política”.

Por isso, a pesquisa contém uma agenda de ação para a reforma que pode mudar as vidas dos participantes, as instituições nas quais os indivíduos trabalham ou vivem e a vida do pesquisador. Além disso, precisa-se tratar de questões específicas, relacionadas a importantes questões sociais, como a capacitação, desigualdade, opressão, dominação, supressão e alienação (CRESWELL, 2010, p. 32).

A Teoria *Queer* se enquadra nessa concepção, pois, segundo Gamson (2000) a pesquisa que usa essa abordagem não objetiva os indivíduos, pois está interessada nos meios culturais e políticos e comunica as vozes e as experiências de indivíduos que têm sido reprimidos.

O presente estudo se apoia na Teoria *Queer*<sup>4</sup> que aborda os estudos das minorias, que teve como ponto de partida:

[...] a afirmação foucaultiana de que a sexualidade é um dispositivo histórico do poder que se desenvolveu nas sociedades ocidentais modernas desde fins do século XVIII e se baseou na inserção do sexo em sistemas de utilidade e regulação social (MISKOLCI, 2007, p. 2-3).

Segundo Miskolci e Simões (2007, p. 9): “Há muitas definições sobre o que seria a teoria, os estudos, para não falar em política *queer*



[...]”. O que interessa a este estudo<sup>5</sup> é que o mesmo surgiu como resposta dos que: “[...] denunciavam os efeitos normativos, renaturalizadores e excludentes [...]” (MISKOLCI; SIMÕES, 2007, p. 10).

### 3 ORGANIZAÇÃO

Em entrevista com o Presidente da AMADS (Assessoria Multidisciplinar de Assuntos da Diversidade Sexual) de Guarulhos - SP, Genivaldo Espindola, esclarece que o preconceito contra a população LBGT no mercado de trabalho, dá-se por diversos motivos e por pessoas dos mais diferentes setores da sociedade, dentre eles destacam-se os seguintes:

- a) a falta de profissionalização: quando o homossexual, não encontra apoio na própria família, a sua autoestima sofre sérios danos e, busca a independência o mais rápido possível, buscando, assim, subempregos e não se profissionalizando;

Segundo Fernandes (2007), “o preconceito começa dentro das próprias famílias”, isso causa sérios danos para o homossexual. A família deveria ser o pilar na formação do indivíduo, sendo imprescindível a aceitação e o apoio da família, pois a falta dessa condição primária *se* propagará por toda a vida do indivíduo homossexual, causando-lhe sérias conseqüências.

- b) a concepção de trabalhos LBGT: quando a pessoa LBGT, após sofrer uma série de discriminações dentro e fora do mercado de trabalho, opta por trabalhar em profissões ditas como “Gays”, cabeleireiros, maquiador, dançarinos, dentre outras;

A busca de trabalhos “Gays” e o resultado de uma série de preconceitos sofridos, o homossexual carente de oportunidades no mercado de trabalho busca uma saída para se enquadrar na sociedade.

- c) a discriminação no mercado de trabalho dentro das

empresas: quando a empresa não contrata a pessoa LBGT, mesmo ela sendo mais capacitada, pela sua orientação sexual.

Os profissionais de recursos humanos, por falta de informações ou mesmo buscando reduzir conflitos, não contratam homossexuais com receio da aceitação que os demais colaboradores terão e também por não terem informações para debater o assunto junto à direção da organização.

A orientação sexual não é critério para se estabelecer ou definir quem deve ou não ser respeitado, ou quem deve ou não ser contratado. O princípio da igualdade sempre será violado quando o fator diferencial empregado é a orientação sexual do indivíduo. A afirmativa a seguir é clara ao pregar que: Ninguém escolhe ser homossexual. O desejo emocional e sexual por pessoas do mesmo sexo surge espontaneamente, da mesma forma que acontece com os heterossexuais. O que as pessoas podem escolher é se irão ou não ter comportamentos homossexuais. Uma coisa é a orientação homossexual (desejo, atração física e emocional), outra é o comportamento homossexual (relações amorosas e/ou sexuais com parceiros do mesmo sexo) (BORGES, 2008).

Maria Ediane Ibaihm, proprietária da perfumaria Kairos, onde 80% dos seus colaboradores são homossexuais, afirma que não existe nenhuma diferença entre o trabalho de um homossexual ou um heterossexual, e se surpreendeu quando soube que um dos seus colaboradores (Danilo Alves) disse que era gay, depois de estarem trabalhando juntos há 5 anos. “A sexualidade é algo que só diz respeito à pessoa, para mim o profissional não tem sexo”, diz Ibaihm:

Quando questiono Danilo por que nunca comentou sua opção? Ele disse: ‘Infelizmente já sofri preconceito, na verdade foram muitas vezes, uns ex-amigos de trabalho, começaram a comentar e a mandar diretas, é horrível, eu me senti a pior pessoa do mundo. É como se eu começasse a chorar por dentro mas não demonstrava. Eu não estava preparado para mudar de emprego, precisava do dinheiro’. E quando questiono se ele não procurou a gerência ele afirma que

o Dono da empresa estava junto com seus ex-colegas o desrespeitando (IBAIHM, 2011).

O que se percebe, atualmente, é que muitas empresas tentam driblar as leis trabalhistas e a Constituição Federal, ao discriminar os homossexuais já no processo de seleção, no momento da contratação, porém o que dificulta a reparação das lesões sofridas é ao fato de tratar-se de uma forma de discriminação mais difícil de ser comprovada. Nesta mesma linha de raciocínio é importante reafirmar que: no uso dessa discriminação, alguns maus empregadores vêm-se utilizando de várias práticas fraudulentas, que a cada dia mais se aprimoram.

São exemplos das mesmas: busca de informações processuais disponibilizadas nos Sítios eletrônicos dos Tribunais Trabalhistas, com consulta formulada através do nome da parte<sup>6</sup>, solicitação ou pedido aos candidatos que peçam certidões negativas nos distribuidores trabalhistas; formação de listas, copiando nomes nas pautas de audiência das varas do trabalho; compra de listas prontas confeccionadas por empresas especializadas no assunto; obtenção de informações nas empresas anteriores onde o candidato trabalhou além de outras formas que não se consegue sequer detectá-las (MELLO, 2002).

Esta situação preconceituosa é encontrada também em países dito desenvolvidos, tais como a ação criada pela “Associação da Família Americana” (*American Family Association*), que criou um sítio eletrônico chamado Verdade ou Ficção (*Truth or Fiction*) que se propõe a acusar empresas que apoiem, aceitem ou criem políticas de aceitação da diversidade, contra o preconceito, como pode ser visto em: <http://www.truthorfiction.com/rumors/f/ford-gays.htm>, na qual propõe um boicote urgente contra a *Ford Motor Company*, que, nos Estados Unidos, é abertamente favorável aos LGBT, há tempos, como pode ser visto em diversos sítios eletrônicos, tais como os quatro listados a seguir:

- a) <http://brasil.business-opportunities.biz/2005/12/26/ford-gay/>
- b) [http://portalimprensa.uol.com.br/revista\\_imprensa/cdm/43893/cdm+rico+em+oportunidades+mercado+gls+sofre+com+miopia+da+comunicacao+dirigida+ao+consumidor/](http://portalimprensa.uol.com.br/revista_imprensa/cdm/43893/cdm+rico+em+oportunidades+mercado+gls+sofre+com+miopia+da+comunicacao+dirigida+ao+consumidor/)

- c) [http://www.businessweek.com/the\\_thread/brandnewday/archives/2005/12/ford\\_affirms\\_ga.html](http://www.businessweek.com/the_thread/brandnewday/archives/2005/12/ford_affirms_ga.html)
- d) <http://www.rea.pt/forum/index.php?topic=14083.0;wap2>

## 4 CONCLUSÕES

O artigo propôs uma análise do mercado de trabalho na ótica do preconceito existente contra os homossexuais. Neste sentido, constatou-se que a Constituição Federal de 1988, aplica princípios e valores, tais como o da liberdade e da igualdade, da dignidade da pessoa humana e a não-discriminação, impedindo a discriminação de qualquer natureza quanto a sua sexualidade.

O direito à identidade individual de cada ser humano seja ele trabalhador ou não, é um dos direitos fundamentais assegurados pela Carta Magna, considerando-se admissível à homossexualidade como um modo legítimo de se desempenhar a sexualidade humana, sendo, deste modo, um sujeito passível de ter direito à proteção e o reconhecimento legal por toda a sociedade.

Cabendo ao administrador saber lidar com as diversidades sejam estas de: origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação, sendo um agente integrador entre a cultura organizacional e a sociedade.

Diante dos entendimentos trazidos, pode-se deduzir, sem equívoco, que a discriminação sexual dos LGBT no ambiente de trabalho é uma das realidades que ainda afronta e desafia o princípio constitucional da igualdade. Deste modo, entende-se que não há como recusar uma vaga de emprego ou até mesmo a contratação com fundamento por conta da orientação sexual do candidato, o que constitui uma exata discriminação, negando-lhes um direito garantido a todo e qualquer ser humano.

Dificultar ou até mesmo impedir um trabalhador a fazer parte do quadro funcional de uma determinada empresa é, na verdade, negar-lhe o direito a uma vida digna com trabalho que promova o seu sustento e o de sua família como em muitas realidades.

Diante do exposto, não restam dúvidas, que muitas melhorias já foram registradas no que diz respeito ao preconceito, mas ainda resta

muito a ser feito. Para todo efeito, cabe provocar reflexões e discussões críticas dentro das empresas, nas escolas, universidades, nos bairros e até mesmo dentro das famílias, direcionando para os direitos humanos, independentemente da orientação sexual.

Com esse cenário, entende-se que os preconceitos sofridos pelos homossexuais vêm da pura falta de informação tanto das empresas, quanto dos homossexuais. No Brasil tem-se um grande problema que as leis só têm valor para quem as conhecem assim as empresas continuam com preconceito e o homossexual sem saber dos seus direitos.

Como proposta para minimizar este efeito nefasto, algumas medidas poderiam ser adotadas:

- a) formação de professores (que são formadores de opinião, por excelência) e de funcionários públicos sobre os direitos da pessoa LGBT;
- b) elaboração de material publicitário, impresso e digital, voltado à sociedade em geral (trabalhadores ou não) esclarecendo os direitos da pessoa LGBT;
- c) equipar e capacitar ONGs voltadas à defesa da pessoa LGBT orientando-os sobre os direitos e auxiliando na defesa dos mesmos;
- d) propor ações conjuntas com as Associações, Federações e Confederações de Empresas; bem como junto aos Sindicatos e Associações de Empregados;
- e) criação de um banco de dados de empresas que desrespeitam a pessoa LGBT;
- f) criação de um departamento dentro da defensoria pública voltada para a pessoal LGBT, como existem para mulheres, índios e outros.

### ***POSTSCRIPTUM***

Em notícia divulgada em 20 maio 2012 pelo *The New York*

*Times* o dr. Robert L. Spitzer, “considerado por alguns como o pai da psiquiatria moderna, que completa 80 anos nesta semana, acordou recentemente às 4 horas da madrugada ciente de que tinha que fazer algo que não é natural para ele”. Sofrendo de mal de Parkinson, pede desculpas por estudo sobre “cura” para gays.<sup>7</sup>

1 Os termos “preferência sexual” e “opção sexual” são, atualmente, considerados impróprios, sendo substituídos por “orientação sexual”, que segundo profissionais, tais como, psicólogos, é mais adequado.

2 O termo Antiguidade refere-se a um período da história que se estende do Século VIII a.C. ao Século V d.C.

3 Creswell (2010, p. 28) opta por usar o termo **concepção** significando “um conjunto de crenças básicas que guiam a ação”. Outros têm chamado de paradigmas; epistemologias e ontologias.

4 Segundo Miskolci (2007, p. 2) O termo inglês *queer* é antigo e tinha, originalmente, uma conotação negativa e agressiva contra aqueles que rompiam normas de gênero e sexualidade. Recentemente, foi adotado e resignificado pelo conjunto de teóricos que, em oposição aos estudos de minorias, decidiu privilegiar uma perspectiva crítica sobre os processos sociais normalizadores. Nas palavras de Guacira Lopes Louro, o queer designa “a diferença que não quer ser assimilada ou tolerada, e, portanto, sua forma de ação é muito mais transgressiva e perturbadora.” (Louro, 2001, p.546) De qualquer forma, queer permanece uma denominação aberta que abrange tanto esta corrente teórica quanto os movimentos sociais contemporâneos que defendem culturas sexuais marginalizadas. Não há identidade entre a corrente de estudos e os movimentos, no máximo uma coalizão em constante diálogo. Sobre esta relação consulte as reflexões sobre a New Gender Politics em Butler, 2004.

5 Para saber mais sobre a Teoria *Queer* veja **Cadenos Pagu** (número devotado à Teoria *Queer*). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=0104-833320070001&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0104-833320070001&lng=pt&nrm=iso)>. Dentre outros.

6 Os Tribunais só permitem que se pesquisa pelo nome do Empregador, justamente para evitar que as empresas façam busca pelo nome do candidato ao emprego. Entretanto esta possibilidade dificulta, mas não impede que se chegue ao nome dos empregados.

7 THE NEW YORK TIMES. **Famoso psiquiatra pede desculpas por estudo**

sobre “cura” para gays. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/internacional/ultimas-noticias/2012/05/20/famoso-psiQUIATRA-pede-desculpas-por-estudo-sobre-cura-para-gays.htm>>. Acesso em 20 maio 2012.

## REFERÊNCIAS

BORGES, Jorge Luis. **Um Modelo para a Morte. Os Suburbanos. O Paraíso dos Crentes**. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 2008.

BRASIL. **Código Civil de 2002**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**, de 05 de outubro de 1988. São Paulo: Ed. Manole.

CARVALHO, J. R. M.; SILVA, M.; HOLANDA, F. M. A. Perspectivas dos formandos do curso de ciências contábeis em relação ao mercado de trabalho de IES pública no estado do rio grande do norte. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, EnANPAD, 30, 2006, Salvador. **Anais do XXX EnANPAD**. Salvador: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006.

CHIAVENATO, I. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal: Como agregar talentos à empresa**. Ed. Altas: São Paulo, 2004.

COX, Jr, T. **Work Force Diversity and Organizational Performace**. Disponível em: <[http://www.migration-boell.de/web/diversity/48\\_1569.asp](http://www.migration-boell.de/web/diversity/48_1569.asp)>. Acesso em: 18 out. 2011.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DARWIN, Charles. **A origem das Espécies de 1859**. Ed. Escala: São Paulo, 2009.

DEUS, Enézio de. **Família**: Para além do “Numerus Clausus”. Disponível em: <<http://www.ibdfam.com.br/public/artigos.aspx?codigo=262>>. Acesso em: 13 set. 2011.

FRANCO, Vera Lúcia. **Homossexualidade**: Além das teias do preconceito. Disponível em: <<http://istoe.terra.com.br/planetadinamica/site/reportagem.asp?id=146>>. Acesso em: 13 set. 2011.

FERNANDES, Jacinta Gomes. **União Homoafetiva como Entidade Familiar**. Disponível em: <[http://www.nagib.net/variedades\\_artigos\\_texto.asp?tipo=14&area=3&id=448](http://www.nagib.net/variedades_artigos_texto.asp?tipo=14&area=3&id=448)>. Acesso em: 12 set. 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Ed. Positivo, 2010.

GAMSON, Joshua. *Sexualities, queer theory, and qualitative research*. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.) *The SAGE Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000, p. 347-365.

HUBERMAN, Leo. **História da riqueza do homem**. Ed. Zahar: Rio de Janeiro, 1974.

IBAIHM, Maria Edilane. 2011. Entrevista concedida a Janison Nascimento da Silva e Samuel Freitas dos Santos.

JESUS, Jaques. **O homossexual e o trabalho**. Disponível em: <<http://www.armariox.com.br/conteudos/artigos/023-homoetrabalho.php>>. Acesso em: 13 set. 2011.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura**: Um Conceito Antropológico. Jorge Zahar Editores: Rio de Janeiro, 1986.

LOPES, Otavio Brito. **A Questão da Discriminação no Trabalho**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/revista/Rev\\_17/Artigos/art\\_otavio.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/revista/Rev_17/Artigos/art_otavio.htm)>. Acesso em: 13 set. 2011.



MAIR, Lucy. *An Introduction to Social Anthropology*. Inglaterra, *Oxford University Press*, 1965. Tradução brasileira: **Introdução à Antropologia Social**. 6. ed. Ed. Zahar, Rio de Janeiro, 1984.

MACHADO, Carolina de Paula. **A designação da palavra preconceito em dicionários atuais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Linguística). Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas, 2007.

MELLO, Celso Antonio Bandeira de. **O Conteúdo Jurídico do Princípio da Igualdade**. São Paulo: Malheiros Editores, 2002.

MISKOLCI, Richard. A Teoria *Queer* e as Questões das Diferenças: por uma analítica da normalização. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007, Campinas. **Anais Eletrônicos...** Campinas, SP: NICAMP, 2007. Disponível em: <[http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais16/prog\\_pdf/prog03\\_01.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/prog_pdf/prog03_01.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2012.

\_\_\_\_\_; SIMÕES, Júlio A. Dossiê: sexualidades disparatadas. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 28, p. 9-18, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cpa/n28/02.pdf>>. Acesso em 20 maio 2012.

MOTT, Luiz Roberto. **Homofobia**. Rio de Janeiro: Ed. Rio de Janeiro, 1997.

OIT, Organização Internacional do Trabalho. **Brasil, Gênero e Raça**. Todos Unidos pela Igualdade de Oportunidade. Brasília: Ed. Assessoria Internacional/MTB, 1998.

PEDROSA, João Batista. **O assédio moral e a autoestima do homossexual**. Disponível em: <<http://www.armariox.com.br/conteudos/colunistas/pedrosa/autoestima.php>>. Acesso em: 13 set. 2011.

PEREIRA, Bill N.; AYROSA, Eduardo A. T.; OJIMA, Sayuri. Consumo

entre gays: compreendendo a construção da identidade homossexual através do consumo. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, EnANPAD, 29, 2005, Brasília. **Anais** do XXIX EnANPAD. Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2005.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO, Secretaria de Planejamento. **Diversidades. Um Enfoque nas Desigualdades de Gênero, Cor, Geração.** São Paulo: Ed. São Paulo, 2007.

RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos:** o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força global de trabalho. São Paulo: Makron Books, 1995.

SANTOS, Georgina C. M.; RODRIGUES, Ivete; DUTRA, Shirley E.; COSTA, Bruna B. L. Gestão da Diversidade: um estudo entre as “melhores empresas para você trabalhar”. In: Seminários em Administração da Universidade de São Paulo, SEMEAD, 11, 2008. **Anais.** São Paulo: USP, 2008.

SEDGWICK, Eve K. *Epistemology of the Closet.* In: ABELOVE, Henry et alli. *The lesbian and gay studies reader.* New York/London, Routledge, 1993:45-61. Tradução: Plínio Dentzien; Revisão: Richard Miskolci e Júlio Assis Simões. Cadernos Pagu [Unicamp], 28, janeiro-junho, Campinas, 2007, p. 19-54.

SUSSEKIND, Flora. **Machado e a Musa Mecânica.** São Paulo: Ed. Folha de S. Paulo, 2005.

TEIXEIRA, Marco Antonio Carvalho. **Experiência de Gestão Pública e Cidadania.** São Paulo: Ed. Dedone, 2006.

THOMAS Jr., R.R. *Beyond race and Gender: Unleashing the Power of your Total Work Force by managing Diversity.* New York: Ed. Amacon, 1991.

VENTURA DOS SANTOS, Ricardo. **Da Morfologia às Moléculas, de Raça a População: Trajetórias Conceituais em Antropologia Física no Século XX.** Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1996.

## **RESENHA INFORMATIVA**

### **PENSAR É SUPÉRFLUO? REFLEXÃO SOBRE A RECENTE INSTRUMENTALIZAÇÃO TECNICISTA NO CURRÍCULO DA FORMAÇÃO TECNOLÓGICA**

ANDRADE, Marcelo Pereira de, Mestre\*

\*Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza  
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100  
Fone (13) 3591-1303  
marcelopereiraandrade@ig.com.br

Quando um filósofo sai em defesa do direito de pensar, vão logo dizer: “Não vale!”; “Afinal de contas ele está defendendo seu pão..., sua duvidosa escolha profissional...”; “Que pena! Estudou Filosofia em um mundo prático, e agora precisa afirmar o quanto é importante filosofar...”.

Em um mundo instrumental, todas as coisas perdem seu sentido verdadeiro e tudo se transforma numa visão particular das coisas. No mundo das trocas de mercadorias, da economia de mercado, todos tentam vender e convencer os compradores potenciais da necessidade de se obter a mercadoria em questão. Instrumentalização é o que entendemos como um fenômeno moderno que se tornou a marca de nossa civilização técnica, isto é, a conversão instantânea das habilidades do pensamento racional em meios de produção, em ferramentas orientadas para executar tarefas administrativas pré-condicionadas na elaboração dos projetos da transformação da *natureza* em *cultura*.

Não há a verdade, há a utilidade! O mundo se torna um subproduto do pensamento esquemático e isto em todos os níveis: industriais e acadêmicos. Há regras de como fazer uma tese para ser aprovada por uma comissão técnica e há especialistas em fazer tese, o que não implica que produzam conhecimento verdadeiro, mas sim, mercadorias acadêmicas.

Nesse universo da produtividade, em todos os âmbitos da vida, o pensamento crítico é uma mercadoria rara e difícil de vender.

A *Filosofia*, ou a reflexão sobre o mundo, a ciência e a técnica e seu sentido perdem espaço! Pode parecer mesmo uma coisa absurda para muita gente, que alguém tenha que se esforçar para “vender” a atividade reflexiva e pensar que alguém queira “comprá-la”. Aos quais respondemos: mas esse é o mundo das trocas, não há outra forma de operação senão a do mercado!

Coisa de desocupados para muitos. Tudo se passa como se no mercado das mais diversas mercadorias, algumas ocupassem um espaço bem reduzido, “supérfluo” por assim dizer, em relação às funcionalidades técnicas, essas sim produtivas, pois fazem acontecer, constroem coisas de verdade e não ficam com tagarelices sem fim que para nada se aproveitam...! Sejamos francos, é o que na verdade muitos técnicos e tecnocratas pensam.

Um professor de disciplinas sociológicas e reflexivas de uma determinada Fatec, ouviu de um diretor o seguinte comentário a respeito do fim das aulas de determinadas disciplinas: “Olha, você está na roça! O fato é que você como professor dessas áreas aí... de filosofia, sociologia, não tem o que fazer aqui numa faculdade de tecnologia..., você não tem espaço aqui. A tendência é que você perca o emprego aqui...!” Um colega sociólogo, também professor da Fatec, no interior do Estado, me confessou que após ter conversado com seu diretor, a respeito da implantação de disciplinas de caráter sociológico e reflexivo na grade de um dos cursos da unidade, ouviu o seguinte comentário: “Bem, é verdade que não existe nenhuma disciplina que aborde esse ponto de vista da formação, e de fato, talvez, agora com a reforma do currículo seria interessante..., mesmo porque soa como uma terapia para alguns alunos do tipo meio “malucão”, dados a essas questões sem soluções!” Sem comentários.

Ainda que fiquemos atônitos, constrangidos em comentar essas observações, não podemos deixar de falar, eis a verdade dos fatos. Porque, se for levado em conta o que pensam e afirmam os nobres diretores a respeito da pertinência de disciplinas reflexivas no currículo de cursos tecnológicos, tais disciplinas cumprem um papel paliativo, se não *medicinal* e seriam um refúgio para mentes atordoadas ou ao menos “estranhas”.

Que essas opiniões pedagógicas vigoram no meio tecnológico das Fatecs, bem sabemos que não é novidade. A bem da verdade, a Fatec

tem como filosofia, isso desde que foi criada, a institucionalização de uma formação prática e funcional - produtiva a toda prova e que atenda o desejo de implantação e sofisticação da indústria paulista. O enfoque é técnico e direcionado ao mercado e aos seus investidores. Com isso, o governo do Estado cumpre a meta de oferecer mão de obra qualificada, contemplando o investidor e o cidadão em busca de empregos e oportunidades. Que isso seja, absolutamente, justo e pertinente não se questiona. Em uma sociedade que precisa crescer e ser competitiva em um mundo de mercado globalizado, esse esforço dirigido à formação tecnológica é correto e urgente.

Porém, promover a assertiva, de que a formação do indivíduo pela Fatec deva se pautar no que é “realmente importante” e apenas tolerar alguns componentes curriculares por mero capricho pedagógico, demonstra o que caracteriza um perfil de formação redutora, pragmática e autoritária que bem conhecemos pelo nome de “Tecnicismo”.

Seria a retomada, a revanche ou, simplesmente, o recrudescimento do que na verdade nunca padeceu a formação profissional brasileira? O tecnicismo grosseiro? No Brasil ele apareceu para atender a demanda por trabalhadores semiespecializados num determinado momento histórico da industrialização brasileira. Com a chegada do capital financeiro internacional, que dá início a uma nova etapa do capitalismo mundial, decretando na Europa e nos Estados Unidos o fim do capitalismo industrial, o Brasil foi uma das nações cujo perfil contemplava a aplicação de recursos financeiros em grande escala. Vieram as transnacionais e com elas a formação de um grande mercado consumidor interno. Para habilitar profissionais para a industrialização brasileira tardia, um modelo de formação foi eleito por estar de acordo com o momento histórico.

O tecnicismo surgiu a partir do período áureo do capitalismo total. A produção em larga escala da indústria moderna exigia homens bem treinados para os exercícios de funções produtivas. Nesse período, o produtivismo passa a ser o único foco em educação. Educar se torna: educar para a produção industrial. Tudo o mais que não se enquadra nessa dinâmica produtivista é inútil, supérfluo e deve deixar de existir, isto é, deve ceder lugar ao *prático*. Esse pragmatismo produtivista está de acordo com as necessidades emergenciais - está em pleno acordo com a realidade histórica de um país que assiste a uma mudança política

de extrema direita – motivadas pelo golpe militar de 1964.

A formação cultural do Brasil sempre foi pobre, mas ela se assumiu *mediocre* como se não podendo ter pretensões maiores que não fosse à da qualificação técnica. A coisa se passa como se afirmássemos: “Para nós, um país atrasado, certas coisas são perfumarias, caprichos *inúteis*, para nós o que realmente importa é o fazer técnico, não podemos nos dar ao luxo de tanto refinamento intelectual, temos sim é que crescer economicamente, industrialmente”. Não se sabe de onde os responsáveis pela formação concluem que a formação técnica deve ser tão redutora. Seria a economia de tempo afinada com os preceitos da administração total? Seria a necessidade pungente de desenvolvimento rápido, sem que se perca tempo com as lapidações da personalidade formada?

O fato é que aqueles que assumiram a formação profissional no Brasil, nunca possuíram formação pedagógica. São técnicos por excelência. Muitos dos diretores e coordenadores dos cursos de formação profissional em nível médio e superior saíram da indústria – empregados da indústria. Eles assimilaram a escala de valores, a hierarquia da empresa capitalista moderna, os planos, mapas, esquemas e projetos da produção industrial, o ciclo de metas, os fluxos e seus gráficos de estratégia, por fim, habituados com a administração de empresas e sua funcionalidade total. Em determinado momento, muitos deles serão orientados para dirigir a formação profissional, de onde podemos colher certo pensamento que surge como uma piada nos meios escolares, “Eu trabalho na indústria e a noite dou aulas...”.

Esses engenheiros e técnicos que assumem a formação profissional no país, nada conhecem de formação pedagógica. A bem da verdade, a maioria caçoa do papel da Pedagogia no ensino profissional. Desqualificam a Pedagogia como ciência - de ser uma ciência séria, produtiva, pois não acreditam em nada que não apresente resultados imediatos, matemáticos. Este perfil está bem de acordo com o que caracteriza a escola profissionalizante que assumiu o tipo de administração empresarial. Discordar dela é perigoso, criticar esse modelo é arriscado.

Ocorre que formação não corresponde a resultados funcionais, os mesmos da linha de montagem. Daí, podemos concluir que esses senhores, à frente da formação profissional consideram um absurdo a discussão que avaliam como estéril, quando ouvem falar de reflexão

sobre o fazer, logo disparam: “Quem faz não pensa” e “Quem pensa não faz”.

O tecnicismo é uma prática de formação desenvolvida para atender a urgência da produção capitalista do final do século XIX e início do século XX. Sua matriz ideológica nos remete aos ensaios e experimentos de Burrhus F. Skinner e Watson, psicólogos que desenvolveram a corrente empírica da psicologia que estuda o comportamento, daí o nome da corrente ser Behaviorismo do inglês (*behavior* = comportamento). O educador Demerval Saviani (2011), um dos maiores nomes em educação no Brasil e no mundo, resume assim as finalidades da pedagogia tecnicista:

A partir do pressuposto da neutralidade científica e inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, a pedagogia tecnicista advogou a reordenação do processo educativo de maneira a torná-lo objetivo e operacional. De modo semelhante ao que ocorreu no trabalho fabril, pretendeu-se a objetivação do trabalho pedagógico. Buscou-se, então, com base em justificativas teóricas derivadas da corrente filosófico-psicológica do behaviorismo, planejar a educação de modo a dotá-la de uma organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas que pudessem pôr em risco sua eficiência. Se na pedagogia tradicional a iniciativa cabia ao professor e se na pedagogia nova a iniciativa deslocou-se para o aluno, na pedagogia tecnicista o elemento principal passou a ser a organização racional dos meios, ocupando o professor e o aluno posição secundária. A organização do processo converteu-se na garantia da eficiência, compensando e corrigindo as deficiências do professor e maximizando os efeitos de sua intervenção (SAVIANI, 2011, p.155).

Nas palavras do próprio Skinner (1952 apud MYERS, 1999, p.25), a filosofia dos estudos comportamentais assimilada pela formação profissional contemporânea, deve ser capaz de oferecer dados imediatos, respostas definidas pelo cálculo experimental proposto pela realidade.

Segundo Skinner “a boa instrução exige duas coisas: os alunos devem ser informados no mesmo instante se é certo ou errado o que fazem e, quando certos, devem ser orientados para o passo seguinte” (SCHULTZ & SCHULTZ, 1992, p.251).

Ocorre que a formação não se dá por dados quantitativos, por respostas imediatas, mas sim “mediatas”, isto é, refletidas no processo



que está sempre inacabado. Há problemas, dados, que não se resolvem por dados técnicos com precisão milimétrica. Talvez seja por isso que a habilidade de pensar foi dispensada pelos senhores da indústria e pelos senhores que se encarregaram de formar pessoas para o mundo do trabalho. Porque pensar exige tempo e sua produtividade não segue a lógica do capital e a lógica do mercado, mas ocorre a longo prazo e por toda uma vida.

A atual retomada do tecnicismo no interior da formação técnica e tecnológica é parte de um retrocesso educacional perigoso. Que a sociedade escolha o tipo de formação profissional que pretende é essencial, mas a desqualificação de muitos técnicos e autoridades educacionais que dirigem o ensino profissional, no que diz respeito a uma formação plena, é flagrante. O momento exige cautela.

## REFERÊNCIAS

MYERS, David. **Introdução à Psicologia Geral**. Rio de Janeiro, LTC, 1999.

SAVIANI, D. **História da Educação**. São Paulo, Cortez. 2011.

SCHULTZ D.P., SCHULTZ S.E, **História da Psicologia Moderna**. Cultrix, São Paulo, 1992.