

# SINERGIA

REVISTA CIENTÍFICA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

## Artigos

DESENVOLVIMENTO DE SENSORES ATIVOS PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇO DA ÁREA AGRÍCOLA DO IFSP/BARRETOS

ESTUDO SOBRE ESTRESSE EM UMA INSTITUIÇÃO BANCÁRIA

A HEPATITE C E A ATIVIDADE PROFISSIONAL DE MANICURE E PEDICURE EM FERNANDÓPOLIS-SP

DESAFIOS ESCOLARES DE UM ALUNO DIAGNOSTICADO COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

ESCOLHA DE CURSO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BASEADA NA GESTÃO DEMOCRÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

BENEFÍCIOS DO TRABALHO COM PROJETOS PARA O CURRÍCULO INTEGRADO: UM ESTUDO DE CASO

A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA CONTÁBIL E À VALORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL CONTÁBIL NAS ENTIDADES PÚBLICAS

PROPRIEDADES MECÂNICAS DO NIÓBIO MICROLIGADO AO AÇO SAE 1070



**PRESIDENTA DA REPÚBLICA**  
Dilma Rousseff

**MINISTRO DA EDUCAÇÃO**  
Aloizio Mercadante

**SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
Marcelo Machado Feres

**REITOR**  
Eduardo Antonio Modena

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA,  
INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**  
Elaine Inacio Bueno

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**  
Reginaldo Vitor Pereira

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**  
Wilson de Andrade Matos

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO**  
Paulo Fernandes Junior

**PRÓ-REITOR DE  
DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**  
Whisner Fraga Mamede

## **DIRETORES DOS CÂMPUS**

Araraquara - Marcel Pereira Santos  
Assis - Edmar César Gomes Dias  
Avaré - Sebastião Francelino da Cruz  
Barretos - Sérgio Vicente Azevedo  
Birigui - Edmar César Gomes Dias  
Boituva - Bruno Nogueira Luz  
Bragança Paulista - Maurício Costa Carreira  
Campinas - Daniel Savério Spozito  
Campos do Jordão - Hélio Sales Rios  
Capivari - Waldo Luis de Lucca  
Caraguatatuba - Nelson Alves Pinto  
Catanduva - Márcio Andrey Teixeira  
Cubatão - Robson Nunes da Silva  
Guarulhos - Joel Dias Saade  
Hortolândia - Edgar Noda  
Ilha Solteira - Wilson Jose da Silva  
Itapetininga - Hagnar Orlando Hammarstrom  
Jacarei - Luz Marina Poddis de Aquino  
Jundiaí - Haryanna Sgrilli Drouart  
Matão - Christiann Davis Tosta  
Piracicaba - Aguinaldo Luiz de Barros Lorandi  
Pirituba - Cynthia Regina Fischer  
Presidente Epitácio - Ítalo Alves Motorio Junior  
Registro - Walter Augusto Varella  
Salto - Francisco Rosta Filho  
São Carlos - Wania Tedeschi  
São João da Boa Vista - Eduardo Marmo Moreira  
São José dos Campos - Luiz Gustavo de Oliveira  
São Miguel Paulista - Luis Fernando de Freitas Camargo  
São Paulo - Luís Cláudio Matos de Lima Junior  
São Roque - Ricardo dos Santos Coelho  
Sertãozinho - Lacyr João Sverzut  
Sorocaba - Alexandre Chahad  
Suzano - Breno Teixeira Santos Fernocho  
Tupã - Caio Marcus Dias Flausino  
Votuporanga - Marcos Amorielle Furini

# SINERGIA

“ações integradas para o importante papel social da pesquisa”

REVISTA CIENTÍFICA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

v.17 n.2 - abril/junho 2016 - São Paulo

TRIMESTRAL

ISSN 2177-451X

Sinergia São Paulo v. 17 n. 2 p. 85-168 abr./jun. 2016

**EDITOR INTERINO** - Dr. Fábio Bortoli

**CONSELHO EDITORIAL**

Dra. Ana Lúcia Gatti - Universidade São Judas Tadeu  
Dra. Carla Witter - Universidade São Judas Tadeu  
Dr. Carlos Frajuca - IFSP  
Dra. Diana Vieira - Instituto Politécnico do Porto  
Dra. Elza Maria Tavares - Unicastelo  
Dr. Fagno da Silva Soares - IFMA  
Dr. João Sinohara S. Sousa - IFSP  
Dr. Leandro Oliveira - Universidade do Minho  
Dr. Marcelo de Almeida Buriti - IFPB  
Dr. Paulo Roberto Barbosa - USP  
Dr. Raul de Souza Püschel - IFSP  
Dra. Suely Corvacho - IFSP  
Dr. Waldecir Paula Lima - USP  
Dra. Vera Socci - Universidade de Mogi das Cruzes

**JORNALISTA RESPONSÁVEL**

Marilza Helena Ataliba/Mtb. 025129/SP

**DIAGRAMAÇÃO, NORMALIZAÇÃO, REVISÃO DE PROVA E LAYOUT, APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO DO PERIÓDICO IMPRESSO E ELETRÔNICO, MAPA DA REDE FEDERAL, DIVULGAÇÃO NOS CÂMPUS - PRIMEIRO TRÂMITE DE PARECER CONFIGURAÇÃO OJS** - Ademir Silva

**MAPA - RELAÇÃO DOS CAMPUS IFSP**

Leandro Henrique da Silva/Vitor Hugo de Rosa

**PROJETO GRÁFICO DE CONTRACAPA E APOIO TÉCNICO**

Alessandro Rossi

**TEXTO DE CONTRACAPA** - Danielle Yura/Juliana Ayres Pina

**DIVULGAÇÃO NACIONAL - REVISTA IMPRESSA**

Ademir Silva/Adalberto Rodrigues/Augusto Martins/Luciana Barros  
Marcelo Mottola dos Santos/Rebeca Rodrigues/Meirice Alda Moura

**DIVULGAÇÃO ELETRÔNICA** - Ademir Silva

**MARKETING CIENTÍFICO - Publicidade**

Ademir Silva/Rodrigo de Benedictis Delphino/Kelly Albuquerque  
Everaldo Oliveira Castro/Walter Augusto Varella/Sérgio Hissashi Umeda  
Caio Cabral da Silva/Karina Mitie Fujihara

**CRÉDITOS DE INDEXAÇÃO - LATINDEX**

Deborah Quenzer Matthiesen/Waldir Lopes

**SISTEMA ELETRÔNICO (OJS)** - Bruno Jamalero/Diego Valente

**INFRAESTRUTURA DE INTERNET/HARDWARE**

Eduardo Leal/José Aparecido/Paulo Kawachi/André Luis Vieira  
Dárcio Teófilo/André Luiz Amorim/Pedro Fantinatti/Evaldo Souza

**INFRAESTRUTURA SOFTWARES EDITORIAIS** - Gabriel Marcelino

**CRÉDITOS DE PARTICIPAÇÃO ADMINISTRATIVA**

José Roberto da Silva/Fernanda Stefanie de Lima/Marina Milena da Silva  
Deir Oliveira/Cristina Ishida/Fernanda Amorim Rocha/Valéria Sarai  
Marli Bognoná Incau/Daniel Pedro Vitor dos Santos  
Edmur Frigeri Tonon/Patrícia Gonçalves do Nascimento/Ricky Seo  
Nelson Lisboa Junior/Randall Franklin Siqueira Campos  
Valter Fernando Viana/Rodrigo Guimarães da Silva/Helena Bruschi  
Celso Mendes de Assis/Ruth Francine Usmany/Marcos Vinhoto  
Rodrigo de Souza Boschini/Klebson Rodrigues Moraes dos Santos  
César Eduardo Armelin/Marina Milena da Silva/João Abdias Neto  
Edson Serafim dos Santos/Everton Aristides Margueiro  
Vitor Oliveira de Sousa/Kazuhiro Takahashi/Suzana Mayumi Iha Chardulo  
Robson de Oliveira/Ronaldo de Oliveira Martins/Telmo Mário de Oliveira  
Luiz Henrique Nistal/Hélio da Silva Ordonio/Márcio Sampaio  
Paulo Henrique Ruffo/Paulo Ferrari/Sérgio Alberto Batista  
Sérgio Hissashi Umeda/Salvador Rodrigues de Oliveira

**CAPACITAÇÃO - SOFTWARES EDITORIAIS**

Leonice Edna/Nelson Matsuda/Paula Godoy/André Revelo da Silva  
Mirela Caetano de Souza/Eliana Aparecida Cursinho  
Mária Angélica Almida da Luz/Kyssila Premoli Bueno

**COLABORADORES**

Abner Branchini Gonçalves/Cezar da Costa Caldeira  
Maria Onelia Nardini Joaquim/Priscila Aquino/Emerson dos Reis  
Marilza Ataliba/Paulo Barbosa/Rebeca Rodrigues/Priscila Braga Caliope  
Giuseppe D'Agostino/Silmário Batista dos Santos  
Camila Pinho de Oliveira/José Maria de Lima/Fabiana Pereira de Castro  
Arthur Muramoto Hayashi/Elaine Aparecida David  
Paulo Ricardo Souza da Silva/Adelino Ribeiro de Souza  
Rogério de Andrade/Nei Dias/Valmir Brito/Rosana Camargo

**PROJETO BÁSICO/ADITAMENTO 2014-2016**

Ademir Silva/Rosana Senatore/Kazuhiro Takahashi  
Marli Bognoná/Deir Oliveira

**FISCAL DE CONTRATO 2014/2015** - Ademir Silva

**PROCURADORIA FEDERAL/JURÍDICA**

Marcelo Cavaletti de Souza Cruz/Marcelo Wehby/Rodrigo de Barros Godoy  
Francisco de Assis Spagnuolo Júnior/Graziela F. Ledesma

**FICHA CATALOGráfICA** - Angela Halen Claro Bembem

**REVISÃO DE INGLÊS** - Rosana Ferrareto Lourenço Rodrigues

**REVISÃO DE PORTUGUÊS** - Graziela Bachião P. de Paula

**APOIO EM NORMALIZAÇÃO** - Adriana Gomes de Moraes

A Revista **SINERGIA** é uma publicação trimestral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - São Paulo e tem por objetivo a divulgação de todo o conhecimento técnico, científico e cultural que efetivamente se alinhe ao perfil institucional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Como outras revistas científicas no Brasil e no mundo, é um espaço para que pesquisadores, bolsistas, professores, mestres e doutores das diversas áreas do conhecimento apresentem à comunidade científica o resultado de seus trabalhos, estimulando a busca de novas teorias, o debate e o intercâmbio de conhecimento para enriquecimento da ciência e tecnologia.

Os artigos publicados na Revista Sinergia são de inteira responsabilidade de seus autores. Os direitos autorais seguem os termos da Creative Commons.

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/>

////////////////////Contato////////////////////////////////////

Fábio Bortoli - tel.: +55 9 (11) 2763-7603

Ademir Silva - tel.: +55 9 (11) 3775-4570

[sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br)

Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé  
São Paulo — SP — CEP 01109-010

Revista Digital Disponível em:

<http://ojs.ifsp.edu.br>

////////////////////////////////////



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO**

Ministério da  
Educação

**GOVERNO FEDERAL**  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

S616s

Sinergia: Revista Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. – v. 17, n. 2 (abr./jun. 2016). – São Paulo : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2016.

71 p. ; 30 cm  
ISSN 2177-451X

1. Ciência e Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

# SUMÁRIO

## EDITORIAL

*Fábio Bortoli*..... 89

*Engenharias - Engenharia Elétrica - Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos - Circuitos Eletrônicos (Engenharia IV)*

### DESENVOLVIMENTO DE SENSORES ATIVOS PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

*Alberto Mitio Tsuda/Hugo Magalhães Martins/Ricardo Pires*..... 91

*Engenharias - Engenharia Elétrica - Telecomunicações - Sistemas de Telecomunicações (Engenharia IV)*

### UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES

*Leticia Naresse Zambon de Oliveira/Francisco Yastami Nakamoto/Carlos Frajuca*..... 99

*Engenharias - Engenharia Sanitária - Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias - Processos Simplificados de Tratamento de Águas (Engenharia I)*

### ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇO DA ÁREA AGRÍCOLA DO IFSP/BARRETOS

*Rodrigo Rodrigues Franco/Juliana Aparecida Leite/Emanuel Carlos Rodrigues/Marcos de Lucca Junior*..... 106

*Ciências Sociais Aplicadas - Administração - Administração de Empresas - Administração de Recursos Humanos (Administração, Ciências Contábeis e Turismo)*

### ESTUDO SOBRE ESTRESSE EM UMA INSTITUIÇÃO BANCÁRIA

*Julio César Bastos da Silva/Victor Cláudio Paradela Ferreira/Débora Vargas Ferreira Costa*..... 111

*Ciências da Saúde - Saúde Coletiva - Saúde Pública (Saúde Coletiva)*

### A HEPATITE C E A ATIVIDADE PROFISSIONAL DE MANICURE E PEDICURE EM FERNANDÓPOLIS-SP

*Monize Aparecida Gonçalves do Nascimento/Prof. Dr. Carlos Eduardo Maia de Oliveira*..... 121

*Ciências Humanas - Educação - Ensino-Aprendizagem - Métodos e Técnicas de Ensino (Educação)*

### DESAFIOS ESCOLARES DE UM ALUNO DIAGNOSTICADO COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

*Alexandre da Silva de Paula/Raquel Martins Sartori/Amanda Ester de Oliveira Contiero*..... 127

*Ciências Humanas - Educação - Ensino-Aprendizagem - Métodos e Técnicas de Ensino (Educação)*

### ESCOLHA DE CURSO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BASEADA NA GESTÃO DEMOCRÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

*Deloíze Lorenzet/Gelson Luís Petter Córrea/Richard Martins*..... 135

*Ciências Humanas - Educação - Tópicos Específicos de Educação - Educação de Adultos (Educação)*

### BENEFÍCIOS DO TRABALHO COM PROJETOS PARA O CURRÍCULO INTEGRADO: UM ESTUDO DE CASO

*Luciana Aparecida da Silva Gomes*..... 144

*Ciências Sociais Aplicadas - Administração - Administração de Empresas - Administração de Recursos Humanos (Administração, Ciências Contábeis e Turismo)*

### A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA CONTÁBIL E À VALORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL CONTÁBIL NAS ENTIDADES PÚBLICAS

*Edmilson Antonio de Paula*..... 151

*Engenharias - Engenharia de Materiais e Metalúrgica - Metalurgia de Transformação - Tratamento Térmicos, Mecânicos e Químicos (Engenharia II)*

### PROPRIEDADES MECÂNICAS DO NIÓBIO MICROLIGADO AO AÇO SAE 1070

*Bruno Benedito Bizarria/Fernando Henrique Gomes de Souza*..... 156

*Relatórios de Marketing Científico/Publicidade*..... 161

## Editores Adjuntos

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP  
Dr. Diovani Vandrei Alvares - PUC-SP  
Me. Gilson Rogério Marcomini - UNIFENAS  
Dr. Flávio Rovani de Andrade - UFPI  
Dr. Neilo Marcos Trindade - UNESP

## Revisores/Pareceristas ad hoc

$x = \text{Número de Revisões/Pareceres/Avaliações realizadas}$

----- (  $\infty \geq x \geq 9$  ) -----

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP  
Dr. Diovani Vandrei Alvares - PUC-SP  
Me. Gilson Rogério Marcomini - UNIFENAS  
Dr. Flávio Rovani de Andrade - UFPI  
Dr. Ivan Fortunato - UNESP  
Dr. Neilo Marcos Trindade - UNESP

----- (  $8 \geq x \geq 2$  ) -----

Dra. Adriana Carniello - INPE  
Me. Alexandre Shigunov Neto - IFSP-Itapetininga  
Dra. Ana Paula de Oliveira Corti - USP  
Me. Ana Paula Santos Rebello - PUCRS  
Me. Antonio de Assis Bento Ribeiro - UNICAMP  
Dr. Augusto Massashi Horiguti - IFRG  
Bel. Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa - UFPB  
Dr. Carlos Frajuca - USP  
Dr. Carlos Ventura Fonseca - IFRS  
Dr. Emanuel Benedito de Melo - UNESP  
Esp. Éric Frade Coelho - UFPR  
Me. Francisco Regis Vieira Alves - UFC  
Bel. Karina Menegaldo - UNICAMP  
Me. Luiz Egidio Costa Cunha - FACCAMP  
Me. Luiz Fernando Rosa Mendes - UCAM  
Me. Marcelo Bernardino Araujo - PUC-SP  
Dr. Marcelo Pereira Bergamaschi - UNICSUL  
Ma. Maria Cristina de Siqueira Nogueira Barelli - UNICAMP  
Ma. Nadjania Saraiva de Lira Silva - UFU  
Bel. Nijima Novello Rumenos - UNESP  
Dr. Neilo Marcos Trindade - UNESP  
Dr. Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti - UNICAMP  
Me. Paulo José Menegasso - UFRGS  
Esp. Poliana Ferreira dos Santos - UNIFESP  
Dra. Rosana Ferrareto - UNESP-Araquara  
Dra. Sandra Pereira Falcão - USP  
Dra. Zionice Garbelini Martos Rodrigues - UNICAMP

----- (  $x = 1$  ) -----

Me. Airton José Vinholi Júnior - UFMS  
Dr. André de Souza Tarallo - USP  
Me. André Luis Maciel Leme - UNITAL  
Ma. Andreia de Almeida - PUC  
Me. Amilton Cesar dos Santos - USP  
Dr. Augusto Massashi Horiguti - USP  
Me. Bruno Nogueira Luz - FACCAMP  
Me. Bruno Amado Rodrigues Filho - USP  
Dr. Caio Augustus Moraes Bolzani - USP  
Esp. Caio Cabral da Silva - UNIFESP  
Dra. Carla Witter - USP  
Me. Claudio Nei Nascimento da Silva - UCB  
Bel. Danillo da Silva Rocha - FATEC  
Me. Diego Carvalho Viana - UEMA  
Me. Eberval Oliveira Castro - UNICAMP  
Dr. Edson de Almeida Rego Barros - IFSP-tapetininga/Mackenzie  
Bel. Elizabeth Alves - UNIMARCO  
Me. Enio Freire de Paula - UEM

•••

•••

Dr. Erich Kellner - USP  
Me. Erico da Silva Costa - IFSP-Jacarei  
Dr. Fauston Negreiros - UFC  
Dr. Francisco Rafael Martins Soto - USP  
Dr. Francisco Ubaldo Vieira Junior - UNICAMP  
Me. Inácio Henrique Yano - UNICAMP  
Me. Ivo Sócrates Moraes de Oliveira - USP  
Dr. José Alberto Carvalho dos Santos Claro - Metodista  
Dr. Jose Aquiles Baesso Grimoni - USP  
Me. José Orlando Balastreiro Junior - UNITAL  
Dr. José Francisco Buda - UNICAMP  
Me. Leandro Henrique da Silva - USP  
Dr. Luis Carlos Kakimoto - UNICAMP  
Dr. Luiz Gustavo de Oliveira - UNITAL  
Dra. Manoela Rossinetti Rufinoni - UNIFESP  
Dr. Márcio Abud Marcelino - ITA  
Dr. Marcio Zamboti Fortes - USP  
Dr. Marcos Antonio Santos de Jesus - UNICAMP  
Dr. Marcio Mendonça - UTFPR  
Dra. Marília Guimarães Pinheiro - USP  
Dra. Martha Cristina Motta Godinho Netto - UFRJ  
Esp. Paulo Cesar Dias Lima - IFSP  
Esp. Paulo Sérgio Garcia - UNIP  
Dr. Pedro Miranda Junior - USP  
Bel. Radamés Toth Garcia - USJT  
Me. Ricardo Agostinho de Rezende Junior - UFABC  
Dr. Ricardo Pires - IFSP  
Me. Rodrigo Campos Bortoletto - FEI  
Ma. Siony Silva - UNIBAN  
Dr. Sívio César Otero-García - UNESP  
Esp. Stefanie Martin - CUFGA  
Me. Thiago Pedro Donadon Homem - FEB-UNESP  
Dra. Valéria Azzi Collet da Graça - UNICAMP  
Dra. Vania Battestin Wiendl - UNICAMP  
Bel. Vinícius Fausto Chaves - IFSP  
Dr. Waldecir Paula Lima - USP

## Intervalo das contribuições: 2014-2016

O descadastro é realizado no caso de um período muito longo sem realizar avaliação para a revista (ex: 2 anos ou mais por precisarmos da manutenção ativa da lista de colaboradores).

A lista é atualizada trimestralmente.

O ganho intangível em avaliar um artigo, é a contribuição técnico-científica para a ciência. Para os **avaliadores**, além de fazer parte de nosso corpo editorial enviamos comprovantes de pareceres. Recomendamos a atualização do Curriculum Lattes citando estas contribuições, pois servirá de apoio para soma de pontuação com finalidade de término de Mestrado e Doutorado, aceitos por boa parte das academias.

Informamos aos **autores** que o periódico é imparcial quanto as avaliações realizadas pelos pareceristas e que sempre trabalhará com três pareceres ou mais em pareceres arbitrários.

Os **Editores Adjuntos** tem importância na avaliação das áreas do conhecimento que o periódico abrange. Estes controlam pelo menos dois pareceres por artigo, importante para inclusão futura do periódico em grandes bases de indexação. Damos a liberdade de poder atuar apenas como parecerista, quando solicitado. Os editores adjuntos também podem desenvolver eventuais Edições Especiais para a Coleção.

Para avaliar um artigo: de preferência, ter Mestrado, Doutorado ou ser Especialista. Aceitamos avaliações de Bachareis, desde que comprovem que trabalhe na especialidade referente a Área do Conhecimento que o periódico abrange. Os artigos aguardando parecer são referenciados no link: < <http://ojs.ifsp.edu.br/index.php/sinergia> > Para solicitar o artigo desta lista (sem a identificação dos autores), orientamos os pedidos via e-mail: [sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br).

•••

•••

# EDITORIAL

Fábio Bortoli<sup>1</sup>

Esta é a segunda edição trimestral do ano de 2016. Continuamos neste ano, a adaptação do periódico para novos critérios de indexação da SciELO, conforme documento de outubro de 2014, o que significa, não só seguir os critérios de indexação sugeridos, como também a padrões internacionais de publicação científica. Dentre as orientações do documento, passamos a publicar os títulos dos artigos em inglês e a utilizar de sistema de gestão online de manuscritos Open Journal Systems (OJS - <http://ojs.ifsp.edu.br>), que dentre outras vantagens, visa maximizar a eficiência do processo de avaliação e minimizar o tempo entre a submissão e o parecer final, além de tornar transparente o trâmite editorial, porque permite que as partes envolvidas acompanhem o processo de avaliação.

Desde 2012, o periódico vem passando por modificações, um exemplo, é a indicação das principais datas do processo de arbitragem - compreendendo as datas de recebimento e aprovação dos artigos - visando o menor intervalo de tempo entre elas e, com o apoio dos nossos pareceristas, conseguimos manter a média exigida pelos critérios de indexação. Os Editores Adjuntos passaram a fazer parte da segunda edição do ano anterior, sendo uma atividade importante em todo periódico, por estar relacionado ao desenvolvimento das áreas do conhecimento no aspecto do conteúdo científico, por meio dos pareceres, bem como no apoio da avaliação dessas áreas.

Também, a revista visitou 9 câmpus desde 2014, além do Câmpus São Paulo, nesta ordem: Guarulhos, São João da Boa Vista, Itapetininga, São José dos Campos, Jacaré, Registro, Boituva e Campos do Jordão, com a finalidade de ser conhecida

por base alunos e assim orientá-los para futuras publicações com base em pesquisa científica ou projeto de conclusão de curso. Já o Mapa de Divulgação na Rede Federal nos relatórios finais desta edição, conta com 65 campi novos desde 2014, que recebem o Periódico para possível catalogação nas bibliotecas. O periódico começou também a fazer parte do Setor de Periódicos das Universidades Federais, graças ao apoio dos bibliotecários destas academias.

O IFSP agradece todo o apoio dado ao periódico com a finalidade de contribuir com nossa função de ampliar o importante papel social que tem a pesquisa.

A Revista SINERGIA está aberta para cadastro reserva de novos pareceristas/revisores, prioritariamente nas seguintes áreas em que a revista obteve Qualis entre 2012 e 2014:

- . Administração, Ciências Contábeis e Turismo;
- . Astronomia/Física;
- . Ciência da Computação;
- . Ciência e Tecnologia dos Alimentos;
- . Educação;
- . Enfermagem;
- . Filosofia/Teologia;
- . Letras/Linguística;
- . Química;
- . Engenharia I (Engenharia Civil, Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Estruturas, Engenharia Geotécnica, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Transportes e Engenharia Urbana);
- . Engenharia II (Engenharia Química, Nuclear, Materiais, Minas e Metalurgia);
- . Engenharia III (Engenharia Mecânica, Produção, Aeroespacial, Aeronáutica, Gestão; Petróleo, Oceânica, Naval, Energia e Planejamento Energético, Pesquisa Operacional, Automotiva e Automobilística);
- . Engenharia IV [Engenharia Biomédica (Engenharia de Sistemas, dentre outras), Engenharia Elétrica (Engenharia da Informação, Engenharia de Automação e Sistemas, Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica e de Computação, Gestão de Redes e Telecomunicações, Telecomunicações, dentre outras);
- . Ensino (Ensino de Ciências e Matemática; Ensino, Ciências Ambientais, Biodiversidade e Nutrição);
- . Interdisciplinar (Multidisciplinar):
- . Desenvolvimento e Políticas Públicas, Sociais e Humanidades, Engenharia, Tecnologia e Gestão, Saúde e Biológicas);
- . Medicina Veterinária: Ciências Agrárias.

Os artigos submetidos são analisados em duplo cego (double-blind review), ou seja, pelo menos dois pareceristas/revisores fazem avaliação de um mesmo artigo científico. Os direitos autorais seguem os termos da Creative Commons.  
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/>

Endereço dos artigos aguardando avaliação/parecer:  
< <http://ojs.ifsp.edu.br/index.php/sinergia/issue/view/5> >  
O comando para incluir o endereço acima nos Favoritos: Ctrl+D.  
e-mail para solicitar o artigo: < [sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br) >

Informamos que, por força maior, os endereços de Internet e e-mail estão sujeitos a mudanças. Recomendamos buscar estas referências pelo buscador de Internet, caso não os encontre.

Contato para cadastro/descadastramento de revisor:  
< [sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br) >  
<http://ojs.ifsp.edu.br/index.php/sinergia>

Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé  
São Paulo — SP — CEP 01109-010

<sup>1</sup> Doutor pelo Instituto de Física da USP.

# A Revista Sinergia faz parte do Portal de Revistas Científicas do Instituto Federal São Paulo!

Portal de Revistas Científicas do Instituto Federal São Paulo

Documentos recomendados para obtenção de boa avaliação junto a Capes:  
 1 - Indexação de Periódicos:  
[http://www2.ifsp.edu.br/edu/orp/sinergia/documentos/criterios\\_indexacao\\_SciELO.pdf](http://www2.ifsp.edu.br/edu/orp/sinergia/documentos/criterios_indexacao_SciELO.pdf)

Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação [RInTE]  
 Por favor acessar:  
<http://sinte.btv.ifsp.edu.br/index.php/sinte>  
[ACESSAR REVISTA](#) | [EDIÇÃO ATUAL](#) | [CADASTRAR](#)

HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática  
[ACESSAR REVISTA](#) | [EDIÇÃO ATUAL](#) | [CADASTRAR](#)

Portal de Revistas Científicas do Câmpus Itapetininga  
 Por favor acessar:  
<http://itp.ifsp.edu.br/ojs/>

Mesmo sendo um periódico multidisciplinar, a Revista Sinergia tende a focar em áreas específicas do conhecimento para a melhoria da avaliação do periódico junto a Capes e melhor aceitação pelas grandes bases de indexação. Com mais periódicos no Portal, focados em determinadas áreas, você tem opções de publicação em periódicos específicos e áreas específicas definidas pelo CNPq.

Você pode consultar os relatórios finais desta revista e, junto ao seu orientador, saber se um dos periódicos que estão no Portal, atendem a especialidade em que está pesquisando, conforme as Qualis obtidas por cada revista.

Abaixo, os periódicos em formação no Portal de Revistas Científicas do IFSP.

Nome do Periódico	e-ISSN	Área Temática
RInTE - Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação	2447-5955	Multidisciplinar
Hipátia	0000-0000	História, Educação e Matemática
Hipótese	2446-7154	Multidisciplinar
Revista Internacional de Formação de Professores	2447-8288	Formação de Professores
Revista Brasileira de Iniciação Científica	2359-232X	Iniciação Científica
Metalinguagens	2358-2790	Letras, Linguística, Língua Portuguesa, Literatura e Ensino
Scientia Vitae	2317-9066	Exatas e da Terra, Agrária e Biológicas
Iluminart	1984-8625	Multidisciplinar
Ciência & Ensino	1980-8631	Geociências
Sinergia	2177-451X	Multidisciplinar

**Se você já tem um artigo publicado em um dos periódicos acima, não esqueça de fazer seu cadastro e atualização do Curriculum Lattes para enriquecer seus dados de produção acadêmica.**

**Caso seja Coordenador de Pós-Graduação do Stricto Sensu e tenha artigos publicados neste periódico, não deixe de fazer a Coleta de Dados na Plataforma Sucupira. Assim, você ganha na avaliação da Área e a Revista em Qualis!**

**Endereço do Portal: <http://ojs.ifsp.edu.br>**

# DESENVOLVIMENTO DE SENSORES ATIVOS PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

## ACTIVE SENSOR DEVELOPMENT FOR ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL ACQUISITION AND PROCESSING

Data de entrega dos originais à redação em: 08/05/2015  
e recebido para diagramação em: 13/03/2016.

Alberto Mitio Tsuda <sup>1</sup>  
Hugo Magalhães Martins <sup>2</sup>  
Ricardo Pires <sup>3</sup>

Sinais eletromiográficos (EMG) são sinais gerados por atividade musculares e são adquiridos por circuitos eletrônicos através do uso de eletrodos. Esses sinais podem ser utilizados em: medicina para tratamento e reabilitação, na área esportiva para treinamento de atletas de alto desempenho e para aplicações em próteses. Neste trabalho, é apresentado o projeto de um sistema de aquisição de sinais EMGs de superfície na região do antebraço, com a finalidade de controle de prótese de mão. Com o objetivo de se maximizar a fidelidade nos sinais adquiridos, optou-se pelo desenvolvimento de eletrodos ativos com a utilização de amplificador de instrumentação de alta precisão INA128 da Burr-Brown. Para tratamento dos sinais, foi elaborada uma placa de condicionamento de três canais com filtros, amplificadores, ajuste de offset e retificação em cada um dos canais e mais o circuito de referência. Para digitalização dos sinais EMG, optou-se pela utilização da plataforma Arduino. Os resultados obtidos atenderam às expectativas, tanto no aspecto da precisão quanto no aspecto da repetibilidade dos sinais, com relação aos movimentos das mãos

Palavras-chave: Eletromiografia. EMG. Eletrodo Ativo. Prótese de Membro Superior.

Electromyographic (EMG) signals are generated by muscle activity, obtained by electronic circuits with the use of electrodes. These signals can be used in medicine for treatment and rehabilitation, in the sports area for training of high performance athletes and also for applications in prosthetics. This paper presents the design of an EMG signal acquisition system surface on the forearm, aiming at controlling hand prosthesis. In order to achieve greater fidelity in received signs, we have opted for the development of active electrodes by using INA128 instrumentation amplifier, Burr-Brown. For the treatment of the signs, we have prepared a conditioning board with three channels: filters, amplifiers, offset adjustment and rectification in each channel plus the reference circuit. For digitization of EMG signals, an Arduino platform was chosen. The results met the expectations both in the accuracy and in the repeatability aspects of the signals with respect to the hand movements.

Keywords: Electromyography. EMG. Active Electrode. Upper Limb Prosthesis.

## 1 INTRODUÇÃO

A Eletromiografia é o estudo das funções musculares através da análise dos sinais elétricos emitidos pelas fibras musculares. Esses sinais elétricos são gerados a partir da diferença de fluxo de íons através da membrana das células musculares, o que ocasiona diferença de potencial elétrico. Os sinais eletromiográficos (EMG) podem ser captados por meio de eletrodos colocados sobre da pele e esses sinais são de frequências baixas de até 500Hz e amplitudes variando entre 50µV a 5mV. Tais sinais são grosseiros devido à captação da soma das atividades de um grupo de músculos ou de todo o músculo além das interferências externas (ALMEIDA, 1985).

O estudo dos sinais EMG e suas aplicações no desenvolvimento de próteses é de fundamental importância na vida das pessoas que sofreram amputações dos membros superiores ou inferiores. A reabilitação dessas pessoas com a utilização desses equipamentos traz uma melhoria na sua qualidade de

vida e permite também a reinserção delas no mercado de trabalho.

O objetivo geral desse projeto é de desenvolver um sistema de captura de sinais EMG utilizando sensores ativos de superfície, com condicionamento dos sinais por meio de filtros ativos, associado a uma plataforma microcontrolada para atuar no controle de prótese de mão. Para alcançar o objetivo geral deste trabalho, foram estabelecidas e cumpridas as metas relacionadas a seguir:

- Viabilizar a utilização de eletrodos circulares descartáveis acoplados diretamente à placa de circuito impresso, montados com componentes SMD (Surface Mount Device);
- Desenvolver três circuitos de aquisição de sinais, obtendo assim três canais de captação de sinais EMG;
- Desenvolver programas para a plataforma Arduino utilizando Open Source colaborativos, para processar

<sup>1</sup> - Mestre em Automação e Controle de Processos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. <albertotsuda@yahoo.com.br>.

<sup>2</sup> - Mestre em Automação e Controle de Processos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

<sup>3</sup> - Professor do IFSP - Doutor em Sistemas Automáticos e Microeletrônicos pela Universidade de Montpellier II, França.

- os sinais EMG digitalizados para reconhecer padrões;
- d) Converter os sinais interpretados em comando para dispositivos atuadores.

O método aqui apresentado consiste em extrair as informações de controle dos sinais EMG, obtidos através do uso de sensores de superfície ativos, que após serem amplificados e filtrados, deverão passar por um processo de reconhecimento de padrões e convertidos em informações codificadas que irão acionar cada um dos atuadores da "mão".

Dentre as principais etapas deste projeto estão: a captação e o condicionamento dos sinais EMG com circuitos confeccionados e montados de forma personalizada, a digitalização e processamento dos sinais para reconhecimento de padrões e a identificação desses padrões de acordo com os movimentos desejados com o acionamento de sinalizadores para representação visual desses movimentos.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) possui um projeto no Laboratório de Robótica e Reabilitação (LABORE), que consiste no desenvolvimento de mão robótica utilizando de recursos de prototipagem rápida, que será capaz de executar a maioria dos movimentos de um membro original. Portanto o desenvolvimento deste trabalho contribuirá significativamente para o andamento do LABORE.

## 2 DESENVOLVIMENTO

A primeira etapa deste projeto foi o desenvolvimento de um equipamento com maior qualidade na captação de sinais EMG em relação a trabalho realizado anteriormente na instituição (MARTINS, 2012). Esta etapa teve como proposta principal a confecção de um eletrodo ativo compacto, com realização de testes visando ao máximo de desempenho com mínimo de componentes.

Os eletrodos ativos, ao contrário dos passivos, possuem circuitos amplificadores, sendo que, nesses circuitos, normalmente, são utilizados amplificadores diferenciais de instrumentação e, portanto, os eletrodos nessa aplicação são bipolares. (DELSYS INC, 1996).

A etapa seguinte foi o desenvolvimento de um circuito condicionador de sinais, cujo objetivo foi o de obter sinal retificado, com amplitudes na faixa de 0 a 5V, livre de interferência de fontes externas e sem a presença de sinais de frequência fora da faixa de análise. Uma fonte de ruído muito comum que infelizmente se encontra dentro da faixa de frequência utilizada em eletromiografia é a interferência provocada pela rede elétrica. Para este problema foi desenvolvido um circuito de filtro tipo *Notch*.

Para a etapa de digitalização e processamento de sinais, optou-se pela utilização da plataforma Arduino, por ela ser amplamente conhecida e ter grande disponibilidade de recursos de *Software* e de *Hardware*, permitindo assim uma redução nos custos e aumento na utilização dos recursos disponíveis para essa plataforma.

A plataforma Arduino foi utilizada na etapa de conversão do sinal analógico para o digital, processo este conhecido como ADC (Conversor Digital Analógico).

O Arduino com amostragem de 10kHz, atende com sobras, aos requisitos do projeto quanto à velocidade de conversão A/D. Segundo teorema de Nyquist, para uma recuperação correta do sinal, a frequência de amostragem deve ser no mínimo o dobro da maior frequência presente no sinal. Portanto como os sinais EMG possuem uma faixa de frequência significativa de até 500Hz, o Arduino pode trabalhar com três canais AD ao mesmo tempo sem violar o teorema.

Após a digitalização, o processo de reconhecimento de padrões dos sinais foi realizado detectando-se os valores das suas amplitudes e acionando um LED para cada nível de tensão pré-estabelecido.

Esses níveis de tensão são obtidos com o uso de valores que são resultados da aplicação do algoritmo de filtragem apresentado na equação 1.

$$Y_2 = (0,1 * X) + (0,9 * Y_1) \quad (1)$$

Sendo:  $Y_1$  Resultado anterior,  $Y_2$  próximo resultado, X dado novo.

Para cada sensor, é feita uma média ponderada entre a última amostra e o conjunto das amostras anteriores, para atenuar variações rápidas. O gráfico da Figura 10 apresenta a curva em azul que representa as amostragens e a curva vermelha representa o comportamento da média ponderada.

### 2.1 ELETRODO ATIVO

O eletrodo ativo consiste em circuitos eletrônicos colocados junto à região de captação de sinais, onde é necessário um emprego mínimo de componentes e que eles tenham tamanho reduzido. Optou-se, portanto pela utilização de componentes com encapsulamento do tipo SMD. Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados eletrodos circulares descartáveis de uso comum em eletrocardiogramas e que são de fácil aquisição em lojas de materiais hospitalares. Foi adotada a distância entre os eletrodos de 20mm, de acordo com a recomendação do SENIAM - *Surface EMG for a Non-Invasive Assessment of Muscles* - conforme apresentado na figura 1.



Figura 1 - Distância recomendada pela SENIAM



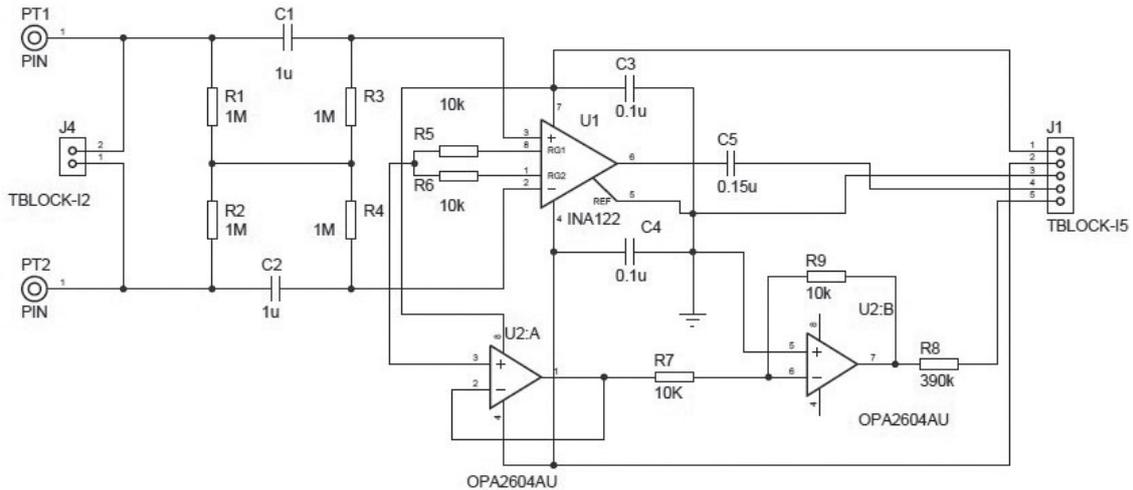


Figura 5 - Circuito Pré-Amplificador - versão final

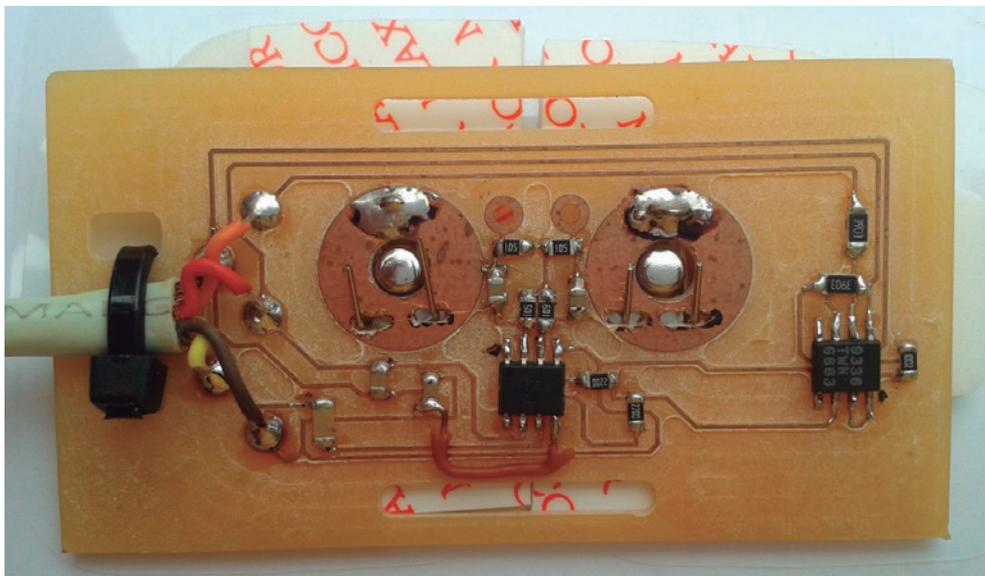


Figura 6 - Placa pré-amplificadora versão final

Na figura 6 é apresentada uma foto da placa pré-amplificadora montada com componentes SMD, onde pode ser vista com detalhes a fixação dos eletrodos descartáveis por meio de hastes de metal. A haste é dobrada ao meio e soldada na placa com as extremidades livres e a base do eletrodo é colocada sob pressão entre as duas barras da haste, para se obter um contato adequado entre a placa e o eletrodo.

Por se tratarem de testes iniciais, o músculo escolhido para esses testes foi o músculo flexor ulnar do carpo. O objetivo principal nesses testes foi de verificar a funcionalidade dos eletrodos ativos e realizar comparações com relação aos resultados das placas anteriores.

### 2.3.2 MONTAGEM DA PLACA CONDICIONADORA

Uma vez concluída a etapa de desenvolvimento dos sensores ativos, na próxima etapa decidiu-se pelo desenvolvimento da placa condicionadora.

A placa condicionadora é considerada a placa principal do sistema de aquisição de sinais EMG. Essa placa é constituída dos seguintes circuitos: filtro passa alta, filtro passa baixa, filtro Notch, amplificador, ajuste de *bias* ou *offset* e retificador.

Utilizando a figura 7 para identificação de cada estágio da placa amplificadora e filtro, têm-se os seguintes circuitos: primeiro estágio é o circuito de filtro ativo passa alta topologia Sallen Key, com frequência de corte de 24,87Hz, que é constituído pelo amplificador operacional U1A, com os capacitores C1 e C2 e resistores R1 e R2, o segundo estágio é o circuito de filtro ativo Sallen Key, passa baixa com frequência de corte de 603,17Hz, que é constituído pelo amplificador U1B, resistores R3 e R4 e capacitores C3 e C4, o terceiro estágio é o circuito denominado filtro *Notch*, com frequência de rejeição de 60Hz, constituído pelos amplificadores operacionais U1C e U1D, pelos *trimpot* RV3, RV4, RV5 e RV6 e pelos capacitores C5, C6, C7 e C8, o quarto estágio é o estágio

de amplificação que é constituído pelo amplificador operacional U2A, pelos resistores R8, R9 e R10 e pelo *trimpot* RV2, o quinto estágio é o circuito de ajuste de *bias* ou *offset* que é constituído pelo amplificador operacional U2B, pelos resistores R11 e R12 e pelo *trimpot* RV7, e finalmente o sexto e último estágio o circuito retificador constituído pelos amplificadores operacionais U2C e U2D, pelos resistores R14, R15, R16 e R17 e pelos diodos D1 e D2. A placa montada com três canais na sua versão final, é apresentado na Figura 7.

### 2.3.2 SISTEMA COMPLETO

Após o desenvolvimeto da placa condicionadora, montou-se um sistema completo com a utilização de uma plataforma Arduino Mega, cuja placa é baseada em um microcontrolador ATmega 2560, com 256K de memória de programa, e cristal oscilador de 16MHz, e uma placa com leds servindo como atuadores para permitir a visualização dos resultados, conforme apresentado na figura 8.

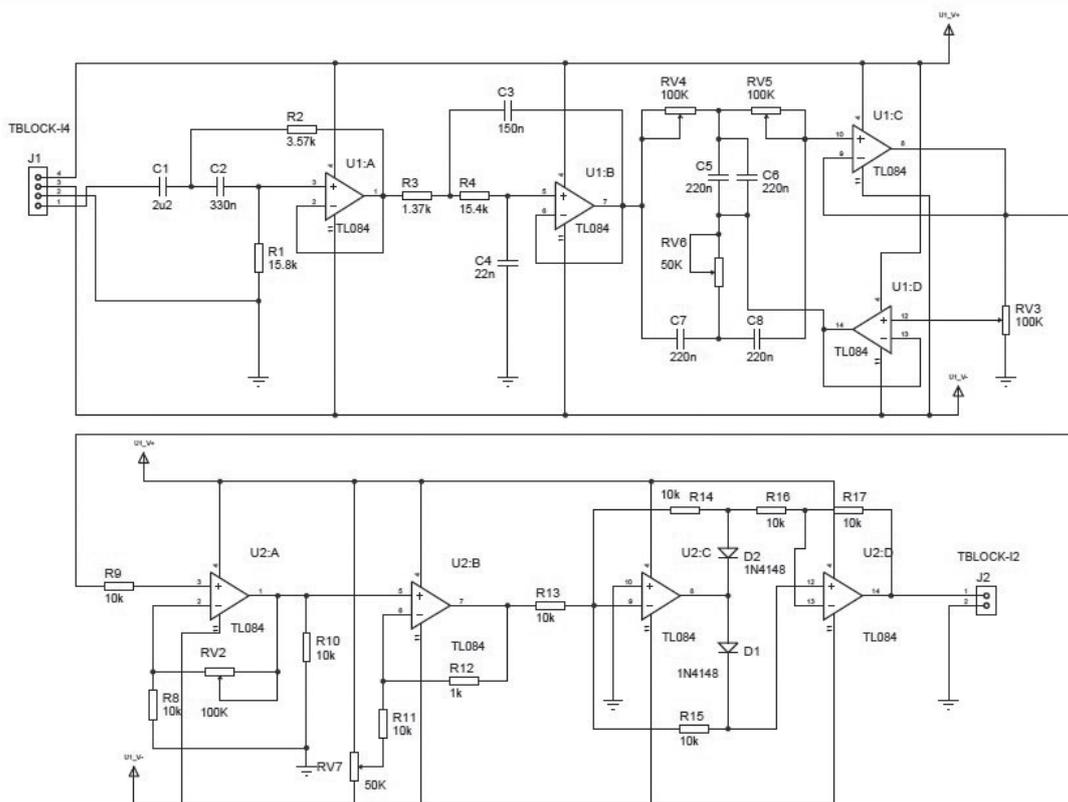


Figura 7 - Circuito amplificador com um canal – versão final

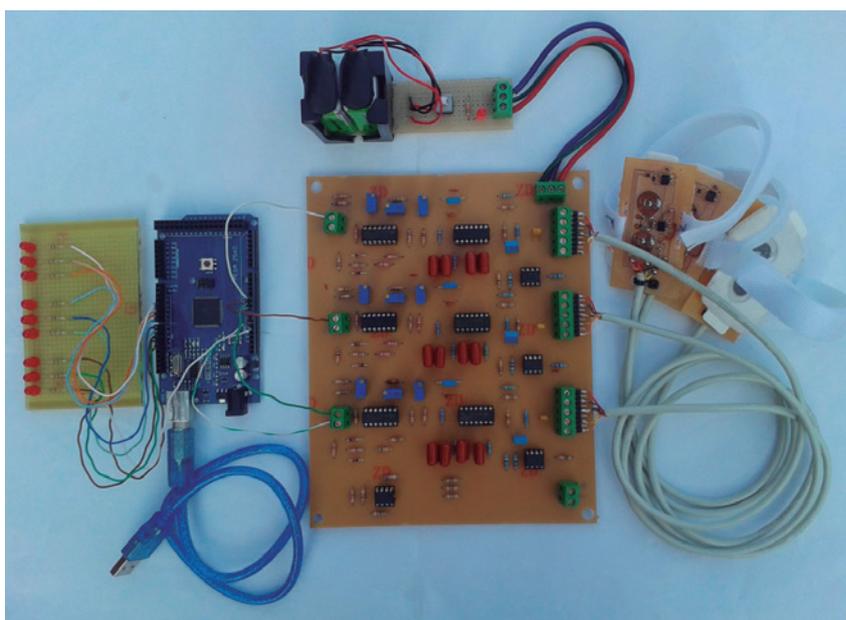


Figura 8 - Sistema completo

## 4 RESULTADOS

A fase de teste do sistema foi dividido em três etapas: primeira etapa, consistiu na verificação do funcionamento dos sensores ativos, a segunda etapa, na obtenção do sinal de acionamento dos atuadores (LEDs) por meio da utilização de algoritmos e na terceira etapa o mapeamento dos sensores no antebraço e monitoramento dos três canais simultaneamente.

Na etapa de verificação do funcionamento dos sensores ativos, os resultados são apresentados na figura 9.

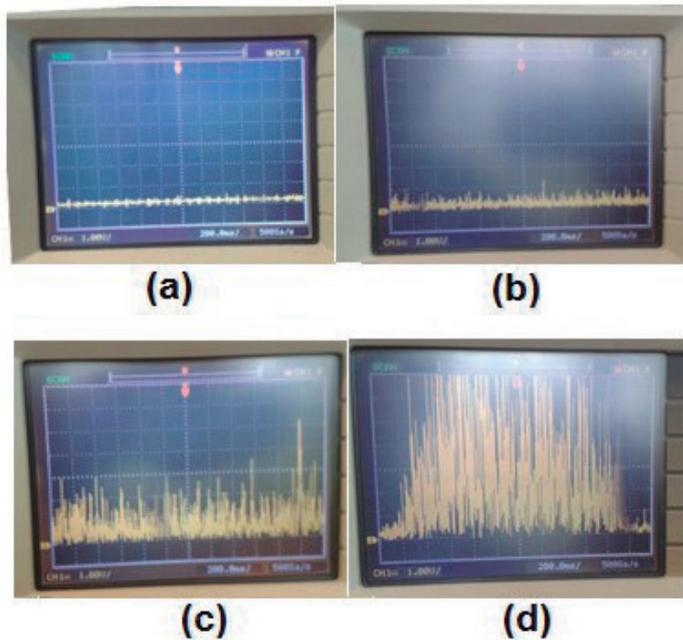


Figura 9 - Sinais EMGs no osciloscópio para ajuste de amplitude

- a) Representa o braço sem o acionamento.
- b) O braço está sendo acionado porém ainda sem resultar nos movimento das mãos.
- c) Indica a atuação da mão no movimento de fechamento.
- d) Corresponde a uma mão fechada e com esforço simulando o aperto de um objeto.

Esse ensaio foi realizado mais de 20 vezes obtendo as mesmas formas de onda em todos os testes realizados.

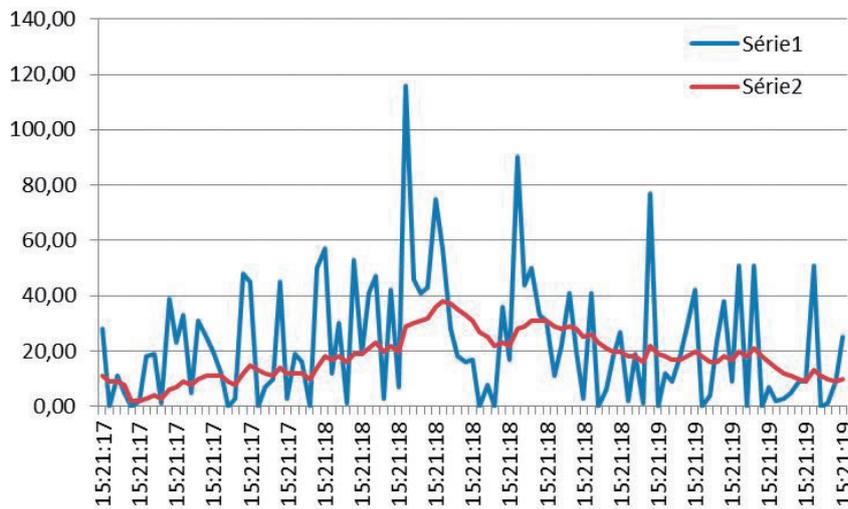


Figura 10 - Gráfico de simulação do algoritmo

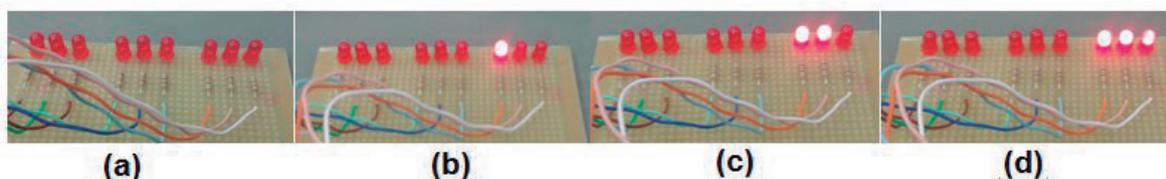


Figura 11 - Acionamento dos leds indicativos de amplitude dos sinais EMG

Na etapa de acionamento dos LEDs foi montado uma plataforma de teste com um conjunto de três LEDs para cada canal, conforme mostrado na figura 10 e foi desenvolvido um programa para o controle do acionamento dos LEDs, onde foi utilizado o algoritmo mostrado na equação 1, para obter a média dos valores, e com isso obter uma estabilidade maior nos resultados. Para o teste do algoritmo foi utilizado o programa PLX - DAC da empresa ParalLax Inc. com interface com Excel da empresa Microsoft, cuja tela de trabalho é apresentado em detalhes na Figura 9. Nesse gráfico eixo Y é representado em valores convertidos para o binário na faixa entre 0 a 1024, o eixo X representa a linha do tempo com intervalos aproximado de 10ms a cada amostragem. Os valores apresentados no eixo x correspondem a hora, minutos e segundos não aparecendo portanto os milissegundos. A curva azul representa os valores instantâneos obtidos diretamente do sinal EMG e convertido para o digital, e a curva vermelha representa a média dos valores obtidos com o uso do algoritmo. Analisando as duas curvas é possível concluir de que a curva da média corresponde a média do comportamento da curva azul e, além disso, apresenta uma estabilidade maior.

Com o sistema completo com três LEDs para cada canal montado na placa, foi realizado o ajuste de amplitude por meio do ajuste de ganho na placa amplificadora e no Arduino por meio da definição das três faixas para o acionamento dos LEDs. Este procedimento foi adotado em cada um dos três canais. A figura 11 apresenta no LEDs o resultado de quatro estados de acionamento dos músculos do braço:

Para visualizar as quatro situações, foi utilizado o Arduino com um programa que realiza a conversão dos sinais analógicos em digitais e seleciona os níveis por meio de três faixas de valores que foram ajustados para obter uma resposta compatível com os níveis apresentado no osciloscópio conforme mostrado na Figura 9. Foi realizado teste em apenas um dos canais, sendo que cada canal é composta de três LEDs. As letras abaixo das figuras indicam as mesmas situações descritas na figura 9.

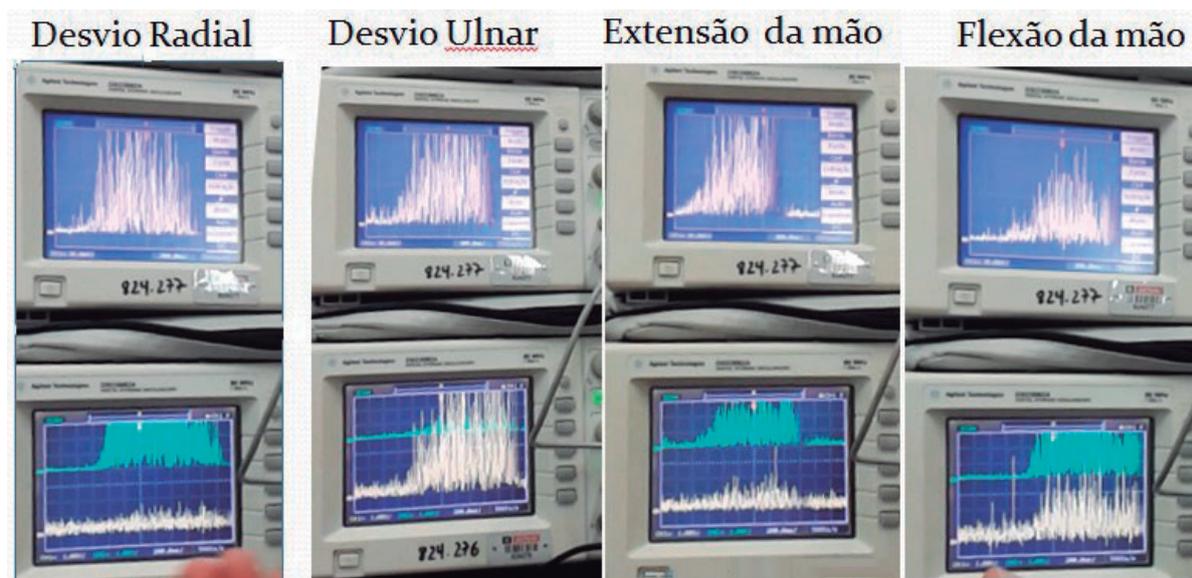


Figura 12 - Monitoramento simultâneo de três canais com diferentes movimentos

A figura 12 apresenta os ensaios realizados com os três canais sendo monitorado simultaneamente por meio de dois osciloscópios. No canal de baixo foi colocado o eletrodo no músculo flexor ulnar do carpo, no canal do meio (na cor verde) foi colocado o eletrodo na posição flexor radial do carpo, e no canal de cima foi colocado o eletrodo no músculo extensor dos dedos. Foi registrado o comportamento dos três canais (músculos) referente a quatro movimentos que estão indicados na parte superior da figura 12: Movimento desvio radial, onde se verifica atividades eletromiográficas intensas nos músculo flexor radial do carpo e extensor dos dedos. Movimento desvio Ulnar, onde se verifica atividades eletromiográficas intensas nos flexor ulnar do carpo e extensor dos dedos. Movimento extensão da mão, onde se verifica atividades eletromiográficas média no músculo flexor radial do carpo e intensa no extensor dos dedos. Movimento flexão da mão onde se verifica atividades intensas nos três músculos.

Para maior estabilidade mecânica no contato entre eletrodo e pele, na aquisição de sinais EMG, optou-se pela utilização de pulseiras de velcro o que permitiu obter uma melhor fixação das placas pré-amplificadoras, detalhe é mostrado na figura 13.

#### 4 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Durante o desenvolvimento do projeto, verificou-se a uma grande quantidade de informações em artigos, livros, teses e sítios na Internet sobre a eletromiografia e controle de prótese de membro superior. Observou-se, porém, uma escassez de fabricantes no mercado nacional que produzam produtos voltados para essa área.

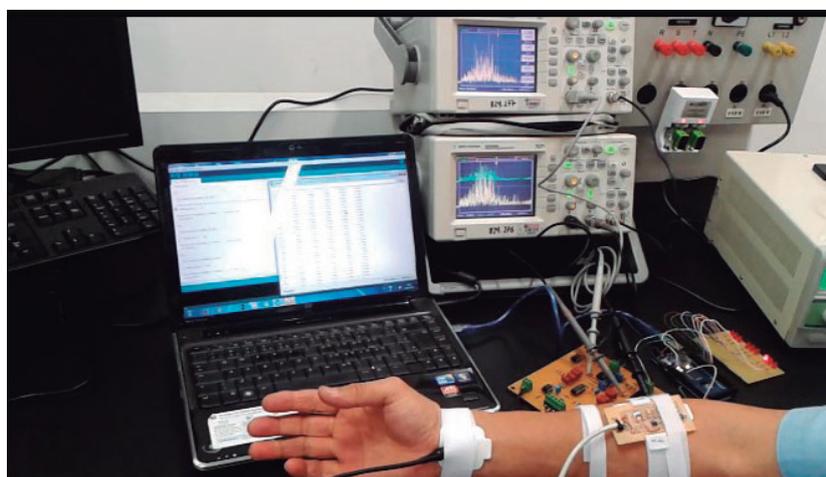


Figura 13 - Monitoramento simultâneo de três canais

Aplicando esses conhecimentos na prática, por meio desenvolvimento de circuitos eletrônicos, realizando testes e aplicando algoritmos para obtenção de padrões, constatou-se que vários fatores são importantes para chegar a um resultado satisfatório. Por exemplo, os cuidados com a superfície da pele, importante no sentido de diminuir a impedância de interface pele e eletrodo, também limpeza prévia do local de teste além da eventual depilação ou até mesmo a esfoliação.

Além desses cuidados, foi utilizado um circuito de casamento de impedância com o objetivo de se obter uma condição de máxima transferência dos sinais EMG entre a pele e a entrada do amplificador de instrumentação. Outro cuidado que se deve ter é o ruído provocado pela instabilidade de contato entre a placa, eletrodo e a pele. Para isso, deve-se ter o cuidado de se obter uma boa fixação do eletrodo na placa e também do conjunto eletrodo placa com a superfície da pele.

Os resultados deste trabalho, mostraram uma evolução em relação aos resultados obtidos com eletrodos passivos utilizados no trabalho anterior, ao qual este projeto dá seqüência, os eletrodos ativos

utilizando eletrodos descartáveis se mostraram como uma boa opção para coleta de sinais EMG. Para trabalhos futuros, pode-se desenvolver uma pesquisa para utilização de eletrodos de AgCL não descartáveis.

Os filtros e o amplificadores utilizados neste projeto foram calculados de tal forma que permitiram a obtenção de sinais compatíveis com a entrada AD do Arduino, isto é sinal original, retificado, com *offset* ajustado e a amplitude dentro da faixa TTL de 0V até 5V.

Os testes realizados para a identificação de padrões por meio do monitoramento dos três canais simultaneamente ficou dentro da expectativa, ou seja, a partir desta plataforma, poderão ser desenvolvidos trabalhos para o acionamento dos atuadores de prótese de mão.

Para trabalhos futuros, na etapa de reconhecimento dos padrões, poderão ser utilizados algoritmos implantados por controle não convencional, por exemplo, rede neural artificial (ANN) ou Lógica Fuzzy. Estes algoritmos poderão ser previamente simulados no MATLAB, para permitir que finalmente sejam implantados em um software supervisorio proprietário. Para sinais de entrada, poderá ser considerada a integral da envoltória dos sinais EMGs e espectro de frequência, cujo método permitirá obter informações mais consistentes para o controle da mão artificial.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. F. **Filtragem Digital de Sinais Biomédicos**. Florianópolis. Dissertação (Mestrado) Programa de Pos-

Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina.

DELSYS Inc. **Tutorials & WhitePapers**: A discussion on Surface Fundamental Concepts in EMG Signal Acquisition, Disponível em: < www.Delsys.com >. Acesso em: 1996.

DELSYS Inc. Technical Note 101, EMG Sensor Placement, 2002.

DE LUCA, C. J., **Detection and Recording**, Delsys Incorporated, 2002.

DE LUCA, C. J., **Eletromyography**, Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, John Wiley Publisher Ed., 98-109, 2006.

ENGLEHART K. H. B. P. P. and Stevenson M., **Time-Frequency Representation For Classification of Transient Myoelectric Signals**, Proceedings of the 20<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.

MARTINS, H. M. **Plataforma de Estudos de Sinal Eletromiográfico Destinado ao Acionamento de Prótese de Mão**. Dissertação (Mestrado), Instituto Federal de São Paulo. São Paulo, 2012.

SENIAM (**Surface EMG for a Non-Invasive Assessment of Muscles**), Disponível em: < www.seniam.org >. Acesso em: 24 ago. 2014.

# UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES

## A COMPUTATIONAL TOOL FOR SPECIFICATION OF TELECOMMUNICATION EQUIPMENT

Data de entrega dos originais à redação em: 11/07/2014  
e recebido para diagramação em: 12/02/2016.

Leticia Naresse Zambon de Oliveira <sup>1</sup>

Francisco Yastami Nakamoto <sup>2</sup>

Carlos Frajuca <sup>3</sup>

*O contínuo desenvolvimento tecnológico dos componentes e equipamentos nas telecomunicações fornecem uma gama de opções para o atendimento das necessidades dos clientes. Consequentemente, o controle sobre as atividades do processo produtivo é fundamental para garantir ao cliente a disponibilidade da flexibilidade de produto e à empresa um diferencial de mercado. A qualidade da lista de materiais para instalação de equipamentos de telecomunicações é fundamental para que se mantenham os custos dentro dos limites previstos no projeto. O erro de quantitativo e/ou a falta de materiais necessários para a instalação do equipamento em campo resultam também em atraso na entrega da instalação, elevando mais ainda os custos do projeto. O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados da aplicação de uma sistemática no processo de elaboração da lista de materiais para equipamentos de telefonia celular.*

*Palavras-chave: Telecomunicações. Análise de Requisitos. Especificações de Projeto. Redes de Petri. PFS (Production Flow Schema).*

*The continuous technology development of telecommunication components and equipment provides many options to reach clients' necessities. Consequently, the control over the activities of productive processes is critical to assure product flexibility to clients and a market differential to companies. Moreover, the quality of project list of materials for telecommunication equipment installation is critical to keep costs within the limits set in the project budget. Mistakes on quantities or lack of materials to accomplish equipment installation in field results in delivery delays and project cost increase. This paper aims to present the results of analysis and automation for the process of elaborating this list of materials for mobile telephony equipment.*

*Keywords: Telecommunications. Requirement analysis. Project specifications. Petri Nets. Production Flow Schema (PFS).*

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de projetos de engenharia na área de telecomunicações é sazonal e tem grandes picos de produção associados a curtos prazos para atendimento das demandas de serviços. Consequentemente, a flexibilidade de produção e o controle sobre as atividades do processo produtivo são alguns dos atributos fundamentais para que se possa manter um alto nível de qualidade dos serviços prestados, sendo inadmissível o retrabalho das atividades envolvidas na cadeia produtiva. Uma das principais atividades para instalação de equipamentos para as redes de telefonia celulares é a Lista de Material (LM) para instalação, nela são contemplados todos os itens necessários para que se ocorra a instalação do equipamento de acordo com os requisitos definidos pelo cliente e registrados em contrato comercial. A qualidade da lista, considerando-se a especificação de cada item e na quantidade suficiente com previsão para possíveis imprevistos, influencia efetivamente no tempo de instalação e na qualidade

do serviço prestado. O presente estudo foi realizado em uma empresa de telecomunicações em que houve um aumento dos custos de projeto para a instalação de tais equipamentos. Dentro deste contexto, foram identificadas não conformidades no atendimento aos prazos de entrega devido a erros na LM. A partir de um levantamento do histórico dos projetos implantados nos últimos anos pela empresa, constatou-se que grande parte dos erros é de natureza de especificações e/ou nas quantidades necessárias dos componentes requeridos no projeto. Outro aspecto identificado é que cada projetista consulta um conjunto de manuais técnicos e banco de dados individuais, o que dificulta o compartilhamento de informações atualizadas. Adotando-se uma abordagem estruturada, mediante emprego de uma ferramenta de modelagem, foi possível sistematizar o processo de elaboração da LM que resultou na implementação de uma ferramenta computacional. O presente trabalho tem como objetivo descrever o processo de modelagem e apresentar os

1 - cursando Mestrado em Automação e Controle de Processos. Analista Plena na empresa Ericsson Telecomunicações. Rua José Debieux, 282, apartamento 216, CEP 02038-030. (11) 98254-8963. <pnznolnzceno@gmail.com >.

2 - Doutor em Engenharia - Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP. Rua Pedro Vicente, 625 Canindé - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 01109-010. (11) 98200-9278. <nakamoto@ifsp.com.br >.

3 - Pós - Doutor em Física. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP. Rua Pedro Vicente, 625 Canindé - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 01109-010. (11) 3775-4570. <frajuca@ifsp.edu.br >.

resultados preliminares obtidos da etapa de validação da solução.

## 2 INTRODUÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos

O processo de elaboração da LM possui um conjunto de atividades que são executadas sequencialmente e/ou paralelamente. Isto implica na ocorrência de um evento para iniciar uma determinada atividade e outro evento para finalizar a mesma. Tais sistemas pertencem à classe de Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos (SDED) (CASSANDRAS e LAFORTUNE, 2008). Os SDED são sistemas em que a evolução dos estados ocorre de forma assíncrona, com bases na ocorrência de eventos, que causam uma transição instantânea de estados. Sendo possível a ocorrência de conflito e concorrência de eventos. As teorias aplicadas a SDED são relativamente recentes se comparadas ao Sistema de Variáveis Contínuas (SVCs), em que as variáveis de estado evoluem de forma contínua no tempo, em função de fenômenos da natureza, isto é, baseadas em leis invariantes da física (ALMEIDA, 2008). Os SDEDs podem ser modelados utilizando-se Máquinas de Estado (COSTA e LIMA, 2005; CASSANDRAS e LAFORTUNE, 2008), Cadeia de Markov (CASSANDRAS e LAFORTUNE, 2008), Teoria das Filas (CASSANDRAS e LAFORTUNE, 2008), Redes de Petri (MURATA, 1989; MIYAGI, 1996; CARDOSO e VALETTE, 1997; CASSANDRAS e LAFORTUNE, 2008), entre outros.

### 2.2 Redes de Petri (RdP)

A Rede de Petri (RdP) é uma ferramenta gráfica e matemática, desenvolvida por Carl Adam Petri em 1962 (MURATA, 1989) para a modelagem SDEDs. A RdP, como uma ferramenta gráfica, permite uma comunicação visual entre os projetistas. Por outro lado, é o modelo matemático que representa o comportamento do sistema real por meio de equações algébricas. A RdP é um grafo bipartido, composto de círculos e barras conectados por arcos orientados (figura 1) que representam os estados que um sistema pode alcançar e os eventos que causam a mudança destes estados. Em uma RdP condição-evento, o círculo, chamado de lugar ou condição, representa um estado que o sistema modelado pode assumir, enquanto à barra, denominada de transição, associa-se os eventos que causam a transição de estados. O último elemento é o token, que determina o estado em que se encontra a rede em função da marcação no lugar. Consequentemente, o processo de modelagem utilizando RdP consistem em identificar os estados do objeto de controle e os eventos associados às transições que causam a transição entre os estados. Outro aspecto importante das RdP é a capacidade da ferramenta em modelar conflito, concorrência e paralelismo de eventos.

### 2.3 Production Flow Schema (PFS) e Sistemática PFS/RdP

A modelagem de um sistema utilizando-se a RdP somente, dependendo da complexidade do objeto modelado, pode gerar uma rede desestruturada e de difícil entendimento, análise e validação. Isto ocorre devido ao fato da RdP modelar um mesmo sistema do ponto de vista de alto nível e de baixo nível. Por exemplo,

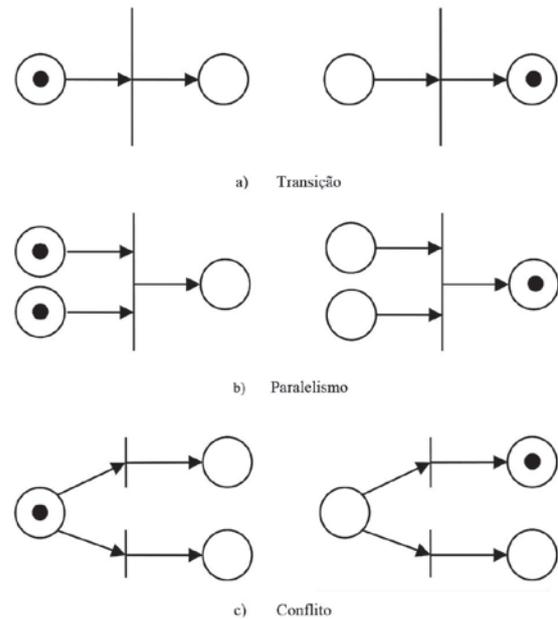


Figura 1 - Marcação na Rede de Petri, a) transição, b) paralelismo e c) conflito

considerando-se um processo como um conjunto de atividades sequenciais e/ou paralelos que resulta em um produto ou uma prestação de serviço (NAKAMOTO, 2008), seria modelar o processo de produção do produto e modelar o processo de usinagem de uma das atividades do mesmo processo. Consequentemente, faz-se necessário o emprego de uma ferramenta complementar que auxilie a geração de uma RdP estruturada. Neste sentido há a ferramenta Production Flow Schema (PFS), proposto por Miyagi (1996) para modelar o fluxo de operações mediante uma abordagem “top-down” com refinamento sucessivo, resultando na modelagem do sequenciamento das atividades de um processo, inclusive a execução simultânea de tais atividades. O PFS possui três elementos:

- Elemento ativo ou atividade: São elementos que realizam a ação;
- Elemento passivo ou distribuidor: São elementos que apresentam o estado em que se encontra o objeto que sofre a ação;
- Arcos orientados: São elementos que associam a atividade ao distribuidor e vice-versa.

A estrutura do modelo do PFS dos elementos-atividade têm como função representar um sub-processo (caracterizado por uma sequência de atividades pertencente a um processo maior), não é guiada por nenhuma teoria ou esquema, do mesmo modo que a escolha de procedimentos e funções em uma linguagem estruturada. Portanto, as atividades podem ser interpretadas como módulos em que há uma entrada e uma saída bem definida, caracterizando a funcionalidade de cada um destes módulos. (SANTOS FILHO, 2001). Além disso, o PFS permite a modelagem de conflito, concorrência e paralelismo de atividades.

O refinamento sucessivo em PFS é realizado a partir de uma macro atividade detalhando-se em

sub-atividades inerentes a mesma ou a partir de um distribuidor detalhando-o em uma sequência de sub-atividades (Figura 2).

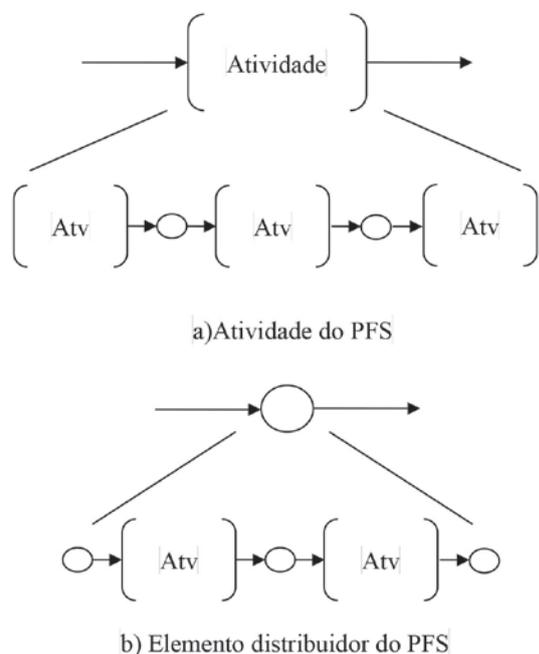


Figura 2 - Elementos da PFS

A sistemática PFS/RdP (MIYAGI, 1996) permite a complementação para a elaboração de forma estruturada da RdP. Após o refinamento sucessivo do PFS até o nível de abstração desejado, os elementos-atividade podem ser expandidos em duas transições e um lugar (lugar-atividade) em RdP. Quando é necessária a indicação do início e da conclusão de uma atividade, é diferenciada a transição de entrada (como a transição de início) da transição de saída (como a transição final). Na figura 3,  $m$  e  $n$  são, respectivamente, os números de entradas e saídas simultâneas de um elemento. Para o elemento-distribuidor pode ser também expandido em um lugar (lugar-distribuidor) com transições à entrada e à saída, como indicado na Figura 4.

### 3 METODOLOGIA

Conforme Sampaio Pereira (2010), a metodologia da pesquisa é delineada conforme a abordagem que se vai utilizar: quantitativa, qualitativa ou ambas. Os itens que compõem a metodologia são os mesmos para as duas abordagens. No entanto, os critérios para definição da amostra da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a forma pela qual os dados obtidos serão tratados são distintos, ou seja, dependem da abordagem escolhida.

No caso deste trabalho foi realizada a metodologia quantitativa, através da pesquisa documental e de campo.

Durante a pesquisa, foram realizadas consultas a documentos oficiais da empresa, para uso interno, que especificam a forma como os equipamentos foram desenvolvidos e como devem ser instalados em campo. Além disso, a partir da consulta da intranet da empresa,

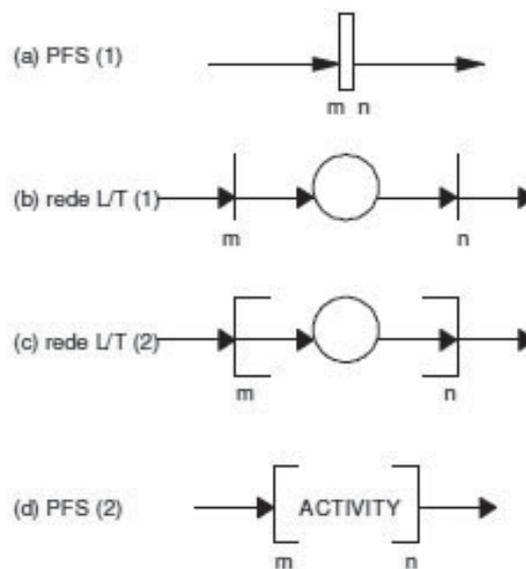


Figura 3 - Elemento atividade em RdP (fonte: NAKAMOTO, 2008)

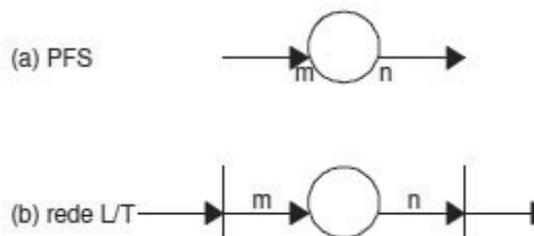


Figura 4 - Elemento distribuidor em RdP (fonte: NAKAMOTO, 2008)

foram obtidas informações de exemplos de sucesso de instalação nas demais filiais.

Apesar das consultas previamente mencionadas, a principal fonte de informações foram as entrevistas realizadas com os projetistas que trabalham especificando materiais. A partir do resultado destas entrevistas foi elaborado o primeiro banco de dados contemplando todos os códigos possíveis de especificação de materiais para instalação dos equipamentos RBS (Radio Base Station), de todos os modelos utilizados na unidade do Brasil.

Com a pesquisa bibliográfica foi possível verificar a possibilidade da utilização das RdP para modelar as decisões de acordo com as características externas do ambiente a ser instalado e do modelo de equipamento a ser fornecido, e as PFS para modelar as atividades macros, conduzindo o processo de forma sucinta.

Após a modelagem das macro-atividades em PFS, seu refinamento com a RdP e o banco de dados agrupados em materiais por funcionalidade, foi possível desenvolver uma ferramenta em planilha MS Excel e VBA (Visual Basic for Applications). Essa ferramenta, seguindo a RdP, questiona o projetista a respeito de decisões de projeto conduzindo-o e limitando-o a decisões coerentes com as respostas anteriores. A partir das respostas é realizada a comparação no banco de dados, de quais funções definidas e então são liberados apenas os blocos de materiais das funções selecionadas.

#### 4 MODELAGEM DO SISTEMA DE EXECUÇÃO DA LISTA DE MATERIAIS

O cliente pré-determina os locais específicos (endereços) em que o equipamento de telecomunicações será instalado. Esta localização é denominada de site. Para efetivar a instalação, são necessários materiais que envolvem o próprio equipamento (hardware), materiais para instalação do sistema irradiante, composta pelos cabos que interligam as antenas e o equipamento, pequenas infraestruturas, tais como fixação do equipamento, alimentação, alarmes, sincronismo com a rede existente, aterramento, acabamentos e identificação dos cabos. A partir da apresentação das necessidades do cliente, mediante estudo da documentação do projeto apresentado pelo mesmo, verificam-se os requisitos necessários quanto às tecnologias disponíveis e soluções técnicas viáveis para a implantação do projeto.

A partir da definição das especificações do equipamento, componentes e insumos, a proposta de solução é então definida junto ao cliente. A partir da proposta, o projetista elabora a Lista de Materiais (LM) que deve conter as especificações de todos os componentes com os respectivos quantitativos. Esta atividade é uma das mais importantes dentro do escopo recebido pelo fornecedor em relação às atividades de pré-instalação do equipamento, pois especificações incorretas ocasionam diversos retrabalhos na cadeia produtiva dentro da empresa e, principalmente, custos adicionais não previstos, tais como, horas extras da mão de obra na fábrica para envio de materiais adicionais, perda da meta semanal de instalação do equipamento junto ao cliente, mão de obra dos instaladores, aluguel com equipamentos como andaimes ou guindastes, entre outros. Outro aspecto identificado na problemática foi em relação à base de dados de especificações de equipamentos, componentes e insumos que são fornecidos e/ou fabricados externamente à empresa. A distribuição desta base de dados entre os projetistas dificultava a atualização da mesma, agravando ainda mais o processo de elaboração da LM.

Além da instalação de novos equipamentos, o mesmo processo de elaboração da LM ocorre nos processos de manutenção e ampliação de equipamentos já instalados.

#### 5 MODELAGEM DA PFS

Primeiramente, o processo de especificação para a elaboração da LM foi modelado de forma macro, considerando-se as principais atividades que devem ser executadas e a relação de sequenciamento destas atividades. Após esta primeira modelagem de sequenciamento, foi realizada uma análise prévia a fim de verificar a possibilidade de possíveis melhorias no processo mediante alterações nas atividades e/ou no sequenciamento, inclusive a possibilidade de agrupar duas ou mais atividades em uma

única ou desmembrar uma atividade em duas ou mais para melhorar a eficiência global do processo. Definido o processo macro, aplicou-se o refinamento sucessivo e o detalhamento das atividades do processo. Cabe salientar que neste trabalho as macro-atividades indicadas no PFS apresentam as condições e funções que melhor se aplicam para a solução do equipamento requisitado, ou seja, que resulta em uma LM mais adequada para cada projeto de instalação.

Na figura 5, é possível visualizar o início da modelagem das atividades macros da PFS para a LM. A primeira macro-atividade "Ler PN, QRF e Projeto Executivo" indica que deve ser lido os respectivos documentos indicados pelo cliente para se determinar a solução tecnológica que será adotada para a instalação do equipamento. Observa-se que cada macro-atividade definida nas PFS realiza o "ato de analisar" ou "definir" a solução, ou seja, a ação de analisar e definir os itens necessários para efetivar a instalação do equipamento em campo. Em seguida, é possível observar que a partir do distribuidor há três possibilidades distintas que podem ser seguidas: GSM (Global System for Mobile Communications), WCDMA (Wideband CDMA) e híbrido (equipamento que contempla as duas tecnologias citadas). Estes serão os três principais ramos da PFS a serem modelados. Em telecomunicações a tecnologia de transmissão/recepção do sinal (GSM/WCDMA/híbrido) definem várias características internas dos equipamentos, principalmente devido as diferentes frequências de banda. A tecnologia GSM utiliza as frequências de 900 e 1800 MHz, WCDMA utiliza 850 e 2100 MHz e os híbridos são equipamentos projetados para serem utilizados com as duas tecnologias em um mesmo gabinete. E assim sucessivamente, para diversas atividades macros definidas para estas três ramificações.

#### 6 MODELAGEM EM RDP (REDES DE PETRI)

A modelagem em RdP emprega a sistemática PFS/RdP. Nesta etapa da modelagem, a partir do PFS define-se a relação estado-evento-estado das atividades no PFS para a RdP.

A primeira macro-atividade definida na Figura 5 "Ler QRF, PN e Projeto Executivo", foi refinada sucessivamente

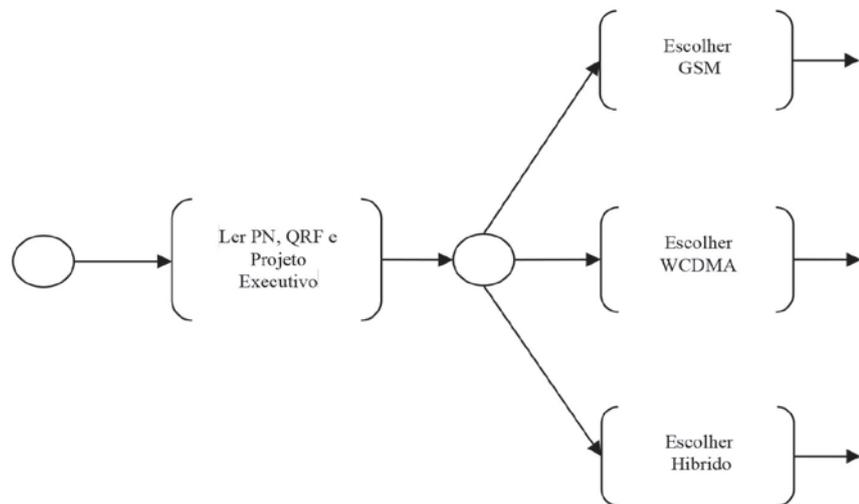


Figura 5 - Início da modelagem em PFS

em PFS e mapeada para a RdP, conforme apresentado na Figura 6.

Observa-se que o refinamento sucessivo da atividade apresentada na Figura 6, resulta em três sub atividades:

- Analisar documento QRF;
- Analisar documento PN;
- Analisar Projeto Executivo
- Definir a tecnologia.

A ação de analisar nas atividades citadas anteriormente permite a escolha das tecnologias a serem empregadas com critério. Isto implica de forma positiva o processo de elaboração da LM sob dois aspectos. Primeiro quanto à sistemática, uma vez que formaliza os procedimentos internos para a especificação dos componentes, e segundo quanto á utilização de uma mesma base de dados técnicos, permitindo inclusive a rápida atualização da mesma. Além disso, direciona o projetista da LM para quais definições futuras são as mais adequadas com relação à definição anterior, diminuindo a possibilidade de erros de definições por falta de conhecimento específico do projetista.

## 7 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA PARA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA EQUIPAMENTOS EM TELECOMUNICAÇÕES

Com base na RdP gerada a partir da sistemática PFS/RdP, foi possível o desenvolvimento de ferramenta computacional para auxiliar o projetista na elaboração da LM, no trabalho em questão, optou-se pela planilha eletrônica (MS Excel). Existem duas etapas da ferramenta, a primeira consiste na definição dos materiais que serão utilizados para instalação dos equipamentos, e a segunda etapa consiste na definição dos materiais do sistema irradiante.

O desenvolvimento da ferramenta foi dividido em duas etapas: (i) implementação de um banco de dados e a (ii) implementação da planilha efetivamente incluindo o questionário, tanto para a etapa de especificação dos materiais dos equipamentos quanto para o sistema irradiante. A base de dados unificada permitiu o compartilhamento de uma mesma fonte para consulta e, conseqüentemente, uma fácil manutenção da mesma. Na aplicação em questão, optou-se por uma tabela em planilha eletrônica, podendo futuramente utilizar-se um banco de dados com recursos SQL, por exemplo. O software efetivamente foi elaborado seguindo-se o formato de questionários que devem ser respondidos pelo projetista. As questões são estabelecidas a partir da RdP gerada, considerando-se as pré-condições, as pós-condições e o respectivo acesso ao conjunto de informações dos componentes e especificações em cada estado. Desta forma, guiado pela execução da RdP e a partir da resposta dada pelo projetista, ao término da execução do questionário, o aplicativo disponibiliza uma LM com todas as especificações do projeto de instalação, os respectivos quantitativos e as ordens de produção dos componentes manufaturados.

## 8 RESULTADOS OBTIDOS

O teste e validação da ferramenta computacional foram realizados considerando-se as LM geradas

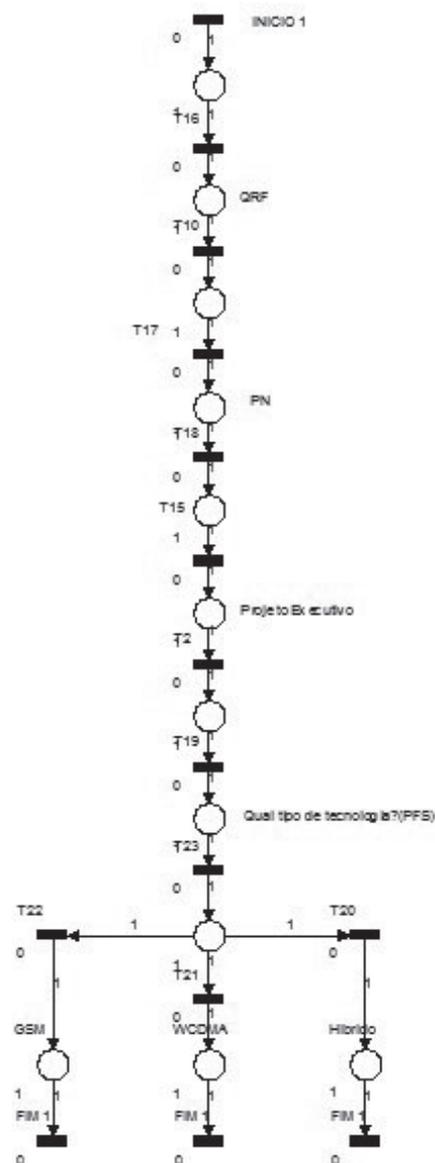


Figura 6 - Verificação da configuração dos documentos QRF/ PN/Projeto Executivo em RdP (ferramenta HPSim)

em projetos anteriores, realizados pelos projetistas da empresa. Comparando-se as LMs obtidos pela ferramenta com os registros de projetos realizados anteriormente à proposta do presente projeto, não foram identificados problemas qualitativos e quantitativos nas especificações. Paralelamente, foi realizado o teste e validação da RdP do processo de elaboração das LMs mediante emprego da ferramenta de simulação HPSim. Disponível em: < <http://www.winpesim.de/index.html> >.

A etapa seguinte foi a obtenção de dados referente ao uso da ferramenta computacional pelos projetistas da empresa. Para a atividade em questão, foram convocados sete projetistas para utilizarem a ferramenta computacional. A partir dos registros de projetos de instalação realizados anteriormente, foram escolhidos de forma aleatória cinco projetos de cada um dos projetistas convocados e os mesmos deveriam executar novamente a elaboração de LM utilizando o método atual e utilizando a ferramenta computacional.

Ao término da atividade, cada projetista respondeu a um questionário composto de quatro questões e as respostas foram registradas e tabuladas, conforme apresentado a seguir:

A) A ferramenta atendeu às expectativas?

A aceitação foi de 85,71% (Tabela 1). A justificativa apresentada pelo Projetista\_4 foi quanto limitação da ferramenta em apresentar maiores possibilidades de configuração e não permitir a inclusão de outros elementos necessários à configuração.

Tabela 1 - Resultado da questão A

Recurso	Resposta
Projetista_1	Sim
Projetista_2	Sim
Projetista_3	Sim
Projetista_4	Não
Projetista_5	Sim
Projetista_6	Sim
Projetista_7	Sim

Em relação às sugestões de melhoramento apresentadas pelos projetistas, destacam-se duas: (i) a quantidade de perguntas com as mesmas opções podem ser reduzidas consideravelmente melhorando a interface da ferramenta com o usuário e a (ii) não haver possibilidade, durante o processo de especificação, em voltar para questionamentos anteriores.

B) A ferramenta foi de fácil manuseio?

A aceitação foi de 85,71% (Tabela 2). A justificativa apresentada pelo Projetista\_7 foi o volume excessivo de informações apresentadas em cada pergunta que podem dificultar o entendimento do processo de elaboração da LM para o projetista que não realizou o processo de forma manual.

Tabela 4: Resultado da questão D - Elaboração da LM manualmente (processo atual)

Elaboração da LM na ferramenta					
Recurso	LM_1 (min)	LM_2 (min)	LM_3 (min)	LM_4 (min)	LM_5 (min)
Projetista_1	6	6	8	6	7
Projetista_2	5	5	6	6	8
Projetista_3	8	7	9	7	9
Projetista_4	11	12	10	11	12
Projetista_5	7	7	9	7	8
Projetista_6	10	11	10	11	13
Projetista_7	10	10	11	10	12

A tabela 5 apresenta os tempos gastos em cada projeto pelos projetistas selecionados.

Tabela 5 - Resultado da questão D - Elaboração da LM na ferramenta

Elaboração da LM manualmente (processo atual)					
Recurso	LM_1 (min)	LM_2 (min)	LM_3 (min)	LM_4 (min)	LM_5 (min)
Projetista_1	30	30	40	45	35
Projetista_2	30	35	40	50	50
Projetista_3	30	35	45	40	40
Projetista_4	25	25	30	35	30
Projetista_5	20	25	35	20	25
Projetista_6	35	35	40	45	40
Projetista_7	50	50	60	65	40

Tabela 2 - Resultado da questão B

Recurso	Resposta
Projetista_1	Sim
Projetista_2	Sim
Projetista_3	Sim
Projetista_4	Sim
Projetista_5	Sim
Projetista_6	Sim
Projetista_7	Não

A sugestão apresentada nesta questão foi disponibilizar apenas a quantidade mínima de informações e permitir que, em caso de necessidade do projetista, ele possa acessar a base de dados.

C) A ferramenta facilitou na especificação da LM? A aceitação foi de 100% (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultado da questão C

Recurso	Resposta
Projetista_1	Sim
Projetista_2	Sim
Projetista_3	Sim
Projetista_4	Sim
Projetista_5	Sim
Projetista_6	Sim
Projetista_7	Sim

D) Quanto tempo dispensou para elaborar uma LM? E no método atual, quanto tempo despende para elaboração da LM?

Os resultados obtidos pelos projetistas foram organizados e tabulados a fim de realizar uma análise dos resultados obtidos. A tabela 4 apresenta os tempos gastos em cada projeto pelos projetistas selecionados.

A ferramenta diminui de forma expressiva o tempo de execução da LM. Entretanto, em relação às sugestões de melhoramento apresentadas pelos projetistas foram: (i) Adicionar opções de antenas, suportes de parede e mini-poste para os casos de MainRemote, a fim de aumentar o número de soluções possíveis com este equipamento.

## 9 CONCLUSÃO

A partir dos dados colhidos, verificou-se que nas LMs geradas pela ferramenta computacional, em sua totalidade, não houve erros nas especificações, falta de itens e/ou no quantitativo dos componentes. A aceitação da ferramenta entre os projetistas foi muito positiva na linha de produção (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise dos resultados obtidos

Recurso	Média com a ferramenta (min)	Média manualmente (min)	Otimização de execução (min)	Otimização de execução (%)
Projetista_1	6,6	36	29,4	81,67%
Projetista_2	6	41	35	85,36%
Projetista_3	8	38	30	78,95%
Projetista_4	11,2	29	17,8	61,38%
Projetista_5	7,6	25	17,4	69,6%
Projetista_6	11	39	28	71,79%
Projetista_7	10,6	53	42,4	80%
Total (Média)	8,71	37,28	28,57	76,64%

Além de melhorar o nível de qualidade nas execuções das LM, para acertos de 100% das listas, foi constatado uma redução do tempo de execução da LM de cada projetista em média de 76,64%. Os comentários em geral feitos pelos projetistas indicam a necessidade de maior quantidade de itens de material e assim ampliar as soluções possíveis existentes. Cabe destacar que, para o propósito do presente trabalho, em que o objetivo é aplicar uma nova metodologia para o desenvolvimento de soluções em instalação de equipamentos de telecomunicações, foi considerado um número limitado de soluções para a elaboração da LM. Isto se fez necessário para validar o conceito.

Destaca-se ainda, a melhoria da qualidade das LMs geradas e o potencial em relação à redução de custos do projeto de implantação de equipamento de telecomunicações. Do ponto de vista teórico, as ferramentas PFS, RdP e a sistemática PFS/RdP permitiram a modelagem do processo de elaboração de LMs e a implementação de uma ferramenta computacional baseada na plataforma Windows-Excel. Como trabalhos futuros, pode-se desenvolver um maior banco de dados dos itens a serem especificados e com um número maior

de soluções tecnológicas em instalações de equipamento de telecomunicações. Um aspecto interessante é a possibilidade de utilizar qualquer linguagem de programação comercial para a implementação da RdP do processo de elaboração de LM, gerando um software dedicado para o propósito.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.G.S. **Modelagem de sistema de controle de ar condicionado baseado em redes de Petri**. Tese de Mestrado, Engenharia de Controle e Automação Mecânica, Escola Politécnica – USP, 2008.

CASSANDRAS, C.G.; LAFORTUNE, S. **Introduction to Discrete Event Systems** – Second Edition, Springer Science, 2008.

CARDOSO, J.; VALETTE, R. **Redes de Petri**, Editora da UFSC, 1997.

MIYAGI, P. E. **Controle Programável Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Discretos**. Editora Edgard Blücher Ltda. 1ª edição – 1996, 4ª reimpressão - 2011.

MURATA, T. **Petri Nets: Properties, Analysis and Applications**. Proceedings of the IEEE, vol.77, nº 4, abril 1989.

NAKAMOTO, F.Y. **Projeto de Sistemas Modulares de Controle para Sistemas Produtivos**. Tese de Doutorado, Engenharia de Controle e Automação Mecânica, Escola Politécnica – USP, 2008.

SANTOS FILHO, Diolino José dos, et al. **Estruturação da Modelagem de Processos em Sistemas Produtivos**. In: V Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente. Porto Alegre, 2001.

SAMPAIO PEREIRA, Mario Luis. **Metodologia Científica para TCC**. Apostila do curso de MBA em Gestão Estratégica e Econômica de Projetos, Fundação Getúlio Vargas, 2010.

# ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇO DA ÁREA AGRÍCOLA DO IFSP/BARRETOS

## PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF A WELL WATER IN AN AGRICULTURAL AREA OF IFSP/BARRETOS

Rodrigo Rodrigues Franco <sup>1</sup>  
Juliana Aparecida Leite <sup>2</sup>  
Emanuel Carlos Rodrigues <sup>3</sup>  
Marcos de Lucca Junior <sup>4</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 05/11/2015  
e recebido para diagramação em: 19/02/2016.

A água subterrânea geralmente apresenta excelente qualidade, sendo adequada para o consumo humano muitas vezes sem que haja necessidade de tratamento prévio. Entretanto a qualidade desta água está relacionada ao tipo de uso, pois pode ser contaminada de diferentes formas, como por exemplo, em atividades agropecuárias, que podem contaminar os aquíferos com uma série de substâncias e/ou microrganismos presentes em insumos agrícolas. Assim o controle da qualidade da água é fundamental para a utilização deste recurso. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade da água de poço da área agrícola do IFSP – Campus Barretos, seguindo parâmetros físico-químicos e microbiológicos presentes na legislação brasileira. Os resultados físico-químicos obtidos se enquadram dentro dos valores permitidos pela legislação, entretanto, os resultados das análises microbiológicas indicam que a água está imprópria para o consumo.

*Palavras-chave:* Parâmetros Físico-Químicos. Análises Microbiológicas. Água de Poço. Qualidade da Água. Contaminação do Aquífero.

*Groundwater usually has excellent quality and is often suitable for human consumption without the need for prior treatment. However the quality of this water is related to the type of use, because it can be contaminated in different ways, for example, in agricultural activities, which may contaminate the aquifer with a range of substances and/or microorganisms present in agricultural inputs. Thus the control of water quality is critical to the use of water. The objective of this study was to determine the well water quality in an agricultural area of IFSP/Barretos, following physicochemical and microbiological parameters present in the Brazilian legislation. The physicochemical results fall within the range allowed by the law, however, the results of microbiological analyzes show that the water is unfit for consumption.*

*Keywords:* Physical and Chemical Parameters. Microbiological Analyzes. Well Water. Water Quality. Aquifer Contamination.

## 1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a vida, pois é o solvente universal de diversas substâncias como sais e moléculas orgânicas, muitas das quais são essenciais para o desenvolvimento e manutenção do organismo (ALBERTS et al., 2010; ATKINS e JONES, 2012). O ciclo da água é dinâmico; inicia-se graças à incidência de raios solares na superfície terrestre, pela qual a energia cinética das moléculas de água aumenta, provocando sua evaporação (ATKINS e JONES, 2012); em seguida as correntes de ar as distribuem ao redor do globo, que ao precipitarem, preencherão os reservatórios nos continentes ou cairão sobre os oceanos (BEGON; COLIN; HARPER, 2007; TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010).

Encontra-se presente em abundância na crosta terrestre, preenchendo cerca de 75% da área, sendo as principais fontes os oceanos (96,5%), as calotas polares (1,74%), águas subterrâneas (1,7%) e mananciais superficiais (0,06%) (BEGON; COLIN; HARPER, 2007; HIRATA

et al., 2009). O Brasil é um país com grandes extensões hidrográficas, detentor de 40% da água doce disponível no mundo, sendo a bacia do Amazonas e o aquífero Guarani os maiores reservatórios de água superficial e subterrânea do país respectivamente (FERREIRA; SILVA; PINHEIRO, 2008; HIRATA et al., 2009). Esses dados demonstram que a distribuição da água é desigual, além disso, o aumento das modificações no meio ambiente tem alterado significativamente a qualidade e a disponibilidade das águas superficiais, tornando-as impróprias para o consumo, justificando o aumento da exploração de reservatórios subterrâneos em nosso país (HIRATA; ZOBY; OLIVEIRA, 2010). Tais reservatórios estão presentes em camadas permeáveis de rochas sedimentares e/ou em fissuras de rochas basálticas abaixo de uma determinada região, que por ação da gravidade e por ligações aos minerais da rocha, ali se fixam formando grandes bolsões (IRITANI e EZAKI, 2008; HIRATA et al., 2009).

1 - Licenciando em Ciências Biológicas.

2 - Licencianda em Ciências Biológicas

3 - Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

4 - Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A captação de água para o consumo humano é proveniente de duas fontes principais: 1) aquíferos artesianos, que se encontram entre duas camadas relativamente impermeáveis e profundas, o que dificulta a sua contaminação por resíduos de atividade antrópica; 2) ou aquíferos freáticos, que ficam próximos à superfície, e estão, portanto, mais suscetíveis à contaminação (IRITANI e EZAKI, 2008). A captação de água do aquífero livre é a mais utilizada no Brasil, devido ao baixo custo e facilidade de perfuração (FOSTER, 1993). Controlar o uso desse recurso é difícil, por não existirem métodos eficientes de fiscalização, e, portanto, a construção de poços clandestinos é comum em áreas rurais, o que pode ser comprovado pela diferença entre o número de poços cadastrados e o número de poços perfurados (HIRATA; ZOBY; OLIVEIRA, 2010).

Dentre os principais responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas podem ser citados os insumos agrícolas e os aterros sanitários. As atividades agrícolas podem contaminar os aquíferos com uma série de substâncias como, por exemplo, inseticidas, fungicidas, herbicidas e fertilizantes, geralmente utilizados para aumentar a produtividade de cultivares (HIRATA, 2009; TUNDISI; TUNDISI, 2008). Os aterros sanitários podem contaminar poços por conter metais pesados, provenientes de resíduos industriais, que podem percolar pelo solo.

Assim como os insumos agrícolas, os metais pesados são acumulativos nas cadeias tróficas, extremamente perigosos à vida, pois podem interferir em última instância no processo de divisão celular dos organismos, podendo gerar consequências deletérias, tais como tumores e doenças genéticas (CELERE, 2007; HIRATA, 2009; MORAIS, 2001; WANG et al., 2014). Neste contexto, conhecer a qualidade da água disponível em fontes subterrâneas é fundamental para a gestão destes recursos hídricos, a fim de oferecer água potável para a população (HIRATA; ZOBY; OLIVEIRA, 2010).

Por outro lado, a água apresenta uma série de microrganismos que na maior parte das vezes são naturais dos ecossistemas aquáticos e outros são oriundos do solo e da ação antropogênica. O controle dos microrganismos em água é indispensável, pois estes frequentemente comprometem sua qualidade, gerando alterações sensoriais como odor, alteração do sabor e transmissão de doenças (MACEDO, 2005). Para que a água seja considerada potável pelo ponto de vista microbiológico, deve ser atendida a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde que estabelece os parâmetros pelas quais indicam a sua qualidade. A água deve estar isenta de *Escherichia coli* e coliformes totais a cada 100 mL (BRASIL, 2011). Estes microrganismos são bactérias classificadas como bacilos Gram negativos não esporulados e facultativos; habitam o trato intestinal dos seres humanos e de outros animais homeotérmicos (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1997; MADIGAN et al., 2010). Outras bactérias de importância para a saúde pública são a *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias mesófilas.

A *Pseudomonas aeruginosa* é um bacilo gram-negativo, aeróbio e facultativo, que suporta variações de temperatura, tendo preferência por ambientes úmidos, sendo encontrada na água, no solo e em vegetais. Produzem em meios de cultura diferentes

pigmentos que lhe conferem diferentes cores, tais como a pioverdina (amarelo-esverdeado), a piomelina (marrom) e a aeruginosina (avermelhada) (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1997; MADIGAN et al., 2010).

As bactérias mesófilas são aquelas que apresentam crescimento ideal entre 20°C e 45°C, distribuídas amplamente na natureza, podendo ser encontradas em animais de sangue quente, bem como em ecossistemas terrestres e aquáticos, de biomas temperados a tropicais (APHA, 2005; FARMACOPÉIA, 2010). Esta pesquisa visou caracterizar a água de um manancial situada em uma instituição de ensino de acordo com alguns parâmetros físico-químicos: pH, teor de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez, temperatura, sólidos totais, dureza, teores de nitrato e fósforo, além de realizar análises microbiológicas de coliformes totais, coliformes fecais, bactérias mesófilas e *Pseudomonas sp.*

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O poço de água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* Barretos, está localizado na zona rural do Município de Barretos, sob coordenadas de latitude 20°30'6.51"S e longitude: 48°34'11.91"O. O poço é do tipo cacimba, construído em alvenaria, mas em mau estado de conservação e destampado, estando suscetível à contaminação por agentes externos. Foram utilizadas as metodologias descritas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998) para as análises físico-químicas. Os procedimentos para coleta das amostras foram baseados nas instruções da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2009) e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011); coletadas uma vez ao mês, de maio até novembro. As amostras foram colhidas por meio de um frasco de polipropileno (5L) e colocadas em balão volumétrico (1L), sendo estes devidamente pré-lavados com água destilada e ambientalizados com água do local. Os parâmetros temperatura e oxigênio dissolvido foram medidos *in loco*, utilizando-se termômetro de mercúrio e oxímetro.

Após a coleta, mantiveram-se as amostras sob refrigeração, a uma temperatura de aproximadamente 15°C, para conservar suas propriedades físico-químicas durante os testes. Para as leituras de turbidez, condutividade, nitrato e fosfato utilizaram-se equipamentos como: turbidímetro, condutivímetro e espectrofotômetro na região do ultravioleta e visível. Para as análises de dureza fora utilizado o método de volumetria de complexação com solução de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), enquanto que para as de sólidos totais, o método gravimétrico padrão.

Para a realização das análises microbiológicas, aplicaram-se os métodos da Farmacopéia Brasileira. Os materiais para coleta e amostragem foram devidamente esterilizados. Usaram-se diferentes meios de cultura, específicos para cada microrganismo pesquisado, sendo eles: ágar Eosina Azul de Metileno Modificado Levine (EMB), usado para identificação de *Escherichia Coli*; ágar EndoLes Membrana, meio para técnica da membrana filtrante para enumeração de microrganismos coliformes em água; ágar Base Pseudomonas (Ágar Cetrimida), meio utilizado para isolamento seletivo de *Pseudomonas* spp; e ágar

Soja Triptona (TSA), meio para o cultivo de uma grande variedade de microrganismos, incluindo bactérias mesófilas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises para os parâmetros avaliados, bem como os últimos dados oficiais da análise de água subterrânea para a zona rural do município de Barretos e os valores máximos permitidos dos parâmetros analisados segundo a legislação brasileira são apresentados na tabela 1.

O potencial Hidrogeniônico (pH) é um parâmetro indicativo do grau de acidez ou alcalinidade do meio. O pH da água depende da dissolução do ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ) proveniente da reação do dióxido de carbono ( $CO_2$ ) do ar com a água, da reação de hidrólise de cátions e ânions presentes nas rochas que estão em contato com a água, da decomposição da matéria orgânica e da ação de substâncias utilizadas pelo homem próximo ao manancial. Por sua vez a vida aquática depende do pH e alterações bruscas deste podem acarretar no desaparecimento dos seres vivos presentes na água. A Portaria 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), que estabelece as diretrizes para a qualidade da água para consumo humano indica uma faixa de pH recomendável de 6 a 9,5. O valores resultantes das análises de pH, apresentados na tabela 1, foram bem próximos ao limite inferior permitido para os padrões de potabilidade, indicando a necessidade de um acompanhamento contínuo deste parâmetro para se justificar o uso desta água para fins de consumo humano.

O gás oxigênio ( $O_2$ ) pode ser dissolvido na água por meio do contato desta com a atmosfera ou pela fotossíntese de alguns seres presentes nela. A presença do gás pode ser considerada um indicador positivo de sua qualidade, já que as perdas de oxigênio na água podem estar relacionadas com o seu consumo pela decomposição de matéria orgânica e/ou oxidação de íons metálicos. Quanto ao Oxigênio Dissolvido,

observou-se variação de 4,80 mg/L (agosto) a 8,70 mg/L (setembro). Apesar da legislação não estabelecer índices para este parâmetro, pode-se observar que estes valores são aceitáveis uma vez que a solubilidade máxima do oxigênio na água é de 8,6 mg/L à 25°C (FIORUCCI, BENEDETTI FILHO, 2005).

A Condutividade Elétrica indica a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica devido à presença de íons dissolvidos. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos na água maior a sua condutividade. Assim, a medida deste parâmetro pode ser relacionada com os sólidos totais dissolvidos. Pode-se observar que os valores de condutividade elétrica foram desde 0,996 (novembro) a 1,132 mS/cm (junho) e estão em concordância com os valores de sólidos totais. A legislação não apresenta valores permitidos para a condutividade elétrica mas por sua vez estabelece um limite de 1000 mg/L para os sólidos o que permite afirmar que para este parâmetro a água analisada é potável.

O parâmetro turbidez está relacionado com a intensidade da luz espalhada pela água e pode ser indicativo da presença de sólidos dissolvidos ou em suspensão, em especial de material em estado coloidal, sejam eles orgânicos ou inorgânicos, bem como de micro-organismos. Quanto maior a intensidade da luz dispersa maior a turbidez, o que afeta aparência visual da água e também a qualidade sanitária, pois alguns vírus e bactérias podem se alojar nas partículas em suspensão. O valor máximo permitido para turbidez é de cinco unidades nefelométricas de turbidez (5 NTU) e as amostras analisadas (tabela 1) apresentaram valores abaixo deste limite: 0,23 (julho) a 3,67 (novembro).

A temperatura da água subterrânea é um fator importante de análise, pois influencia e é influenciada por diversos fatores ambientais, tais como luz solar incidente no poço, profundidade, reações químicas, atividades de micro-organismos ou desintegrações radioativas. A temperatura média para o período de análise foi de 27,88 °C. A legislação não estipula valores permitidos deste parâmetro.

Tabela 1 - Resultados das análises de maio a novembro de 2013, dados oficiais e valores máximos permitidos pela legislação dos parâmetros analisados

Parâmetro	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Valor médio para o período de análise	Valor médio ano 2012***	Valores Permitidos (VP) *
pH	5,99	6,02	5,89	6,17	6,17	5,84	5,88	5,99	6,5	6,0 - 9,5
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	8,0	7,50	6,60	4,80	8,70	7,20	7,60	7,2	-	-
Condutividade elétrica (mS/cm)	1,253	1,132	1,078	1,177	1,147	1,083	0,996	1,124	1,086	-
Turbidez (NTU)	0,71	0,27	0,23	1,15	1,45	0,80	3,67	1,18	-	5,0
Temperatura (°C)	26	24,5	23	24	23	25	25	27,88	24,5	-
Sólidos Totais (mg/L)	120,0	95,00	80,30	68,67	**	**	10,60	74,91	99	1000
Dureza (mg/L)	24,07	14,91	22,22	12,71	12,28	10,01	5,40	14,51	33	500
Nitrato $NO_3$ (mg/L)	**	0,38	0,34	0,64	0,38	0,41	1,33	0,58	3,52	10
Fósforo $PO_4^{3-}$ (mg/L)	**	0,068	0,067	0,084	0,083	0,060	0,135	0,083	-	-

\* Valores permitidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005).

\*\* Análises não realizadas.

\*\*\* Valores para águas subterrâneas da zona rural de Barretos (CETESB, 2013).

A dureza da água é definida como a concentração total de íons alcalinos terrosos, em especial os íons cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ). É expressa em miligramas de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) por litro de água. Em teores elevados pode causar sabor desagradável, efeitos fisiológicos diversos, além de reduzir a formação da espuma do sabão e provocar incrustações em tubulações. O parâmetro para Dureza de acordo com a Portaria 518 (BRASIL, 2005) é de um valor máximo de 500 mg/L. Os resultados das análises foram de um mínimo de 5,40 mg/L (novembro) a 24,07 mg/L (junho).

A presença de compostos nitrogenados na água pode ser resultado da lixiviação do solo e das rochas, de processos biológicos ou da contaminação pelo homem, principalmente na adubação agrícola. As águas potáveis devem apresentar como limite de concentração 10,0 mg/L de nitrato. As amostras de água analisadas apresentaram concentrações com valores bem inferiores em relação ao limite, com um valor máximo de 1,33 mg/L de  $\text{NO}_3^-$  para o mês de novembro.

O fósforo é um nutriente essencial para os organismos vivos e sua presença em águas naturais depende das características das rochas da região ou da utilização de fertilizantes fosfatados. As análises médias de fósforo resultaram nas concentrações de 0,083 mg/L de fósforo expressos na forma de fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ).

Destaca-se que os parâmetros analisados conforme a tabela 1 apresentaram relativa concordância com os dados oficiais do ano de 2012 da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2013) e com a Portaria 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005). Ressalta-se também que as análises ambientais estão sujeitas às variações das condições climáticas e que outras análises serão necessárias para melhores conclusões. Este efeito pôde ser observado nos resultados das análises do mês de maio que apresentaram maiores valores em relação aos outros meses, uma vez que estas foram realizadas após período de chuvas na região.

As análises microbiológicas e seus resultados mensais permitiram verificar o crescimento dos microrganismos alvo da pesquisa. Pôde-se observar a presença de Coliformes Totais, de *Escherichia coli*, de *Pseudomonas*, bem como de bactérias mesófilas. Estes resultados também permitiram verificar que a água analisada se encontra fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira para fins de potabilidade de água, uma vez que esta prevê a ausência dos microrganismos supracitados (BRASIL, 2011). A tabela 2

apresenta todos os resultados obtidos para a água bruta da área agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Barretos (IFSP/Barretos).

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização de águas subterrâneas é uma alternativa de abastecimento. Para tal se faz necessário a verificação da qualidade destas águas. A legislação federal prescreve os parâmetros a serem analisados bem como seus valores permitidos. Foram realizadas análises de alguns parâmetros físico-químicos preconizados nesta legislação federal. Os resultados destas análises permitiram verificar que a água do poço do IFSP/Barretos apresenta qualidade para o consumo humano em relação aos parâmetros analíticos avaliados, entretanto, os resultados das análises microbiológicas indicaram a presença dos microrganismos: Coliformes Totais, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* e bactérias mesófilas. Desta forma, a água analisada demonstrou ser imprópria para o consumo humano, uma vez que a presença destes microrganismos está em desacordo com a legislação vigente. A utilização desta água pode se tornar possível mediante a reestruturação do poço.

#### REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1396p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 1998. **Standard methods for the examination of water and wastewater (Standard Methods)**. 20th ed. Washington: APHA, 1998.
- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 1026p.
- BEGON, M.; COLIN, R. T.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, 2009. 144p. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/eng\\_analAgua.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_analAgua.pdf)>. Acesso em: 6 Jun. 2015.

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas da água bruta da área agrícola do IFSP/Barretos

Mês/Ano	Data da análise	Coliformes Totais	<i>Escherichia Coli</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>	Bactérias Mesófilas (Max de 500 UFC/ml)	Data da leitura da placa
Maio/14	15/05/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	20/05/2014
Jun./14	17/06/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	22/06/2014
Jul./14	10/07/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	15/07/2014
Ago./14	15/08/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	20/08/2014
Set./14	18/09/2014	Presente	Presente	Presente	> 900 UFC/mL	23/09/2014
Out./14	17/10/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	22/10/2014
Nov./14	17/11/2014	Presente	Presente	Presente	> 500 UFC/mL	22/11/2014

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 518/2004**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

CELERE, M. S. et al. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 939-947, 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2007000400021&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007000400021&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 6 Jun. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras:** água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos/ Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011, 326 p. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/publicacoes/guia-nacional-coleta-2012.pdf> >. Acesso em: 4 Jun. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2010-2012** [recurso eletrônico]/CETESB; Equipe técnica Rosângela Pacini Modesto...[et al.]. - São Paulo: CETESB, 2013. Disponível em: < [http://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/42/2013/11/aguas\\_sub\\_2012.pdf](http://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/42/2013/11/aguas_sub_2012.pdf) >. Acesso em: 4 Jun. 2015.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 5. ed. Brasília: **ANVISA**, p. 239, 240, 2010. 2 v.

FERREIRA, M. I. P.; SILVA, J. A. F.; PINHEIRO, M. R. C. Recursos hídricos: água no mundo, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. In: **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamengo**. Campos dos Goytacazes, RJ: v.2, n.2, p. 29-35, 2008. Disponível em: < <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/viewFile/2177-4560.2008.0008/222> >. Acesso em: 6 Jun. 2015.

FOSTER, S. **Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas:** um método baseado em dados existentes. São Paulo: Instituto Geológico, 1993.

HIRATA, R. et al. A água como recurso. In: Wilson Teixeira (Org.) **Decifrando a Terra**. 2ªed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. 623 p.

HIRATA, R.; ZOBY, J. L.; OLIVEIRA, F. R. **Água subterrânea:** Reserva estratégica ou emergencial. In: Bicudo, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do Brasil** Análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. – São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, 2008. 104p.

MORAIS, S. M. T. **Efeito de poluentes químicos cumulativos e mutagênicos durante o desenvolvimento ontogenético de Poecilia vivipara** (Cyprinodontiformes, Poeciliidae). ActaScientiarum. 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf> >. Acesso em: 07 Jun. 2015.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PELCZAR JR. M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**. 2. ed., v. 1 e 2. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

WANG, Q. L. et al. **Effects of cadmium on root growth, cell division and micronuclei formation in root tip cells of Allium cepa var. agrogarum L.** Phyton (Buenos Aires), VicenteLópez, v. 83, n. 2, dic. 2014. Disponível em:<[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-56572014000200009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-56572014000200009&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 5 Jun. 2015.

## ESTUDO SOBRE ESTRESSE EM UMA INSTITUIÇÃO BANCÁRIA

## STUDY ABOUT STRESS IN BANKING SECTOR

Data de entrega dos originais à redação em: 29/06/2015

e recebido para diagramação em: 12/03/2016.

Julio César Bastos da Silva <sup>1</sup>

Victor Cláudio Paradela Ferreira <sup>2</sup>

Débora Vargas Ferreira Costa <sup>3</sup>

*Este artigo tem por objetivo verificar a percepção dos funcionários de um banco sobre os fatores estressores que incidem em sua atividade profissional, avaliando também o grau de estresse a que estão submetidos e a possibilidade de ocorrência de burnout. A pesquisa de campo contou com a aplicação de um questionário, aliado a uma entrevista não estruturada, com 33 funcionários de uma instituição bancária brasileira. Foram utilizados dois instrumentos de medição: a Escala de Percepção de Estresse-10 (EPS-10) e a Job Stress Scale. Procurou-se identificar de que possíveis formas as peculiaridades da cultura da organização estudada, interferem no grau de estresse dos funcionários, e conseqüentemente, em sua qualidade de vida no trabalho (QVT). Os resultados obtidos foram comparados ao que se levantou em pesquisa análoga, realizada dois anos antes. Ao contrário do que se costuma supor quando se trata da área bancária, os entrevistados não revelaram estar submetidos a um grau elevado de estresse.*

*Palavras-chave: Estresse. Qualidade de Vida no Trabalho. Setor Bancário.*

*This article aims to verify the perception of employees of a bank concerning stress in their professional activity, so as to evaluate the degree of stress they face and the possibility of burnout. The field research included the application of a questionnaire and non-structured interviews with 33 employees of a Brazilian bank. Two measurement instruments were used: a stress-10 Perception Scale (EPS-10) and the Job Stress Scale. We sought to identify possible ways in which the organization's culture peculiarities interferes with the degree employees' stress, and therefore in their quality of work life (QWL). The results were compared to what stood in a similar survey conducted two years earlier. Contrary to what is commonly supposed, when it comes to banking, respondents revealed not to be subject to a high degree of stress.*

*Keywords: Stress. Quality of Life at Work. Banking Sector.*

## 1 INTRODUÇÃO

A facilidade de acesso ao crédito e a inclusão financeira de clientes antes não abrangidos pelos serviços das Instituições financeiras (IF), remete o Sistema financeiro brasileiro, e a sociedade como um todo, a um contexto não vislumbrado anteriormente, no qual as IFs prestam um serviço de suma importância para a economia mundial.

O crescimento da utilização de transações bancárias em torno de 78% e aumento de contas correntes ativas em 6% nos últimos sete anos (Relatório anual Febraban – 2013), demonstram como o número de clientes das instituições financeiras está aumentando, e como esses utilizam cada vez mais frequentemente os serviços prestados.

Acompanhando esse crescimento, há também o aumento da insatisfação dos clientes, que chegou a crescer 39,7% em um ano, entre janeiro de 2013 e janeiro de (baseado no relatório parcial da ouvidoria do Banco Central do Brasil - 2014). Mas o percentual de inclusão financeira dos brasileiros, que é de 55%, quando comparado, por exemplo, ao verificado na Espanha, que chega a 93% (Relatório anual Febraban – 2013), demonstra o potencial de crescimento desse mercado.

Outro fator que merece ser destacado é que, com a automação e o uso de meios alternativos de atendimento, as agências bancárias vêm enfrentando um crescente número de clientes e usuários cada vez mais exigentes no que tange à qualidade de atendimento e tempo de espera. Os bancários tentam atender a demanda, mas o histórico de crescimento de reclamações e processos judiciais contra bancos mostra um crescimento constante de clientes insatisfeitos ao longo dos anos (Relatório da Ouvidoria do Banco Central do Brasil 2010, 2011, 2012, 2013 e parcial 2014).

Essa situação não tem, todavia, prejudicado os resultados financeiros das instituições bancárias. Ao contrário, os bancos brasileiros estão auferindo lucros crescentes. No ano de 2012 a soma do lucro dos nove maiores bancos brasileiros foi de aproximadamente R\$ 53,5 Bilhões, e em 2013 houve um crescimento de aproximadamente 10%, culminando em R\$ 58,8 bilhões (Relatório anual Banco Central do Brasil – 2012 e 2013).

Neste mercado altamente rentável e competitivo, as metas e exigências aos profissionais nele inseridos passam a ser cada vez mais arrojadas, levando os mesmos a se depararem com situações que geram tensão,

<sup>1</sup> - MBA em Gestão Estratégica de Pessoas – UFJF/MG.

<sup>2</sup> - Doutor em Administração Pública pela EBAP/FGV- Professor da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG. < victorclaudio@uol.com.br >.

<sup>3</sup> - Mestre em Administração de Empresas pela FGV - Professora da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG. < debora1@powermail.com.br >.

estresse e insegurança nas suas capacidades para responder a tais desafios.

Sobre pressão, suscetível a uma degradação do estado emocional, pela tensão, frustração, ansiedade, e exaustão emocional em função de aspectos do trabalho definidos pelos indivíduos como ameaçadores, a qualidade de vida do trabalhador pode ser altamente afetada, fazendo com que o mesmo não seja respeitado como profissional, nem consiga satisfazer suas necessidades pessoais com sua atividade na organização.

Essas situações suscitam o aparecimento de psicopatologias e disfunções psicológicas, desenvolvimento crônico de desânimo, de apatia, de despersonalização, configurando o chamado *burnout*, que representa na definição de Pines e Aronson (1981, *apud* Vieira, 2010, p. 34) "(...) um estado de exaustão física, emocional e mental causado por um envolvimento de longo prazo em situações de alta demanda".

Conforme destacam Lazarus e Folkman (1984), o *burnout* é fruto de características intrínsecas ao indivíduo, e externas existentes na realidade da organização. Logo, as especificidades do ambiente social da organização também configuram as funções profissionais do mesmo. As características organizacionais e o ambiente de negócios das IFs brasileiras podem, conforme destacado nas teorias que tratam da QVT, induzir a emergência dos sintomas de *burnout*. A pesquisa cujos resultados estão aqui apresentados buscou identificar como esses fatores interagem atualmente na instituição bancária que aqui será denominada "X", uma vez que a realização do estudo foi condicionada à não identificação do banco.

Assim, a presente pesquisa teve por objetivo descrever a percepção dos voluntários sobre sua relação de desgaste e resposta às pressões do trabalho, fatores estressores e avaliar o grau de estresse e *burnout*. Buscou também identificar possível peculiaridade da cultura da organização estudada, que interfira de forma imperativa na maximização ou na diminuição do estresse entre os funcionários, e conseqüentemente interfira em sua QVT. Segundo Hall (1978), é imprescindível quando se estuda em qualquer comportamento, crenças ou valores. Logo, a percepção de estresse está determinantemente ligada à faixa etária, gênero, personalidade, entendimento do ambiente no qual está inserido e experiências anteriores.

O artigo está dividido em cinco seções, contando com esta introdução. A próxima destaca algumas contribuições teóricas sobre cultura organizacional, *Bournout*, estresse e Qualidade de vida no trabalho (QVT), temas enfocados no trabalho realizado. Em seguida, é exposta a metodologia que foi adotada na pesquisa realizada. A quarta seção está dedicada à apresentação dos resultados obtidos na pesquisa de campo e, por fim, são apresentadas as conclusões a que foi possível se chegar e tecidas considerações sobre a pesquisa desenvolvida.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para um melhor entendimento do problema estudado, faz-se necessária a busca de suporte na contribuição de estudiosos dos temas que contribuem para o entendimento das relações de trabalho e seus

impactos sobre os trabalhadores. Inicialmente, é destacada a cultura organizacional, importante fator de impacto nas condições de trabalho.

### 2.1 A Cultura Organizacional

A cultura organizacional, segundo Maslach e Leitter (1997), é fator influenciador na formação e execução das funções profissionais do indivíduo. Assim, para o estudo de temas como capacidade de realização, sucesso profissional e doenças do trabalho é necessário definir e entender esse conceito.

Shein (1985, *apud* Pires et al., 2006) destaca pelo menos três motivos para a cultura ser foco de estudos: seus impactos na vida dos trabalhadores; o fato de que o desempenho das pessoas e da organização não pode ser adequadamente compreendido sem o entendimento da ambiência cultural e, ainda, para que não haja confusão entre outros conceitos e outros campos de estudo relacionados.

De acordo com Barbosa (2002), os esforços para uma melhor compreensão da cultura organizacional são envidados principalmente a partir da década de 1950, período esse de grande expansão das multinacionais, no qual um novo dilema surge: utilizar os modelos consagrados e já desenvolvidos ou adequar a estratégia aos elementos culturais e contexto negocial dos diversos países. Essa necessidade de conseguir equalizar e alavancar os resultados financeiros de todas as empresas e filiais torna a cultura organizacional um ponto focal para alcance do sucesso.

A cultura pode ser inicialmente definida no conceito clássico de Tylor (1965, *apud* Horton & Hunt, 1980, p. 40) "(...) Cultura (...) é aquele todo complexo que inclui conhecimento, crença, arte, moral, direito, costumes e outras capacidades e hábitos adquiridos pelo homem como membro da sociedade". A discussão sobre a cultura é antiga, inesgotável, foco de diversas áreas, e teoricamente derivada da sociedade romana.

A cultura organizacional, segundo Robbins (1996), é aquela compartilhada pelos membros de uma organização, representando um sistema de significado compartilhado. Essa visão veio substituir uma primitiva e engendradora visão mecanicista das empresas como instrumentos racionais, ou seja, uma organização de pessoas para coordenar e controlar outras. Os primórdios da cultura organizacional não mensuravam a abrangência da mesma além de organogramas, hierarquias, e departamentos.

Não podendo mais ser desconsiderados os fatores informais, o elemento humano nas organizações e o ambiente no qual a mesma está imersa, Hall (1978, p. 80) define a cultura organizacional como o conjunto de hábitos, crenças, valores, tradições, interações e relacionamentos sociais típicos de cada organização. Representa a maneira tradicional e costumeira de pensar e fazer as coisas e que são compartilhadas por todos os membros da organização. Complementa ainda "[...] a cultura possui três características: ela não é nata, e sim aprendida; suas distintas facetas estão inter-relacionadas; ela é compartilhada e de fato determina os limites dos distintos grupos. A cultura é o meio de comunicação do homem [...]".

Na visão de Fleury e Fischer (2006), a cultura organizacional é formada por oito elementos:

- Crenças e pressupostos: são os “axiomas” da organização, verdades inquestionáveis e altamente introjetadas. Evoluem e acrescentam as verdades já aprendidas;
- Valores: representam a essência da filosofia da organização para o alcance do sucesso, pois fornecem um senso de direção para o comportamento diário dos empregados;
- Ritos, rituais e cerimônias: são exemplos de atividades planejadas que têm conseqüências práticas e expressivas, tornando a cultura organizacional tangível e coesa;
- Estórias e Mitos: são narrativas simbólicas sustentadas ou não por fatos, que informam sobre a organização, reforçam e enfatizam como o comportamento se ajusta ao ambiente organizacional;
- Tabus: são a representação do aspecto disciplinar da cultura, enfatizando o não permitido. Orientam o comportamento, delimitando as áreas de proibição;
- Heróis: personagens que incorporam valores e demonstram a força da organização;
- Normas: regras (escritas ou não) que indicam o comportamento esperado, aceito e sancionado pelo grupo;
- Sistema de Comunicação: esse é uma das formas pela qual a cultura é reforçada e/ou modificada, já que o sistema de comunicação, aliado a interação social alimenta a cultura organizacional.

Schein (1991), também destaca a visibilidade de alguns componentes, e a forma como alguns são intrínsecos e invisíveis a sociedade. São considerados artefatos os aspectos mais formais e visíveis a indivíduos não familiarizados com a organização, considerados o que cada um vê, ouve e sente quando interage com a organização, como a linguagem, tecnologia e vestuários. De forma mais tímida e menos visível, existem os valores compartilhados, que são internamente o que define a razão pela qual os funcionários fazem o que fazem. E de forma invisível aos não familiarizados com a organização existem as pressuposições básicas, que são crenças inconscientes, percepções, sentimentos e pressuposições dominantes em que os membros da organização acreditam.

Segundo Carvalho e Carvalho (2011, p.7):

(...) à medida que as crenças e valores forem experimentados e validados, comprovando-se que podem solucionar problemas de relação externa e integração interna, eles vão se consolidando e se transformando em pressuposto básico que devem ser seguidos, tornando-se princípios e norma (...).

Ferreira e Assmar (2002), em complemento e baseados nas teorias de Edgar Schein, estudaram a forma como os aspectos informais e formais da organização

influenciam diretamente no desempenho do funcionário da organização. Então é possível entender que a forma como a empresa é estruturada internamente, o grau de satisfação dos funcionários, sua motivação e o seu relacionamento com a chefia tem influência sobre sua produtividade, *performance*, e pode estimular a formação e o desenvolvimento de equipes ou funcionar como um entrave a elas. Sendo esta influência válida e representativa, é necessário entendê-la para transformá-la em um diferencial estratégico.

Gil (2001) avalia o gerenciamento da cultura organizacional, como fator determinante para alcance dos resultados empresariais almejados. Este, ainda introduz um novo ponto focal na forma de influenciar atitudes, crenças, comportamentos, enfim, a cultura ou subcultura da organização: a liderança. Define como a forma de direção baseada no prestígio pessoal e na aceitação dos subordinados. O autor ainda descreve essa capacidade gerencial como intrínseca ao desenvolvimento de uma cultura organizacional saudável.

Conhecidos alguns conceitos de cultura organizacional e as implicações e relações por ela apresentadas com organizações, a próxima seção trata do estresse, procurando estabelecer seu significado e as conseqüências de sua manifestação no indivíduo.

## 2.2 O Estresse

O Estresse tem sido bastante debatido, sendo considerado pela Organização Mundial da Saúde como o mal do século XX. Segundo Zanelli (2010, p. 47), “(...) é amplamente compreendido como uma necessidade de adaptação ou ajustamento de um organismo frente às pressões que o ambiente impõe”, pressupondo a não necessidade deste ser visto como fenômeno negativo, podendo ou não ser nocivo ao indivíduo. Os estudos de Tamayo (2008) corroboram essas ideias, destacando a preponderância de mecanismos adaptativos na formação da cultura de uma organização.

O Estresse ocupacional, proveniente das relações de pressão, complexidade e ambiguidade no ambiente de trabalho, é definido por Cooper, Cooper e Eaker (1988) como:

(...) algo que resulta da incapacidade do indivíduo de lidar com as fontes potenciais de pressão no trabalho, situação que pode trazer conseqüências físicas e mentais indesejáveis para a saúde e a satisfação individual, podendo também afetar a produtividade das organizações (COSTA, 2009, p. 15).

Segundo Goulart (2014), as características de uma atividade e a performance do indivíduo que a executa são altamente influenciadas pelas pressões do ambiente e pelo grau de reatividade do executor, ou seja, a capacidade do mesmo de transformar mutações do ambiente em desafios. Essa percepção corrobora, portanto, as idéias de cultura organizacional já expostas.

Lazarus e Folkman (1984) percebem o estresse na perspectiva cognitiva, na qual esse fenômeno é percebido como uma possível disfunção de adaptação ao meio, estando diretamente ligado a um processo

psicofisiológico, envolvendo, portanto, interações entre fenômenos psicológicos e fisiológicos.

Segundo esses autores, na esfera psíquica, o enfrentamento do fator estressor é influenciado pelas experiências anteriores e possíveis recursos para o seu enfrentamento. Nesse sentido, surgem estratégias do chamado "Coping", consideradas um processo pelo qual o indivíduo maneja os estímulos que julga ser estressantes, ou seja, um reforço cognitivo e comportamental para controlar as demandas internas que sobrecarregam o indivíduo de forma pontual.

Tendo em vista esta especificidade de cada indivíduo frente às mutações do ambiente, é possível verificar fatores causadores de estresse, sendo seis deles citados por Cooper, Sloan e Williams (1988) conforme modelo destacado na figura a seguir.

crônico ao ambiente, não sendo confundido com o estresse.

Freudenberger e Richelson (1991) descrevem inicialmente esse fenômeno como uma resposta frustrante e negativa que o indivíduo tem, ao ter depositado expectativas em certo âmbito de sua vida, seja ele pessoal ou profissional, ou seja, o hiato entre esforço e recompensa.

Refinando esse conceito para o âmbito profissional, há a perspectiva que afirma que a atividade desempenhada pelo indivíduo ajuda a formar a identidade do mesmo, têm-se Maslach e Jackson (1986), definindo essa síndrome multidimensionalmente em três componentes, que são dadas em estágios: exaustão emocional, despersonalização e redução da realização pessoal. Nessa mesma direção vão os estudos de Villar

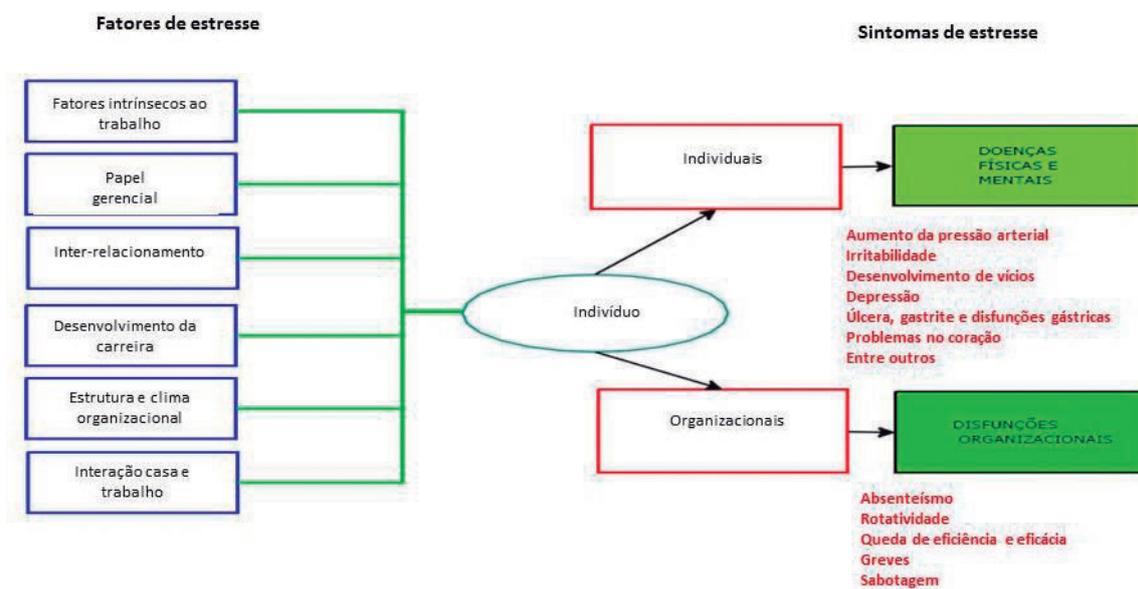


Figura 1- Estresse, Fatores e sintomas

Tendo sido apresentado o conceito e relações da degradação psíquica e física no contexto funcional, destaca-se na próxima seção sua exaustão, uma variação extrema do estresse, que se faz presente independentemente da carga de trabalho do indivíduo ou direcionamento para resultados imposto pela organização ou cultura da mesma.

### 2.3 Síndrome de Burnout

Segundo Codo e Vasquez (2006) o termo síndrome de *burnout*, no sentido utilizado atualmente, começou a ser empregado na década de 1970. O responsável por sua utilização foi o psicólogo clínico Freudenberger, que tomou a palavra "emprestada" do campo da ciência dos foguetes, referindo-se ao colapso dos motores de jatos e foguetes. Não há consenso neste estudo se houve a criação de um conceito, ou a compilação de um sentimento já estudado e vivenciado por muitos.

Felton (1998), no campo da saúde e psiquiatria, qualifica o *burnout* como o estresse em sua fase extrema de esgotamento, uma resposta do esgotamento laboral

(2011), que partem desses componentes para analisar a ocorrência do *burnout*.

O quadro a seguir apresenta uma compilação dos prováveis sintomas e sua ordem segundo a Psicóloga Comportamental Thereza Villar (2011).

Segundo Villar (2011), o *burnout* se diferencia do estresse pela relação da síndrome com o trabalho. Nessa percepção, o estresse aparece como um esgotamento pessoal que interfere na vida do indivíduo como um todo, mas não necessariamente proveniente em parte ou todo do trabalho. Já o *burnout* envolve atitudes e condutas negativas com relação aos usuários, clientes, organização e trabalho. Pode-se considerar o *burnout* como proveniente do estresse profissional não mediado, não moderado, sem possibilidade de solução.

Estas alterações do ambiente e da rotina de trabalho, agregadas a outras variáveis externas ou intrínsecas aos trabalhadores, são estudadas e analisadas no âmbito da Qualidade de vida no trabalho (QVT), que será caracterizada no tópico seguinte.

Quadro 1: Sintomas do *Burnout*

1. Esgotamento emocional, com diminuição e perda de recursos emocionais.
2. Despersonalização ou desumanização, que consiste no desenvolvimento de atitudes negativas, de insensibilidade ou de cinismo para com outras pessoas no trabalho ou no serviço prestado.
3. Sintomas físicos de estresse, tais como cansaço e mal estar geral.
4. Manifestações emocionais do tipo: falta de realização pessoal, tendências a avaliar o próprio trabalho de forma negativa, vivências de insuficiência profissional, sentimentos de vazio, esgotamento, fracasso, impotência, baixa autoestima.
5. É freqüente irritabilidade, inquietude, dificuldade para a concentração, baixa tolerância à frustração, comportamento paranóides e/ou agressivos para com os clientes, companheiros e para com a própria família.
6. Manifestações físicas: Como qualquer tipo de estresse, a Síndrome de <i>Burnout</i> pode resultar em Transtornos Psicossomáticos. Estes, normalmente se referem à fadiga crônica, freqüentes dores de cabeça, problemas com o sono, úlceras digestivas, hipertensão arterial, taquiarritmias, e outras desordens gastrointestinais, perda de peso, dores musculares e de coluna, alergias, etc.
7. Manifestações comportamentais: probabilidade de condutas aditivas e evitativas, consumo aumentado de café, álcool, fármacos e drogas ilegais, absenteísmo, baixo rendimento pessoal, distanciamento afetivo dos clientes e companheiros como forma de proteção do ego, aborrecimento constante, atitude cínica, impaciência e irritabilidade, sentimento de onipotência, desorientação, incapacidade de concentração, sentimentos depressivos, freqüentes conflitos interpessoais no ambiente de trabalho e dentro da própria família.

Fonte: Adaptado de Dejours (1992) e Freudenberg (1974)

## 2.4 Qualidade de Vida no Trabalho (QVT)

Para Henry Ford (1997, apud LACOMBE, 2005, p. 16) “as duas coisas mais importantes de uma empresa não aparecem em seus demonstrativos financeiros: sua reputação e suas pessoas”. Ford formalizou esse pensamento no início do século XX, época em que pouco valor costumava ser dado aos fatores humanos do sistema produtivo. No contexto atual, onde a importância do bem estar dos trabalhadores para a produtividade é amplamente reconhecida, o estudo desse tema ganha maior importância.

Os esforços para melhoria da QVT, segundo Rodrigues (1999), não necessariamente assim intitulada, mas visando facilitar ou trazer satisfação ao trabalhador ao executar suas tarefas, datam de antes de 300 a.C. Naquela época, já se registrava, no Egito, a adoção de medidas para a diminuição do esforço físico de trabalhadores ao executar atividades de agricultura.

Uma definição interessante de QVT é proposta por França (1997, p. 80):

Qualidade de vida no trabalho é o conjunto das ações de uma empresa que envolvem a implantação de melhorias e inovações gerenciais e tecnológicas no ambiente de trabalho. A construção da qualidade de vida no trabalho ocorre a partir do momento em que se olha a empresa e as pessoas como um todo, o que chamamos de enfoque biopsicossocial. O posicionamento biopsicossocial representa o fator diferencial para a realização de diagnóstico, campanhas criação de serviços e implantação de projetos voltados para a preservação e desenvolvimento das pessoas, durante o trabalho na empresa.

Para Bom Sucesso (1998), a QVT abrange: Renda capaz de satisfazer às expectativas pessoais e sociais,

orgulho pelo trabalho realizado, vida emocional satisfatória, autoestima, imagem da empresa junto à opinião pública, equilíbrio entre trabalho e lazer, horários e condições de trabalho sensatos, oportunidades e perspectivas de carreira, possibilidade de uso do potencial, respeito aos direitos e justiça nas recompensas.

## 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Conforme destaca Oliveira (1997), a metodologia representa os vários procedimentos que são utilizados na produção do conhecimento, o método e as técnicas que asseguram a legitimidade do conhecimento adquirido. Esta seção expõe os procedimentos metodológicos seguidos na pesquisa realizada.

O estudo desenvolvido teve caráter descritivo, comparativo e transversal, ou seja, realizou-se em um dado momento (JUNG, 2004) e não envolveu um acompanhamento por um período de tempo. Foi um estudo de campo, envolvendo técnicas de levantamento de dados de tipo quantitativo. Preocupou-se também em considerar os aspectos qualitativos necessariamente envolvidos em uma questão que tem uma dimensão de sentido que escapa a mensurações.

Este tipo de estudo é ratificado por Silva (1996, p. 92), que cita que a pesquisa qualitativa: (...) tem se apresentado como uma modalidade de pesquisa extremamente útil (...), visto que permite o estudo de conceitos relativos a sentimentos, emoções (dor, sofrimento, beleza, esperança, amor) da forma como se dão na experiência dada pelas pessoas.

A coleta de dados ocorreu em fontes primárias (pesquisa de campo) e secundárias (pesquisa bibliográfica). Foi realizada, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica, a qual, segundo Koche (1997), levanta o conhecimento disponível na área, identificando as

teorias produzidas, analisando-as e avaliando sua contribuição para compreender ou explicar o problema objeto da investigação: (...) pesquisar é identificar uma dúvida que necessita ser esclarecida e construir e executar o processo que apresente a sua solução, quando não há teorias que a expliquem ou quando as teorias que existem não estejam aptas para fazê-lo. (KÖCHE, 1997, p. 121).

A pesquisa de campo, na definição de Lakatos e Marconi (2005), procura respostas, conhecimentos a respeito de um problema, ou comprovação de hipóteses, pela interação direta com o meio estudado.

Os participantes deste estudo foram 33 trabalhadores de nove agências bancárias de uma mesma instituição, que trabalham em agências localizadas na Zona Mata de Minas Gerais. Esta amostra que foi selecionada por conveniência, tendo em vista a facilidade de acesso a essa região, na qual residem os pesquisadores. Foram incluídos Gerentes Gerais de agência e Gerentes de serviços, de Carteira e Relacionamento (Gerentes médios), entre 23 e 55 anos.

Para a medida do nível de estresse foi utilizada a Escala de Percepção de Estresse-10 (EPS-10), construída por Cohen; Kamarck e Mermestein (1983). Concomitantemente à EPS-10, foi aplicada uma variação própria da *Job Stress Scale*, cuja versão resumida para o português foi adaptada por Alves (2004). E, para a obtenção de informações complementares, foi inserida, ao final de cada um dos testes, uma pequena entrevista não estruturada sobre as respostas obtidas, no qual os entrevistados poderiam citar os fatores que influenciaram suas respostas.

A EPS-10 é uma medida global, originária de autorrelato, que permite verificar em que grau as situações mensuradas são percebidas como fatores estressores. A escala é composta por 10 itens que relacionam acontecimentos e situações ocorridos nos últimos 30 dias. Cada item é avaliado por uma escala Likert de 0 a 4, sendo 0 nunca, e 4 muito freqüente. Dos 10 itens, seis tratam de aspectos negativos (1, 2, 3, 6, 9 e 10) e quatro de aspectos positivos (4, 5, 7 e 8).

Para se obter a pontuação final, os quatro itens positivos devem ser inversamente pontuados, ou seja, 0 irá se tornar 4, e por fim todos os itens deverão ser somados. Os resultados podem variar de 0-40, e uma pontuação maior indica maior percepção do estresse.

O *Job Stress Scale* originário dos estudos de Robert Karasek, avalia as dimensões de demanda, controle e apoio no trabalho referente às fontes de estresse no ambiente psicossocial do trabalho e o desgaste resultante de sua interação. Foi utilizada a versão resumida adaptada para o português por Alves e Col. (2004), baseada na proposta de Theorell (1996), com 17 questões em três dimensões: demanda, controle e apoio.

Demanda é qualquer tipo de pressão de natureza psíquica para realização de um trabalho, que pode ser tanto quantitativa, como pressão de velocidade e tempo, como qualitativa, referente à execução de tarefas contraditórias, por exemplo.

Controle é a possibilidade que o trabalhador tem de utilizar as habilidades intelectuais para realizar seu trabalho e a autoridade que possui para tomar decisões.

A terceira dimensão refere-se ao apoio social no ambiente de trabalho, sendo que a falta desta interação social pode gerar conseqüências negativas à saúde do trabalhador (ALVES et al., 2004).

A demanda é avaliada através de perguntas referentes a aspectos quantitativos (quatro questões) e qualitativos (uma questão) do processo de trabalho e o controle, por meio de questões referentes ao uso e desenvolvimento de habilidades (quatro questões) e à autoridade para tomada de decisões (duas questões). As respostas também são apresentadas em escala Likert de cinco pontos: frequentemente, às vezes, raramente, nunca ou quase nunca. O aspecto apoio é avaliado em um bloco à parte, constituído por seis questões sobre as relações com Superiores hierárquicos e pares, sendo que respostas variam entre "concordo totalmente" e "discordo totalmente".

O cálculo da pontuação de cada dimensão é obtido pela somatória simples da pontuação de cada bloco. Não há uma medida síntese e as três dimensões devem ser analisadas em conjunto.

No trabalho em questão, foram abreviadas de 17 questões para um total de 12, visando tornar o questionário mais breve, direto e aderente aos objetivos. Duas questões constituem os aspectos quantitativos, 1 questão integra o bloco qualitativo, 3 constituem habilidades, e por fim mais 6 questões no bloco apoio. No resultado deste trabalho foram comparadas somente as questões trabalhadas.

As entrevistas também tentaram capturar informações não padronizadas, resultantes da percepção de cada um dos participantes. Na tentativa de tentar agrupá-las para identificar os itens mais citados, como maiores causadores de desconforto ou potencializadores, surgiu uma matriz modificada de Clérigo (2011).

O primeiro instrumento fornece uma medida global do estresse percebido, o segundo fornece o nível de estresse com indicação dos fatores mais presentes, e o terceiro permite obter a dados não mensurados anteriormente sobre a percepção dos entrevistados através da matriz adaptada para esse estudo.

Os dois primeiros métodos, EPS-10 e *Job Stress Scale* são os mesmos utilizados por Mengue e Dewes (2012), em investigação que procurou identificar o nível de estresse percebido em empresas calçadistas.

Devido à dificuldade de aprovação, no que tange ao prazo e adequação de método de aplicação, pela Diretoria Institucional da organização pesquisada, o questionário/entrevista foi aplicado em área comum (pública) ou externa das agências, mas com a permissão da Gerência Geral das mesmas. Por este motivo não é citado o nome da empresa.

As entrevistas foram feitas individualmente, sendo feito o *rapport*, explicando que não haveria julgamento de valor sobre as considerações feitas, solicitando que houvesse a maior sinceridade e honestidade possível ao responder as questões, e que o anonimato do participante seria preservado. Por fim, foi explicada a finalidade dos questionários e como seria feita a entrevista.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra constituiu-se de 33 Gerentes, sendo 36% do gênero feminino e 64% do gênero masculino,

24% Gerentes Gerais e 76% de Gerentes Médios. A faixa etária: 33% de 24 a 30 anos, 27% de 31 a 40 anos, 18% de 41 a 49 anos e 21 % de 50 a 57 anos.

Os dados foram tratados e descritos em termos de médias, desvios padrões e testes de significância de diferenças entre médias. A tabela 1 apresenta os resultados do presente estudo, comparados com os dados do estudo de Mengue e Dewes (2012), fornecidos pela EPS-10.

Recuperando a informação de que a EPS-10 destina-se a medir o nível de estresse percebido pelo indivíduo, a simples comparação entre as diferentes médias já demonstra uma disparidade entre a realidade vivenciada por cada um, e como cada um percebe sua realidade, valendo-se sempre de sua experiência de vida para avaliar a situação.

Ao considerar-se o conteúdo dos itens cujas diferenças são significativas, observa-se que eles se referem a acontecimentos inesperados, perda de

controle e, como conseqüência, sentimentos associados a nervosismo ou estresse.

Efetuada o cálculo do EPS-10 do trabalho de referência pela média, é possível auferir os seguintes resultados: 16,67 para o setor bancário de referência, 15,67 para o estudado e 21,50 para o setor calçadista. Logo, pelo EPS-10, os funcionários estudados estão submetidos a menos estresse percebido do que os funcionários estudados no trabalho de Mengue e Dewes (2012), conforme Tabela 2.

Comparando a *Job Stress Scale* pela média das respostas, é possível verificar uma maior exigência percebida pelo trabalho de Mengue e Dewes em todos os itens. Porém no quesito apoio, o setor bancário conseguiu ultrapassar o setor calçadista.

Ao final da EPS-10 foram observadas citações negativas e positivas que se encontram na tabela 3.

Tabela 1 - Resultados da EPS - 10

Item	Descrição	Médias Bancos	Méd. Calçados	Méd. Trabalho
1	Com que frequência você ficou aborrecido por causa de algo que aconteceu inesperadamente?	2,05	2,75	2,03
2	Com que frequência você sentiu que foi incapaz de controlar coisas importantes na sua vida?	1,55	2,65	1,15
3	Com que frequência você esteve nervoso ou estressado?	2,20	3,05	2,12
4	Com que frequência você esteve confiante em sua capacidade de lidar com seus problemas pessoais?	3,00	2,90	3,03
5	Com que frequência você sentiu que as coisas aconteceram da maneira que você esperava?	2,85	2,60	2,27
6	Com que frequência você achou que não conseguiria lidar com todas as coisas que tinha por fazer?	2,40	2,95	1,54
7	Com que frequência você foi capaz de controlar irritações na sua vida?	2,79	2,40	2,87
8	Com que frequência você sentiu que todos os aspectos de sua vida estavam sob controle?	2,84	2,80	2,45
9	Com que frequência você esteve bravo por causa de coisas que estiveram fora de seu controle?	2,53	2,45	1,81
10	Com que frequência você sentiu que os problemas acumularam tanto que você não conseguiria resolvê-los?	1,42	2,35	1,63
Média Global		2,36	2,69	2,09

Fonte: Adaptado de Mengue e Dewes (2012)

Tabela 2 - Resultados da *Job Stress Scale*

	ITEM	DESCRIÇÃO	Méd Bancos	Méd Calçados	Méd Trabalho	Méd Bloco Bancos	Méd Bloco Calçados	Méd Bloco Trab
Aspectos Quantitativos	11	Precisa Fazer suas tarefas com muita rapidez	3,45	3,80	2,70	3,28	3,73	2,56
	12	Sente que seu trabalho exige demais de você	3,10	3,65	2,42			
Aspectos Qualitativos	13	Percebe exigências contraditórias ou incoerentes no trabalho	2,85	2,80	2,12	2,85	2,80	2,12
	14	Percebe oportunidades de aprendizado no trabalho	3,30	2,30	2,82			
Habilidades	15	Sente-se muito exigido a tomar iniciativas	3,70	2,50	2,09	3,48	2,67	2,43
	16	Precisa repetir muitas vezes as mesmas tarefas	3,45	3,20	2,39			
	17	Se sente livre para organizar o próprio trabalho	3,15	1,90	2,48			
Apoio	18	Existe um ambiente calmo e agradável onde trabalho	3,20	2,47	2,88	3,37	2,36	3,13
	19	Mantenho bom relacionamento com meus superiores hierárquicos	3,70	2,60	3,45			
	20	Sinto que posso contar com o apoio dos meus colegas de trabalho	3,45	2,45	3,27			
	21	Quando não estou em um bom dia, meu colegas me compreendem	2,95	2,00	3,21			
	22	Gosto de trabalhar com meus Colegas	3,75	2,75	3,48			

Fonte: Adaptado de Mengue e Dewes (2012)

Tabela 3 - Respostas abertas EPS-10

Citações Negativas EPS - 10			Citações Positivas EPS - 10		
Item	Descrição	Quantidade de Citações	Item	Descrição	Quantidade de Citações
3	Clareza organizacional	13	14	Realização	6
2	Condições do trabalho	8	17	Estrutura e Política da empresa	2
13	Objetivos	8	4	Desenvolvimento pessoal	1
22	Autonomia/Responsabilidade	7	5	Remuneração e Oportunidade de Progressão	1
6	Respeito	5	7	Imparcialidade	1
14	Realização	3	13	Objetivos	1
7	Imparcialidade	2	1	Ambiente social do trabalho	1
4	Desenvolvimento pessoal	1	15	Condições econômicas	1
8	Relações Hierárquicas	1	16	Liderança	1
11	Responsabilidade	1	2	Condições do trabalho	1
12	Valorização	1	19	Motivação	1
15	Condições econômicas	1	22	Autonomia/Responsabilidade	1
16	Liderança	1	TOTAL		18
TOTAL		52			

Fonte: Elaborado pelos Autores

É notável o maior número de citações negativas, e entre elas a “Clareza organizacional”, “Condições de trabalho” e “Objetivos”. Mas por outro lado, os itens “Realização” e “Estrutura e política da empresa” foram os dois itens mais exaltados.

Após a segunda sequência de perguntas da *Job Stress Scale*, foi possível identificar as seguintes citações:

Tabela 4 - Respostas abertas *Job Stress Scale*

Citações Positivas Job Stress Scale			Citações Negativas Job Stress Scale		
Item	Descrição	Quantidade de Citações	Item	Descrição	Quantidade de Citações
18	Equipe	29	18	Equipe	3
1	Ambiente social do trabalho	28	1	Ambiente social do trabalho	3
16	Liderança	5	13	Objetivos	3
20	Qualidade de vida no trabalho	2	2	Condições do trabalho	2
4	Desenvolvimento pessoal	1	6	Respeito	2
TOTAL		65	16	Liderança	2
			12	Valorização	2
			7	Imparcialidade	1
			8	Relações Hierárquicas	1
			4	Desenvolvimento pessoal	1
			TOTAL		20

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os comentários positivos e que exaltavam a qualidade das equipes e o ambiente saudável de trabalho foram notáveis e numerosos, totalizando 57 citações, frente a 6 em oposição a essas afirmações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizando o artigo, serão agora analisados os resultados obtidos, comparando-os ao trabalho de Mengue e Dewes (2012). Busca-se também destacar os fatores estressores, e verificar a existência de alguma peculiaridade da cultura da organização estudada que interfira de forma imperativa na maximização ou na diminuição do estresse entre os funcionários, e conseqüentemente, em sua qualidade de vida.

O presente estudo foi realizado em Agências Bancárias durante os meses de Novembro de 2014 e Março de 2015, sem nenhum tipo de controle sobre sua realização nos dois períodos considerados distintos pelos bancários: a quinzena que vai do dia 25 ao dia 10 e a que começa no dia 11 e vai até 24. A primeira quinzena é, segundo os comentários percebidos nas entrevistas, mais estressante devido à concentração de pagamentos, pelo maior contato com clientes externos, internos, concentração de metas e fatores de segurança, devido à maior movimentação de numerário. Logo seria interessante explicitar que a realização destas entrevistas em um quinto dia útil do mês, por exemplo, poderia constatar uma percepção diferenciada do estresse e das exigências do trabalho. No trabalho de Mengue e Dewes (2012), não é considerado esse condicionante.

No presente trabalho, foram entrevistados funcionários com as mais diversas funções em suas agências bancárias, tendo maior ou menor contato e influência nas interações com público externo e metas. Logo esse fator, também não esclarecido no trabalho de Mengue e Dewes (2012) pode se apresentar como um fator de influência no resultado. E por fim, a localização

geográfica das agências bancárias e a distância temporal da aplicação das entrevistas pode influir nas percepções dos funcionários.

Foi possível perceber, pelas citações dos funcionários, que o ambiente de trabalho é um ponto alto da rotina, sendo na maioria dos comentários, citado como fator que facilita o trabalho e estimula a continuidade na organização. Esse fator pode ser influenciado pela natureza das organizações. Não é

citado no trabalho de Mengue e Dewes (2012) se a organização bancária é pública ou privada, logo não é possível fazer uma comparação exata, mas é possível tecer alguns comentários.

Já que organizações públicas, mistas e particulares mantêm, por lei, diferentes relações trabalhistas com os funcionários, também há uma diferente percepção de futuro para cada funcionário inserido na organização, devido à sua estabilidade e possibilidade de promoção. É possível indicar essa peculiaridade na parte da qualidade de vida percebida pelos funcionários na empresa. Na organização pesquisada neste trabalho há o exercício de serviço público.

A rotatividade influencia diretamente na motivação e produtividade, logo a estabilidade que essa organização propicia, já que a dispensa dos funcionários só poderá ocorrer mediante motivação prévia (devendo sempre ser observados os princípios da impessoalidade, moralidade, publicidade e legalidade), pode ser um fator diferencial para a menor percepção do estresse.

Observando-se as citações negativas na entrevista do EPS é possível identificar que o fator que mais influencia e ensaja o estresse nos bancários da organização pesquisada é a falta de clareza organizacional, em segundo lugar condições de trabalho e em terceiro lugar: Metas. Seria possível traçar um paralelo entre essas três variáveis dentro desta organização?

Pela percepção dos funcionários, é possível identificar que o sistema de metas, apesar de considerado abusivo por grande parte dos mesmos, já foi aceito como inerente ao trabalho para que a organização consiga se manter competitiva, e que quanto maior o lucro, maior a participação do lucro que os mesmos farão jus. No entanto, constatou-se que os bancários encontram dificuldades em não conhecerem na íntegra a forma como são estabelecidas. O funcionário deve ter uma noção de propósito, ou seja, estar alinhado com os direcionamentos da organização, e não é possível fazê-lo sem o entendimento básico sistema de metas.

Neste item, é possível verificar que o entendimento do sistema de metas e também o entendimento do

cenário vislumbrado pela organização, que enseja na formulação das metas. Os funcionários entrevistados citaram que o sistema de metas é muito bem descrito nas instruções normativas da organização (quantos pontos valem cada produto, como galgar posições no sistema, como fazer jus a bônus e outras definições similares). Ressalvaram, porém, que o volume das metas e como ele é traçado são definições que não se encontram claramente estabelecidas. “Por que duas agências com o mesmo número de clientes, mesmo número de funcionários, mesmo potencial percebido, tem metas tão diferentes?”, citou um dos entrevistados. Outros participantes informaram que o banco se justifica dizendo que as metas são espelho do macro-direcionamento e potencial da praça, porém os funcionários informaram estar alheios às informações que subsidiaram essas análises, e o resultado delas.

A clareza organizacional e as metas estão diretamente ligadas, já que mudanças de direcionamento e formulação de metas costumam ser feitas intempetivamente e de forma não participativa, na opinião dos entrevistados, ensejando a falta de entendimento pelos funcionários, e assim insatisfação, e criação de “ecos” pelo corredor da empresa.

As condições de trabalho, segundo o Ministério do Trabalho e do emprego (MTE), são os fatores laborais que condicionam o estado de saúde e de segurança do trabalhador. Essa saúde pode se relacionar aos fatores psicológicos ou físicos. Na pesquisa realizada, somente um participante aludiu a falta de segurança física. As outras citações foram quanto à carga de trabalho, que pode estar diretamente ligada ao fato de não estarem entendendo o porquê dos esforços a eles solicitados.

Em um mercado altamente rentável e competitivo, as metas e exigências aos profissionais nele inseridos passam a ser cada vez mais arrojadas, levando os mesmos a se deparem com situações que geram tensão, estresse e insegurança nas suas capacidades para responder a tais desafios. Busca de novos clientes, obrigatoriedade de se manter competitivo frente a profissionais altamente qualificados, cenário de hiper mudanças, entre outros fatores, tornam esse setor altamente complexo, e exige muito dos funcionários inseridos no mesmo.

Conforme pesquisa similar realizada em 2012, os funcionários do setor bancário estão submetidos a uma grande carga de estresse, mas por outro lado, por integrarem um setor altamente lucrativo, estão sujeitos a complexas e bem controladas políticas de recursos humanos (RH). Já no setor calçadista, com menor alteração de rotinas operacionais, e menor contato com público externo, com lucratividade inferior ao bancário, e menos evoluído em técnicas RH, é possível perceber maior esgotamento dos funcionários estudados. O trabalho em questão corrobora com a pesquisa anterior, no que tange a maior percepção de agentes estressores pelo setor calçadista, frente ao bancário.

Essa possível contradição trazida para discussão é também questionada por Mengue e Dewes (2012, p. 18): “como um setor altamente exigente e estressante, pode ter um estresse percebido pelos funcionários menor do que um setor teoricamente menos exigente?”. Fatores como Planos de carreira, benefícios sociais, entre

outros, são políticas assumidas e fortemente praticadas pelos bancos já que os mesmos têm ciência de suas fragilidades e de seus principais estressores. Os maiores agressores da QVT dos funcionários podem estar sendo gerenciados a ponto de neutralizar ou amenizar seus efeitos. O mesmo não se pode dizer do setor calçadista.

Os fatores estressores foram majoritariamente percebidos no setor bancário estudado de 2012 frente aos de 2014/2015, e algumas informações podem ser determinantes para esta afirmação.

Além da crescente preocupação do setor de Gestão de Pessoas com as políticas de QVT da empresa e da evolução tecnológica, que em teoria, viria para minimizar e racionalizar o trabalho do bancário, trazendo menor carga de trabalho para o mesmo, é possível ainda citar o clima organizacional, como fator de diminuição ou bloqueador dos efeitos e/ou percepção do estresse. O ponto mais crítico do trabalho do bancário no ambiente laboral é o clima organizacional, logo, um ambiente satisfatório, tal qual citado nas respostas abertas, pode ser um fator da cultura da empresa que minimiza os fatores estressores.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. G. de M.; CHOR, D.; FAERSTEIN, E.; LOPES, C. de S. e WERNECK, G. L. Versão resumida da “*job stress scale*”: adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, 2004; 38(2): 164-171.

BANCO CENTRAL. **Relatório da Ouvidoria do Banco Central do Brasil 2010, 2011, 2012, 2013 e parcial 2014**. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/?OUVRELEST> >. Acesso em: 23 maio 2015.

BANCO CENTRAL. **Boletim anual**. Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/?BOLETIMANO> >. Acesso em: 23 maio 2015.

BARBOSA, L. **Cultura e Empresas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

BOM SUCESSO, E. de P. **Trabalho e Qualidade de Vida**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora e Dunya Editora, 1998.

CARVALHO, EGIVANDA. CARVALHO, EDLIEDE. Análise dos artefatos culturais, crenças e valores da empresa “Y” de contabilidade e seus reflexos na gestão empresarial. **VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2011.

CLÉGIRO, SILIA MARINA. **Proposta de Modelo de Avaliação do Clima organizacional em contexto de Organização do Terceiro Sector de Pequena Dimensão**. 2011. Lisboa. Portugal. Disponível em: < <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/46271/1/DM-SMCM-2011.pdf> >. Acesso em: 23 maio 2015.

COSTA, F. P. **Fatores de Pressão no Trabalho Gerencial: um estudo em uma grande usina siderúrgica brasileira**. 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade Novos Horizontes, 2009.

DEJOURS, C. (1992). Uma nova visão do sofrimento humano nas organizações (C. T. Costa, M. H. V. Trylinski, & O. L. S. Torres, trad.). In J. F. Chanlat (Org.), **O indivíduo na organização: dimensões esquecidas**(pp. 148-173). São Paulo: Atlas.

FEBRABAN. **Relatório anual Febraban** 2013. Disponível em: < [https://www.febraban.org.br/Febraban.asp?id\\_pagina=90](https://www.febraban.org.br/Febraban.asp?id_pagina=90) >. Acesso em: 23 maio 2015.

FELTON, J. S. **Burnout as a clinical entity**: its importance in health care workers. 1998. *Occupational Medicine*. Disponível em: < <http://ocmed.oxfordjournals.org/content/48/4/237.full.pdf+html> >. Acesso em: 23 maio 2015.

FERREIRA, M. C.; ASSMAR, E. M. L. Perspectivas epistemológicas, teóricas e metodológicas no estudo da cultura organizacional. In: **CONGRESSO COPPEAD**, 9, 2002. Anais. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

FLEURY, MARIA TEREZA LENE; FISCHER, ROSA MARIA. **Cultura e Poder nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 2 ed. 2006.

FRANÇA, A. C. LIMONGI. Qualidade de vida no trabalho: conceitos, abordagens, inovações e desafios nas empresas brasileiras, **Revista Brasileira de Medicina Psicossomática**. Rio de Janeiro. vol.1, nº 2, p. 79-83, abr./maio/jun.1997.

FREUDENBERGER, H. J. RICHELSON, G. (1991). **Estafa**: O alto custo dos empreendimentos. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

GIL, ANTONIO CARLOS. **Gestão de pessoas**: enfoque nos papéis profissionais. São Paulo: Atlas, 2001.

GOULART, Álvaro Eduardo. **O comprometimento dos indivíduos em relação ao desempenho organizacional**. Disponível em: < <http://www.der.mg.gov.br/images/TrabalhosAcademicos/tccalvarogoulart.pdf> >. Acesso em: 20 fev. 2015.

HALL, R. H. **Organizações**: Estruturas e Processos. Rio de Janeiro: PrenticeHall do Brasil. 1978.

HORTON, P. B. & HUNT, C. L. **Sociologia**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento**: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro/RJ: Axcel Books do Brasil Editora, 2004.

KÖCHE, JOSÉ CARLOS. **Fundamentos de metodologia científica**: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 20. ed. atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LACOMBE, FRANCISCO JOSÉ MASSET. **Recursos Humanos**: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2005.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LAZARUS, R.S.; FOLKMAN, S. **Stress, appraisal and coping**. New York, Springer, 1984.

MASLACH, CHRISTINA. JACKSON, SUSAN E. MASLACH. **Burnout Inventory**. (research manual, second edition). Consulting Psychologist Press: Palo Alto, 1986.

MENGUE, G.T; DEWES, FERNANDO. **Estresse no setor bancário e calçadista**: um estudo comparativo. Artigo de apresentado ao Curso de Psicologia das Faculdades Integradas de Taquara, Acadêmica do Curso de Psicologia da FACCAT. 2012.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: Projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997.

PIRES, José Calixto de Souza and MACEDO, Kátia Barbosa. Cultura organizacional em organizações públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**. 2006, vol. 40, n. 1, pp. 81-104. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122006000100005> >. Acesso em: 23 maio 2015.

ROBBINS, S. P. **Organizational behavior**. 7. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1996.

RODRIGUES, MARCUS V.C. **Qualidade de vida no trabalho**: evolução e análise no nível gerencial. Petrópolis. Editora Vozes, 1999.

SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership**. San Francisco: Jossey Bass, 1991.

SILVA, S.A.P.S. A pesquisa qualitativa em educação física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte** - v.10 - n.1 - 1996.

TAMAYO, M. R. (2008). Burnout: Aspectos gerais e relação com o estresse no trabalho. In A. Tamayo (Ed.), **Estresse e cultura organizacional**. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.

TIMOSSI, LUCIANA DA SILVA; PEDROSO, BRUNO; PILATTI, LUIZ ALBERTO; FRANCISCO, ANTONIO CARLOS DE; Adaptação do modelo de Walton para avaliação da qualidade de vida no trabalho. **Maringá**, v. 20, n. 3, p. 395-405, 3. trim. 2009.

VASQUES-MENEZES, I.; CODO, W. O que é burnout? In: CODO, W. (Coord.). **Educação: carinho e trabalho**. Petrópolis: Vozes, 2006. p. 237-254.

VIEIRA, ISABELA. Conceitos de burnout: questões atuais da pesquisa e a contribuição da clínica. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 2010, vol. 35, n. 122, pp. 269-276. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572010000200009> >. Acesso em: 23 maio 2015.

VILLAR, THEREZA. **Sintomas burnout**. 2011. Disponível em: < <http://therezavillar.com.br/> >. Acesso em: 23 maio 2015.

ZANELLI, J. C. (Coord.). **Estresse nas organizações de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

# A HEPATITE C E A ATIVIDADE PROFISSIONAL DE MANICURE E PEDICURE EM FERNANDÓPOLIS-SP

## HEPATITIS C AND THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF MANICURE AND PEDICURE IN FERNANDÓPOLIS-SP

Data de entrega dos originais à redação em: 22/06/2015  
e recebido para diagramação em: 31/05/2016.

Monize Aparecida Gonçalves do Nascimento <sup>1</sup>  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Maia de Oliveira <sup>2</sup>

*A exposição ao sangue e a outros materiais biológicos contidos nos instrumentais utilizados por manicure/pedicure representa importante meio de transmissão do vírus da hepatite C, além de algumas de suas coinfeções como hepatite B e AIDS. Por isso, a presente pesquisa analisou o grau de conhecimento destas profissionais com relação a profilaxia da hepatite C e algumas de suas coinfeções (AIDS e hepatite B), através da aplicação de um questionário com 10 perguntas. Foram entrevistadas 30 profissionais responsáveis por salões de beleza no município de Fernandópolis - SP. Resultados importantes foram revelados, como por exemplo, 20% das voluntárias compartilham instrumentais entre suas clientes (potencial fonte de transmissão direta e cruzada dos vírus da hepatite C, B e AIDS), apenas 3,33% das voluntárias utilizam autoclave na esterilização de seus instrumentais e 90% estufa elétrica, porém 93,33% não realizam teste periódico de funcionalidade de seus aparelhos de esterilização e 50% das voluntárias não providenciam manutenção técnica periódica desses aparelhos; nenhuma voluntária declarou a utilização conjunta de sapatos fechados, luvas e máscaras descartáveis em seus atendimentos. Portanto, esta pesquisa revelou que algumas medidas profiláticas básicas de hepatite C e suas coinfeções (hepatite B e AIDS) ainda são negligenciadas por parte destas profissionais em alguns salões de beleza do município de Fernandópolis - SP. Recomenda-se treinamento e conscientização destas profissionais com relação à prevenção da hepatite C e suas coinfeções (hepatite B e AIDS).*

*Palavras-chave: Hepatite C. Transmissão. Manicure. Pedicure.*

*Exposure to blood and other biological materials contained in instruments used for manicure/pedicure is an important means of transmission of the hepatitis C virus, and some of its co-infections such as hepatitis B and AIDS. Therefore, the present study examined the degree of knowledge of these professionals regarding the prevention of hepatitis C and some of its co-infections (AIDS and hepatitis B), by applying a questionnaire with 10 questions. We interviewed 30 professionals responsible for hair beauty salons in the city of Fernandópolis-SP. Important results have been disclosed, for example, 20% of the volunteers share instruments among their customers (potential source of direct and cross transmission of hepatitis C, B and AIDS), only 3.33% of the volunteers use autoclave sterilization of their instruments and 90% electric oven, but 93.33% do not conduct periodic testing functionality of equipment sterilization and 50% of the volunteers do not provide periodic maintenance of these devices; no volunteer declared the joint use of closed shoes, disposable gloves and masks in their care. Therefore, this research revealed that some basic preventive measures of hepatitis C and its co-infections (hepatitis B and AIDS) are still neglected by these professionals in some beauty salons in the city of Fernandópolis-SP. It is recommended training and awareness of these professionals about the prevention of hepatitis C and its co-infections (hepatitis B and AIDS).*

*Keywords: Hepatitis C. Transmission. Manicure. Pedicure.*

### 1 INTRODUÇÃO

As hepatites virais (HV) são um grupo de viroses sistêmicas hepatotrópicas que produzem quadros de hepatite aguda (inaparente ou sintomática). Dependendo do agente etiológico, carga viral e condições do hospedeiro, as hepatites pode se cronicar ou transformaram-se em cirrose, câncer de fígado ou formas agudas fulminantes (GAZE et al., 2013).

Dentre as hepatites, a do tipo C constitui-se importante problema de saúde pública mundial (MELO; ISOLANI, 2001). Estima-se que aproximadamente 3%

da população mundial esteja infectada pelo vírus da hepatite C (VHC), o que representa cerca de 170 milhões de indivíduos com a forma crônica da doença e apresentando riscos de desenvolver complicações. De acordo com a OMS o Brasil apresenta uma endemicidade intermediária para hepatite C, com prevalência situada entre 2,5% e 10%, no entanto, estudos de base populacional e com doadores de sangue revelam prevalências inferiores às estimadas colocando o país como de baixa endemicidade (WHO, 2003).

A infecção pelo VHC geralmente evolui lentamente, podendo apresentar longos períodos de

<sup>1</sup> - Graduanda do 12º semestre de Medicina na Universidade Camilo Castelo Branco (UNICASTELO), Câmpus Fernandópolis-SP.

<sup>2</sup> - Professor EBT de Biologia do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Votuporanga - Cirurgião-Dentista pela Unesp/Araçatuba, Biólogo pela FIFE/Fernandópolis, Mestre em Microbiologia pela Unesp/Jaboticabal e Doutor em Geologia Regional pela Unesp/Rio Claro.

forma assintomática, com enzimas hepáticas normais, até o surgimento da hepatite crônica intensamente ativa, cirrose e ainda hepatocarcinoma. A progressão da lesão hepática pode estar relacionada com fatores hormonais, genéticos, sexo, idade, uso de álcool ou concomitância com outros vírus. A idade do paciente ao adquirir a infecção pelo VHC mostra-se relevante, havendo pior prognóstico naqueles com idade superior a 40 anos (MELO; ISOLANI, 2011).

Os principais meios de transmissão do vírus da hepatite C (VHC) são: transfusão sanguínea antes de 1992, o uso de drogas por via venosa, acidentes com agulhas, transplante de órgãos, hemodiálise e transmissão perinatal. Existem outras formas de transmissão, porém são mais incomuns; entre elas podemos citar cocaína intranasal e *body piercing*. Contatos casuais parecem não ser a causa da infecção. A transmissão sexual é muito discutida. Em parceiros fixos de pessoas contaminadas, a prevalência de infecção é de apenas 0,4% a 3%, sendo que nesse caso muitas vezes encontram-se outros fatores de risco que podem ser a causa da infecção. Exposição a sangue por material cortante, perfurante ou perfurocortante de uso coletivo e não devidamente esterilizados ou descartados, incluindo nesse rol os instrumentos de barbearia e beleza, também representam potenciais vias de transmissão, além do manejo de pacientes em hospitais e o de material biológico em laboratório, tatuagem, acupuntura, frequência a salão de manicure/pedicure, a depilação e a colocação de *piercing* sem a observação de princípios mínimos de biossegurança. O VHC pode permanecer infectante em objetos/superfícies inertes por até uma semana, contribuindo para a expansão de uma nova rota de transmissão (MUSSI, 2007; CARAMÉZ et al., 2010).

Neste contexto, o compartilhamento de materiais de manicure/pedicure não esterilizados ou esterilizados incorretamente também tem sido apontado como uma das formas de transmissão do VHC e, portanto, as manicures/pedicures representam um novo grupo com fatores de risco, já que podem entrar em contato com material contaminado pelo sangue de suas clientes (BRASIL, 2011; MELO; ISOLANI, 2011).

O fato das manicures/pedicures serem um grupo com maior fator de risco, pela maior exposição à infecção pelo vírus da hepatite C que a população em geral, evidencia a necessidade de uma atenção especial a este grupo de profissionais, já que não há divulgação das vias de transmissão do VHC neste ambiente de trabalho. A única maneira de se evitar a transmissão da hepatite C por materiais de manicure/pedicure é por meio da capacitação dos funcionários dos salões de beleza e adesão às normas de biossegurança, pois apesar das múltiplas tentativas, ainda não há vacina contra a hepatite C (OLIVEIRA; FOCACCIA, 2009; MELO; ISOLANI, 2011).

Por isso, o presente trabalho avaliou o nível de conhecimento de manicures e pedicures da cidade de Fernandópolis-SP a respeito dos princípios de biossegurança relativos à transmissão e prevenção dos vírus da hepatite C, em especial, e de outros relacionados às coinfeções desta enfermidade, tais como a hepatite B e AIDS durante a execução de seus trabalhos.

## 2 METODOLOGIA

Os voluntários desta pesquisa foram selecionados dentre os profissionais que trabalham com procedimentos de manicure e pedicure no município de Fernandópolis – SP, com idade igual ou superior a 18 anos, totalizando 30 voluntários, todos do sexo feminino, pois ocorreu certa dificuldade em selecionar profissionais manicures e pedicures do sexo masculino, já que esta área profissional é ocupada majoritariamente por profissionais do sexo feminino.

A fim de se realizar um levantamento do número aproximado destes profissionais na referida cidade e também para planejamento da amostra estatística, inicialmente foi realizada uma triagem, junto a Prefeitura Municipal daquele município, dos salões de beleza registrados neste órgão público. Entretanto, alguns salões de beleza que não estavam registrados também foram objetos de investigação científica deste trabalho, já que os mesmos também eram frequentados por habitantes do entorno. As identidades dos proprietários dos estabelecimentos comerciais e seus respectivos endereços e as identidades dos voluntários que participaram desta pesquisa foram preservadas.

Para a avaliação do nível de conhecimento das voluntárias participantes desta pesquisa com relação aos princípios básicos de biossegurança na prevenção da hepatite C e suas coinfeções (hepatite B e AIDS), aplicou-se um questionário baseado nas diretrizes do “Programa Nacional para a Prevenção e Controle das Hepatites Virais” do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguem informações, obtidas a partir da aplicação de um questionário com 10 questões, às voluntárias da presente pesquisa.

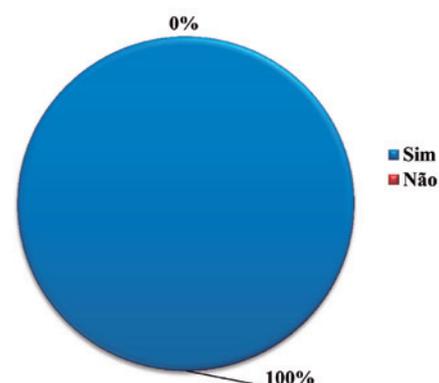


Figura 1 - Porcentagem de voluntárias que declararam esterilizar seus instrumentais de trabalho

De acordo com as informações da figura 1, todas as responsáveis pelos salões de beleza pesquisados declararam esterilizar seus instrumentais de trabalho antes de utilizá-los em suas clientes.

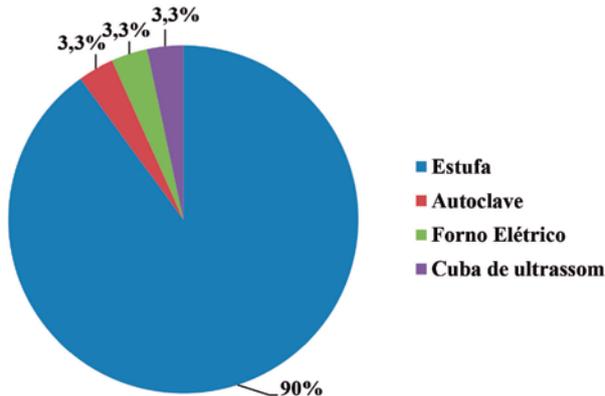


Figura 2 - Número e porcentagem de voluntárias que declararam utilizar os aparelhos de esterilização elencados na legenda

Constatou-se utilização mais frequente de estufa elétrica nos procedimentos de esterilização dos instrumentais. Das 30 voluntárias responsáveis pelos salões pesquisados, 27 declararam utilizar este instrumento, ou seja, 90% do total (figura 2).

Este resultado se aproxima do encontrado em Yoshida et al. (2014), que também verificou a predominância da utilização de estufa elétrica em uma pesquisa similar que envolveu 90 voluntárias profissionais na área de manicure e pedicure, perfazendo 84,3% do total.

Embora a utilização de estufa elétrica de modo correto não é contraindicada, apenas uma voluntária declarou utilizar autoclave nos procedimentos de esterilização (3,3%) - aparelho mais indicado para esterilização de instrumentais utilizados em trabalhos de manicure e pedicure, quanto em procedimentos médicos e odontológicos em geral.

A cuba de ultrassom e o forno elétrico são considerados equipamentos inadequados para procedimentos de esterilização de instrumentais de manicure e pedicure - na presente pesquisa uma voluntária declarou utilizar cuba de ultrassom (3,3%) e outra declarou utilizar forno elétrico (3,3%) (figura 2).

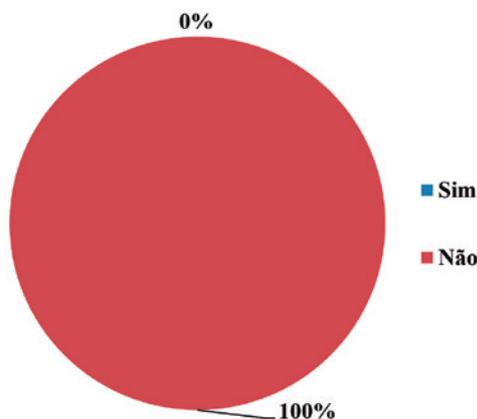


Figura 3 - Porcentagem de voluntárias que declararam realizar o teste de funcionalidade do aparelho de esterilização

Os resultados da figura 3 revelam que nenhuma voluntária declarou realizar os testes de funcionalidade dos equipamentos para comprovar a eficiência do processo de esterilização, uma vez que demonstraram desconhecimento dos métodos de monitoramento físico, químico e biológico, preconizados pela ANVISA (BRASIL, 2006).

Todas as responsáveis pelos salões de beleza foram orientadas a respeito da importância de se realizar, periodicamente, o teste de funcionalidade de seus aparelhos de esterilização.

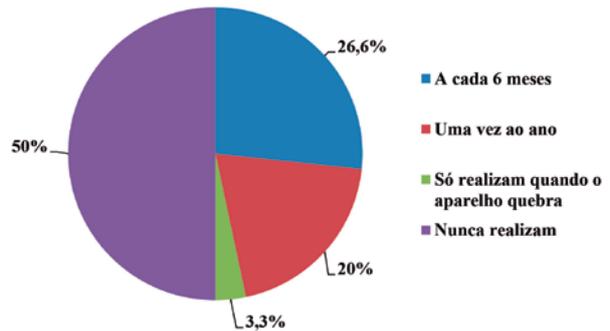


Figura 4 - Frequência de manutenção técnica do aparelho

Das 30 voluntárias responsáveis pelos salões pesquisados, 15 (50% do total) declararam não requisitar os serviços de manutenção técnica do aparelho de esterilização, oito voluntárias requisitam este serviço especializado a cada seis meses (26,6%), seis o realizam uma vez por ano (20%) e uma voluntária (3,3%) somente, quando o aparelho de esterilização quebra, e, portanto, para de funcionar (figura 4).

Segundo a ANVISA, no tocante a manutenção dos equipamentos de esterilização, a troca da água, quando requerida pelo equipamento, e a limpeza das tubulações internas, por exemplo, devem ser realizadas por técnico especializado, com a periodicidade preconizada pelo fabricante do equipamento (BRASIL, 2006).

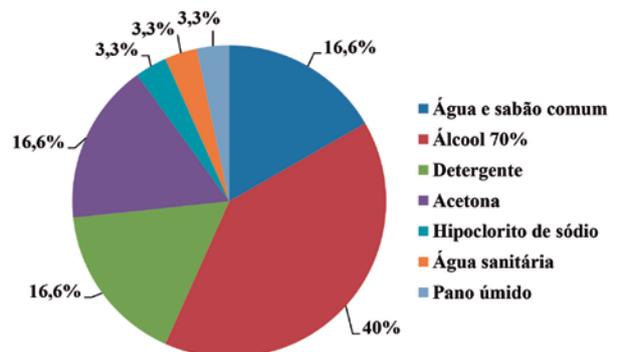


Figura 5 - Limpeza e/ou desinfecção dos materiais antes de esterilizá-los, e o produto químico utilizado

Todas as voluntárias pesquisadas declararam realizar a lavagem e/ou desinfecção dos instrumentais antes de esterilizá-los (figura 5), porém nenhuma declarou realizá-lo de modo correto, ou seja, em conformidade com os manuais específicos das

vigilâncias sanitárias estaduais e da ANVISA. Estes, de modo geral, recomendam o seguinte protocolo: imergir os instrumentais em solução de água com substância detergente e/ou desincrustante, como o sabão enzimático, por exemplo, para a remoção de detritos orgânicos aderidos aos instrumentais; proceder à lavagem do instrumental através da fricção, efetuar um cuidadoso enxágue, removendo completamente os resíduos da solução detergente e, por fim, secar os instrumentais (SÃO PAULO, 2012). Nenhuma voluntária declarou observar, de forma rigorosa, este protocolo. Os resultados da figura 5 demonstraram a utilização de variados produtos químicos pelas voluntárias durante o processo de lavagem e desinfecção dos instrumentais, antes da esterilização dos mesmos.

Portanto, de acordo com os resultados da figura 5, somente cinco voluntárias (16,6%) declararam utilizar solução detergente na limpeza de seus instrumentais antes de esterilizá-los, mesmo número que declararam utilizar acetona (16,6%). As demais utilizaram outros produtos, de modo exclusivo, na limpeza de seus instrumentais. O álcool 70% é utilizado por 12 voluntárias (40%), água e sabão comum, além de acetona, são utilizados por cinco voluntárias (16,6%) e hipoclorito de sódio, água sanitária e pano úmido foram utilizados por cada uma voluntária, respectivamente (3,3% cada).

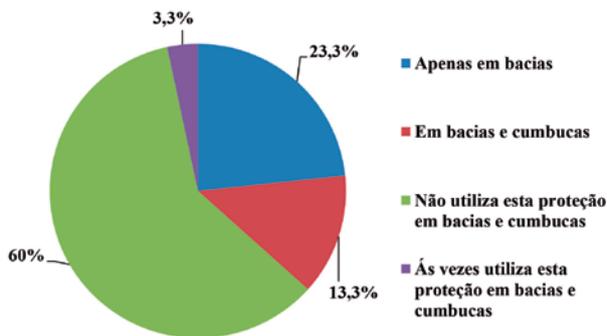


Figura 6 - Frequência do uso de protetores plásticos em bacias e/ou cumbucas

De acordo com as informações contidas na figura 6, 18 profissionais (60%) alegaram não fazer uso de proteção plástica descartável nas bacias dos pés e/ou cumbucas das mãos, ou seja, uma porcentagem alta de voluntárias se abdicou desta proteção essencial para evitar infecções cruzadas entre suas clientes. Ainda, deste total, sete (23,3%) utilizam proteção plástica descartável apenas nas bacias, uma (3,3%) declarou que às vezes utiliza esta proteção nas bacias e cumbucas. O recomendado pelas agências de vigilância sanitária é a utilização desta proteção plástica descartável tanto nas bacias como nas cumbucas em cada cliente e, apenas quatro voluntárias (13,3%), declararam cumprir esta recomendação e, ainda assim, de modo eventual (SÃO PAULO, 2012).

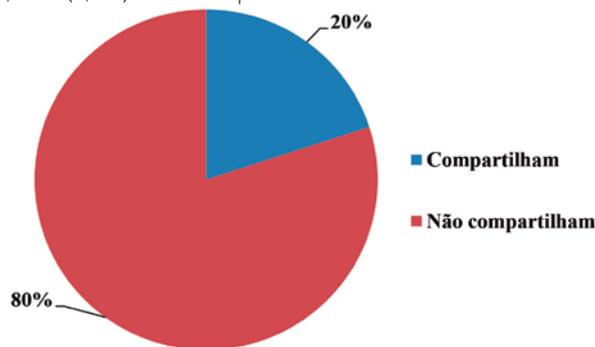


Figura 7 - Frequência de compartilhamento de materiais entre clientes

As informações da figura 7 revelaram que seis voluntárias (20%) permitem o compartilhamento de materiais entre suas clientes, o que não é recomendado pelas agências de vigilância sanitária por ser um meio importante de infecção cruzada de hepatite C e suas coinfeções, como AIDS e hepatite B. O compartilhamento era mais frequente entre pessoas da mesma família, como por exemplo, mãe e filha, com a simples justificativa da relação familiar. Do total, 24 (80%) declararam não permitir esta prática em seus salões de beleza.

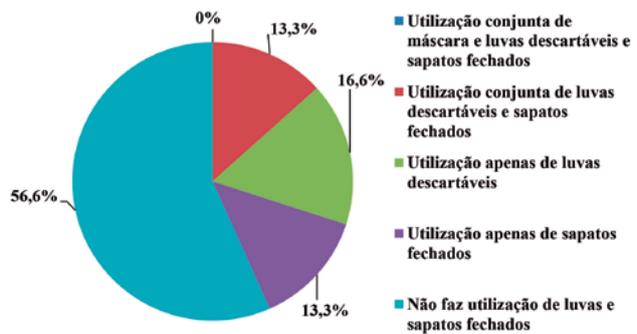


Figura 8 - Frequência do uso de luvas e máscaras descartáveis e sapatos fechados por manicures/pedicures nos seus procedimentos laborais

As luvas devem ser usadas pelas manicures para prevenir contato da pele das mãos com sangue e demais secreções biológicas durante a realização de suas atividades profissionais e para manipular instrumentos e superfícies, evitando assim infecções diretas e cruzadas. Deve ser usado um par de luvas exclusivo para cada cliente, descartando-o após o atendimento (SÃO PAULO, 2012).

Além das luvas, também se recomenda a utilização de sapatos fechados e máscaras descartáveis a cada atendimento.

Mesmo com a importância da utilização destes equipamentos de proteção individual, 17 voluntárias entrevistadas (56,6%) alegaram não fazer uso de luvas descartáveis e sapatos fechados durante a realização de seus procedimentos profissionais – uma porcentagem alta. Cinco voluntárias (16,6%) declararam a utilização de luvas descartáveis a cada atendimento, no entanto, declararam não utilizar sapatos fechados; quatro (13,3%) declararam utilizar sapatos fechados, mas não utilizam luvas; e somente quatro voluntárias (13,3%) utilizavam sapatos fechados e luvas descartáveis de modo correto – uma porcentagem baixa (figura 8).

Uma voluntária que declarou utilizar apenas sapatos fechados e outra que afirmou utilizar apenas luvas descartáveis informou que utilizavam também máscara. Todas as demais declararam não utilizar máscaras durante o atendimento as suas clientes (figura 8).

Portanto, a utilização conjunta de máscaras e luvas descartáveis (estas trocadas a cada atendimento) e sapatos fechados, não foram

declarados por nenhuma voluntária participante desta pesquisa (figura 8).

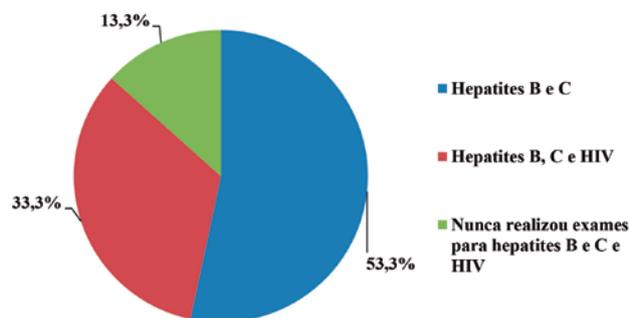


Figura 9 - Declaração de realização de exames diagnósticos para hepatite B, C e HIV

Os métodos que previnem a hepatite C durante o desenvolvimento dos trabalhos de manicure e pedicure também previnem algumas de suas coinfeções, como a AIDS (agente etiológico HIV) e a hepatite B e, de acordo com as informações da figura 9, do total de voluntárias, apenas 10 (33,3%) declararam já ter realizado exames para estas três viroses; 16 voluntárias (53,3%) realizaram apenas para hepatites B e C e quatro (13,3%) declaram nunca ter realizado os referidos exames.

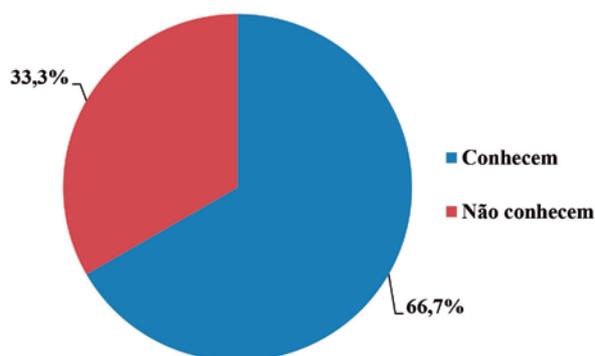


Figura 10 - Conhecimento das vias de transmissão clássicas da hepatite B, hepatite C e HIV

Quanto ao conhecimento das vias de transmissão clássicas da hepatite C e suas coinfeções, como a AIDS e hepatite B, 10 voluntárias (33,3%) alegaram não conhecer estas vias e 20 (66,7%) demonstraram conhecimento das vias de transmissão destas viroses (figura 10).

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados nesta pesquisa permitem concluir que, algumas medidas que previnem a infecção direta e cruzada da hepatite C e suas coinfeções (hepatite B e AIDS), na atividade de manicure e pedicure, ainda são negligenciadas por parte dessas profissionais, como evitar o compartilhamento de materiais entre as clientes, realização periódica de teste de funcionalidade e manutenção técnica dos aparelhos de esterilização dos instrumentais, observar o protocolo no processo de lavagem e desinfecção dos instrumentais (antes da esterilização dos mesmos), a utilização conjunta de luvas, máscaras (estas duas descartáveis) e sapatos

fechados no atendimento aos clientes, utilização de proteção plástica descartável em bacias e cubucos e realização de exames diagnósticos das viroses acima citadas. Além disso, uma porcentagem considerável (33,3%) das voluntárias alegou desconhecer as vias de transmissão clássicas dessas viroses.

Portanto, faz-se importante um processo de conscientização e treinamento destas profissionais a respeito dos princípios necessários à prevenção dessas importantes viroses. As organizações de classe, das quais estas profissionais pertencem, bem como instituições de ensino que ofertam cursos voltados para manicures e pedicures, além do poder público, através de seus setores ligados à Educação Profissionalizante, devem ofertar cursos de capacitação e atualização, capacitando-as com relação aos princípios de biossegurança relacionados ao exercício laboral destas profissionais. Ademais, no campo da profilaxia, devem-se incentivar estas profissionais a conferir suas carteiras de vacinação e, caso constatem a ausência de alguma das três doses da vacina contra a hepatite B, orientá-las a buscar um centro de saúde para tomar, corretamente, as doses desta vacina; também realizar exames periódicos de hepatites B e C, além do HIV. Por fim, recomenda-se a intensificação da fiscalização das autoridades sanitárias nos salões de beleza.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. A, B, C, D, E de hepatites para comunicadores/**Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos/**Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Hepatite Viral C e Coinfeções/**Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- CARAMEZ, Clarissa; DI GIÁCOMO, Carla G.; SCHMIDT, Lara F.; SANTOS, Luciana K.V.M.; LUPI, Omar. Alterações dermatológicas na hepatite C. **Revista Brasileira de Clínica Médica**. v. 8, p. 53-58, 2010.
- GAZE, Rosangela; CARVALHO, Diana Maul de; SANTORO-LOPES Guilherme; TURA, Luiz Fernando Rangel Das hepatopatias e icterícias às hepatites virais: configuração de um caleidoscópio. **Revista de Saúde Pública**. v. 47, n. 1, p. 116-122, 2013.
- MELO, Flávia Cristina Alves de; ISOLANI, Ana Paula. Hepatite B e C: do risco de contaminação por materiais de manicure/ pedicure à prevenção. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**. v. 6, n. 2, p. 72-78, 2011.
- MUSSI, Aparecida Duarte Hg. **Aspectos epidemiológicos da infecção pelo vírus da hepatite C em portadores do HIV no estado de Mato Grosso**, Brasil. 2007. 138 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Ciências Médicas, Cuiabá, 2007.

OLIVEIRA, Andréia Cristine Deneluz Schunck de; FOCACCIA, Roberto. Prevalência das hepatites B e C em profissionais manicures e pedicures do município de São Paulo. **BEPA, Boletim Epidemiológico Paulista**. v. 6, n. 61, 2009.

SÃO PAULO. Manual de orientação para instalação e funcionamento de Institutos de Beleza sem responsabilidade médica. **Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo**, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Hepatitis C** – 2002. Geneva: WHO, 2003. Disponível em: < <http://www.who.int/csr/disease/hepatits/Hepc.pdf> >. Acesso em: 19 ago. 2015.

YOSHIDA, Cecília Harumi; OLIVEIRA, Rosane Aparecida de; COELHO, Patrícia Granja; FONSECA, Fernando Luiz Affonso; FILIPINI, Rosangela. Processo de esterilização de instrumentais em estabelecimentos comerciais com serviços de manicures e pedicuros. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 27, n.1, 2014.

# DESAFIOS ESCOLARES DE UM ALUNO DIAGNOSTICADO COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

## SCHOOL CHALLENGES OF STUDENTS DIAGNOSED WITH ATTENTION AND HYPERACTIVITY DISORDER

Data de entrega dos originais à redação em: 24/11/2015  
e recebido para diagramação em: 19/04/2016.

Alexandre da Silva de Paula <sup>1</sup>  
Raquel Martins Sartori <sup>2</sup>  
Amanda Ester de Oliveira Contiero <sup>3</sup>

A presente pesquisa analisou os desafios escolares de um aluno diagnosticado com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Em termos metodológicos, optou-se pelo estudo de caso. Para a coleta de informações, foram realizadas observações do cotidiano em sala de aula durante três meses e, posteriormente, entrevistas abertas semiestruturadas com os participantes. O fracasso escolar foi representado como um problema individual, tendência reforçada por diagnósticos, avaliações e laudos de profissionais da saúde e educação. Verificou-se um ciclo de tentativas malsucedidas na inclusão, a ausência de práticas pedagógicas e disciplinares, o que repercutia na saúde mental do aluno e seus familiares. Neste sentido, destacou-se a construção social do estigma, os mecanismos implícitos na exclusão e, ainda, o sofrimento dos envolvidos na trama pedagógica e institucional.

*Palavras-chave:* Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Inclusão Escolar. Dificuldades de Aprendizagem.

*This research analyzed the school challenges of the students diagnosed with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder. A case study was the methodological procedure adopted. For the information collect, we performed daily observations in the classroom for three months and semi-structured interviews with participants. The educational failure was represented as an individual problem, reinforced by diagnosis and analysis by professionals of the mental health care and education. There was a cycle of unsuccessful attempts for inclusion and the absence of pedagogical and disciplinary practices able to prevent the bullying. Thus, the student and the family suffered from mental health disorders. The research highlighted the social construction of stigma, the implicit mechanisms in the exclusion, also the sufferings of those involved in educational and institutional structures.*

*Keywords:* Attention Deficit and Hyperactivity Disorder. School Inclusion. Learning Difficulties.

### 1 INTRODUÇÃO

No contexto educacional brasileiro, observa-se o empobrecimento dos vínculos entre professores e alunos, além da presença de profecias autorrelizadoras mediando as práticas de ensino. É sabido que, muitas vezes, essa relação é desigual, levando a um estilo de aprender em que a passividade e a atitude acrítica são as marcas mais evidentes (RAMOS-CERQUEIRA, 1997).

Somam-se a isso as diversas justificativas para o fracasso escolar, as quais cristalizam-se no discurso dos professores como: os baixos salários, condições estruturais precárias, fragilidade da gestão pública ou a dinâmica das famílias. Contudo, a urgência em aprimorar a qualidade do ensino oferecido à população excluída tornou-se evidente há décadas, devido, dentre outros fatores, à democratização das escolas públicas e às iniciativas do Estado no combate ao analfabetismo.

O Ensino Básico permanece como foco de atenção, em um cenário com índices de evasão que precisam ser revistos. Na ausência de trabalhos pedagógicos que abarquem as diferenças na aprendizagem, a consequência é a exclusão do aluno considerado "fraco", atingindo, principalmente, grande

parte dos alunos com necessidades educacionais específicas. Nesta seara geralmente se inclui o aluno diagnosticado com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Em diferentes cidades brasileiras, pode-se estimar que no mínimo 3,5% das crianças em idade escolar apresentam o transtorno, que ocasiona efeitos devastadores na sua vida familiar, social e nos estudos, sendo, portanto, um tema merecedor de discussões em diversas áreas de conhecimento, dentre elas a Educação Especial (ROCHA; DEL PRETTE 2011, p. 33)

O TDAH compreende uma tríade sintomatológica caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade. A desatenção pode ser identificada, por exemplo, pelas dificuldades de prestar atenção a detalhes ou errar por descuido em atividades escolares. A hiperatividade se caracteriza por agitar as mãos ou os pés, remexer na cadeira, abandonar a cadeira em sala de aula, dificuldade em brincar ou permanecer tranquilo em atividades. Já os sintomas de impulsividade envolvem respostas precipitadas antes das perguntas,

1 - Doutor em Psicologia pela USP-FFCLRP - IFSP - Votuporanga.

2 - Douranda em Psicologia pela Ufscar - Centro Universitário de Votuporanga.

3 - Psicóloga - Centro Universitário de Votuporanga.

dificuldade em esperar e interromper assuntos (ROHDEA et al., 2000).

Em síntese, o TDAH é um transtorno comum na infância e pode ter um impacto significativo sobre o desenvolvimento posterior. O tratamento requer uma abordagem sistêmica, uma vez que nenhum tipo de tratamento abrange todas as dificuldades experimentadas por estas crianças e adolescentes (DESIDÉRIO; MIYAZAKI, 2007, p. 174).

Considera-se “transtorno” toda desordem cognitiva e/ou comportamental sobre a qual não são identificados fatores orgânicos específicos. Deste modo, a fatores biológicos podem estar envolvidos em um transtorno, porém, não constitui uma variável exclusiva de determinação do problema. A especificidade comportamental do aluno com tal transtorno requer do professor habilidades e competências para o manejo das condições de ensino, de modo a garantir a efetividade do processo de ensino para estes alunos, assim como para os demais.

Todavia, um recurso predominantemente usado nos casos diagnosticados é a medicalização. A medicalização da aprendizagem é uma evidência que toma proporções preocupantes a cada dia. É comum a prescrição excessiva de medicações aos alunos diagnosticados com TDAH. “Essa é a essência da patologização e o ponto de partida para a consolidação do processo de medicalização” (MEIRA, 2012, p. 141).

No sistema de educação brasileiro não é incomum a presença de professores em sala de aula diagnosticando de maneira intuitiva os estudantes que apresentam padrões de comportamentos que perpassam o TDAH. Essas crianças são fonte de medo e insegurança por parte dos educadores por não terem uma ampla visão de desenvolvimento ou de estratégias pedagógicas que favorecem a aprendizagem daqueles que se mostram diferentes ou que desafiam uma rotina escolar (SANTOS; VASCONCELOS, 2010, p. 720)

Frente a isso, retoma-se a concepção dialética de sujeito e da subjetividade, a qual permite compreender que os mecanismos envolvidos na aprendizagem e no desenvolvimento humano não se restringem aos determinantes meramente maturacionais. A aprendizagem envolve a apropriação de ferramentas culturais e de experiências compartilhadas socialmente.

Tal como propõe Macedo (2005, p. 95), ao afirmar que a aprendizagem “nos permite descobrir as propriedades do objeto, da natureza, das pessoas e das coisas. Significa obter informações, desenvolver procedimentos, mudar formas de pensar, compreender o que queremos conhecer”. Diante disso, afirma-se a importância das metodologias ativas como elementos mediadores da reflexão crítica do sujeito em desenvolvimento.

No entanto, as práticas tradicionais de ensino incorporam, parcialmente, os contextos sociais e culturais que permeiam a vida cotidiana dos alunos. Os recursos didáticos do professor precisam atender às demandas diversificadas que surgem nas interações,

sobretudo, aproximando o saber científico da realidade objetiva.

Trata-se de um desafio, diante da diversidade cultural e de características pessoais que os alunos apresentam. Todavia, a superação das possíveis dificuldades e entraves para a aprendizagem é uma condição prevista na legislação nacional e internacional, com destaque para a Declaração de Salamanca pela UNESCO em 1994.

Assim, torna-se cada vez mais importante compreender as particularidades da interação entre professores e alunos, suas manifestações e contradições. O propósito da educação é atender a toda população, respeitando a diversidade de ritmos, disposições e esquemas cognitivos singulares.

Diante dessa mudança paradigmática, os docentes têm sido alvo de exigências na formação de novas gerações, as quais devem ser educadas segundo o princípio ético da tolerância e do respeito ao outro. Espera-se que o professor seja capaz de incluir as diferenças e promover o protagonismo coletivo em suas aulas. Patto (1990, p. 119) alerta que:

Não importa as intenções que movem as autoridades encarregadas de fazer as leis regulamentadoras do sistema escolar, como também as dos educadores que planejam o ensino e dos que põem em prática as leis e os planejamentos: sabemos que as medidas que compõe a política educacional de um país não são neutras nem visam efetivamente ao benefício de todos [...]. Em países como o Brasil há dois resultados: em primeiro lugar aumentam a rentabilidade do sistema de ensino, enquanto qualificadores da mão de obra, na proporção exigida pelo modelo econômico e, em segundo lugar, disseminam a crença de que todos os esforços estão sendo empenhados no sentido da escolarização dos filhos da pobreza e de sanar suas deficiências [...].

Para os professores, no contexto atual, surge a necessidade de repensar e modificar a própria prática pedagógica, inovando, enfrentando os desafios e contribuindo para emancipação de sujeitos marginalizados no processo educacional. Neste sentido, identificar quais as características da relação professor-aluno, diante das demandas que decorrem de condições específicas de ensino, torna-se uma condição para analisar se estes princípios estão sendo atendidos.

Sobretudo, é necessário destacar a importância da convivência harmoniosa e o respeito com o aluno. Não se trata de um suporte assistencialista para atender carências, suprir fragilidades ou inoperâncias individuais. Trata-se de garantia de direitos legitimados na Constituição Federal e na Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Com relação à educação formal, as crianças com TDAH constituem, reconhecidamente, um grupo de crianças que apresenta necessidades educacionais diferenciadas e que, portanto, requer um atendimento educacional especializado. As características peculiares por elas apresentadas, tais como o breve período de atenção, o alto nível de atividade e o limitado controle

de impulsos, restringem sua capacidade de atender às demandas exigidas pela escola nas atividades acadêmicas e sociais (ROCHA; DEL PRETTE, 2011, p. 34)

Além disso, a atribuição de culpa pelo fracasso escolar ao indivíduo e a consequente medicalização são incompatíveis com a tendência atual de incluir para cidadania e para o empoderamento. Todavia, a realidade nos traz à tona que o acesso à escola para esses alunos “muitas vezes, ocorre sem nenhuma condição para atender suas necessidades, o que representa apenas uma meia entrada, pois sem oportunizar a qualidade estar-se-á oferecendo uma meia educação e uma meia vitória” (LOPES, 2014, p. 746).

No bojo dessa discussão, esta pesquisa teve por objetivo descrever e analisar as interações entre uma professora e um aluno diagnosticado com TDAH. Trata-se de um aluno que apresentava um histórico de diagnósticos psiquiátricos e tratamento medicamentoso, para auxiliar no controle de sintomas que repercutiam na sala de aula. Diante disso, o estudo verificou como ocorrem as possíveis interações do aluno em sala de aula, com a professora e os demais estudantes. Sobretudo, a pesquisa procurou apontar quais as barreiras e facilitadores para a aprendizagem e integração deste aluno com necessidades educacionais específicas.

## 2 MÉTODO

Esta pesquisa consiste num estudo de caso. Foram realizadas observações em campo (sala de aula), durante três meses (semanalmente) e, posteriormente, entrevistas semiestruturadas com os participantes. As observações estavam focadas na interação cotidiana entre uma professora e um aluno diagnosticado com TDAH. Foram realizadas visitas semanais à instituição escolar e o material foi, sistematicamente, registrado em um diário de campo.

Segundo Gil (2002, p. 54): “o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que permite o estudo de um ou poucos objetos permitindo um conhecimento mais detalhado acerca do mesmo”. O autor destaca que este é um instrumento adequado para pesquisa qualitativa, tendo em vista a compreensão de um fenômeno dentro do seu contexto real. Trata-se de uma abordagem consolidada, no que se refere às pesquisas de cunho educacional.

As informações foram coletadas numa escola pública da rede municipal, após os devidos esclarecimentos aos sujeitos responsáveis. Os pesquisadores seguiram as normas éticas e o sigilo com os registros. Os participantes foram escolhidos de acordo com a disponibilidade de tempo e interesse em participar como voluntários. O critério de escolha foi que o aluno estivesse apresentando baixo rendimento escolar, além de queixas dos professores em relação à aprendizagem.

### 2.1 Caracterização do local

A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal, localizada no interior paulista. O município está situado na região noroeste do Estado de São Paulo e possuía cerca de 85 mil habitantes. A comunidade escolar possuía baixa renda econômica. O bairro era

formado por famílias que moravam na cidade há muitos anos, em média 20 a 30 anos e a participação dos pais nas reuniões era regular.

Destaca-se que a escola era reconhecida como referência no ensino público pelos habitantes do município. Em 2011, a escola alcançou 6,9 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Esse índice é calculado com base na aprendizagem dos alunos nas disciplinas de Português e Matemática e, também, no fluxo escolar (taxa de aprovação).

O Ministério da Educação (MEC) propôs a nota 6 como meta para as escolas alcançarem até o ano de 2022. As escolas do mesmo município possuíam a nota média de 6,4 desde 2009. Com o índice alcançado no IDEB, a escola cumpriu a meta prevista pelo Estado. Ou seja, apresentou crescimento nos parâmetros estipulados pela Secretaria Estadual de Educação.

### 2.2 Sujeito da pesquisa

O aluno tinha oito anos de idade, estava cursando o 4º ano do Ensino Fundamental. Residia com a mãe e o irmão. A família era integrada por muitos membros e, grande parte, residiam no norte do país. Quando ele tinha cinco anos, sua mãe procurou auxílio médico, por considerá-lo muito agitado.

Nesse período, ele foi diagnosticado com hiperatividade e, assim, iniciou o uso de ansiolíticos. Desde então, o aluno tomou várias medicações que interferem no sistema nervoso. O prontuário do aluno foi cedido pela diretora da escola atual, com a finalidade de fornecer dados complementares que auxiliassem na compreensão do histórico escolar.

No primeiro ano do ciclo escolar, o aluno obteve média suficiente para aprovação em todas as disciplinas. No segundo ano, obteve média insuficiente em português e matemática, as demais disciplinas foram suficientes. No terceiro ano o rendimento declinou bruscamente. O aluno obteve desempenho insuficiente em português, matemática, ciência, história e geografia.

A queda de rendimento foi mantida no quarto ano. As notas foram insuficientes em grande parte das matérias: em matemática, português, ciências, história, geografia e artes. Educação física foi a única disciplina que alcançou boa média.

Devido ao baixo rendimento, o caso foi encaminhado para diversos profissionais da saúde mental e da educação. O aluno possuía laudos e diagnósticos que apontavam para problemas cognitivos em concentração, atenção e memória. Porém, os documentos eram diferentes em seus conteúdos técnicos e causas para os déficits apresentados.

Os laudos foram elaborados por fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, psiquiatras, neurologistas e psicólogos. Durante a pesquisa, o aluno fazia uso de ansiolíticos para dormir e era acompanhado clinicamente por um neurologista há três anos.

Em 2012 a diretora da escola anterior, encaminhou o caso para o Conselho Tutelar. Além dos problemas com rendimento escolar, o aluno havia infringido regras disciplinares. O caso foi registrado como desrespeito aos professores e atitudes agressivas perante colegas em sala de aula.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as observações em sala de aula, foram categorizados e registrados os comportamentos na interação entre a professora e o aluno. Elencaram-se classes comportamentais que descreviam as atitudes do aluno e da professora. Os comportamentos observados do aluno foram: afastar-se da tarefa (andar e correr pela sala e pedir para sair); envolver-se em brigas (agredir fisicamente outro aluno ou sofrer agressão física) e pedir auxílio à professora (independentemente do tipo de ajuda). Já os comportamentos observados da professora de “aproximar-se da carteira” e “auxiliar o aluno”, foram considerados como componentes da classe de “dar atenção ao aluno”.

Nos primeiros dez dias de observação, o aluno manteve um padrão de afastamento das tarefas. Ele percorria a sala e solicitava para sair com alta frequência, chegando a repetir esse comportamento cerca de 40 vezes. O aluno, também, envolvia-se em discussões e desavenças com os colegas. Durante a aula, ele solicitava auxílio para professora por várias razões, mas era atendido de forma inconsistente.

Neste período, a agitação era intensa, porém, a professora apresentava uma baixa frequência de ajuda. A dificuldade da professora em manejar a agitação e a ansiedade do aluno repercutia na interação dela com os demais estudantes e na condução das tarefas.

No período entre o décimo primeiro e vigésimo dia de observação, o aluno diminuiu a frequência com que se afastou das atividades. Ele permanecia, por mais tempo, sentado em seu lugar. Contudo, os pedidos de ajuda à professora ainda eram muito frequentes.

A professora, por sua vez, passou a atender ao aluno de forma regular e próxima. Notou-se que, neste período, o aluno discutia menos com os colegas. A atenção cuidadosa da professora, parecia, efetivamente, prevenir o envolvimento do aluno em conflitos na sala de aula. Portanto, cabe ressaltar que, naquele momento, a proximidade e a escuta das demandas pontuais do aluno, por parte da professora, foi fundamental para que houvesse um sentimento de inclusão e pertencimento ao contexto escolar.

Nos últimos dez dias de observação, constatou-se uma mudança no padrão comportamental do aluno. Houve um aumento, de forma expressiva, nas iniciativas de pedir ajuda. A professora respondeu aos pedidos no início, porém, desistiu com o passar do tempo. Nota-se, sobretudo, que a pouca atenção da professora não cessava os pedidos de atenção do aluno, o qual desistia facilmente de cumprir as tarefas.

Tais dados permitem supor que a atenção da professora e a oferta de ajuda contingentes a comportamentos desejáveis do aluno são importantes ferramentas para o manejo das condições de ensino. A não atenção da professora aos pedidos de ajuda parece aumentar a agitação e descumprimento de regras por parte do aluno, o que favorece seu engajamento em comportamentos inapropriados ao contexto escolar, atingindo os demais estudantes.

O número de alunos em sala, as dificuldades específicas dos demais e os conteúdos curriculares a serem cumpridos no tempo estabelecido são algumas das condições que impõem dificuldades e limites ao

trabalho do professor. Todavia, enquanto condições estruturais da educação nacional não forem alteradas para um suporte adequado ao trabalho dos professores, cabe a eles manejarem, com afinco, as poucas ferramentas de que dispõem.

#### 3.1 Análise das entrevistas

Na análise das entrevistas, foram selecionadas algumas falas da professora (p), do aluno (a) e da mãe (m). Foi realizada uma entrevista com cada sujeito da pesquisa. O material empírico das entrevistas corrobora e complementa as informações registradas durante o período de observação. Os recortes temáticos, nas falas dos entrevistados, indicam as associações entre o fracasso escolar e os diagnósticos recebidos pelo aluno. Apresenta-se primeiramente, alguns fragmentos das falas da mãe e da professora em relação à convivência com as dificuldades diárias.

*Agora que eu to falando mais “não” para ele que ele... está melhorando, mas antigamente você tinha que ver. Ele não entende, sabe? (m).*

*Ele fica nervoso, sabe? Tenho que entupir ele de remédio para ele escola aguentar... é sempre só reclamação... que ele atrapalha a aula... que ele não aprende (m).*

*A outra diretora falava que é a fase dele e vai passar... Mas meu outro filho não era assim não, quando que vai passar isso então? (m).*

*Eu queria um remédio sabe para ele não ficar muito nervoso, porque eu às vezes perco a cabeça também (m).*

*Eu sinto muita proximidade... eu sinto que ele chega muito perto de mim, toda hora ele quer minha atenção, ele quer conversar, ele quer perguntar... E muitas vezes eu fico com dúvida se ele realmente não sabe ou se é para só chamar atenção (p).*

As falas das entrevistadas apontam para problemas recorrentes no processo de escolarização do aluno com TDAH. A mãe demonstra que, diante da suposta teimosia do filho, sentia-se esgotada. Ela não encontrava formas de incentivá-lo, para que ele permanecesse na escola. A mãe e a professora compartilhavam a ideia de que o aluno era incapaz de aprender. E, como agravante, para elas o aluno não demonstrava interesse nas aulas.

Deve-se considerar que as práticas parentais negativas podem ter início como uma reação à desatenção, impulsividade e hiperatividade apresentadas pela criança, como também pode ser decorrente de práticas educativas negativas já estabelecidas na interação familiar (ROCHA; DEL PRETTE, 2011, p. 36).

A análise realizada pela mãe, sobre a situação, indicava concordância com o histórico de laudos e diagnósticos recebidos: “a medicalização era a única alternativa”. Tal posicionamento aponta para as limitações de acesso a outros recursos educacionais que compõem o manejo e intervenção sobre os comportamentos que caracterizam o TDAH.

Tendo a medicalização como foco exclusivo da intervenção sobre o problema, rapidamente, a própria criança entra em contato com essa versão de seu fracasso e terá uma pseudojustificativa que pode acarretar danos irreparáveis no seu desenvolvimento. A medicalização da aprendizagem encobre uma compreensão ampla do fracasso escolar, o qual agrega, também, o sistema educacional e social (PATTO, 1990).

O discurso da professora indica incertezas sobre as motivações do comportamento da criança, oscilando entre o atendimento ou não dos pedidos e chamados do aluno. Além disso, é possível pressupor a ausência de clareza quanto ao seu papel frente ao aluno com TDAH, bem como, de formas efetivas para interagir com ele.

De acordo com Bueno e Marin (2011) na formação do professor, “não bastaria simplesmente caracterizar as diferentes deficiências, mas contemplar, principalmente, as adequações didático-pedagógicas necessárias aos diferentes tipos, que implicariam em dificuldades diferenciadas” (BUENO; MARIN, 2011, p.111).

Os principais obstáculos para implementar estratégias comportamentais em sala de aula são o tempo do professor e a sua atitude em relação às estratégias. Primeiramente o professor deverá conhecer o transtorno e diferenciá-lo de má-educação ou preguiça. Além disso, este deverá ter disponibilidade para equilibrar as necessidades das outras crianças com a atenção requisitada por uma criança TDAH (DESIDÉRIO; MIYAZAKI, 2007, p. 173).

Neste estudo, a professora direcionou os problemas da ordem pedagógica e institucional, relacionados ao desempenho do aluno, para a carência afetiva do mesmo. Ela justificava o baixo rendimento escolar, a partir da hipótese de que havia pouco afeto na família. As falas do aluno, por sua vez, reproduzem um discurso que enverada para a naturalização e patologia individual.

*É tudo difícil! Eu acho que é português e, às vezes, matemática que não tem jeito não... eu não sei aprender, mas eu não acho ruim, é que me falaram que eu nasci assim, entendeu? Eu tomo remédio para poder vir aqui na escola, entendeu? (a).*

*Mas eu não aprendo eu tenho um problema que não aprendo, eu tomo remédio por causa do problema não adianta eu não aprendo, mas ela tenta me ajudar... a tia [...]. Eu não consigo aprender. E não tem jeito! (a).*

*Ah eu queria aprender tudo, mas não dá sempre. Aqui, a professora tem que ensinar todo mundo, né? Mas não tem problema não, eu não saber, é que eu sou assim eu acho. Mas deve ser legal quem aprende (a).*

Nos relatos do aluno, destacou-se, objetivamente, a crítica negativa sobre o desempenho individual, especialmente, a crença na incapacidade de adquirir conhecimentos básicos em matemática e português. O aluno faz uma avaliação pessoal reproduzindo discursos que circulam nos diversos contextos em que vive, compreendendo a si como aluno fraco e limitado.

Ao assumir essa postura negativa, mesmo sendo capaz de aprender, o aluno agrava a exclusão em curso.

Por essa subjetividade, corre-se o risco de tratar uma criança “normal” como “doente”, levando a própria criança a incorporar essa doença e se considerar realmente doente, e se ver incapaz, mesmo depois de adulta, de realizar atividades do cotidiano como outra pessoa considerada “normal” (BRZOZOWSKI; BRZOZOWSKI; CAPONI, 2010, p. 901)

Nota-se o quanto a medicalização da aprendizagem tende a naturalizar e individualizar o fracasso escolar. O trabalho diante às dificuldades dos alunos com TDAH deve abranger um paradigma sistêmico, o qual é negligenciado quando somente os fatores biológicos são levados em consideração. As intervenções dependem de parcerias e atuações multiprofissionais bem articuladas, dentro e fora da sala de aula.

A escola desempenha um papel fundamental nesse processo, tanto na identificação (através dos encaminhamentos aos profissionais de saúde) quanto no reconhecimento e na validação do problema. Isso porque, após o diagnóstico, a criança volta para a escola e lá é recebida de uma maneira diferente, como alguém que precisa de ajuda e que não tem culpa por seus comportamentos (BRZOZOWSKI; CAPONI, 2009, p. 1180).

Por outro lado, a análise das falas indica que o aluno e a mãe entendiam que o problema estava distante de resolução com os recursos disponíveis. A medicalização era colocada como inevitável perante os “desvios” do organismo, seja nas limitações cognitivas, na agitação ou na ansiedade.

E, mesmo diante do desejo de aprender, o aluno sentia-se impotente para realizar as tarefas no cotidiano. A condução do ensino, nessa situação, demandava mudanças nas práticas adotadas, pois, havia grande risco desse aluno não concluir o Ensino Fundamental.

Destacou-se, portanto, ambivalência vivida por um sujeito com direitos instituídos na lei (LBD), que reconhecia a importância do conhecimento na escola, mas que afirmou, várias vezes, que não conseguia assimilar os conteúdos.

Esse fato remete à análise dos custos psíquicos para todos os envolvidos em uma proposta educacional que não atende as condições necessárias para o êxito e a permanência na escola. Esses custos emocionais se exemplificam nos relatos da professora, nos quais se destacaram as frustrações, angústias e a estratégia de mediação adotada diante da exclusão do discente.

*Desconforto... Sentimento de incapacidade... eu gostaria de poder atender mais, mas eu não posso. Eu sou incapaz diante do que é exigido de mim (p).*

*O amor aos alunos... eu já trabalhei com idosos, crianças, adultos, com bebês... o essencial é sempre isso. Ter muito amor [...]. Tudo se resume a amor e dedicação sempre! Basta você ter amor e dedicação que você consegue um pouco (p).*

*Muita conversa, muito diálogo, ter regra, ter disciplina, uma religião não importa qual seja, eu estímulo... A gente reza todo dia o pai nosso... é isso que eu converso todo dia com eles, eu tento motivar para a vida! (p).*

Durante as observações, notou-se que a professora estava mais próxima dos alunos que apresentavam melhores desempenhos, tecendo elogios e prontificando-se a recompensá-los. Em contrapartida, estabelecia pouco contato com os alunos com baixo rendimento. Neste sentido, a professora apresentou uma série de argumentos para justificar suas dificuldades com o aluno com TDAH, tais como: o tempo disponível, a atenção aos demais alunos e o despreparo na formação pedagógica.

Na ausência de recursos didáticos e da formação científica, ela afirmou que a religião e o amor são a salvação para esses alunos com necessidades específicas de ensino. A seguir, os relatos da mãe fornecem indícios objetivos sobre o sofrimento, a ausência de alternativas e o esgotamento vivido, cotidianamente.

*Aí é difícil, né... Eu choro demais... Eu morro de dó dele! [...] vejo que ele tem problema com coordenação motora dele, sabe? [...] não sei como ajudar, então não sei o que posso fazer (m).*

*... ele usa a gente para conseguir o que ele quer sabe? Faz chantagem... fala que vai bater nele para você ver! Ele me fala que se eu bater nele, ele vai chamar o Conselho Tutelar! Ele é muito difícil! E com a professora ele faz isso! (m).*

*Eu falo! Mas é que ele é teimoso, aí eu tenho que dar se não, ele não para! Ele inferniza até ele conseguir o que ele quer [...]. Eu não sei o que eu faço, às vezes eu acho que ele vai me deixar louca (m).*

A mãe do aluno tinha suas tentativas frustradas, reagia de forma agressiva, a ponto de preocupar-se com denúncias para o Conselho Tutelar. Observa-se que, tanto para a mãe quanto para a professora, a convivência diária com o estigma do "aluno fraco" levava ao sofrimento. Um sofrimento que justifica o imobilismo e o encaminhamento da situação para profissionais da saúde mental. Um sofrimento que consome as forças vitais importantes para serem empregadas no acionamento de outros agentes educativos e responsáveis pela inclusão escolar.

Dentro da perspectiva de que o comportamento deve ser compreendido em relação ao contexto onde ocorre, e que seus determinantes e mantenedores dependem da relação estabelecida com o meio, o comportamento dos pais em relação ao problema da criança ou adolescente é fundamental. Quando o comprometimento psicossocial é grave, além de orientação para os pais ou cuidadores, uma intervenção direta com a criança ou adolescente pode ser indispensável (DESIDÉRIO; MIYAZAKI, 2007, p. 170).

O atendimento às demandas educacionais específicas de um aluno com TDAH requer um trabalho de resistência, coeso e propositivo em equipe

multidisciplinar. A cooperação, a participação e a crítica coletiva no ambiente escolar tornam-se essenciais. Mas, frente a algo representado como impossível, estabelece-se a inoperância dos agentes educacionais envolvidos e caminha-se para a alienação e o desequilíbrio.

Por outro lado, na ausência de uma equipe articulada para a garantia do direito à educação, constata-se a produção e reprodução do fracasso: o incomodo coletivo, o bullying e o sofrimento que atinge a todos os envolvidos com a situação. A seguir alguns relatos do aluno que ilustram seus conflitos e sofrimentos.

*É que não falam comigo direito! Eu não quero sair daqui! [...]. O Caio ficou meu amigo ontem, então eu acho que ele é legal, mas não sei se ele ainda quer ser meu amigo (a).*

*Ela é legal... as vezes ela é muito brava... mas é legal... ela me ajuda sabe? A outra professora não me ajudava não... ela tenta eu acho... (a)*

*Ah... minha mãe é muito brava. Ela me bate com uma bengala. Ela vem na escola quando pedem para ela vim falar de mim, ela fica muito nervosa e chora (a).*

Foi notável, ao longo dessa pesquisa, que os sentimentos e emoções do aluno em meio a toda essa dinâmica de avaliações e diagnósticos clínicos convergem para os afetos tristes, para incompreensão dos motivos de estar na escola. O aluno tinha a autoimagem de ser uma pessoa diferente, que atrapalhava o andamento "normal" da sala de aula.

O desejo de ficar na sala enquanto aluno, que surgiu de forma tímida e desconfiada em suas falas, era contrastado às experiências aversivas que apontam para impotência e para o lugar do bode expiatório.

Meira (2012) propõe que não se trata de uma crítica contundente à medicação de doenças ou de negarmos os elementos biológicos do comportamento humano. "O que se defende é uma firme contraposição em relação às tentativas de se transformar problemas de viver em sintomas de doenças ou de se explicar a subjetividade humana pela via estrita dos aspectos orgânicos (MEIRA, 2012, p. 136).

Desta forma, seria possível identificar os possíveis e prováveis fatores ambientais responsáveis pela determinação e manutenção dos comportamentos. Tais fatores remontam, efetivamente, a história de vida do aluno e as condições presentes em seu contexto familiar, escolar e social.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa descreveu o cotidiano escolar de um aluno diagnosticado com TDAH e forneceu indícios importantes sobre a sua inserção na dinâmica escolar. Nota-se, claramente, que os entraves desse processo envolvem não apenas a formação do professor ou o apoio afetivo da família, é necessário desconstruir, no âmbito institucional, os estigmas e julgamentos direcionados ao aluno com TDAH.

Estigmas e julgamentos tendem a criar uma condição de profecia autorrealizadora, em que o lugar de fracasso realmente se destina àqueles que apresentam

baixo rendimento e têm seu desenvolvimento desacreditado pelos agentes educacionais. Já os alunos com bom desempenho ocupam a representação simbólica do sucesso profissional (MACEDO, 2005)

A pesquisa indica a importância de os docentes evitarem esses rótulos, diante das dificuldades na aprendizagem desses alunos. Os limites encontrados na rotina em sala de aula precisam ser enfrentados com a flexibilização e variabilidade de estratégias educacionais adotadas, em uma busca permanente de recursos que aumentem o engajamento do aluno nas tarefas escolares.

Assim, para incluir o aluno com THAH é necessário, aos docentes, lidarem com suas próprias limitações, abrindo mão das estratégias tradicionais de ensino que usam e avaliando a necessidade de ampliação de seus repertórios, oportunizando a aprendizagem para todos os alunos.

Não se pode perder de vista a capacidade de todo ser humano aprender. Os alunos com TDAH têm uma dinâmica própria, um tempo e um nível de aproveitamento específico, isso precisa ser ponderado para que os avanços possam ser identificados e potencializados.

A Associação Brasileira de Déficit de Atenção (ABDA) indica estratégias que podem ser úteis para os docentes como: pedir ao aluno para repetir as instruções ou compartilhar com um amigo antes de começar as tarefas; oferecer feedback positivo através da descrição do comportamento do aluno após ele conseguir um bom desempenho; oferecer ao aluno e toda a turma tarefas diferenciadas; optar, sempre que possível, por aulas com materiais audiovisuais, computadores, vídeos, DVD e outros materiais diferenciados como revistas e jogos lúdicos. Enfim, utilizar metodologias que mantenham o aluno numa participação ativa das atividades escolares e não numa postura passiva de silêncio, imobilidade e obediência.

Estas estratégias podem envolver, também, trabalhos em duplas, respostas orais, possibilidade de o aluno gravar as aulas, trazer seus trabalhos gravados em CD ou computador para a escola. Cabe também ao professor uma análise cuidadosa dos pré-requisitos que o aluno apresenta para o acompanhamento das atividades propostas. Propor ao aluno com TDAH as mesmas tarefas que para os demais, sem a adequação às suas condições de execução, é manter uma condição para o insucesso. A adequação das atividades escolares ao que o aluno tem condições de responder com sucesso é um primeiro passo para o seu desenvolvimento e progresso escolar. Para tanto, realizar uma avaliação detalhada dos pré-requisitos que o aluno apresenta é uma condição fundamental para romper esse ciclo.

As práticas exemplares das metodologias ativas indicam que as diferenças na aprendizagem podem acolhidas na cultura institucional, apesar dos embates diários nesse universo complexo que é a escola pública. Esse movimento crítico, de planejar e executar um ensino diferenciado em casos específicos, pode ser um fator importante para rever estratégias educativas e, assim, gerar potencialidades únicas onde menos espera-se iniciativas e boas descobertas. Sobretudo, os resultados da pesquisa permitem compreender

como ocorre a legitimação do fracasso escolar na esfera individual. Um fracasso fortalecido por tentativas malsucedidas de inclusão e que encontra suas raízes numa bateria de exames, testes psicológicos, diagnósticos e encaminhamentos que subsidiam o uso de medicações. O aparato de diagnósticos clínicos pouco contribuiu para a efetiva inclusão do aluno.

A história de vida desse aluno era marcada por muitas rejeições e julgamentos depreciativos. Nesse caso, a educação escolar demandava uma ação conjunta de profissionais da educação e saúde, para que o aluno fosse poupado de várias experiências conflituosas e frustrantes. O estudo aponta para questões muito pertinentes, diante de um tema que precisa ser aprofundado, melhor debatido nos meios acadêmicos, nesse momento de revisão de valores, diretrizes e propostas para a Educação Básica no Brasil.

Mesmo considerando a legitimidade da intervenção por especialistas da saúde mental, nesse estudo de caso, a intervenção e o planejamento individualizado de ações pedagógicas possuem papel fundamental. Cabe, também, o destaque para a formação continuada do professor, a busca por aperfeiçoamento e parcerias externas. A meta certamente é a defesa de uma educação que ocorra sem o apelo aos fármacos como única alternativa. Assim, o ideal instituído na LDB seria alcançado: a garantia de direitos, o empoderamento e a emancipação do aluno.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO (ABDA). **Algumas estratégias pedagógicas para alunos com TDAH**. Disponível em: < <http://www.tdah.org.br/br/dicas-sobre-tdah/dicas-para-educadores/item/399-algumas-estrat%C3%A9gias-pedag%C3%B3gicas-para-alunos-com-tdah.html> >. Acesso em: 16 abr. 2016.
- BRZOZOWSKI, F. S.; CAPONI, S. Transtorno de déficit de atenção com hiperatividade: classificação e classificados. **Physis**, v. 19, n. 4, p. 1165-1187, 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312009000400014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000400014&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 16 abr. 2016.
- BRZOZOWSKI, F. S.; BRZOZOWSKI, J. A.; CAPONI, S. Classificações interativas: o caso do Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade infantil. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.14, n. 35, p. 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.org/pdf/icse/v14n35/2810.pdf> >. Acesso em: 16 abr. 2016.
- BUENO, J. G. S.; MARIN, A. J. Crianças com necessidades educativas especiais, a política educacional e a formação de professores: dez anos depois. In: CAIADO, K. R. M.; JESUS D. M.; BAPTISTA, C. R. (Orgs.). **Professores e Educação especial: formação em foco**. Porto Alegre: Mediação, 2011, p. 111-130.
- DESIDERIO, R. C. S.; MIYAZAKI, M. C. O. S. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH): orientações para a família. **Psicologia Escolar e Educacional** (Campinas), v. 11, n. 1, p. 165-176, 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572007000100018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572007000100018&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 16 abr. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, S. A. Considerações sobre a terminologia alunos com necessidades educacionais especiais. **Revista Educação Especial**, v. 27, p. 737-750, 2014. Disponível em: < <http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial> >. Acesso em: 24 nov. 2015.

MACEDO, L. **Ensaio Pedagógico**: Como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005.

MEIRA, M. E. M. Para uma crítica da medicalização na educação. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 16, n. 1, p. 136-142, 2012.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar. Histórias de submissão e rebeldia**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1990.

RAMOS-CERQUEIRA, A. T. A. A prática pedagógica como processo de comunicação - a relação professor-aluno como eixo: o ponto de vista psicológico. **Interface**, v. 1, n. 1,

p. 187-192, 1997. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32831997000200015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831997000200015&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 16 abr. 2016.

ROCHA, M. M.; Del PRETTE, Z. A. P. Habilidades sociais educativas para mães de crianças com TDAH e a inclusão escolar. **Psicologia Argumento**, v. 28, p. 31-41, 2010.

ROHDE, L. A. et al. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 22, 2, p. 07-11, 2000. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462000000600003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462000000600003&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 19 abr. 2016.

SANTOS, L. F.; VASCONCELOS, L. A. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade em crianças: uma revisão interdisciplinar. **Psicologia, Teoria e Pesquisa**, v. 26, n. 4, p. 717-724, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722010000400015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722010000400015&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 19 abr. 2016.

# ESCOLHA DE CURSO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BASEADA NA GESTÃO DEMOCRÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

## CHOICE OF A VOCATIONAL EDUCATION COURSE BASED ON DEMOCRATIC MANAGEMENT: AN EXPERIENCE REPORT

Data de entrega dos originais à redação em: 03/02/2016  
e recebido para diagramação em: 27/04/2016.

Deloíze Lorenzet <sup>1</sup>  
Gelson Luís Petter Córrea <sup>2</sup>  
Richard Martins <sup>3</sup>

*Este artigo relata a prática pedagógica da gestão democrática na escolha de curso da Educação Profissional do Câmpus Avançado Novo Hamburgo. Neste sentido, foram realizadas audiências públicas, pesquisas para a escolha do eixo tecnológico e pesquisas para a escolha do curso. Estruturalmente este artigo é composto por três momentos: o primeiro é referente à apresentação da instituição e do câmpus; o segundo aborda a gestão democrática e a escolha do eixo tecnológico; o terceiro relata a escolha do curso técnico por meio de pesquisa com questionários. Como resultado, obtivemos a participação da comunidade, de entidades, de representantes de movimentos sociais e do setor industrial e comercial no processo decisório desta escolha do Curso Técnico em Mecatrônica.*

*Palavras-chave: Educação Profissional. Gestão Democrática. Trabalho.*

*This article reports the pedagogical practice of democratic management in choosing Professional Education of Novo Hamburgo Advanced Campus. As a methodological procedure, there were public hearings, research on the choices of the technological axis and the course. Structurally this article consists of three stages: the first is the presentation of the institution and the campus. The second is about the choice of democratic management and technological axis. The third is about reporting the choice of technical progress through research questionnaires. As a result we obtained participation of the community, associations, representatives of social movements and the industrial and commercial sector in the decision-making for the Mechatronics course.*

*Keywords: Professional Education. Democratic Management. Work.*

### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo socializar a experiência de prática pedagógica da forma como escolhemos um curso técnico para ser ofertado em nossa instituição. Esse processo constituiu-se democraticamente com participação da comunidade, de entidades, representantes de movimentos sociais e do setor industrial e comercial. Buscamos com este relato de experiência demonstrar que a escolha dos cursos técnicos, a exemplo do Câmpus Avançado Novo Hamburgo deve ser feita com base participativa, estabelecendo relações e considerando os arranjos produtivos locais. Esta temática é inovadora e pertinente, uma vez que foi desafiador encontrarmos relatos de experiências publicadas para auxiliar nesta tarefa de significativa importância.

Ao atuarmos na Educação Profissional, estamos conscientes de que devemos escolher um curso, uma formação que atenda às expectativas profissionais da comunidade, aos arranjos produtivos locais, aos movimentos sociais, às organizações sindicais, propiciando, assim, uma oportunidade de exercício que

valorize esta qualificação profissional e ainda consolide boa relação de diálogo entre o mundo da educação e o mundo do trabalho.

É pertinente identificarmos nosso contexto. A sociedade brasileira, historicamente, foi composta por desigualdades sociais e processos discriminatórios. Reportamos o entendimento de Martins:

[...] a exclusão moderna é um problema social porque abrange a todos: a uns porque os priva do básico para viver com dignidade, como cidadãos; a outros porque lhes impõe o terror da incerteza quanto ao próprio destino e ao destino dos filhos e dos próximos. A verdadeira exclusão está na desumanização própria da sociedade contemporânea, que ou nos torna panfletários na mentalidade ou nos torna indiferentes em relação aos seus indícios visíveis no sorriso pálido dos que não têm um teto, não têm trabalho, e, sobretudo, não têm esperança (MARTINS, 2002, p. 21).

Martins, com propriedade, define o processo excludente como um problema social, que acontece de

- 1 - Pedagoga, Coordenadora de Ensino do Câmpus Avançado Novo Hamburgo (IFSul), Especialista em Psicopedagogia (UPF), Mestre em Educação (UPF), Doutoranda em Educação (UFRGS). < deloizelorenzet@ifsul.edu.br >.
- 2 - Técnico em Eletromecânica e Tecnólogo em Automação Industrial (IFSUL), Docente e Diretor do Câmpus Avançado Novo Hamburgo (IFSul), Mestre em Sistema de Processos Industriais (UNISC). < gelsoncorrea@ifsul.edu.br >.
- 3 - Técnico em Eletromecânica (IFSUL), Tecnólogo em Fabricação Mecânica (UPF), Docente e Chefe do Departamento Executivo do Câmpus Avançado Novo Hamburgo (IFSul), Especialista em Engenharia de Produção (Centro Universitário Leonardo Da Vinci), Mestre em Sistema de Processos Industriais (UNISC). < richardmartins@ifsul.edu.br >.

duas maneiras: a primeira, por meio da negação dos direitos básicos para viver com dignidade; a segunda, por meio das incertezas e ameaças contemporâneas, como o desemprego. Assim, consideramos a educação um direito, uma estratégia de combate às situações discriminatórias e nossa opção foi ouvir e questionar vários segmentos a fim de construir um projeto coletivo.

Neste sentido, acreditamos que a educação é uma das ferramentas que auxilia a construir pessoas, parcerias, um projeto de sociedade mais humanizado por meio do saber, do conhecimento com maior justiça social. Esta é uma das missões institucionais que buscamos desempenhar na oferta de educação pública, como prestação de serviço público e como direito social, a fim de promover a emancipação, como enfatizava Paulo Freire.

Sabemos que não é a educação que modela a sociedade, mas, ao contrário, a sociedade é que modela a educação segundo os interesses dos que detêm o poder. Se é assim, não podemos esperar que a educação seja a alavanca de transformação destes últimos. Seria ingênuo demais pedir à classe dirigente no poder que pusesse em prática um tipo de educação que pode atuar contra ela (FREIRE; SHOR, 1997, p. 49).

Deste modo, é essencial reivindicar por uma educação que atue criticamente num movimento contrário a estes interesses dos que detêm o poder. Um formato de educação que busque a construção crítica, a conscientização, a autonomia.

A missão que fundamenta o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense consiste em "implementar processos educativos, públicos e gratuitos, de ensino, pesquisa e extensão, que possibilitem a formação integral mediante o conhecimento humanístico, científico e tecnológico e que ampliem as possibilidades de inclusão e desenvolvimento social".

Compreendemos que a Educação Profissional deve proporcionar a articulação entre a formação humana e técnica. Comungamos com Antunes (2005, p. 13) ao enfatizar "[...] sabemos que na longa história da atividade humana, em sua incessante luta pela sobrevivência, pela conquista da dignidade, humanidade e felicidade social, o mundo do trabalho tem sido vital". Assim, o saber rigoroso e o conhecimento técnico-científico desempenham papéis fundamentais na transformação do processo de produção. Nesta perspectiva, reforçamos a premissa explicitada por Antunes (2005, p. 20) "[...] o objetivo desse novo empreendimento social é tornar a atividade humana laborativa direcionada para a produção de bens socialmente necessários", cumprindo, assim, com a razão da economia, como uso racional dos recursos naturais e sociais e projetando o trabalho de modo sustentável, como construtor da vida e da dignidade do gênero humano.

Em virtude disso, levantamos algumas questões que servirão de referência para problematizarmos esta reflexão: quem é o Instituto Federal de Educação,

1 - Dados retirados do endereço eletrônico: < [http://www.ifsul.edu.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19&Itemid=43](http://www.ifsul.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=43) >.

Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense? Como é o contexto social, econômico do Câmpus Avançado Novo Hamburgo? Como assimilamos o conceito de gestão democrática? Quais as reais demandas de formação profissional que o contexto local e regional possui? Qual eixo tecnológico que a comunidade tem interesse e necessidade de aprimorar? Qual curso mais especificamente representa as demandas da comunidade, das entidades e do mundo do trabalho com seus arranjos produtivos locais e regionais?

Didaticamente, estruturamos este artigo em três momentos: o primeiro é referente à apresentação da instituição e do contexto do mundo do trabalho que permeia a realidade do câmpus; o segundo aborda a gestão democrática e a escolha do eixo tecnológico; o terceiro relata a escolha do curso técnico. Por fim, foram realizadas algumas considerações finais. Salientamos que este processo decisório aconteceu, inicialmente, por meio de audiências públicas, onde a comunidade era convidada a participar dialogando, manifestando sua opinião. A abertura das audiências públicas era dada com a apresentação da instituição e do Câmpus Avançado Novo Hamburgo.

## 2 APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO E DO CÂMPUS

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) dá continuidade a uma trajetória histórica da Educação Profissional no Brasil, iniciada em 1909, pelo Presidente Nilo Peçanha. A origem do IFSUL ocorreu em 1917 na cidade de Pelotas, por meio de assembleia com participação da sociedade civil e por meio de doações da comunidade foi construído o prédio da Escola de Artes e Ofícios, transformada após em Escola Técnica em 1930 com o intuito de ajudar "meninos pobres". Posteriormente, a instituição passou por reformulações. Em 1942, através do Decreto-lei nº 4.127, de 25 de fevereiro, assinado pelo presidente Getúlio Vargas e pelo ministro da Educação Gustavo Capanema, foi criada a Escola Técnica de Pelotas (ETP), a primeira e única Instituição do gênero no estado do Rio Grande do Sul.

Por meio do histórico institucional temos a seguinte trajetória:

Em 1959, a ETP é caracterizada como autarquia Federal e, em 1965, passa a ser denominada Escola Técnica Federal de Pelotas, adotando a sigla ETFPEL. Com um papel social muito forte e reconhecidamente destacado na formação de técnicos industriais, a ETFPEL tornou-se uma Instituição especializada e referência na oferta de educação profissional de nível médio, formando grande número de alunos nas habilitações de Mecânica, Eletrotécnica, Eletrônica, Edificações, Eletromecânica, Telecomunicações, Química e Desenho Industrial. Em 1996, no dia 26 de fevereiro, foi colocada em funcionamento a sua primeira Unidade de Ensino Descentralizada – UNED, na cidade de Sapucaia do Sul (IFSUL, 2015).

Em 1999, segundo consta no histórico, através de Decreto Presidencial, efetivou-se a transformação da ETF em Centro Federal de Educação Tecnológica

de Pelotas – CEFET-RS, o que possibilitou a oferta de seus primeiros cursos superiores de graduação e pós-graduação, abrindo espaço para projetos de pesquisa e convênios, com foco nos avanços tecnológicos.

No final de 2008, foi criado, a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, com sede e reitoria na cidade de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, nos termos da Lei nº 11.892, com natureza jurídica de autarquia, vinculada ao Ministério da Educação.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia atuam com foco na Educação Profissional de forma transversal na Educação Básica, por meio da Educação de Jovens e Adultos, na modalidade PROEJA, no Ensino Médio, de modo integrado, concomitante e articulado ou subsequente, verticalizando sua atuação para Cursos da Educação Superior, com cursos tecnológicos, bacharelados e licenciaturas, possuindo a autorização de também atuar nos contextos da Pós-Graduação (*lato e stricto sensu*). Conforme analisamos, variadas são suas atribuições. De acordo com a obra: *Um novo modelo para a Educação Profissional e Tecnológica*, organizada pela Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica (SEPT/MEC), possui a seguinte concepção:

Nesse sentido, a concepção de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) orienta os processos de formação com base nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e do desenvolvimento da capacidade de investigação científica como dimensões essenciais à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao permanente exercício da laboralidade, que se traduzem nas ações de ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 2010, p. 6).

Tal excerto confirma a integração e a articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e investigativos como características identificáveis da Educação Profissional. De acordo com a Lei n. 11.892, publicada em 2008, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia possuem como finalidade precípua, declarada no Artigo 6º: “ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia” (BRASIL, 2008, p.5). Neste sentido, esta instituição busca articular suas ações, seguindo esta orientação, cuja prioridade está na qualificação de cidadãos, no desenvolvimento humano, enfatizando as demandas sociais e as peculiaridades correspondentes ao desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

A referida legislação supracitada também declara em seu Artigo 7º que constitui um objetivo destas instituições ministrarem cursos de educação profissional que viabilizem a formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais em diferentes níveis e áreas. Assim, defende que os cursos da Educação Profissional devem estimular e apoiar processos educativos que levem à emancipação

do cidadão e à geração de trabalho e renda. É coerente enfatizar que atuamos com a formação humana articulando a formação para o trabalho.

Recentemente em dezembro de 2014, em virtude da terceira fase planejada através do Plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, este Instituto (IFSul) contou com a capilaridade de 14 câmpus. Entre estes o Câmpus Sapiranga, sediado no município de Sapiranga, criado no ano de 2013. Esse câmpus está situado a dezesseis quilômetros da cidade de Novo Hamburgo e ancora o Câmpus Avançado Novo Hamburgo. Para maiores esclarecimentos, retratamos a definição de câmpus avançado, como vinculado administrativamente a um câmpus com o intuito de trabalhar no desenvolvimento da Educação Profissional por meio de atividades de ensino e extensão que contemplem as áreas temáticas ou especializadas, prioritariamente com a oferta de cursos técnicos e de cursos de formação inicial e continuada.

O município de Novo Hamburgo é considerado a Capital Nacional do Calçado. Esta cidade foi colonizada por imigrantes alemães e atualmente possui cerca de duzentos e quarenta mil habitantes, localizada na região metropolitana do estado do Rio Grande do Sul, a quarenta quilômetros de distância da capital Porto Alegre. Novo Hamburgo é uma referência na região metropolitana por seu desenvolvimento local, considerada polo produtor. Em relação aos aspectos socioeconômicos, a cidade destaca-se pela indústria em larga escala, com produção calçadista, nos segmentos metalmeccânico, na industrialização da borracha, de couros e peles, nos processos químicos, na produção de vestuário, na industrialização de outros gêneros, como alimentos e bebidas, papel e gráficos, madeira e móveis. Além destes setores, atua também na comunicação, construção civil, prestação de serviços, comércio e no setor agropecuário.

De acordo com o documento da SEPT, os Institutos Federais devem conhecer e contribuir com os arranjos produtivos locais. Nesta obra, assim é explicitado:

Os Institutos Federais constituem um espaço fundamental na construção dos caminhos com vista ao desenvolvimento local e regional. Para tanto, devem ir além da compreensão da educação profissional e tecnológica como mera instrumentalizadora de pessoas para o trabalho determinado por um mercado que impõe seus objetivos. É imprescindível situá-los como potencializadores de uma educação que possibilita ao indivíduo o desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade. Ao mergulhar em sua própria realidade, esses sujeitos devem extrair e problematizar o conhecido, investigar o desconhecido para poder compreendê-lo e influenciar a trajetória dos destinos de seu lócus de forma a tornar-se credenciados a ter uma presença substantiva a favor do desenvolvimento local e regional (BRASIL, 2010, p. 22).

Conforme esta orientação, os Institutos Federais devem qualificar o cidadão, como sujeito do desenvolvimento local e regional. Para alcançar este

propósito, devem agir como espaço privilegiado para a construção e democratização do conhecimento, por meio da busca de maior inserção de mão de obra qualificada neste espaço, com a elevação do padrão produtivo, com o incremento de novos saberes consubstanciados em bases sociais, econômicas, políticas, culturais e de sustentabilidade.

Nesta direção, os servidores públicos lotados no Câmpus Avançado Novo Hamburgo realizaram audiências públicas e pesquisas com base no princípio da gestão democrática, ouvindo a comunidade, as entidades de classes e convidando-os a participar nesta decisão, preocupados com a oferta de qualificação. Nesta tarefa foi realizada uma apresentação institucional, pois muitos não tinham conhecimento desta instituição e assim foram esclarecidas dúvidas. Dando continuidade aos encontros, era aberto o diálogo acerca dos Eixos Tecnológicos, explicando as maiores afinidades com as emergências do setor produtivo e os possíveis cursos a serem ofertados na área profissional.

### 3 GESTÃO DEMOCRÁTICA E A ESCOLHA DO EIXO TECNOLÓGICO

A Constituição Federal Brasileira sinaliza em seu Artigo 206 que “o ensino será ministrado com base nos seguintes princípios”: Inciso VI – “gestão democrática do ensino público, na forma da lei” (BRASIL, 1988). Da mesma maneira, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu Artigo 3º, Inciso VIII, expõe o mesmo princípio (BRASIL, 1996). Ao interpretarmos tal ordenamento legal, podemos inferir que as escolas como um todo e os sistemas de ensino devem pautar suas decisões democraticamente.

A fim de enriquecer este processo de escolha, com base no princípio da gestão democrática, foram realizadas audiências públicas, construídas relações com diversos sujeitos, estabelecidos diálogos e questionários aplicados para estabelecer vínculos de parceria, engajamento e comprometimento. É essencial enfatizar que o processo de gestão democrática, conforme a concepção de Bordignon e Gracindo (2000), é um processo político administrativo contextualizado. Quando optamos por uma orientação democrática, implica efetivamente oportunizar a participação das pessoas nos processos decisórios, tendo em vista a construção e o exercício da autonomia em um contexto de relações e interdependências. Para estes autores, os processos decisórios democráticos fazem vir à tona os interesses sociais e ainda geram a participação, a corresponsabilidade e o compromisso.

Conforme a autora Ferreira (2004), gestão significa tomada de decisão, organização e direção. Relaciona-se com a atividade de impulsionar uma organização a atingir seus objetivos, cumprir suas responsabilidades. O termo “gestão” provém do latim: *gero, gessi, gestum, gerere*, que significa: levar sobre si, chamar a si, exercer, gerar.

Segundo Souza e Castro (2012), o conceito de gestão democrática está intrinsecamente ligado aos conceitos de autonomia, descentralização e participação sociopolítica. Frente a isso, argumentam que novos arranjos de gestão escolar vão sendo assumidos, com foco na ampliação da autonomia administrativa, financeira e pedagógica e com maior envolvimento dos

professores, funcionários, alunos, pais e a comunidade local para realizar decisões. Tais autores ainda alertam que: “tradicionalmente, o processo decisório esteve centrado na direção da instituição escolar, o que significa não ser fácil o seu deslocamento para a esfera coletiva, embora se reconheça que se trata de uma questão processual e não imediata” (SOUZA; CASTRO, 2012, p. 1204). Assim, é fundamental avançar para decisões a serem tomadas coletivamente.

Na concepção de Dourado (2000), a gestão democrática,

[...] é um processo de aprendizado e de luta política que não se circunscreve aos limites da prática educativa, mas vislumbra, nas especificidades dessa prática social e de sua relativa autonomia, a criação de canais de efetiva participação e aprendizado do “jogo” democrático e, conseqüentemente, do repensar das estruturas de poder que permeiam as relações sociais e, no seio dessas, as práticas educativas (DOURADO, 2000, p.79).

De acordo com este entendimento, muitos são os objetivos tangíveis com esta prática, como aprendizado, como luta política, como proposta para repensar as estruturas de poder.

De modo apropriado, em defesa dos processos democráticos, Bobbio (1994, p. 15) esclarece que “uma sociedade é tanto melhor governada, quanto mais repartido for o poder e mais numerosos forem os centros de poder que controlam os órgãos do poder central”. Ou seja, a distribuição, a descentralização, a desconcentração do poder é essencial para a emancipação, para a autonomia, no seu sentido literal como autogoverno.

Nesta perspectiva, Souza (2009) também revela:

Isso quer dizer que a gestão da escola pública pode ser entendida pretensamente como um processo democrático, no qual a democracia é compreendida como princípio, posto que se tem em conta que essa é a escola financiada por todos e para atender ao interesse que é de todos; e também como método, como um processo democratizante, uma vez que a democracia é também uma ação educativa, no sentido da conformação de práticas coletivas na educação política dos sujeitos (SOUZA, 2009, p. 126).

Deste modo, os Institutos Federais, como instituições educativas públicas, também devem adotar posturas éticas, implementando processos democráticos como ação educativa cidadã. O próprio documento orientador da SEPT sugere que um dos desafios dos Institutos Federais é: “tornar-se espaços de referência do estar junto, do coletivo, da troca de sentidos, enfim, de relações de negociações de sentidos que, estendendo-se para além do espaço institucional, constituem o cerne de uma vivência mais democrática” (BRASIL, 2010, p. 23). Além da escolha do curso, tal concepção já sinaliza para uma formação e transposição didática mais contextualizada e integrada com a realidade social.

A partir do ano de dois mil e oito, com a publicação do Ministério da Educação e Cultura, do Catálogo Nacional

de Cursos Técnicos, os cursos profissionalizantes foram agrupados em eixos tecnológicos para dar maior uniformização na nomenclatura e definição dos mesmos. Anteriormente, os cursos profissionalizantes eram definidos de acordo com a área profissional.

Desta maneira, está explícito que possuímos treze eixos tecnológicos. São eles<sup>2</sup>: 1) Ambiente e Saúde; 2) Controle e Processos Industriais; 3) Desenvolvimento Educacional e Social; 4) Gestão e Negócios; 5) Informação e Comunicação; 6) Infraestrutura; 7) Militar; 8) Produção Alimentícia; 9) Produção Cultural e Design; 10) Produção Industrial e Design; 11) Recursos Naturais; 12) Segurança; 13) Turismo, Hospitalidade e Lazer.

A partir destes dados, foi realizada a primeira Audiência Pública para principiar a definição do Eixo Tecnológico. Esta Audiência Pública ocorreu na Câmara Municipal de Vereadores de Novo Hamburgo com a presença de autoridades, representantes da comunidade, de setores da indústria, de movimentos sociais, de entidades sindicais, onde foram apresentados os eixos tecnológicos relacionando possibilidades pertinentes ao contexto. Este público, em forma de assembleia, dialogou e contribuiu nesta escolha, elegendo por meio de votação o eixo, que maior demonstrava oferta de trabalho, viabilizando a inserção profissional. Por meio desta decisão democrática, foi escolhido o eixo tecnológico de Controle de Processos Industriais.

Para definir o eixo tecnológico, inicialmente, realizaram-se investigações que retratassem a realidade, a fim de conhecer a inserção e diagnosticar dados de 2011, 2012 e 2013 do Ministério do Trabalho e Emprego, na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponível também na página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), por meio da "Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salário" (Indicadores, Indústria). De acordo com o IBGE esta pesquisa:

Produz indicadores de curto prazo, relativos ao comportamento do emprego e dos salários nas atividades industriais, sobre pessoal ocupado assalariado, admissões, desligamentos, número de horas pagas e valor da folha de pagamento em termos nominais (valores correntes) e reais (deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA), tendo como unidade de coleta as empresas que possuem unidades locais registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, e reconhecidas como industriais pelo Cadastro Central de Empresas do IBGE (IBGE, 2014).

Conforme ilustra a tabela 1, esta pesquisa tinha por finalidade inventariar os indicadores que contemplavam o crescimento, a expansão, a ascensão da oferta de vagas e empregos da Mesorregião e da Microrregião de Porto Alegre e do município de Novo Hamburgo. Tais indicadores revelam as potencialidades econômicas regionais que necessitam de maior implantação, pois nossa existência institucional está imbricada com a possibilidade de sermos coadjuvantes com o desenvolvimento regional. Neste sentido, os cursos

2 - Para esclarecer indicamos verificar: < <http://pronatec.mec.gov.br/nct/eixostecnologicos.php> >.

oferecidos têm o compromisso de gerar tecnologia, conhecimento e crescimento para este contexto.

Tabela 1 - Demandas do Eixo em Novo Hamburgo

<b>EIXO DE CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS</b>	
<b>Crescimento da Oferta de Vagas de Emprego (2005 -2013)</b>	
Mesorregião de Porto Alegre	41%
Microrregião de Porto Alegre	40%
Município de Novo Hamburgo	35%

Fonte: IBGE, 2014.

Segundo explicações oriundas da página do Ministério da Educação, este eixo:

Compreende tecnologias associadas aos processos mecânicos, eletroeletrônicos e físico-químicos. Abrange ações de instalação, operação, manutenção, controle e otimização em processos, contínuos ou discretos, localizados predominantemente no segmento industrial, contudo alcançando também, em seu campo de atuação, instituições de pesquisa, segmento ambiental e de serviços. A proposição, implantação, intervenção direta ou indireta em processos, além do controle e avaliação das múltiplas variáveis encontradas no segmento produtivo, identificam este eixo. Traços marcantes deste eixo são a abordagem sistemática da gestão da qualidade e produtividade, das questões éticas e ambientais, de sustentabilidade e viabilidade técnico-econômica, além de permanente atualização e investigação tecnológica (BRASIL, 2008, p. 46).

Conforme observamos, este eixo é amplo, abrigando diversas possibilidades, com preocupação industrial, ambiental, ética, com a qualidade e produtividade, sendo possível o percurso de diversos itinerários formativos. Frente a isso, o próximo passo dado correspondeu à escolha do curso técnico também democraticamente.

#### 4 ESCOLHA DO CURSO TÉCNICO

Após a definição do Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais, foram impressas informações que descreviam sucintamente os dezoito cursos contemplados por este eixo. Para exemplificar, citamos: Automação Industrial, Mecatrônica, Eletrônica, Eletromecânica, Eletrotécnica, Eletroeletrônica, Sistemas de Energias Renováveis, Metalurgia, Mecânica, Refrigeração e Climatização, Manutenção Automotiva, Manutenção Metroferroviária, Petroquímica, Metrologia, Química, Mecânica de Precisão, Sistemas a Gás e Máquinas Navais.

Dando sequência, avançamos para mais uma etapa, onde foram consultadas as entidades de classe, os movimentos sociais e os setores produtivos. Entre estes foram ouvidos: os Sindicatos dos Trabalhadores de Novo Hamburgo, os Sindicatos dos Empregadores de Novo Hamburgo e as Associações de Bairros; ao todo, doze entidades foram consultadas. Desta maneira, os servidores do Câmpus Avançado Novo Hamburgo acolheram seus interesses e demandas.

As principais reivindicações destes organismos são de qualificação nas áreas de Automação Industrial,

Mecânica e Manutenção Automotiva, como demonstra a figura 1. Esta atitude consultiva corresponde ao desejo da instituição (IFSul) de qualificar profissionais em afinidade com o mundo do trabalho e os arranjos produtivos locais.

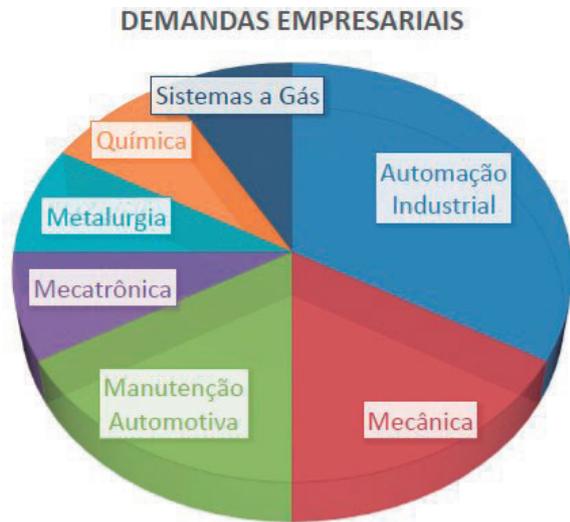


Figura 1 - Demandas Empresariais  
 Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Dando continuidade, foram realizadas visitas às escolas e explanações contextualizando a instituição e as demandas de trabalho locais. Ao todo, foram visitadas dez Escolas Municipais e seis Escolas Estaduais, somando cinquenta e três turmas, contabilizando mil e trinta e nove estudantes. No segundo semestre do ano de 2014, visando oportunizar a participação de uma grande quantidade de pessoas para que manifestassem sua opinião e escolhessem democraticamente, foi realizada uma pesquisa colocando à disposição um questionário semiestruturado que foi respondido pelos educandos.

Para esclarecer este formato de consulta, descreveremos este questionário, que estava dividido em duas partes. A primeira parte era referente à caracterização do entrevistado, buscando dados como idade, sexo e nível de escolaridade.

Tabela 2 – Escolha do curso

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS	
Compreende tecnologias associadas aos processos mecânicos, eletroeletrônicos e físico-químicos. Abrange ações de instalação, operação, manutenção, controle e otimização em processos, contínuos ou discretos, localizados predominantemente no segmento industrial, contudo alcançando também, em seu campo de atuação, instituições de pesquisa, segmento ambiental e de serviços.	
<input type="checkbox"/> Técnico em Automação Industrial <input type="checkbox"/> Técnico em Eletroeletrônica <input type="checkbox"/> Técnico em Eletromecânica <input type="checkbox"/> Técnico em Eletrônica <input type="checkbox"/> Técnico em Eletrotécnica <input type="checkbox"/> Técnico em Mecatrônica <input type="checkbox"/> Técnico em Sistemas de Energia Renovável <input type="checkbox"/> Técnico em Refrigeração e Climatização <input type="checkbox"/> Técnico em Mecânica	<input type="checkbox"/> Técnico em Mecânica de Precisão <input type="checkbox"/> Técnico em Metalurgia <input type="checkbox"/> Técnico em Metrologia <input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção Automotiva <input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção Metroferroviária <input type="checkbox"/> Técnico em Máquinas Navais <input type="checkbox"/> Técnico em Petroquímica <input type="checkbox"/> Técnico em Química <input type="checkbox"/> Técnico em Sistemas a Gás

Fonte: IFSul, 2014.

A segunda parte possuía maior aproximação com a escolha do curso. A primeira pergunta era referente ao conhecimento da existência de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e ao meio pelo qual o estudante obteve esta informação. Após esta pergunta, o(a) entrevistado(a) podia opinar se tinha interesse em estudar nesta rede de instituições. Por fim, era apresentada a tabela com os cursos do Eixo Temático: Controle e Processos Industriais, para que o(a) entrevistado(a) votasse, indicasse dois cursos que contemplassem seus interesses.

Por meio destes procedimentos de escolha democrática, com a compilação dos dados que representavam os participantes descritos anteriormente, foi escolhido e definido como primeira opção o Curso Técnico em Mecatrônica. Abaixo, segue em anexo a figura que ilustra o resultado dos três cursos que mais obtiveram votos.

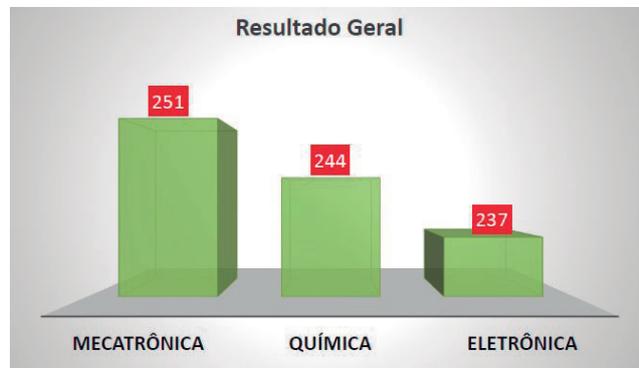


Figura 2 – Pesquisa nas escolas do município de Novo Hamburgo  
 Fonte: Pesquisa usando questionário, 2014.

Conforme ilustra esta pesquisa, de acordo com os educandos das escolas, o curso de Mecatrônica recebeu duzentos e cinquenta e um votos, alcançando o primeiro lugar, o curso de Química somou duzentos e quarenta e quatro votos, ocupando o segundo posto e o curso de Eletrônica conquistou o terceiro lugar com duzentos e trinta e sete votos.

Posteriormente, foi realizada a segunda Audiência Pública na Câmara Municipal de Vereadores de Novo Hamburgo para apresentar toda esta trajetória de investigação e o resultado evidenciado. Em síntese, esquematicamente, evidencia-se as bases científicas e a atuação do curso Técnico em Mecatrônica por meio da figura 3.

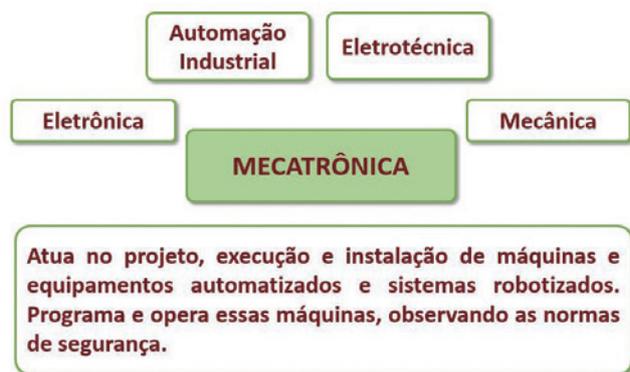


Figura 3 – Curso de Mecatrônica em Síntese. Fonte: BRASIL, 2014.

Neste sentido, o curso escolhido atende às necessidades da economia local, com possibilidades de atuação, conforme o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (2008) na indústria automobilística e metalmeccânica, fábricas de máquinas, componentes e equipamentos robotizados, laboratórios de controle e qualidade e prestadoras de serviço, uma vez que o município de Novo Hamburgo possui consistência econômica nos setores industriais, como já foi descrito anteriormente.

O respectivo curso Técnico em Mecatrônica, segundo o Catálogo Nacional de Cursos (BRASIL, 2008, p. 56), deve ter carga horária mínima de mil e duzentas horas e o perfil do egresso será de atuar “no projeto, execução e instalação de máquinas e equipamentos automatizados e sistemas robotizados”. Nesta perspectiva, também será instrumentalizado para realizar “manutenção, medições e testes dessas máquinas, equipamentos e sistemas conforme especificações técnicas”. Aliado a isso, o educando realizará a execução do “programa e operará essas máquinas, observando as normas de segurança”.

Deste modo, o Catálogo Nacional de Cursos (BRASIL, 2008, p.56) sugere algumas possibilidades de temas a serem abordados na formação do Técnico em Mecatrônica, sendo elas: eletricidade, eletrônica, programação, materiais, equipamentos mecânicos, servomecanismos e motores elétricos, metrologia, elementos de automação, desenho, comando numérico computadorizado (CNC), projeto e manufatura assistidos por computador (CAD/CAM) e robótica.

Para alcançar estes objetivos, o curso direcionará suas atividades, construindo sua matriz curricular para a conquista da formação humana e técnica, para o trabalho em equipe de forma colaborativa e para a qualificação, a fim de formar educandos que, inseridos no mundo do trabalho, possam contribuir como seres humanos éticos e como sujeitos competentes em sua área de atuação. Assim, o curso articula aulas teóricas e práticas, integrando as perspectivas da educação, da cultura, do trabalho, da ciência e da tecnologia, com vistas a formar integralmente seus estudantes.

Em virtude desta concepção, elegemos o argumento de Frigotto, segundo o qual, quando pensamos em educar trabalhadores, não estamos falando em preparar robôs ou pessoas adestradas para cumprir ordens, ou apenas saber fazer o que lhe

foi mandado, entretanto, devemos exigir “uma educação plurilateral, tecnológica ou politécnica, formadora de sujeitos autônomos e protagonistas da emancipação humana” (FRIGOTTO, 2002, p. 26).

Outra referência a ser considerada na organização pedagógica e curricular deste curso é a oportuna reflexão de Fernandes (1989), quando questiona certos entendimentos de que a educação do trabalhador deveria ser diferenciada da educação da elite ou dos intelectuais. Assim, Fernandes alerta:

Há muitos que pensam na educação para a classe trabalhadora como uma educação exclusivista. É trabalhador? Então vai ser operário, ele precisa de uma educação técnica, precisa ser instruído, não educado, ele precisa ser adestrado, não polido, intelectualizado! Ora, o trabalhador tem tanta necessidade de cultura quanto aquele que não é trabalhador, aquele que é proprietário dos meios de produção (FERNANDES, 1989, p. 243).

Fernandes denuncia o sistema educativo dual e conclui seu raciocínio afirmando que o trabalhador tem direito a uma educação com excelente cultura formativa, pois, ele precisa conhecer o mundo, aprender e explicar o mundo e não basta lhe dar adestramento. Concordamos com sua ideia e pensamos, assim, numa matriz curricular que atenda à formação humana de trabalhadores, numa perspectiva de educação profissional voltada para a formação de sujeitos autônomos e protagonistas da sua emancipação.

De modo semelhante, o educador Freire (1979) também contribui substancialmente ao atribuir ao trabalhador a tarefa de transformação social, afirmando que:

É necessário, porém, que o trabalhador social se preocupe com algo já enraizado nestas considerações: que a estrutura social é obra dos homens e que, se assim for, a sua transformação será também obra dos homens. Isto significa que a sua tarefa fundamental é a de serem sujeitos e não objetos de transformação. Tarefa que lhes exige, durante sua ação sobre a realidade, um aprofundamento da sua tomada de consciência da realidade, objeto de atos contraditórios daqueles que pretendem mantê-la como está e dos que pretendem transformá-la (FREIRE, 1979, p. 48).

Assim, é imprescindível que exista a tomada de consciência da realidade, indagando as contradições, na perspectiva de modificá-las.

Frente ao exposto, com base neste processo de escolha democrática, fundamentamos nossas esperanças para que o Curso Técnico em Mecatrônica venha a atender aos anseios da comunidade, dos estudantes, do setor industrial, dos movimentos sociais, das associações de moradores e entidades sindicais ao propiciar a qualificação profissional, ampliar oportunidades e possibilitar melhores condições de trabalho, auxiliando, por fim, na melhoria da qualidade de vida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo relatou a experiência da escolha de curso da Educação Profissional do Câmpus Avançado Novo Hamburgo. Este processo de escolha aconteceu embasado no princípio da gestão democrática, com participação de diversos segmentos. A preocupação da instituição consiste em ofertar educação que promova a emancipação dos sujeitos, engajados na transformação social e, ainda, consolide melhorias para o contexto local e seus arranjos produtivos.

Estruturalmente, este artigo foi composto por três momentos: o primeiro referente à apresentação da instituição e do câmpus como forma de divulgação e conhecimento da instituição nas audiências públicas; o segundo aborda a concepção de gestão democrática e a escolha do eixo tecnológico, retratando a preocupação de “servir ao público e oportunizar a participação nesta decisão para capacitar profissionais carentes na cadeia produtiva; o terceiro relata a escolha do curso técnico por meio de questionário. Cabe aqui também ressaltar que a primeira edição deste processo seletivo contou com duzentos e quarenta e nove inscritos, demonstrando o coroamento deste trabalho, a ampla divulgação, aceitação e o interesse da comunidade em ingressar neste curso, para o qual foram inicialmente ofertadas vinte e quatro vagas.

Ressaltamos que o processo de gestão democrática está pautado na responsabilidade social, pois a gestão pública necessita representar os interesses do coletivo, não podendo estar vinculada a razões particulares, com critérios arbitrários. De acordo com o pensamento dos autores Bordignon e Gracindo (2000), o processo de gestão democrática é um processo político-administrativo contextualizado, sob uma orientação democrática, implica a participação das pessoas, tendo em vista a construção e o exercício da autonomia em um contexto de relações e interdependências.

Este trabalho também propiciou o levantamento de outras situações-desafiadoras que, posteriormente, poderão ser desenvolvidas: a) as demais instituições de educação profissional escolhem seus cursos com base em que fatores? b) após a conclusão deste curso, o índice de ocupação de postos de trabalhos será maior neste curso que considerou diversos fatores ou será semelhante a outros cursos escolhidos de modo diferente? c) qual o sentimento da comunidade, dos setores produtivos, dos movimentos sindicais, ao serem considerados na gestão democrática da escolha do curso?

Por fim, recorreremos ao educador Freire, o qual aborda em sua obra *Educação como prática de liberdade*, que é primordial analisar a realidade, trocando ideias, debatendo, dialogando com outros sujeitos:

A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa. Como aprender a discutir e a debater com uma educação que impõe? Ditamos ideias. Não trocamos ideias. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos sobre o educando. Não trabalhamos com ele. Impomos-lhes uma ordem a que ele não adere, mas se acomoda. Não lhe

propiciamos meios para o pensar autêntico, porque recebendo fórmulas que lhe damos, simplesmente as guarda. Não as incorpora porque a incorporação é o resultado de busca de algo que exige, de quem o tenta, esforço de recriação e de procura. Exige reinvenção. Não seria possível, repita-se, com uma educação assim, formarmos homens que se integrassem neste impulso de democratização. (FREIRE, 2006, p.104-105).

Conforme esta contribuição, de fato, a educação deve apropriar-se das categorias de Freire e, por meio do diálogo, da participação, da reinvenção, da recriação, da busca, da procura, precisa conhecer a realidade e aproximar-se dela, como princípios para a democratização. Nesta perspectiva, esta prática pedagógica demonstrou que a gestão democrática possui como elementos centrais o diálogo, a participação e o envolvimento. Sendo assim, os participantes se reconhecem como pertencentes às escolhas e comprometidos com elas. Por fim, é imprescindível valorizar cada identidade, cada profissional, cada setor produtivo, cada entidade representativa para que nossos processos educativos contribuam com os objetivos de formação e qualificação.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Ricardo. **O caracol e sua concha**: ensaios sobre a nova morfologia do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2005.
- BOBBIO, Norberto. **O futuro da democracia**: uma defesa das regras do jogo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- BORDIGNON, Genuíno; GRACINDO, Regina Vinhaes. Gestão da educação: o município e a escola. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto; AGUIAR, Márcia Ângela da Silva. (Org.). **Gestão da educação**: impasses, perspectivas e compromissos. São Paulo: Cortez, 2000, p. 147-176.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil** promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 8 jun. 2015.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Planalto, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 8 jun. 2015.
- BRASIL. Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília: Planalto, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Um novo modelo em Educação Profissional e Tecnológica**: concepção e diretrizes. Brasília: SEPT, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/livreto\\_institutos.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/livreto_institutos.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/catalogo\\_tecnicos.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/catalogo_tecnicos.pdf) >. Acesso em: 10 dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais**. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/rais/> >. Acesso em: 18 nov. 2014.

DOURADO, Luiz Fernandes. A escolha de dirigentes escolares: políticas e gestão da educação no Brasil. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto. **Gestão democrática da educação**: atuais tendências, novos desafios. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000, p. 77-95.

FERNANDES, Florestan. **O desafio educacional**. São Paulo: Cortez, 1989.

FERREIRA, Naura Syria Carapeto. Repensando e ressignificando a gestão democrática da educação na "cultura globalizada". **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1227-1249, set./dez. 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v25n89/22619.pdf> >. Acesso em: 5 jun. 2015.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

\_\_\_\_\_; SCHOR, Ira. **Medo e Ousadia**: o cotidiano do Professor. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A dupla face do trabalho: criações e destruições da vida. In: CIAVATA, Maria; FRIGOTTO, Gaudêncio.

(Org.). **A experiência do trabalho e a educação básica**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 11-28.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Pesquisa Industrial Mensal de Emprego**. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?indicador=1&id\\_pesquisa=34](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?indicador=1&id_pesquisa=34) >. Acesso em: 1 dez. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE (Brasil). **Missão**. Disponível em: < <http://www.ifsul.edu.br/instituto> >. Acesso em: 19 mar. 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE (Brasil). **Histórico**. Disponível em: < <http://www.ifsul.edu.br/historico> >. Acesso em: 10 fev. 2016.

MARTINS, José de Souza. **A sociedade vista do abismo**: novos estudos sobre exclusão, pobreza e classes sociais. Petrópolis: Vozes, 2002.

SOUZA, Ângelo Ricardo de. Explorando e construindo um conceito de gestão escolar democrática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.25, n.3, p.123-140, dez. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n3/07.pdf> >. Acesso em: 8 jun. 2015.

SOUZA, Donaldo Bello; CASTRO, Dora Fonseca. Gestão democrática da educação sob perspectiva comparada Brasil-Portugal: entre a exigência legal e a exequibilidade real. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 121, p. 1195-1213, out./dez. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v33n121/a15v33n121.pdf> >. Acesso em: 8 jun. 2015.

## BENEFÍCIOS DO TRABALHO COM PROJETOS PARA O CURRÍCULO INTEGRADO: UM ESTUDO DE CASO

### BENEFITS OF WORKING WITH PROJECTS FOR THE INTEGRATED CURRICULUM: A CASE STUDY

Luciana Aparecida da Silva Gomes <sup>1</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 27/11/2015  
e recebido para diagramação em: 30/04/2016.

*Este artigo visa mostrar que o trabalho com projetos é um caminho para a integração curricular, sendo alternativa eficiente para trabalhar temas geradores e novos conhecimentos. Para os professores que trabalham o currículo integrado, a inserção de currículo crítico-libertador torna-se um facilitador. Partiu-se da observação sobre a dificuldade dos estudantes de EJA (Educação de Jovens e Adultos) em aceitar o currículo integrado em suas escolas, e de como tais dificuldades se convertem, por vezes, em altos índices de evasão. Considerou-se, também, que muitos professores não obtêm êxito ao trabalhar dessa forma, questionando qual a melhor metodologia a ser empregada. O trabalho com projetos mostrou ser possível a integração entre a escolaridade básica e a formação profissional.*

*Palavras-chave: Elevação de escolaridade – EJA. Formação Profissional. Projetos.*

*This article aims to show that the project work is a path to curriculum integration, and an efficient alternative to work with generating themes and new knowledge. For teachers who work with the integrated curriculum, the inclusion of critical-liberating curriculum becomes a facilitator. The starting point was the observation about the difficulty of the students of EJA (Youth and Adult Education) to accept the integrated curriculum in their schools, and how these difficulties sometimes cause high dropout rates. It was also felt that many teachers do not get success working that way, questioning what the best methodology is to be employed. The project work proved to promote possible integration between basic education and professional qualification.*

*Keywords: Education elevation – EJA. Professional Qualification. Projects.*

## 1 METODOLOGIA DE PROJETOS COMO OPÇÃO DIDÁTICA

Este artigo apresenta um projeto desenvolvido na Educação de Jovens e Adultos (EJA), em uma turma com elevação de escolaridade nas séries do Ensino Fundamental II, integrada ao curso técnico de Instalação Elétrica, no Município de São Bernardo do Campo. Essa turma, assim como em outras em que ocorre a integração, teve uma resistência inicial em aceitar o curso de Instalação Elétrica porque a maioria era do sexo feminino e estava no curso por imposição do programa ao qual pertencem. Esse programa, chamado Programa Oportunidades<sup>1</sup>, tem como característica contratar por dois anos a pessoa que está em condição de vulnerabilidade social, com renda de até um salário mínimo e meio, e deve cumprir a exigência de estudar cinco dias da semana, em horário de trabalho. O estudo para a elevação de escolaridade básica é feito em duas

horas por dia, quatro dias por semana; o quinto dia é destinado à formação profissional, durante três horas. A turma estudada era composta por dois homens e quatorze mulheres, com idades entre 18 e 55 anos; em uma conversa inicial, questionados sobre os planos que tinham sobre o futuro, o que mais impressionou a equipe pedagógica da escola foi eles afirmarem que não tinham sonhos, que não tinham nenhum plano.

Foi minha formação em Tecnóloga, na Área da Construção Civil, o motivo pelo qual fui trabalhar nessa escola de qualificação profissional com cursos na área de construção civil. Iniciei minhas atividades com a turma de alvenaria com revestimento e, posteriormente, trabalhei com turmas do curso de pintura com texturização e agora com as turmas de instalação elétrica. Quando a prefeitura celebrou parceria com o Instituto Federal para a implantação do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA – FIC), com turmas de elevação de primeira a quarta séries, fiquei responsável pela parte técnica do curso de pintura, o que me levou a fazer vários cursos no próprio Instituto Federal e, posteriormente, realizar uma Pós-graduação, integrando a educação profissional com os cursos da EJA. Confesso que no início senti grande

<sup>1</sup> - Promovido e financiado pela prefeitura de São Bernardo do Campo, o programa objetiva tirar o cidadão em situação de vulnerabilidade social, inserindo-o no mercado de trabalho através de contrato de dois anos com a prefeitura, e, paralelamente, oferecer a elevação de escolaridade. Fonte: < <http://www.abcdabc.com.br/sao-bernardo/noticia/sao-bernardo-capacita-participantes-frente-municipal-trabalho-29940> >. Acesso em: 10 jul. 2015.

<sup>1</sup> - Tecnóloga em Construção Civil pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC - SP - Formação Especial em Matemática pela Universidade Bandeirantes - UNIBAN - Licenciada em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE.

dificuldade, pois devido à minha formação técnica não me sentia confortável na área de Humanas. Porém, esse curso ajudou-me entender as dificuldades do público da EJA e abriu-me novas possibilidades de trabalho integrado com os professores da área de elevação de escolaridade.

Até agora, a maneira como as escolas de elevação de escolaridade vêm lidando com os alunos adultos não tem se mostrado muito eficiente, no que se refere à permanência do aluno na escola. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Educação de Jovens e Adultos (EJA) era frequentada em 2007, ou anteriormente, por cerca de 10,9 milhões pessoas, o que correspondia a 7,7% da população com 15 anos de idade ou mais. Das cerca de 8 milhões de pessoas que passaram pela EJA antes de 2007, 42,7% não concluíram o curso, sendo que o principal motivo apontado para o abandono foi a incompatibilidade do horário das aulas com o horário de trabalho ou de procurar trabalho (27,9%), seguido pela falta de interesse em fazer o curso (15,6%) (IBGE, 2009).

Esses dados podem despertar o interesse e levam ao questionamento sobre o que há de errado na metodologia utilizada em sala de aula, chegando a índices tão altos de evasão. Um olhar mais atento ao dado sobre a falta de interesse como justificativa para a desistência pode suscitar perguntas: Por que essa falta de interesse? O que está errado na escola para que o aluno não se sinta motivado a continuar o curso, mesmo tendo a necessidade de certificação para evolução profissional? Como podemos agir para que a educação oferecida em sala de aula seja realmente um diálogo, e seja interessante para o aluno?

Os altos índices de evasão nos cursos Profissionalizantes e na EJA levam a refletir sobre o motivo de tamanha desistência. Tais índices aumentam quando é trabalhado o currículo integrado – opção para que o aluno termine os estudos de elevação de escolaridade junto a uma formação profissional, possibilitando aos trabalhadores o acesso aos bens científicos e culturais da humanidade ao mesmo tempo em que realizam a formação técnica e profissional.

O currículo integrado é uma maneira de garantir ao trabalhador uma educação de forma politécnica; isto é, uma educação que, ao propiciar aos sujeitos o acesso aos conhecimentos e à cultura construídos pela humanidade, propicie também a realização de escolhas e a construção de caminhos para a produção da vida. Esse caminho é o trabalho. O trabalho em sentido mais amplo, como realização e produção humana, mas também o trabalho como meio de subsistência.

Esses são os dois pilares conceituais de uma educação integrada: um tipo de escola que não seja dual, ao contrário, seja unitária, garantindo a todos o direito ao conhecimento; “e uma educação politécnica, que possibilita o acesso à cultura, a ciência, ao trabalho, por meio de uma educação básica e profissional”. (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005, p. 03).

Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. Formação que, neste sentido, supõe a compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos. (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005, p. 85).

Os projetos permitem a articulação das disciplinas, buscam analisar os problemas sociais e existenciais e contribuem para a sua solução por meio da prática concreta dos alunos e da comunidade escolar (ALMEIDA, 2000). O trabalho com projetos permite trabalhar com os temas trazidos pelos alunos, podendo com isso contribuir para diminuir os altos índices de evasão nas salas de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A origem da palavra projeto deriva do latim *projectus*, que significa algo lançado para frente, algo que será projetado. Essa projeção ou planejamento é o que estimula o aluno, pois o mesmo tem a expectativa do resultado dos seus trabalhos e pesquisas. O fundamental para a constituição de um projeto é a coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas delas auto impostas, convidando os alunos à reflexão sobre questões importantes da vida real e da sociedade em que vivem, instigando-os a alçarem voo rumo aos seus desejos e às suas verdadeiras aspirações.

A função primordial do projeto (MARTINS, 2001) é desenvolver, nos alunos, condições para que encontrem respostas às suas perguntas. Não cabe ao professor dar as respostas prontas, e sim apontar caminhos para que os alunos as busquem. Esse é o princípio básico de um projeto. Ele deve instigar a curiosidade dos alunos, cabendo ao professor ensiná-los a pesquisar. Isso mostra que projetos não são estáticos e podem ser alterados de acordo com as novas questões que surgirem.

O trabalho com projetos vem se mostrando ótima alternativa para que os alunos saiam da rotina de sala de aula e entrem no próprio universo, com linguagens e temas que ajudem a desenvolver questões do dia-a-dia e do cotidiano do currículo escolar.

Os projetos, por sua vez, têm sido a forma mais organizativa e viabilizadora de uma nova modalidade de ensino que, embora essencialmente curricular, busca sempre escapar das velhas limitações do currículo. Os projetos são assim porque abrem uma brecha naquela coisa meio morna do dia-a-dia da sala de aula. Criam possibilidades de ruptura por se colocarem como espaço corajoso, no qual é possível unir a Matemática à Biologia, a Química à História, a Língua Portuguesa à formação de uma identidade cultural. Trabalhar com projetos é uma forma de facilitar a atividade, a ação e a participação do aluno no seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações, enfim, de construir conhecimento. (ALMEIDA, 2000, p. 22).

Os projetos estão mais populares do que nunca. Professores em geral estão organizando suas práticas

com essa modalidade, e algumas escolas já preveem no currículo os projetos que serão realizados durante o ano. Mas, para um projeto ser considerado bom e esclarecedor, deve ter intenções de ensino bem claras e permitir novas aprendizagens relacionadas a todas as disciplinas envolvidas.

O desenvolvimento de um projeto didático exige organização e planejamento do tempo e dos conteúdos que envolvem uma situação-problema. Seu objetivo é articular propósitos didáticos (o que os alunos devem aprender) e propósitos sociais (deve ter um produto final, como um livro ou uma exposição, que será apreciado por alguém). Pensar no encadeamento das etapas também é fundamental. A ordem é lógica? Esse é o melhor caminho para que os alunos, mesmo os adultos, aprendam?

O próximo passo é construir um cronograma e detalhar o desenvolvimento o trabalho em sala. Nesse ponto, é essencial ter definido o produto final - uma feira cultural ou um blog, por exemplo - e se haverá um momento de finalização e socialização do trabalho. Em caso afirmativo, qual o objetivo dessa culminância? Essas decisões interferem na gestão de tempo e na busca pelos recursos. Por fim, é necessário definir os critérios de avaliação. Tudo isso precisa estar escrito e serve como uma bússola para o trabalho

Nos casos em que o professor ainda não tem experiência de trabalho com projetos, uma possibilidade é guiar-se por um projeto pronto; em várias escolas é comum replicar as boas práticas. Ainda assim, um projeto nunca será uma receita fechada, que o professor simplesmente reproduz em sala. Cada turma possui ritmo próprio e especificidades que devem ser respeitadas: nível de conhecimento do grupo, se os materiais sugeridos são adequados e estão disponíveis, e se as etapas serão suficientes para a realização das atividades.

Já um professor experiente, acostumado a trabalhar dessa forma, pode criar os próprios projetos e organizá-los num banco. Esse repositório será utilizado com variações de tema, conteúdo e série. Isso não significa, no entanto, que uma estratégia de sucesso deva ser repetida ano após ano. Mesmo que o currículo seja o mesmo, os alunos serão diferentes e isso exige mudanças.

Além de dar um sentido mais amplo às práticas escolares, o projeto evita a fragmentação dos conteúdos e torna o aluno co-autor de sua aprendizagem.

Na sequência, este artigo apresenta a implantação e os resultados de um projeto que integra o curso de elevação de escolaridade do ensino fundamental, segundo ciclo, ao curso de formação técnica de instalação elétrica. São expostos: a aceitação da turma à proposta, os benefícios - ou não - obtidos com a metodologia, tanto para os alunos quanto para os professores que desenvolveram os projetos.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA - ESTUDO DE CASO

### 2.1 Pesquisa ação

"Pesquisa ação é aquela que além de compreender visa intervir na situação com vistas em modificá-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade

intencional de alteração da situação pesquisada." (SEVERINO, 2007, p. 120). Utilizando essa metodologia de pesquisa, os trabalhos foram direcionados visando à interação do grupo e a análise constante por parte dos profissionais envolvidos. Nesse sentido, a pesquisa ação é:

um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 2002, p.14).

Como pesquisadora, eu já pertencia ao grupo de trabalho da escola e estava em contato direto com os alunos analisados; como professora técnica dos mesmos, a situação era propícia para avaliar os trabalhos, além de facilitar a orientação na fase de implantação do projeto. Essa metodologia ajudou muito na análise da situação e dos dados coletados.

### 2.2 Descrição da coleta de dados e análise

A coleta de dados para a composição dos trabalhos foi feita com a utilização de várias técnicas. Segundo Severino, essas técnicas "são procedimentos que servem para a medição prática e para a realização das pesquisas que como tal podem ser usadas diferentes metodologias e fundadas em diferentes epistemologias". (SEVERINO, 2007, p. 124).

As técnicas utilizadas na pesquisa foram:

#### 2.2.1 Documental

Foram analisados os registros feitos durante a implantação do projeto - um relatório expandido, pontuando o que foi feito, como foi feito e qual o resultado obtido para os atores envolvidos (professores e alunos).

#### 2.2.2 Entrevista semiestruturada com os professores envolvidos e a coordenação da escola

Entrevistas realizadas em 19 e 20 de agosto, na unidade escolar de referência. Foram entrevistadas: as três professoras que trabalham com a turma e a coordenadora da escola<sup>2</sup>.

- Professora 1: ministra aulas de elevação de escolaridade.
- Professora 2: ministra aulas de introdução à informática.
- Professora 3: ministra aulas de Instalação Elétrica.
- Coordenadora da escola.

As entrevistas foram gravadas e continham quatro perguntas sobre as aulas integradas e sobre a metodologia estabelecida para o trabalho com esse novo modelo de curso.

2 - Todos os entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, e tiveram suas identidades preservadas.

### 2.2.3 Questionário com questões abertas para os alunos

	<b>Questão 1: O que você mais achou interessante na confecção da luminária?</b>	<b>Questão2: Quais os conhecimentos do curso de elétrica você se recorda de ter trabalhado durante o projeto?</b>	<b>Questão 3 Quais os conhecimentos da aula de elevação você precisou utilizar para a montagem da luminária?</b>	<b>Questão 4: Você acha que foi útil a realização desse trabalho? Por quê?</b>	<b>Questão 5: O que você acha dessa integração com elétrica? Se pudesse mudar, o que seria?</b>
<b>Aluna 1</b>	O reaproveitamento das garrafas pets.	Aprendemos a mexer com o led. Percebi que é muito mais econômica que as outras, pena que é cara.	Matemática; meio ambiente; cálculo de consumo de energia.	Por um lado sim. Mas, em minha opinião, poderia ter feito com duas lâmpadas.	Agora está começando a melhorar, mas se pudesse faria com informática.
<b>Aluna 2</b>	Boa, ficou bem organizado.	Fios; a instalação e o conhecimento de soldar e também saber mais sobre o led.	Foram as garrafas pets para fazer a luminária.	Gostei de trabalhar em grupo, sempre isso foi difícil.	Não gostava muito, agora acho que não vou mudar mais.
<b>Aluna 3</b>	Eu achei mais interessante o reaproveitamento das garrafas pet.	Eu me recordo de medir os fios, recortar as pets, fixar as cores dos fios. Tive que me lembrar.	As aulas de matemática e sobre o meio ambiente.	Eu acho que sim. O reaproveitamento das pets. A aula de matemática ficou mais legal.	Estou fazendo porque não tem outro. Se pudesse, faria informática.
<b>Aluna 4</b>	Achei muito bom, mas acho que poderia ter ficado melhor. Vou fazer em casa.	Colocamos em prática o que aprendemos nas aulas de elétrica. Mexer com o reator.	A matemática. Preservar o meio ambiente. Também vou contribuir e fazer a minha parte.	Sim, aproximou mais a turma. Ajudou na aula.	Agora estou gostando, mas se pudesse mudar faria curso de cabelo.
<b>Aluna 5</b>	Eu achei bom todo mundo trabalhando junto. Gostei mais dos seminários.	A solda, ligação da luminária. Economia de energia.	A matemática. Meio ambiente, trabalhar com materiais reciclados.	Todos trabalhando em grupo – um ajudando o outro.	Ainda não sei direito se estou gostando, mas ficaria neste mesmo.
<b>Aluna 6</b>	Mexer mais com as coisas da elétrica.	Gostei porque fiz as soldas.	Bastante matemática e falou de meio ambiente.	Sim, pude aprender mais. Adorei levar a minha luminária pra casa.	Em casa, já arrumei uma tomada. Agora estou gostando.
<b>Aluna 7</b>	Fazer a solda e mexer no LED.	Tinha que mexer no reator e soldar a emenda.	Gostei porque ajudou a preservar o meio ambiente.	Foi bom, a professora ajudou.	É muito diferente do que imaginava; se pudesse escolher, faria pintura.

## 3 CONSTRUINDO UM PROJETO: DO MODELO À REALIDADE

A construção de um projeto deve considerar determinados aspectos para que haja unidade de propósitos, consistência nas ações, sentido comum nos esforços de cada um e resultados sistematizados (ALMEIDA, 2000). Embora cada projeto apresente particularidades e exija adaptações, as seguintes preocupações básicas devem ser consideradas na construção de todo projeto: • identificação de um

problema; • levantamento de hipóteses e soluções; • mapeamento do aporte científico necessário; • definição de um produto; • documentação e registro; • método de acompanhamento e avaliação; • publicação e divulgação.

### 3.1 Identificação de um problema

Partiu de uma palestra realizada na escola, integrante do curso de elétrica sobre Diodo Emissor de Luz (LED), que expôs a eficiência, a economia e a

durabilidade que esse tipo de iluminação tem em relação às demais disponíveis no mercado.

Após a palestra, surgiram algumas questões entre as alunas: Quanto o consumo de energia pode diminuir efetivamente utilizando-se o LED? Qual o tipo de LED mais indicado para cada local? É possível desenvolver algum tipo de iluminação alternativa com o LED?

Com essas dúvidas em mente, e identificados os problemas, foi perguntado ao grupo como poderiam encontrar respostas às questões: qual o tipo de pesquisa que possibilitaria respondê-las?

As professoras do curso motivaram os alunos a pesquisarem mais sobre o assunto e as possíveis formas de se obter as respostas. Segundo a Professora 3, da qualificação profissional<sup>3</sup>: “quando um aluno questiona sobre assuntos que não estão no planejamento atual, e fazem parte do plano de curso, temos que imediatamente trazer para ele condições de descobrir as respostas sobre ele, mesmo que para isso tenhamos que fazer um projeto sobre o tema” (Citado em entrevista realizada na unidade escolar).

E foi o que a mesma criou, em concordância com a Professora 1, da elevação de escolaridade, e com a Professora 2, do curso de introdução à informática. As três partiram do interesse dos alunos em construir uma luminária feita com garrafas pet e iluminadas por Led, sugerindo aos alunos trabalharem coletivamente para confeccioná-las.

### 3.2 Mapeamento do aporte científico necessário, definição de um produto, documentação e registro

As professoras retomaram as questões trazidas pelos alunos, partindo agora de uma abordagem científica com conteúdos que já foram ou que serão trabalhados em sala de aula:

- Como se originou o LED?
- O que difere o LED de outro tipo de iluminação?
- Qual a potência média de uma lâmpada de LED e qual a potência média de uma lâmpada incandescente e de uma lâmpada fluorescente?
- Qual a eficiência luminosa de uma lâmpada de LED em relação às demais? Pesquise pelo menos quatro modelos para comparação.
- Pesquisa em grupo sobre o melhor modelo de garrafa PET para utilização e qual o melhor modelo de LED.
- Análise em grupo de qual a melhor maneira para cortar as garrafas e a melhor maneira de montar as luminárias.

Depois, divididos em grupos de três, os alunos elaboraram um relatório sobre o resultado das pesquisas e listaram os materiais necessários para a confecção das luminárias.

Observação dos alunos nas pesquisas:

- Aluna 5: “professora, temos um grave problema para o meio ambiente com o descarte de lixo; acho que fazer essas luminárias pode ser uma

solução, já que temos que usar trinta garrafas para cada uma”.

- Aluna 1: “Nossa... a lâmpada de LED é muito mais econômica que a outra que eu tenho na minha casa! Pena que é muito cara.”
- Aluna 2: “Temos que trabalhar em grupo? Acho que isso não vai dar certo.”

Esses comentários colaboraram muito para o trabalho das professoras, que viram neles conteúdos a serem esclarecidos. A partir deles, confeccionaram o roteiro de trabalho, que iniciou com a referida pesquisa e seguiu com trabalhos nas áreas de matemática, ciências e elétrica: cálculo e pesquisa de custo de materiais, pesquisa sobre a potência de vários tipos de iluminação e como a potência interfere no consumo final e nas contas pagas em nossas casas, como o descarte indevido de materiais pode prejudicar o meio ambiente e como podemos colaborar para diminuir esse impacto ambiental.

Para obterem as respostas, utilizaram vários métodos de pesquisa, inclusive a internet, momento em que a Professora 2 pôde orientar o grupo sobre como utilizar corretamente essa ferramenta de pesquisa e como filtrarem as respostas, ante o grande volume encontrado.

### 3.3 Método de acompanhamento e avaliação

A metodologia utilizada pelas professoras para acompanhamento foi processual, avaliando também o resultado das pesquisas feitas pelos alunos, que elaboram apresentações de seminários com o resultado de suas descobertas.

Com orientação da professora do curso de Instalação Elétrica, os alunos confeccionaram as luminárias com as garrafas trazidas por eles. Foram necessárias trinta garrafas para cada luminária. Por sugestão do próprio grupo, algumas luminárias foram feitas usando outros tipos de iluminação: lâmpadas incandescentes compactas e lâmpadas tipo bolinha usada em abajur, obtendo-se assim mais de um resultado final.

Quando terminaram os trabalhos, os alunos apresentaram os resultados das pesquisas e os seminários para alunos de outras turmas da escola, mostrando o LED e explicando como esse tipo de iluminação pode ser mais econômico, além de ter maior poder de iluminação.

As aulas da EJA, integradas ao profissionalizante, contribuíram para a melhoria da participação dos educandos no processo de ensino-aprendizagem, e na assimilação de conteúdos de carácter científico, a partir de relações estabelecidas com procedimentos técnicos específicos inerentes à atividade profissional do electricista.

Também houve uma ampliação do olhar do educando para o mundo, a partir do diálogo estabelecido com outras linguagens como: leitura e interpretação de procedimentos; atividades voltadas para sustentabilidade; reutilização de materiais e confecção de luminárias, utilizando conteúdos matemáticos como proporção, quantidade, altura e sistema de medidas.

Como resultado dessa prática, houve de forma perceptível o aumento da assiduidade nas aulas de

3 - Professora entrevistada no dia 20 de agosto de 2015.

maneira geral, e também a redução na resistência aos conteúdos trabalhados tanto na área de pesquisa como em grupo.

### 3.4 Avaliações dos envolvidos

Segundo a Professora 14: “esse projeto ajudou no desenvolvimento dos conteúdos que precisamos trabalhar em sala de aula e permitiu que os alunos pudessem, no final de tudo, ter uma grande integração com os demais membros do seu grupo, quebrando aquela resistência inicial” (Citado em entrevista realizada na unidade escolar).

Os alunos tiveram que trabalhar em grupo, e com o grupo encontrar soluções para os problemas que surgiram durante a execução do projeto como, por exemplo, qual o melhor tipo de garrafa PET poderia ser usado para desenvolver a atividade. Também tiveram que se organizar em grupo para arrecadarem as garrafas, já que o projeto usava grande quantidade. Como solução, fizeram a arrecadação na própria escola, com os colegas das outras salas, surgindo nova integração e outra maneira de desenvolver relações interpessoais.

A metodologia de pesquisa-ação foi utilizada no intuito de conseguir visualizar os resultados da implementação do projeto: Confecção de Luminárias com garrafas Pet´s e LED, pelas turmas de EJA. Pôde-se avaliar que realmente o projeto atingiu o proposto, visto que as professoras que acompanharam o grupo relataram os bons resultados obtidos com o trabalho, e como tais resultados foram sentidos pelos alunos; vários conhecimentos foram agregados; houve a integração das áreas do currículo e de planos de cursos distintos; puderam ser comprovadas várias técnicas trabalhadas em aula e os resultados das pesquisas foram expostos ao grupo escolar, constituindo-se uma forma de transmitir e socializar o conhecimento adquirido.

Segundo a aluna 2, que inicialmente apresentou resistência para trabalhar em grupo: “até que trabalhar em grupo não é ruim; eu não queria ficar junto com os meus colegas para fazer nenhum trabalho em grupo, ainda bem que a professora insistiu, ganhei novos amigos.”

A aluna 4 disse: “eu não sabia que também poderia contribuir para a diminuição da poluição do meio ambiente; achava que tudo devia ser feito pelo governo, mas percebi que as pequenas coisas também podem colaborar.”

Segundo a aluna 6 : “fiquei muito feliz, pois além de por em prática as atividades da aula de elétrica, vou poder mostrar em casa tudo o que eu aprendo aqui; vou por a luminária na minha sala.”.

Para a aluna 3: “tinha muito medo das aulas de matemática, mas vi que não é tão difícil assim; estou muito feliz com tudo o que eu aprendi”.

Eles tiveram que desenvolver leituras e interpretações do procedimento de como fazer a luminária, e seguir o passo a passo da metodologia, desenvolvendo assim conceitos anteriormente trabalhados nas aulas de língua portuguesa.

Em ciências e geografia, trabalharam com conteúdos referentes: ao uso racional de materiais; à reutilização de materiais recicláveis; ao impacto do

4 - Professora de elevação de escolaridade entrevistada dia 20 de agosto de 2015.

descarte irregular das garrafas PET; o que é possível fazer para praticar ações sustentáveis e como tais ações podem virar cultura em nossas vidas.

Em matemática, foram trabalhados conceitos na área de proporção; formas geométricas; quantidade; altura; e sistema de medidas. Conteúdos nem sempre fáceis de trabalhar em sala de aula, mas que foram entendidos pelos alunos sem grandes traumas, pois fizeram parte da construção dos trabalhos.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa possibilitou comprovar os bons resultados obtidos com o trabalho com projetos. As professoras, mesmo diante das dificuldades para iniciar um trabalho integrado, pois desconheciam o referencial para desenvolvê-lo, em nenhum momento desistiram de realizá-lo. As duas profissionais, para obterem a integração entre a escolaridade básica e a formação profissional, encontraram no trabalho com projetos o melhor caminho para o desenvolvimento dessa integração. Em nenhum momento, as profissionais tiveram formação específica sobre a metodologia, e a falta de formação se dá em todas as instâncias onde ocorre o currículo integrado – seja na alfabetização e elevação de escolaridade dos adultos, seja no ensino médio. São os professores os responsáveis por encontrar os melhores caminhos de trabalho, através de suas experiências pedagógicas. Nessa jornada, encontraram no trabalho com projetos uma saída para desenvolver o árduo caminho do currículo integrado.

A integração relatada, em especial, teve um complicador, visto que a primeira turma integrada com elétrica era formada em sua maioria por mulheres, que não viam nesse curso uma integração necessária. Questionadas sobre sua real vontade, muitas citaram cursos de cabelereiro, manicure, informática e até pintura, tornando a integração de conhecimentos um desafio para as professoras. Porém, após o trabalho com projetos, elas ficaram mais motivadas em relação ao curso de elétrica. O projeto de construção da luminária despertou nas alunas outro olhar sobre o curso.

Viu-se claramente que os trabalhos trouxeram um grande ganho para os alunos e para a escola, pois além do produto final, no caso a luminária, os alunos também compartilharam com todo o grupo escolar o conhecimento adquirido.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J.; FONSECA Júnior, F.M. **Projetos e ambientes inovadores**. Brasília: Secretaria da Educação a Distância- Seed/ Proinfo - Ministério da Educação, 2000.

BATISTA, Antonio Augusto Gomes & COSTA VAL, Maria da Graça Ferreira da (Orgs.). Livros de Alfabetização e de Português: Os Professores e suas Escolhas. São Paulo: Autêntica, 2007.

CAMPS, Anna (e col.). **Propostas Didáticas para Aprender a Escrever**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CARDOSO, BEATRIZ. **Ensinar**: Tarefa para profissionais. 1. ed., São Paulo: Record, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Orgs.). **Ensino médio integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

HELM, Judy Harris; BENEKE, Sallee (Orgs.). **O Poder dos Projetos**: Novas Estratégias e Soluções para a Educação Infantil. Porto Alegre: Artmed, 2005.

IBGE, Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística. **IBGE divulga perfil da Educação e Alfabetização de Jovens e Adultos e da Educação Profissional**. Sala de imprensa, 2009. Disponível em: < <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?idnoticia=1375&t=ibge-divulga-perfil-educacao-alfabetizacao-jovens-adultos-profissional-pais&view=noticia> >. Acesso em: 19 set. 2015.

LERNER, DÉLIA. **Ler e Escrever na Escola**: O Real, o Possível e o Necessário. Porto Alegre: Artmed, 2002.

\_\_\_\_\_; FERREIRO, Emília (et.al.). **Piaget-Vygotsky**: Novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 1990.

MARTINS, Jorge Santos. **Trabalho com Projetos de Pesquisa**: Do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. Campinas: Papyrus, 2001.

NEMIROVSKY, Myriam. **O Ensino da Linguagem Escrita**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro. Brasília: 2005. Disponível em: < <http://www.tvebrasil.com.br/salto> >. Acesso em: 27 out. 2015.

RAMOS, Marise. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. Disponível em: < [http://iiep.org.br/curriculo\\_integrado.pdf](http://iiep.org.br/curriculo_integrado.pdf) >. Acesso em: 30 out. 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

THIOLLENT, Michel. *Construção do conhecimento e metodologia da extensão*. Texto apresentado em mesa-redonda, coordenada pelo Prof. José Willington Germano (Pró-reitor de Extensão da UFRN), no **I CBEU – Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. João Pessoa – PB, em 10 de novembro de 2002. Disponível em: < [http://www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu\\_anais/anais/conferencias/construcao.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu_anais/anais/conferencias/construcao.pdf) >. Acesso em: 31 out. 2015.

# A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA CONTÁBIL E À VALORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL CONTÁBIL NAS ENTIDADES PÚBLICAS

## THE IMPORTANCE OF ACCOUNTANCY AND THE VALUATION OF THE ACCOUNTANT IN PUBLIC INSTITUTIONS

Data de entrega dos originais à redação em: 17/06/2015  
e recebido para diagramação em: 03/05/2016.

Edmilson Antonio de Paula <sup>1</sup>

*O Objetivo principal deste artigo é fomentar o debate sobre a importância da ciência contábil, no campo da contabilidade aplicada ao setor público e a valorização dos profissionais da contabilidade nas entidades públicas. Pretendeu-se buscar resposta à questão: Os profissionais da contabilidade são valorizados nas entidades públicas? A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica e a participativa. Os estudos iniciaram com as definições, as origens e as evoluções da contabilidade; o objeto e a finalidade da contabilidade aplicada ao setor público, bem como, a capacidade legal dos profissionais da contabilidade, desde 1946. Estes estudos apoiaram-se nas obras dos estudiosos da ciência contábil, incluindo os principais procedimentos percorridos nas fases da execução das despesas públicas na acepção contábil, voltados na área preponderante do ensino público, vez que o autor é contador no Instituto Federal de Educação. Verificou-se neste estudo que os profissionais estão sendo valorizados em sua carreira no que tange aos procedimentos e responsabilidades, mas que por outro lado, no que se referem aos reconhecimentos remuneratórios, os mesmos ainda não vêm sendo valorizados, principalmente pela ausência de plano de carreira próprio. Verificou-se portanto com este estudo que a valorização do profissional contábil é mais uma questão política, independente da própria técnica contábil.*

*Palavras-chave:* Ciência Contábil. Profissionais Contábeis. Entidades Públicas.

*The main objective of this paper is to stimulate debate about the importance of the accounting area in the public sector and the enhancement of accounting professionals in public entities. It was intended to seek answers to the question: Are the accounting professionals valued in public institutions? The methodology was the literature review. The studies began with definitions, origins and the evolution of accounting; the object and purpose of accounting applied to the public sector, as well as the legal capacity of the accounting professionals since 1946. These studies were supported in major works of accounting, including key procedures covered in the stages of implementation of public expenditure in accounting purposes, focused on major area of public education. It was found that the professionals are being valued in their careers when it comes to procedures and responsibilities, but on the other hand, to what relates to compensatory awards, they have not still been valued, especially due to the lack of a career plan. The main outcome of this study is the reflection that the appreciation of the accounting professional is more a political issue, regardless of the accounting technique itself.*

*Keywords:* Accountancy. Accountant. Public Entities.

### 1 INTRODUÇÃO

A ciência contábil é muito pouco conhecida no Brasil perante a sociedade em geral, principalmente no que se refere ao seu objeto e finalidade. Ela é de suma importância uma vez que é uma das áreas do conhecimento que explica aos cidadãos, de onde vem e para onde vão os recursos financeiros arrecadados na forma de tributos, provenientes da sociedade e carregados para os cofres públicos.

Na ciência contábil há diversas ramificações, entre elas podemos citar a contabilidade pública, objeto deste estudo. Nesta os profissionais de contabilidade das entidades públicas têm a competência de estudar, interpretar, identificar, controlar e evidenciar fenômenos contábeis, que decorrem de variações patrimoniais em entidades do setor público ou de entidades que venham a receber, guardar, movimentar, gerenciar ou aplicar recursos públicos, na execução de suas atividades,

no que tange aos aspectos contábeis da prestação de contas.

Os profissionais contábeis são quem detêm a capacidade legal, para registrar, controlar e orientar sobre as variações ou modificações que possam vir a afetar o patrimônio das entidades, com a geração das informações contábeis, financeiras, orçamentárias e patrimoniais.

O objetivo do presente trabalho é inicialmente realizar conceituação da ciência contábil, com seu objeto, finalidade e campo de aplicação, bem como dos profissionais da contabilidade, legalmente aptos a exercer suas atribuições, de acordo à legislação aplicável e expedida pelo seu órgão máximo de fiscalização e orientação, o CFC - Conselho Federal de Contabilidade, para que em seguida, se possa descrever de maneira sucinta, quais são os procedimentos contábeis percorridos nas entidades públicas voltados

<sup>1</sup> - Graduando em Ciências Contábeis e Pós Graduação Especialização Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal.

para atividades de educação. Outro ponto importante a ser verificado aqui é a busca pela resposta da questão: os profissionais da contabilidade são valorizados nas entidades públicas?

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa bibliográfica e a participativa. A bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos relativos à área contábil. A participativa foi porque o tema escolhido valorizou muito a experiência profissional do autor, vez que é contador de entidade pública.

### 2.2 Fundamentação Teórica

Para o embasamento teórico da importância da ciência contábil e dos profissionais da contabilidade nas entidades públicas são abordados os seguintes itens: a conceituação, a origem e a evolução da contabilidade; objeto e finalidade e campo de aplicação da contabilidade; a contabilidade aplicada ao setor público; a capacidade legal dos profissionais da contabilidade.

#### 2.2.1 A Conceituação, a Origem e a Evolução da Contabilidade

Segundo VELTER (2006), no Primeiro Congresso Brasileiro de Contabilidade, ocorrido no Rio de Janeiro, em 1924, definiu o que se chama de conceito oficial de contabilidade: "A contabilidade é ciência que estuda e pratica as funções de orientação, de controle e de registros relativos à administração econômica"

A ciência contábil como se vê, por meio dos registros contábeis, oriundos das documentações legais e hábeis (notas fiscais e faturas), permitiu produzir informações para auxiliar aos administradores ao planejamento e ao controle de suas ações.

"Para que se compreenda a contabilidade, pois, como ramo importante do saber humano que é, necessário se faz remontar a suas profundas origens. Há mais de 20.000 anos, no Paleolítico Superior, quando era ainda primitiva a civilização, mas já havia a indústria de instrumentos como forma de uma inteligência já desenvolvida, surgiram as observações do homem em relação as suas provisões que eram sua riqueza patrimonial. Essa observação empírica produziu, também, a ideia originária de coisa que se pode dispor para obter-se utilidade como meio apto para suprir necessidades, ou seja o patrimônio". (SÁ, 2002, p. 21).

#### 2.2.2 Objeto, Finalidade e Campo de Aplicação da Contabilidade

O objeto da contabilidade é o patrimônio de uma entidade, definido como um conjunto de bens, direitos e obrigações para com terceiros.

"(...) a finalidade da contabilidade é registrar, controlar e demonstrar os fatos que afetam o patrimônio, objetivando fornecer informações sobre sua composição e variação, bem como sobre o resultado econômico decorrente da riqueza patrimonial.

A contabilidade desempenha, em qualquer organismo econômico, o mesmo papel que a história na vida da humanidade. Sem ela não seria possível fazer previsões para o futuro nem elaborar planos para a orientação administrativa". (CRUZ, 1995, p. 12).

Dessa maneira, a contabilidade alcança sua finalidade por meio do registro e análise de todos os fatos relacionados com a formação, a movimentação e as variações do patrimônio de determinada entidade, com o fim de assegurar seu controle e fornecer aos seus administradores as informações necessárias à ação administrativa, bem como a de seus titulares (proprietários do patrimônio) e demais pessoas com eles relacionadas.

Na contabilidade são utilizadas técnicas para que a sua finalidade seja atingida: a escrituração como forma própria de registrar as ocorrências patrimoniais; as demonstrações contábeis para mostrar os fatos de maneira ordenada a fim de obter maiores informações, e a análise de balanços, que permite calcular, comparar e interpretar o conteúdo das demonstrações contábeis.

"O campo de aplicação da contabilidade compreende todas as entidades que tenham um patrimônio a ser avaliado, englobando todos os tipos de entidades comerciais ou filantrópicas (sem fins lucrativos), públicas ou privadas, de pessoas físicas ou jurídicas, legalmente constituídas ou não, tais como: indústria, governo, prefeitura, hospitais, escolas, clube, igreja, etc., porque em todas elas há patrimônio que necessitam ser avaliados e acompanhados." (VELTER, 2006).

Como podemos observar, a contabilidade é única, com seus princípios e normas contábeis estabelecidos, devendo-se o profissional da contabilidade obrigado de seguir estes a rigor, sob pena de punição de acordo o código de ética.

#### 2.2.3 A Contabilidade Aplicada ao Setor Público

A contabilidade aplicada ao setor público é o ramo da ciência contábil que tem por objetivo aplicar os princípios e normas contábeis emanados pelo Conselho Federal de Contabilidade e da Secretaria do Tesouro Nacional quanto aos registros dos fatos contábeis, orçamentários, financeiros e patrimoniais. É por meio do orçamento, por exemplo, que fixa e aprova às despesas públicas (correntes e de capital), tendo sua execução orçamentária efetuada por estágios: o empenho, a liquidação e o pagamento, bem nesta ordem. Dessa forma, a técnica do lançamento contábil irão refletir nos balanços públicos, como podemos citar: o orçamento, financeiro e patrimonial.

#### 2.2.4 O Profissional da Contabilidade

Profissional da contabilidade é a terminologia usada para contador ou técnico em contabilidade quando se refere conjuntamente aos dois profissionais, atualmente regulamentada pelo Decreto-lei 9.295/46.

"O Contador é um profissional de nível superior, portador do diploma de bacharel em ciências contábeis, devidamente registrado no Conselho Regional de

Contabilidade. O Técnico em Contabilidade é um profissional de nível médio, portador do certificado de conclusão do segundo grau, com a habilitação de técnico em contabilidade, que também, para exercer a profissão, terá de estar devidamente registrado no Conselho Regional de Contabilidade. (ROCHA, José Carlos Fortes, 2005, p. 23).

No Brasil, a profissão só passou a ter razoável evolução em torno de 1945, ano da publicação do Decreto-lei nº 9.295, que criou o Conselho Federal de Contabilidade e definiu a exigência para o exercício da profissão contábil. Dessa forma, são profissionais de contabilidade os bacharéis em ciências contábeis e os concluintes do ensino médio no técnico em contabilidade, em escolas credenciadas pelo Ministério da Educação, com registros ativos no Conselho Regional de Contabilidade, onde se situa o seu domicílio profissional.

Ainda, no Decreto-lei nº 9.295, de 27 de maio de 1946, que criou o Conselho Federal de Contabilidade, definiu quais atribuições dos profissionais de contabilidade, e lá no seu artigo 25, que são considerados trabalhos técnicos de contabilidade: a-) organização e execução de serviços de contabilidade em geral; b-) escrituração dos livros de contabilidade obrigatórios, bem como de todos os necessários no conjunto da organização contábil e levantamento dos respectivos balanços e demonstrações; c-) perícias judiciais ou extrajudiciais, revisão de balanços e de contas em geral, verificação de haveres, revisão permanente ou periódica de escritas, regulações judiciais de avarias grossas ou comuns, assistência aos conselhos fiscais das sociedades anônimas e quaisquer outras atribuições de natureza técnica conferidas por lei aos profissionais da contabilidade. No já mencionado Decreto-lei 9.295/46 diz que as atribuições definidas na alínea "c" do também citado artigo são privativas dos contadores diplomados.

Na contabilidade aplicada ao setor público, a Lei nº 4.320/1964, que estatuiu normas gerais do direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no seu título IX e nos seus capítulos I, II e III, tratam da contabilidade pública, tendo delas extraídas as seguintes responsabilidades, para os profissionais contábeis das entidades públicas:

a-) conferências e análises das prestações de contas obrigatórias de ser apresentadas, submetendo-se ao ordenador de despesas para aprovação; b-) realização das despesas públicas de acordo os estágios: empenhos, liquidação e pagamento; d-) acompanhamentos e controles da execução orçamentária; e-) controlar as contas contábeis dos direitos e obrigações assumidos dos contratos em que a entidade pública for parte; f-) levantamentos e controles dos créditos orçamentários alocados de acordo o orçamento fixado e aprovado, empenhados e liquidados e seus saldos das dotações disponíveis; g-) inscrição dos restos a pagar no final de cada exercício financeiro e o acompanhamento mensal no exercício financeiro seguinte a sua realização.

### 2.3 Análises dos Resultados

A contabilidade aplicada ao setor público passa por momento histórico no Brasil. O processo de convergência

das normas internacionais de contabilidade é uma verdadeira revolução para a contabilidade brasileira. E para isso, o Conselho Federal de Contabilidade aprovou por meio de resolução às normas brasileiras de contabilidade aplicadas ao setor público, sendo esta de observância obrigatória para as entidades públicas.

Nas entidades públicas voltadas para as áreas da educação, por ser um direito social assim como a saúde, a habitação e a cultura, as etapas para aplicação dos recursos públicos deverão estar em consonâncias à legislação aplicável, em especial as normas contábeis aplicadas ao setor público.

Nesse sentido, as autarquias públicas vinculadas ao Ministério ou Secretarias da Educação, de acordo o seu ente público federativo, tendo o seu objetivo social o de oferecer acesso ao ensino público gratuito, que para garantir o funcionamento às suas atividades de acordo a sua criação por lei específica, dependerão dos recursos públicos originados da arrecadação de tributos. Assim, no exercício financeiro de cada ano, farão suas propostas orçamentárias para serem aprovadas num ano para ser executada noutro exercício financeiro. Normalmente, as aprovações destas propostas orçamentárias, serão efetuadas através dos seus conselhos de dirigentes. Essas aprovações ocorridas e, depois, feitas suas publicações nos diários oficiais, inicia-se o processo de execução das despesas públicas.

As classificações orçamentárias constantes nos orçamentos públicos aprovados são por categorias econômicas e naturezas de despesas, entre outras. Manteremos essas duas classificações, para proporcionar brevidade nos raciocínios orçamentários e contábeis.

A primeira etapa, para execução da despesa pública, é através dos procedimentos licitatórios. Licitar é assegurar a proposta mais vantajosa para a administração pública, garantindo condições iguais aos seus participantes. A proposta de menor preço ofertado será o vencedor do certame. Após, então, adjudicado e homologado por autoridade superior competente a licitação com a publicação no diário oficial, passará a próxima etapa de execução à despesa pública.

Na etapa seguinte à realização da despesa pública serão os cumprimentos dos estágios dessas despesas: o empenho, a liquidação e o pagamento. As realizações desses estágios irão refletir nos demonstrativos contábeis, porque todos eles tratam de lançamentos contábeis. Esses lançamentos contábeis envolvem contas de natureza orçamentária, contábil, financeira e patrimonial. Desse modo, esses registros deverão ser realizados pelos profissionais da contabilidade, uma vez que são eles que detêm a capacidade legal, para fazê-los (registros, levantar, analisar e interpretar às demonstrações contábeis).

As transações nos setores públicos por meio da técnica contábil escrituração, gerarão movimentações em diversas contas contábeis, quais sejam: bancos, fornecedores, estoques, contratos, dentre outras. Essas contas contábeis, diariamente, deverão ser conferidas e analisadas pelos contadores e os técnicos de contabilidade, porque são estes os tais profissionais em que as atribuições são permitidas.

No primeiro estágio da despesa pública, o empenho quando não apropriado no exercício financeiro

corrente, passará para o seguinte como restos a pagar. Assim, teremos despesa contabilizada no ano, sem, contudo, ocorrer os recebimentos dos materiais de consumo e permanente e das realizações dos serviços prestados pelos fornecedores contratados.

De maneira geral, as atribuições e responsabilidades legais dos profissionais da contabilidade, como já mencionados, que sob a pena de não observância, acarretar punições administrativas, legais e até criminais.

Dentre outras responsabilidades dos profissionais da contabilidade, que sejam aplicados os princípios de contabilidade e normas contábeis, porque são observâncias obrigatórias para as entidades públicas.

Os procedimentos licitatórios, os recebimentos dos materiais, consumo e permanente, as prestações dos serviços contratados, e, por conseguinte, os atestes nas notas fiscais e, se tudo estiver em ordem, pelos seus fiscais designados para tais fins, deverão ser realizados por servidores de forma segregada, isto é, quem planeja não executa o orçamento, quem licita não atesta e muito menos emite empenho, apropriada e paga. Da mesma forma, os profissionais da contabilidade, não devem ser entre eles escolhidos para integrar como membros de comissões, tais quais: inventário físico e geral, desfazimentos dos bens patrimoniais e, igualmente, da comissão de reavaliação.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa bibliográfica teve por objetivo verificar a importância da ciência contábil e a valorização dos profissionais da contabilidade nas entidades públicas.

A contabilidade pública como uma das ramificações da ciência contábil é aplicada no setor público sob o aspecto legal, consoantes à legislação aplicável, sendo permitido à administração pública realizar suas atividades de acordo o que somente a legislação determina.

Com o objetivo de a informação contábil tornar mais padronizada, a adoção das Normas Brasileiras de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público em convergência às normas internacionais, tem buscado demonstrar o patrimônio de maneira mais explicativo e em linguagem de fácil entendimento pela população. Para isso, trouxe a obrigatoriedade da depreciação e reavaliação dos bens públicos, a aplicação dos princípios da contabilidade, como o da competência para contabilização das despesas públicas, entre outras. Elas todas têm o propósito de obter maior clareza à apresentação dos demonstrativos contábeis, que daí possibilitarão a sociedade em geral compreensão das informações nelas contidas.

A Secretaria do Tesouro Nacional – STN, órgão central responsável pela contabilidade e custos da União, sensibilizados para com a valorização dos servidores públicos federais e titulares dos cargos de profissionais contábeis editou documento, para que na forma de medida provisória, dispôs sobre o fortalecimento dos órgãos setoriais e seccionais do sistema de contabilidade e de custos do Poder Executivo Federal, e que seguiu e lá ainda permanece à apreciação da Secretaria de Gestão Pública do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, tendo entre as justificativas apresentadas mencionadas:

“Para os profissionais da contabilidade, a valorização da classe e da ciência contábil no país”.

O Tribunal de Contas da União – TCU, dentre às certificações realizadas à tomada de contas do chefe do Poder Executivo Federal, defendeu o fortalecimento do sistema de contabilidade e de custos, da própria contabilidade ao setor público no Brasil e na valorização dos profissionais contábeis.

Nos âmbitos das administrações indiretas, quer sejam federal, estadual ou municipal vinculadas aos seus correspondentes órgãos supervisores, a realidade é bem diferente, no que tange a importância da ciência contábil e a valorização dos profissionais da contabilidade. Todavia, os profissionais da contabilidade, têm parte nisso, porque devem agregar mais valor aos seus trabalhos realizados, como, por exemplo, nos acompanhamentos da execução orçamentária e no controle dos restos a pagar, produzir e fornecer informações de natureza orçamentária, contábil, financeira e patrimonial, na forma de relatórios, e de fácil entendimento, estando inclusive acompanhados das demonstrações de despesas, graficamente, para melhorar a visualização de tais informações disponibilizadas. Essas informações fornecidas devem ser mais tempestivas, em menor espaço tempo, como, por exemplo: trimestrais e não somente quando ocorrem os encerramentos dos exercícios financeiros, para fins dos cumprimentos legais, mas, sobretudo, para informar à sociedade nas comunidades em que estão inseridas acerca da origem e da aplicação dos recursos públicos. Esses acompanhamentos e controles resultarão em informes, mais conhecidos “prestação de contas”.

Com a Nova Contabilidade Aplicada ao Setor Público, como muitos autores e pesquisadores renomados das ciências contábeis a denomina, os profissionais da contabilidade, tem de obter conhecimento na metodologia destas novas técnicas de trabalho e amplo domínio da legislação aplicável ao setor público, mantendo-se, sempre que possível, atualizados.

No que se referem às valorizações dos profissionais da contabilidade, para se obter melhores salários, caberá competência para os poderes executivos de cada ente, uma vez que a iniciativa para a elaboração de projeto de lei sobre plano de carreira de determinada profissão são deles, independentemente de sua existência ou não dos planos de carreiras dos correspondentes órgãos ou entidades públicas, onde os profissionais da contabilidade atuam. Portanto, é mais uma decisão política do que sua não valorização pelas administrações públicas.

Assim, se considerarmos os desafios para os profissionais da contabilidade por conta da já mencionada, nova contabilidade aplicada ao setor público, e às providências já adotadas por parte dos órgãos públicos, tanto pelos controles internos quanto pelos controles externos, em especial pelos órgãos centrais de contabilidade, que tem a responsabilidade para elaborar normas, procedimentos, pronunciamentos e orientações, os profissionais da contabilidade são, sim, valorizados. No entanto, se os profissionais contábeis já cumpriram as adoções das já ditas normas contábeis internacionais, a aplicação aos princípios de contabilidade e das normas contábeis brasileiras aplicadas ao setor

editadas pelo Conselho Federal de Contabilidade, e paralelamente às suas responsabilidades atuais, que não são poucas, e se caso não ocorra o envio da matéria pelo Poder Executivo para ser transformada em lei através das duas casas legislativas, para fortalecer e valorizar a ciência contábil, bem como os profissionais da contabilidade no país, daí sim, os Profissionais da Contabilidade não estarão sendo Valorizados pelas Entidades Públicas.

Cabe finalmente, registrar que a ciência contábil e os profissionais da contabilidade aplicados às entidades públicas, através das suas técnicas e funções contábeis podem contribuir na redução à sonegação tributária e combater a corrupção no país.

## REFERÊNCIAS

BEUREN, Ilse Maria. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2013.

BRASIL. Casa Civil Subsecretaria para Assuntos Jurídicos. Lei Nº 4.320/1964, de 17 de março de 1964. Normas Gerais de Direito Financeiro para Elaboração e Controle dos Orçamentos e Balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de março de 1964. Disponível em: <[http://planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis//4320.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/leis//4320.htm)>. Acesso em: 17 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Decreto-Lei nº 9.295, de 27 de maio de 1946. Cria o Conselho Federal de Contabilidade, define

as atribuições do Contador e do Guarda-Livros. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 03 de setembro de 1946. Disponível em: <<http://portalcfc.org.br/legislacao/decretos/>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. RESOLUÇÃO CFC Nº 1.128/2008: Norma Brasileira de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de novembro de 2008. Disponível em: <<http://www2.cfc.org.br/sisweb/sre/confirmacao.aspx>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

CRUZ, Célio. **Contabilidade Geral: Manual de Estudos para Concursos Públicos**. Petrolina: Aprova Concursos, 1995.

MARION, José Carlos. **Normas e Práticas Contábeis: Uma Introdução**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2013.

ROCHA, José Carlos Fortes. **Manual do Contabilista: Uma Abordagem Técnico - Prática da Profissão**. São Paulo: Saraiva, 2005.

SÁ, Antônio Lopes. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, Valmir Leôncio da. **A Nova Contabilidade Aplicada ao Setor Público: Uma Abordagem Prática**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2013.

VELTER, Francisco; MISSAGIA, Luiz Roberto. **Manual de Contabilidade**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

# PROPRIEDADES MECÂNICAS DO NIÓBIO MICROLIGADO AO AÇO SAE 1070

## MECHANICAL PROPERTIES OF MICROALLED NIOBIUM IN STEEL SAE 1070

Bruno Benedito Bizarria <sup>1</sup>  
Fernando Henrique Gomes de Souza <sup>2</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 01/07/2015  
e recebido para diagramação em: 15/05/2016.

*A introdução de elementos microligantes em aço tem-se desenvolvido nos últimos anos, por isso, este trabalho apresenta o efeito do nióbio no aço SAE 1070. O nióbio será analisado, pois representa grande importância para a indústria metalúrgica nacional, uma vez que o Brasil é o detentor da maior reserva desse minério. As avaliações das propriedades mecânicas comprovaram que a pequena introdução (<0.1%) de nióbio ao aço carbono SAE 1070, quando comparado com o normal, apresentaram aproximadamente 200% de aumento de tenacidade durante o ensaio de Charpy e 20% de aumento de dureza Rockwell C. Além disso, a fractografia comprova que o aço com nióbio apresenta mais característica dúctil do que o sem, que revelou característica de clivagem. Esses resultados supostamente são esperados pelo fato da adição de nióbio provocar o refinamento de grão, ocasionando maior resistência mecânica ao aço, influenciando diretamente em sua capacidade de absorção de energia, e também de haver a precipitação de nióbio no material, formando carboneto de nióbio, conferindo maior dureza ao aço.*

*Palavras-chave:* Aço SAE 1070. Impacto. Dureza. Nióbio.

*The introduction of microalloying elements in steel has been developed in recent years, so this article presents the effect of niobium in steel SAE 1070. Niobium will be analyzed because it represents a great importance to the national metallurgical industry, as Brazil is the holder of the largest reserves of this mineral. The evaluation of the mechanical properties have shown that the introduction of small (<0.1%) of niobium to carbon steel SAE 1070 compared with the normal showed approximately 200% increase in tenacity over the Charpy test and 20% increase in Rockwell C toughness. Furthermore, fractography confirms that the steel with niobium features more ductile characteristic than the one without it, which revealed cleavage characteristic. The mechanical properties of toughness and hardness were analyzed by Charpy impact test method and the Rockwell C, respectively. The results showed approximately 200% increase in energy absorbed on impact and 20% hardness of the steel in 1070 with the introduction of niobium. These results are presumably believed due to the fact that the addition of niobium causes grain refinement, leading to greater mechanical strength to steel, directly influencing their energy absorption capacity, and there is also the niobium precipitation in the material, forming niobium carbide, providing greater toughness in steel.*

*Keywords:* Steel Carbon SAE 1070. Impact. Toughness. Niobium.

## 1 INTRODUÇÃO

As propriedades mecânicas são consideradas informações importantes na seleção de materiais, pois fornecem dados relevantes para uma escolha eficiente de acordo com as exigências da aplicação. Nos aços, tais propriedades são influenciadas diretamente pela composição química e microestrutura (CHIAVERINI, 2012).

Este trabalho apresenta a comparação entre o comportamento mecânico do aço SAE 1070, ou comumente chamado de aço extra-duro (CHIAVERINI, 2012), e o aço SAE 1070 com introdução de nióbio. A introdução de nióbio facilita o trabalho em altas temperaturas, devido a sua característica de aumentar o ponto de fusão dos aços comuns, fazendo parte do conjunto dos chamados elementos austenitizantes. Além disso, como os demais elementos de liga, quando empregados em aços carbono, o nióbio também aumenta a temperabilidade do aço (com isso aumentando a sua resistência mecânica). É utilizado

em porcentagens de 0,001% até 0,1%, substituindo, às vezes, o vanádio ou outros elementos de liga, devido ao baixo custo de produção. O desenvolvimento de pesquisas de aços carbono com introdução de nióbio é de grande interesse, sobretudo para o Brasil, que possui a maior reserva de pirocloro (minério base do nióbio) do mundo, localizada em Araxá – MG, responsável por aproximadamente 96% da produção mundial de nióbio, permanecendo no país menos de 2% do total produzido (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2010).

Outra vantagem é que as introduções de pequenas partículas de nióbio atuam fortemente nos mecanismos de crescimento do grão, ocasionando a obtenção e retenção de uma estrutura de granulação fina (SANTOS, 2010), o que resulta em uma melhora das propriedades mecânicas. Para constatar os efeitos deste no aço SAE 1070, fez-se a análise do comportamento mecânico do material ao submetê-lo ao ensaio de impacto do tipo Charpy com entalhe do tipo A. Também foi analisada

1 - Técnico em Automação Industrial - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São José dos Campos.

2 - Prof. Me. Técnico em Mecânica - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São José dos Campos.

a dureza - sendo utilizado o método Rockwell C, que consiste, segundo Souza (1982) "na profundidade de penetração de uma ponta, que pode ser cone de diamante [...] ou esfera de aço temperada[...] sob uma carga determinada".

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os aços 1070 são os mais duros, mais resistentes e, por consequência, os menos dúcteis dentre todos os aços carbono do grupo de alto teor de carbono. Eles são quase sempre usados em uma condição endurecida (têmpera) e revenida para ajustar a dureza e ductilidade e, como tais, são especialmente resistentes ao desgaste e à abrasão e capazes de suportar um fio de corte afiado, por isso são utilizados na fabricação de serras, folhas de tesoura, ferramentas de ferreiro e ferramentas para madeira (BRANCO, 2007).

Extensivas pesquisas durante a década de 60 sobre os efeitos de nióbio e vanádio nas propriedades de aços estruturais resultaram na descoberta de que pequenas quantidades destes elementos (<0,10% cada) melhoravam a resistência mecânica dos aços carbono-manganês convencionais sem interferir no seu subsequente processo. O conteúdo de carbono pode ser reduzido para aumentar a soldabilidade e a tenacidade, porque os efeitos do nióbio e do vanádio compensaram a perda de resistência causada pela diminuição do carbono. Estes aços apresentam uma alta resistência mecânica e limite de escoamento e uma baixa temperatura de transição dúctil-frágil, conseguida pelo refinamento dos grãos, e podem ser adicionados elementos de liga para aumentar a resistência à corrosão e a resistência mecânica na condição de solução sólida (BRANCO, 2007). Além disso, confere aumento da resistência mecânica por meio da combinação de refino de grão (mecanismo Hall-Petch) e endurecimento por precipitação, geralmente quando misturado com carbono transformando-se em carboneto de nióbio. O refino de grão é importante, pois segundo Papaleo (1983) citado por Alves (2009), é o único mecanismo que proporciona, simultaneamente, o aumento da resistência mecânica e da tenacidade quando estudado em temperaturas abaixo de 60% da temperatura fusão. Espera-se, portanto, que sejam observados tais efeitos ao comparar os resultados dos ensaios de impacto e dureza do aço 1070 e dos 1070 com introdução de nióbio.

No ensaio de impacto será analisada a tenacidade, que é a propriedade do material de absorver energia até o momento da fratura (CALLISTER JR, 2008). A análise da região fraturada complementa os resultados, pois podem ser observadas características macroscópicas do tipo de fratura.

Anderson (1995) citado por Tigrinho (2011) classifica os micromecanismos de fratura dos materiais metálicos em quatro tipos diferentes: Alveolar, clivagem, intergranular ou por estrias. Toda fratura alveolar ocorrerá em materiais dúcteis, ou seja, a energia necessária para a fratura será alta, acarretando em uma

maior tenacidade. O micromecanismo de clivagem é característico de materiais frágeis, já que absorve pouca energia. Logo as fraturas alveolares e por clivagem são associadas, respectivamente, a materiais dúcteis (tenazes) e frágeis. Os outros dois são relativos a uma fragilização excessiva do material (intergranular) e fratura por fadiga (estrias).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada uma análise do comportamento e dos elementos químicos através de espectrometria de emissão óptica para quantificar o nióbio. A Tabela 1 comprova que existe diferença entre o aço SAE 1070 sem nióbio e o aço SAE 1070 microligado ao nióbio. Além disso, verifica-se que outros elementos de liga também apresentam uma variação em sua composição. Esse fato ocorre para que a introdução de nióbio à matriz seja na forma de solução sólida.

Tabela 1 - Composição do SAE 1070 utilizado

Material	Composição[%]								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Nb
Aço 1070	0,76	0,54	0,75	0,034	0,010	0,045	0,005	0,004	0
Aço 1070 com Nióbio	0,71	0,31	0,80	0,027	0,013	0,282	0,14	0,043	0,006

Fonte: Autor.

O método utilizado para efetuar a medida experimental da tenacidade à fratura é o ensaio de Charpy, onde um pêndulo de massa padronizada fratura um corpo de prova, obtendo a energia absorvida pelo material, que é uma medida de tenacidade do material à temperatura ambiente (MEI & SILVA, 2006). A partir da diferença entre a posição inicial e a final do pêndulo, é possível calcular a energia absorvida. Pode-se observar a representação do método na Figura 1.

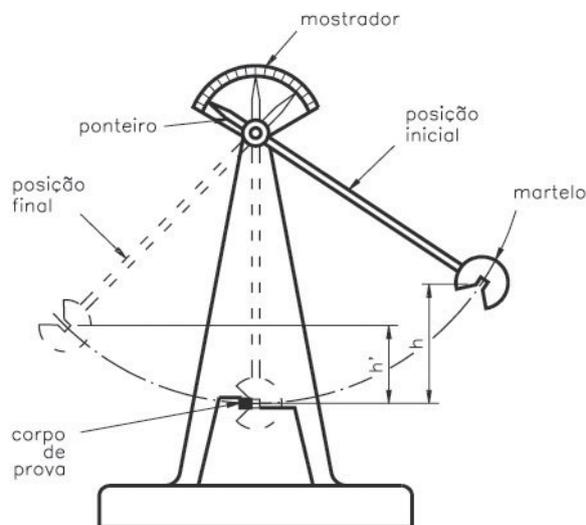


Figura 1 - Esquema representativo do ensaio de impacto, apresentando a posição inicial e final do pêndulo após a ruptura do corpo de prova (SOUZA, 1982)

Para preparação dos corpos de provas de impacto, foi inicialmente cortada as barras de aço SAE 1070 com e sem nióbio, com as dimensões de 10 mm por 10 mm (largura e espessura) e um comprimento entre 60 e 70 mm. Posteriormente, os corpos de provas foram usinados em fresas convencionais com fresa topo para ficarem com comprimento próximo de 55 mm para adequarem à norma ASTM E-23 (ASTM STANDARD E 23-07A, 2007).

Os entalhes foram produzidos em uma máquina (Figura 2) com gabarito específico de entalhe em "V" (Charpy do tipo A), conforme apresentado no esquema da Figura 3.



Figura 2 - Máquina de entalhe em "V" para Charpy tipo A

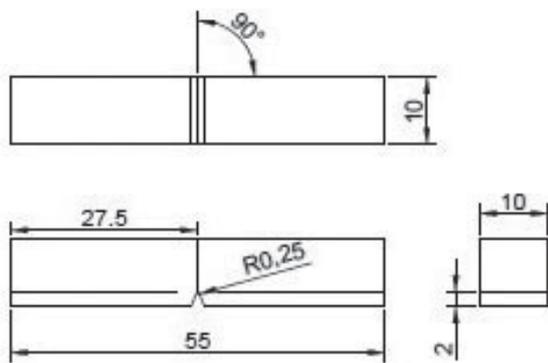


Figura 3 - Dimensões do corpo de prova Charpy tipo A

Para complementar o ensaio de Charpy, foi realizado o ensaio de dureza Rockwell C para avaliar o comportamento mecânico do aço com e sem nióbio, e a caracterização da fratura por microscópio eletrônico de varredura (MEV). O método Rockwell foi utilizado pois apresenta vantagens como a rapidez na leitura

dos dados, rapidez e por ser uma medida direta (MEI & SILVA, 2006). Para facilitá-lo, foi realizado o embutimento a quente das amostras, lixados e posteriormente polido em diamante (1  $\mu$ m e 6  $\mu$ m). A fractografia foi obtida pelo MEV VEGA 3- TESCAN do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura (LAMEV) do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

O ensaio de impacto realizado em três corpos de provas diferentes apresentou um aumento de aproximadamente 200% do aço com nióbio em relação a aço comum, ou seja, a introdução do nióbio, com todos os fatores e elementos de ligas, demonstrou ser satisfatório conforme a literatura previa. Conforme estudos realizados por Maia (2010) com o aço 1070 com 0,002% de nióbio obteve o resultado de 13,7 J em um ensaio de impacto. A leve divergência entre o resultado de 11,6 J para o aço SAE 1070 puro deve-se aos efeitos desse elemento microligante. A discrepância entre os resultados encontrados por Maia (2010) com os experimentos realizados neste trabalho, se deve ao fato do aumento da concentração de nióbio no material. Os resultados médios obtidos no ensaio de impacto podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados obtidos nos ensaios de impacto e dureza

Material	Energia absorvida no impacto [ J ]
Aço 1070	11,6
Aço 1070 com Nióbio	34,6

Fonte: Autor.

É possível verificar um aumento de aproximadamente 200% na energia absorvida no ensaio de impacto, sendo que tal aumento deve-se aos efeitos da adição de nióbio que, como visto em literatura, promove o mecanismo Hall-Petch, que confere aumento de tenacidade pelo refinamento de grão e dureza pela precipitação de carboneto de nióbio.

Analisando as fractografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), nas figuras 4a e 4b, pode ser visto que o corpo de prova com nióbio apresenta duas regiões, sendo uma fibrosa de fratura alveolar e a outra escamada de fratura por clivagem. Segundo Anderson (1995), a fratura alveolar é caracterizada como dúctil, enquanto a fratura por clivagem é classificada como frágil, pois absorve pouca energia até fraturar. Já o corpo de prova de SAE 1070 tem fratura apenas por clivagem.

Foram realizados cinco ensaios de dureza nas diferentes amostras embutidas do material. Na Tabela 3 apresentam-se os resultados médios obtidos e o desvio padrão para cada amostra.

Verifica-se que ocorre um aumento de aproximadamente 19% entre os aços, comprovando que a introdução de nióbio apresenta vantagens também no aumento da resistência mecânica. Maia (2010) obteve aproximadamente 352 HV em ensaio de dureza Vickers, que convertidos, equivalem a aproximadamente 36 HRC.

Tabela 3 - Valores de dureza para amostras

Amostra	SAE 1070	SAE 1070 com nióbio
Média	31,1 HRC	37,0 HRC
Desvio	0,7 HRC	1,1 HRC

Fonte: Autor.

A dureza apresenta-se menor no SAE 1070 livre de modificações devido a precipitação de carboneto de nióbio no aço microligado.

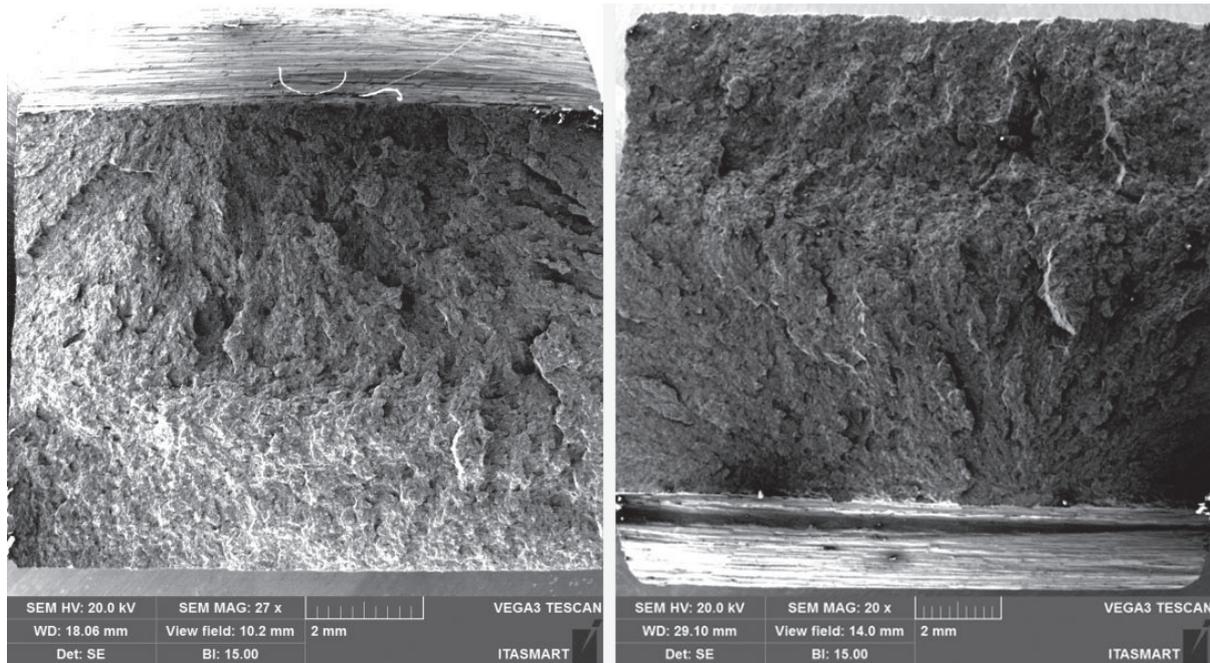


Figura 4 – (A) Fractografia do aço 1070 com nióbio, e (B) Fractografia do aço SAE 1070

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou constatar os efeitos do nióbio como elemento de liga em um aço-carbono, comparando as propriedades de dureza e tenacidade do material.

Houve considerável aumento de aproximadamente 200% na absorção de energia por impacto e de 20% de dureza. Comparado com a literatura, os resultados obtidos comprovam os efeitos esperados para introdução do nióbio, que promove aumento considerável nas propriedades mecânicas, mesmo em pouca quantidade. Tais aumentos devem-se ao mecanismo hall-petch, que promove aumento de resistência mecânica e de tenacidade, diferente de outros processos que, promovendo o aumento de uma dessas propriedades, reduz a outra.

## REFERENCIAS

ALVES, G. G. **Recristalização do Aço ARBL Microligado ao Nióbio CSN 2336**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena. Lorena, 2009.

ANDERSON, T. L. **Fracture Mechanics – Fundamentals and Applications**. 2. ed. [S.l.]: CRC Press, 1995. 630 p.

ASTM STANDARD E 23-07A. **Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials**. [S.l.]. 2007.

BRANCO, F. K. **Influência da Microestrutura na Anisotropia de Chapas Metálicas de Diferentes Aços Estruturais**. Faculdade de Engenharia Industrial. Santo André, p. 72. 2007.

CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferro Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, 2012. 599 p.

MAIA, F. S. et al. **Análise Microestrutural da Têmpera na Pista de Rolamento das Rodas Ferroviárias**. Univap - Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, p. 19. 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Relatório técnico 20: perfil da mineração do nióbio**. Brasília, 2010.

MEI, P. R.; SILVA, A. L. V. D. C. E. **Aços e Ligas Especiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

PAPALEO, R. Programa de Desenvolvimento de Novos Aços. Potencial do Nióbio no Desenvolvimento de Novos Aços. **Metalurgia ABM**, São Paulo, 83, 1983. 7-10.

SANTOS, J. B. D. **Influência dos Parâmetros de Processo da Laminação de Barra Chata de 1 5/8" x 5/16" Produzida no Aço SAE 5160 no Fenômeno de Empeno**. REDEMAT-

Rede Temática de Engenharia de Materiais. Ouro Preto-MG, p. 76. 2010.

SOUZA, S. A. D. **Ensaio Mecânico de Materiais Metálicos**. Rio de Janeiro: EDGARD BLUCHER, v. 5, 1982.

TIGRINHO, L. M. V. **Análise da Fratura de Chapas do Aço Avançado de Alta Resistência DP600 quando Submetido a Diferentes Estados de Tensões**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.



A Revista Sinergia visitou 10 câmpus entre 2014-2016 com a finalidade de ser conhecida pelos alunos dos diversos níveis de escolaridade e assim orientá-los para futuras publicações com base em pesquisa científica ou projeto de conclusão de curso. A divulgação também aproxima os docentes para futuros pareceres/avaliações em artigos enviados para publicação no periódico. As revistas científicas de outros Institutos e Universidades, também foram divulgadas nestes eventos, dando fluência ao sistema de permuta entre academias.



# Você conhece o Setor de Periódicos das Universidades Federais?

REUNI



## Com apoio dos Bibliotecários, começamos a fazer parte das Bibliotecas Setoriais.

- 1 Roraima (26/03/2015)
  - Universidade Federal de Roraima
  - + Biblioteca Setorial de Ciências Exatas
- 2 Amapá (04/08/2015)
  - Universidade Federal do Amapá
  - + Setor de Periódicos
- 3 Amazonas (27/08/2015)
  - Universidade Federal do Amazonas
  - + Setor de Periódicos
- 4 Rondônia (27/08/2015)
  - Universidade Federal de Rondônia
  - + Setor de Periódicos
- 5 Mato Grosso do Sul (28/03/2016)
  - Universidade Federal Grande Dourados
  - + Setor de Periódicos
- 6 Maranhão (28/03/2016)
  - Universidade Federal do Maranhão
  - + Setor de Periódicos
- 7 Pará (28/03/2016)
  - Universidade Federal do Oeste do Pará
  - + Biblioteca Campus Itaipava (Central)
- 8 Pernambuco (28/03/2016)
  - Universidade Federal de Pernambuco
  - + Biblioteca Central - Petrolina
  - + Biblioteca Centro de Ciências Agrárias
- 9 Alagoas (03/05/2016)
  - Universidade Federal de Alagoas
  - + Biblioteca Central - DDC
  - + Biblioteca Setorial do ECA
  - + Biblioteca Setorial de Física
  - + Biblioteca Setorial de Química
  - + Biblioteca Setorial do PPGC (Letras)
  - + Biblioteca Campus Delmiro Gouveia
  - + Biblioteca Setorial de Matemática dos Índios
  - + Biblioteca Polo Viçosa
- 10 NEAEL (03/05/2016)
  - Núcleo Federal Rural de semi-árido
  - + Biblioteca Orlando Teixeira

Além de estarem localizadas em academias tradicionais, com o apoio do setor de periódicos, é possível entrar em contato com outras revistas mais específicas da linha de pesquisa na qual trabalha, enriquecendo as referências de seu artigo!

A distribuição do periódico para catalogação nas bibliotecas acompanha a expansão na Rede Federal e Universidades Federais e nos 62 novos campi implantados desde 2014 na Rede Federal, abrimos a possibilidade de aumentar o número de citações para os artigos publicados. Outro ganho intangível foi a permuta, dando mais opções de referências bibliográficas aos autores de artigos, bem como para nossa comunidade acadêmica.

A Divulgação impacta na Qualis do Periódico

### Divulgação da Revista Sinergia na Rede Federal de Educação em 2014



05 - Campi novos que iniciaram a fazer parte da divulgação nacional da Sinergia em 2014.

62 - 65 Campi novos que também começaram a fazer parte da divulgação nacional da Sinergia em 2014.

**Periódicos Qualis**

Qualis 2014			
ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	EDUCAÇÃO	C
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENGENHARIAS III	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENGENHARIAS IV	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENSINO	B3
ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	EDUCAÇÃO	C
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	ENGENHARIAS I	B5
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	ENGENHARIAS III	B5

Qualis 2013			
ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENGENHARIAS III	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENGENHARIAS IV	B5
2177-451X	Sinergia (IFSP, Online)	ENSINO	B3
ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	ENGENHARIAS III	B5

**Áreas do Conhecimento**

< <http://www.cnpq.br/documents/10157/186159/TabelaDeAreasdoConhecimento.pdf> >

- . Administração, Ciências Contábeis e Turismo;
- . Astronomia/Física;
- . Ciência da Computação;
- . Ciência e Tecnologia dos Alimentos;
- . Educação;
- . Enfermagem;
- . Filosofia/Teologia;
- . Letras/Linguística;
- . Química;
- . Engenharia I (Engenharia Civil, Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Estruturas, Engenharia Geotécnica, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Transportes e Engenharia Urbana);
- . Engenharia II (Engenharia Química, Nuclear, Materiais, Minas e Metalurgia);
- . Engenharia III (Engenharia Mecânica, Produção, Aeroespacial, Aeronáutica, Gestão, Petróleo, Oceânica, Naval, Energia e Planejamento Energético, Pesquisa Operacional, Automotiva e Automobilística);
- . Engenharia IV (Engenharia Biomédica (Engenharia de Sistemas, dentre outras), Engenharia Elétrica (Engenharia da Informação, Engenharia de Automação e Sistemas, Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica e de Computação, Gestão de Redes e Telecomunicações, Telecomunicações, dentre outras);
- . Ensino (Ensino de Ciências e Matemática; Ensino, Ciências Ambientais, Biodiversidade e Nutrição);
- . Interdisciplinar (Multidisciplinar);
- . Desenvolvimento e Políticas Públicas, Sociais e Humanidades, Engenharia, Tecnologia e Gestão, Saúde e Biológicas);
- . Medicina Veterinária: Ciências Agrárias.

**SICAPES** WEBQUALIS Qualis 2012

Consultar Contatar Coordenadores Tela Inicial

Por ISSN do Periódico Por Título do Periódico Por Classificação / Área de Avaliação Lista Completa

ISSN:  Pesquisar

ISSN	Título	Extrato	Área de Avaliação	Classificação
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B4	INTERDISCIPLINAR	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	MEDICINA VETERINÁRIA	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	C	CÊNCIA DE ALIMENTOS	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	C	EDUCAÇÃO	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	C	ASTRONOMIA / FÍSICA	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS IV	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENSINO	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	C	QUÍMICA	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	C	CÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B4	ENGENHARIAS I	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B4	INTERDISCIPLINAR	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	ENGENHARIAS IV	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	FLOSOFIA/TEOLOGIA, subcomissão FLOSOFIA	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	C	LETRAS / LINGÜÍSTICA	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	C	EDUCAÇÃO	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B4	ENFERMAGEM	Atualizado
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado

Sanjo Baniêdo Norte, Quadra 2, Bloco 1, Lote 58, CEP 70045-030 - Brasília, DF  
CNPJ: 06899634/0001-06 - Copyright 2010 Capes. Todos os direitos reservados. Versão 5.2.2

**WebQualis Qualis 2011**

Consultar Contatar Coordenadores

Selecionar o tipo de detalhamento da pesquisa:

Por ISSN do Periódico Por Título do Periódico Por Classificação / Área de Avaliação

ISSN:  Pesquisar

ISSN	Título	Extrato	Área de Avaliação	Classificação
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	Atualizado em 2012
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS I	Atualizado em 2012
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado em 2012
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	ENGENHARIAS IV	Em atualização
1677-499X	Sinergia (CEFETSP)	B5	INTERDISCIPLINAR	Em atualização
2177-451X	Sinergia (FSP, English, Online)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado em 2012
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B4	ENFERMAGEM	Atualizado em 2012
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	B5	ENGENHARIAS II	Atualizado em 2012
2177-451X	Sinergia (FSP, Online)	C	EDUCAÇÃO	Atualizado em 2012

**Sobre a Qualis:**

Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção.

A estratificação da qualidade dessa produção é realizada de forma indireta. Dessa forma, o Qualis afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos.

A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, com peso zero (o que pode significar pouca representatividade de artigos da área ou baixo impacto dos artigos).

Fonte: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis/>>.

**Os leitores citam os artigos pesquisados da Revista Sinergia em outros periódicos de sua preferência e os Coordenadores de área da Capes recebem anualmente a Revista Sinergia para acompanhar estas citações e assim avaliar o periódico. Então, quanto mais o artigo for original e inédito, mais citado é, melhorando a avaliação.**

**NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS**  
**Instruções para os autores (31/03/2015)**

**SINERGIA**  
 "ações integradas para o importante papel social da pesquisa"

**Nosso principal canal para envio de artigos está disponível em: < <http://ojs.ifsp.edu.br> >.**

Neste portal, você também tem links para outras revistas do IFSP, que podem estar relacionados a área temática mais específica de sua linha de pesquisa. Conforme critérios de indexação da SciELO, as áreas são: Agrárias; Biológicas; Engenharias; Exatas e da Terra; Humanas; Linguística, Letras e Artes; Saúde e Sociais Aplicadas.

A **Revista Sinergia** é **Multidisciplinar**, e recebe artigos das diversas áreas do conhecimento.

Para auxílio na elaboração do artigo, temos o **Modelo de Elaboração de Artigo**, disponível em:

< <http://ojs.ifsp.edu.br> >

**Para submeter um artigo:**

O link completo é: < <http://ojs.ifsp.edu.br/index.php/sinergia> > ou abreviado: < <http://ojs.ifsp.edu.br/> >.

Neste portal, basta se cadastrar e seguir os cinco passos do processo de submissão:

- 1 - Início: para o preenchimento das condições de submissão;
- 2 - Transferência do Manuscrito: para transferir o artigo do seu computador para o sistema;
- 3 - Metadados: para futuro auxílio na indexação do seu artigo;
- 4 - Transferência de Documentos Suplementares: você pode aproveitar para enviar as figuras e o **Termo de Autorização e Responsabilidade**, disponível no portal e no final de de cada periódico impresso e eletrônico.
- 5 - Confirmação: para concluir o envio do seu artigo.

**Nosso segundo canal para envio de artigos (caso não tenha acesso ao sistema):**

**E-mail: < [sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br)>, com os seguintes documentos a serem enviados:**

- Artigo original (não publicado ou impresso em outro periódico), com até 14 páginas, em duas cópias, sendo uma não identificada e sem qualquer tipo de metadados ou informações pessoais para envio deste ao parecerista;
- Ilustrações ou figuras que não vierem junto ao texto;
- **Termo de Autorização e Responsabilidade**, disponível no site:  
 < <http://ojs.ifsp.edu.br> >.

**Nosso terceiro canal para envio de artigos:**

Em último caso, você também pode enviar seu Artigo, Ilustrações e Termo de Autorização e Responsabilidade via Correios: Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé - São Paulo - SP - CEP 01109-010.

Podemos adiantar alguns pontos do **Modelo de Elaboração de Artigo**:

- As ilustrações escaneadas no tamanho original, devem ter 300 DPI, ou com melhor legibilidade possível, o tamanho mínimo 7,5x7,5cm e máximo de 15,5x15,5cm. Serão exigidas a indicação de fonte e a autorização para reprodução, quando se tratar de ilustrações já publicadas.

- Os originais devem ser precedidos de título, resumo e palavras-chaves em Português e Inglês. O Resumo, de 100 palavras (Norma da ABNT NBR 6028:2003). As palavras-chave devem ser antecedidas da expressão *Palavras-chave*, separadas entre elas por ponto e finalizadas também por ponto (Norma da ABNT NBR 6022:2003).

- Na Tabela 1, temos a orientação básica de formatação, já na tabela 2, as normas da ABNT adotadas pelo periódico.

- Em fechamento de edição, daremos preferência para artigos com as normas da ABNT NBR aplicadas.

**A revista não se responsabiliza pelas opiniões, afirmações ou questões similares emitidas pelos autores.**

Tabela 1 - Orientação básica para formatação

Fonte Times New Roman com espaçamento de entrelinhas simples			
Elementos:	Tamanho:	Aparência:	
Título	13 pontos	Maiúscula/Negrito	Centralizado
Subtítulo	12 pontos	Negrito	Centralizado
Autore(s)	12 pontos	Normal	Centralizado
Breve currículo	8 pontos	Normal	Centralizado
Resumo	12 pontos	Itálico/Negrito	Justificado
Texto	12 pontos	Normal	Justificado
Legendas	8 pontos	Normal	Esquerda
Referências	12 pontos	Normal	Vide-Normas

Tabela 2 - Orientação básica para formatação

Normas básicas aplicadas na Revista - para autores	
ABNT NBR 10520:2002	Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação
ABNT NBR 6024:2003	Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento escrito
ABNT NBR 6023:2002	Informação e documentação - Referências
ABNT NBR 6028:2003	Informação e documentação - Resumo
ABNT NBR 6022:2003	Informação e documentação - Artigo em publicação periódica científica impressa
ABNT NBR 10719:1989	Apresentação de relatórios técnico-científicos
ABNT NBR 12256:1992	Apresentação de originais
ABNT NBR 6033:1989	Ordem alfabética
IBGE	Normas de apresentação tabular. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.
Normas aplicadas na estrutura do periódico	
ABNT NBR 12225:2004	Informação e documentação - Lombada - Apresentação
ABNT NBR 6021:2003	Informação e documentação - Publicação periódica científica impressa - Apresentação
ABNT NBR 10525:2005	Informação e documentação - Número Padrão Internacional para Publicação Seriada - ISSN
ABNT NBR 13031:1993	Apresentação de publicações oficiais
ABNT NBR 6025:2002	Informação e documentação - Revisão de originais e provas
ABNT NBR 6027:2003	Informação e documentação - Sumário - Apresentação
ABNT NBR 12626:1992	Métodos para análise de documentos - Determinação de seus assuntos e seleção de termos de indexação - Recomendável para as bibliotecas.
ABNT NBR 5892:1989	Norma para datar
ABNT NBR 6032:1989	Abreviação de títulos de periódicos e publicações seriadas
ABNT NBR 6034:2004	Informação e documentação - Índice - Apresentação

Desde 29/09/2002, a Revista Sinergia é indexada na base de dados Latindex e, indexar uma revista, significa, além de seguir critérios das principais bases de indexação, também cumprir padrões internacionais de publicação. A partir do ano de 2012, retomamos a reformulação constante do periódico, tomando como referência inicial, os critérios da SciELO, um documento de 2004 que recomendava a indicação das principais datas do processo de arbitragem - compreendendo as datas de recebimento e aprovação dos artigos - com o propósito de melhorar cada vez mais o trâmite editorial, tornando mais rápido o intervalo entre o recebimento e a publicação de artigos. O periódico seguiu também, constantes mudanças de periodicidade: semestral, quadrimestral e atualmente trimestral, para assim acolher mais artigos e começar a focar a em áreas com mais demandadas para publicação. A próxima mudança de periodicidade para bimestral, vai depender do volume de artigos submetidos ao periódico, bem como o desempenho do trâmite editorial.

Para a eficiência do trâmite editorial, bem como a transparência deste, adotamos com base nos novos critérios de indexação da SciELO de outubro de 2014, o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (OJS - < <http://ojs.ifsp.edu.br> >), para tornar transparente o processo editorial para os autores. Os novos critérios também orienta a adoção do título dos manuscritos/artigos em inglês, bem como outras adaptações que serão observadas nas próximas edições, com alterações contínuas.

Também, pelo segundo ano consecutivo, o periódico mantém contato com os principais Coordenadores de área da Capes/CNPq, para que possam acompanhar o impacto dos artigos publicados na Sinergia.

Quanto a qualidade dos artigos, contamos hoje com a colaboração de mais de 100 pareceristas das diversas áreas do conhecimento e titularidades, com avaliações de fundamental importância para a produção do conhecimento científico. Ao avaliar um artigo, além do conhecimento compartilhado e aperfeiçoado, é possível também fazer parte dos créditos do periódico e atualizar com estas informações, o Currículo Lattes para posteriormente acumular pontos para obtenção de mestrado/doutorado.

Tabela 3 - Contagem acumulada da produção editorial e número de artigos da Revista Sinergia - Segundo trimestre de 2016, conforme Áreas do Conhecimento do CNPq

Área Temática	Número de artigos
Engenharias	8
Exatas e da Terra	1
Sociais Aplicadas	3
Humanas	7
Saúde	2
Total:	21

### CONTATO: REVISTA SINERGIA

[sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br)  
<http://ojs.ifsp.edu.br>

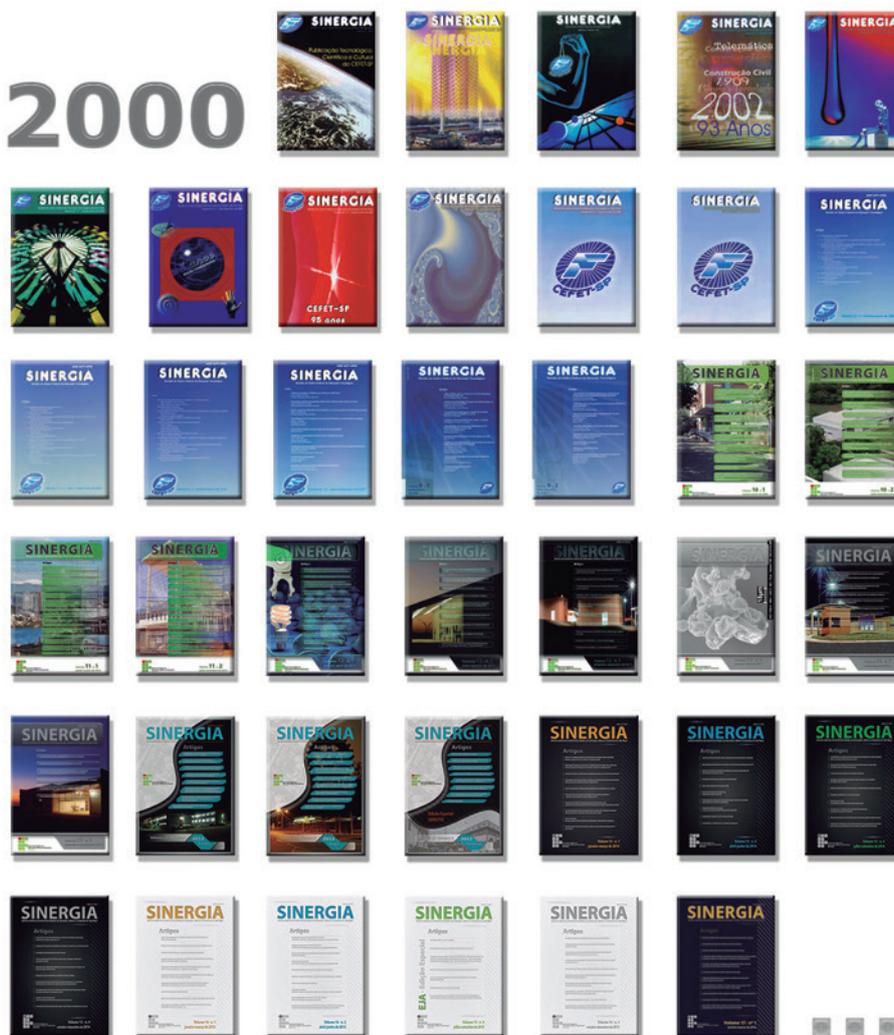
Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé  
São Paulo — SP — CEP 01109-010

Tabela 4 - Fluxo de produção editorial e número de artigos mínimo e recomendado por ano e área temática - SciELO

Área Temática	Periodicidade		Número de artigos	
	Mínima	Recomendada	Mínimo	Recomendado
Agrárias	Trimestral	Bimestral	60	75
Biológicas	Trimestral	Bimestral	65	85
Engenharias	Trimestral	Bimestral	48	60
Exatas e da Terra	Trimestral	Bimestral	45	55
Humanas	Quadrimestral	Trimestral	25	35
Linguística, Letras e Artes	Quadrimestral	Trimestral	20	25
Saúde	Trimestral	Bimestral	60	80
Sociais Aplicadas	Quadrimestral	Trimestral	25	35

## As edições anteriores podem ser consultadas como ponto de partida para a sua pesquisa científica!

# 2000



Caros pesquisadores,

Os artigos das revistas impressas do ano de 2000 e posteriores, sob o número de ISSN 1677-499X, estão disponíveis no *site* em formato eletrônico, com o número de ISSN 2177-451X.

Este formato vem da tecnologia de arquivo pdf pesquisável, o qual facilitará a localização pelos mecanismos de busca da Internet, a pesquisa do conteúdo dos trabalhos e as citações em novos artigos científicos.

**Porque não baixar todas as edições da Sinergia em no máximo 2 cliques?**

(V1 n1 ao V17 n1 = 210 MB = formato pdf reduzido): < <http://ojs.ifsp.edu.br> >.

e-mail para submissão de artigos, sugestões: [sinergia@ifsp.edu.br](mailto:sinergia@ifsp.edu.br)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO  
REVISTA SINERGIA

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO E RESPONSABILIDADE**

Eu, .....,  
natural de .....,  
nacionalidade ....., profissão .....,  
residente e domiciliado (a) na Rua .....,  
.....  
..... n ° ....., Bairro .....,  
CEP ....., Cidade .....,  
UF ....., RG n°: ....., SSP/....., e-mail:.....,  
telefone: ..... e CPF n° .....,  
pelo presente instrumento particular, declaro que o trabalho intitulado .....  
.....  
..... é de minha autoria juntamente com os (co) autores a seguir:  
.....  
..... e com ciência deles, autorizo a sua reprodução total, por meio eletrônico e impresso, a título gratuito, inclusive de fotografias, ilustrações etc. que se refiram a pessoas ou instituições e que estejam contidas no trabalho, para publicação na Revista *Sinergia*, um periódico científico-tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, situado na Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé - São Paulo – SP – CEP 01109-010.

O artigo submetido à Revista Sinergia não pode ter sido publicado em outro periódico e tampouco ter sido submetido simultaneamente a outro periódico.

Se comprovado plágio em qualquer trabalho publicado, a Revista *Sinergia* isenta-se de qualquer responsabilidade, devendo seu(s) autor(es) arcar(em) com as penalidades previstas em lei.

A aceitação do artigo pelo Conselho Editorial implica automaticamente a cessão dos direitos autorais relativos ao trabalho, cujo os direitos seguem os termos da Creative Commons:

<<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/>>

São Paulo ....., de ..... de 20.....

.....  
Autor responsável pela inscrição do trabalho

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da Escola Técnica Federal  
de São Paulo

## O INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – é uma autarquia federal de ensino.

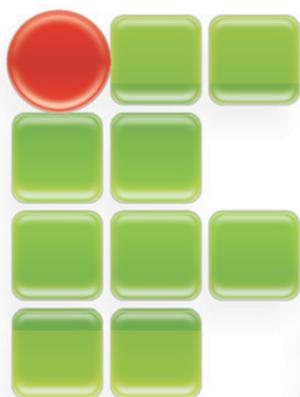
Fundada em 1909, como Escola de Aprendizes Artífices, é reconhecida pela sociedade paulista por sua excelência no ensino público gratuito de qualidade.

Durante seus anos de história, recebeu, também, os nomes de Escola Técnica Federal de São Paulo e Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo. Com a transformação em Instituto, em dezembro de 2008, passou a ter relevância de universidade, destacando-se pela autonomia.

Com a mudança, o Instituto Federal de São Paulo passou a destinar 50% das vagas para os cursos técnicos e, no mínimo, 20% das vagas para os cursos de licenciatura, sobretudo nas áreas de Ciências e da Matemática. Complementarmente, continuará oferecendo cursos de formação inicial e continuada, tecnologias, engenharias e pós-graduação.

Além dos cursos presenciais, o Instituto Federal de São Paulo oferece os cursos Técnicos em Administração e em Informática para Internet e, a partir de 2012, o superior de Formação de Professores na modalidade de Ensino a Distância (EaD).

O IFSP é organizado em estrutura multicampi e possui 39 campi e 20 polos de educação a distância divididos pelo estado de São Paulo.



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO**

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da Escola Técnica  
Federal de São Paulo

**HOMEM & TÉCNICA**  
Escola Técnica Federal  
de São Paulo





**MAIS DO QUE  
CONHECIMENTO,  
CONSTRUÍMOS  
VALORES  
PARA A VIDA.**

O **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo** oferece ensino profissionalizante gratuito, da educação básica à pós-graduação, para milhares de jovens e adultos.

Com 105 anos de história, o **IFSP** forma cidadãos capacitados nas áreas de Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação, Infraestrutura, Recursos Naturais, Produção Industrial e Hospitalidade e Lazer.

Você pode optar por mais de 80 cursos entre técnicos, superiores e pós-graduação, além de cursos a distância e de curta duração.

**Instituto Federal de São Paulo. O futuro começa aqui.**

**CAMPI:** ARARAQUARA • ARARAS • ASSIS • AVARÉ • BARRETOS • BIRIGUI • BOITUVA • BRAGANÇA PAULISTA • CAMPINAS • CAMPOS DO JORDÃO • CAPIVARI • CARAGUATATUBA • CATANDUBA • CUBATÃO • GUARULHOS • HORTOLÂNDIA • ITAPETININGA • JUNDIAÍ • LIMEIRA • MATÃO • MOCOCA • PIRACICABA • PRESIDENTE EPITÁCIO • PRESIDENTE PRUDENTE • REGISTRO • SALTO • SANTOANDRÉ • SÃO CARLOS • SÃO JOÃO DA BOA VISTA • SÃO JOSÉ DOS CAMPOS • SÃO PAULO • SÃO ROQUE • SERTÃOZINHO • SOROCABA • SUZANO • UBATUBA • VOTUPORANGA **POLOS EAD:** ARARAQUARA • ARARAS • BARRETOS • BOITUVA • CARAPICUÍBA • CAPIVARI • DIADEMA • FRANCA • GUAÍRA • GUARATINGUETÁ • GUARULHOS • ITAPETININGA • ITAPEVI • PRESIDENTE EPITÁCIO • REGISTRO • SÃO JOÃO DA BOA VISTA • SÃO JOSÉ DO RIO PRETO • SÃO JOSÉ DOS CAMPOS • SÃO PAULO • SÃO ROQUE • SERRANA • TARUMÃ • VOTUPORANGA. PARA CONHECER MAIS SOBRE A FEDERAL, ACESSA [WWW.IFSP.EDU.BR](http://WWW.IFSP.EDU.BR)



**INSTITUTO FEDERAL  
SÃO PAULO**