

# SINERGIA

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

## Artigos

NOTAS SOBRE GESTÃO ESCOLAR: A DEMOCRACIA EM JOGO

CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO EM PAULO FREIRE

SIMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA DIDÁTICA DE MANUFATURA INTEGRADA

O USO DA PLATAFORMA DE ENSINO DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO - CÂMPUS BOITUVA

A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO CONSTRUÇÃO IDEOLÓGICA: UMA ANÁLISE DE TRÊS PREMISSAS

O ENVELHECIMENTO DE CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE EM CENTRAIS NUCLEARES

COMPORTAMENTO DO RUÍDO ACÚSTICO EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO

A INFLUÊNCIA DO CAMPO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DOCENTE

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO SOBRE OS LANÇAMENTOS DO TOYOTA-ETIOS E DO HYUNDAI-HB20

RETROFIT EM SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PREDIAL - ESTUDO DE CASO COM LÂMPADAS LED

PESQUISA EXPLORATÓRIA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA EXPERIÊNCIA DE AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL JUNTO AO CORPO DISCENTE NO IFSP



## REITOR

Eduardo Antonio Modena

## CHEFE DE GABINETE

Aldemir Versani de Souza Callou

## ASSESSOR DE COMUNICAÇÃO

Ivan da Conceição

## 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

Silmário Batista dos Santos

## PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Whisner Fraga Mamede

## Câmpus - Diretores

Araraquara - Marcel Pereira Santos

Assis - Edmar César Gomes da Silva

Avaré - Sebastião Francelino da Cruz

Barretos - Juliana Carvalho Pimenta

Birigui - Edmar César Gomes da Silva

Boituva - Bruno Nogueira Luz

Bragança Paulista - João Roberto Moro

Campinas - Eberval Oliveira Castro

Campos do Jordão - Walter Luiz Andrade de Oliveira

Capivari - Waldo Luis de Lucca

Caraguatatuba - Tania Cristina Lemes Soares Pontes

Catanduva - Osvaldo Severino Junior

Cubatão - Robson Nunes da Silva

Guarulhos - Ricardo Agostinho de Rezende Junior

Hortolândia - Edgar Noda

Ilha Solteira - Wilson Jose da Silva

Itapetininga - Hagnar Orlando Hammarstrom

Itaquaquecetuba - Denilson Mauri

Jacareí - Ricardo Agostinho de Rezende Junior

Jundiaí - Maryanna Sgrilli Drouart

Matão - Christiann Davis Tosta

Piracicaba - Aguinaldo Luiz de Barros Lorandi

Pirituba - Cynthia Regina Fischer

Presidente Epitácio - Márcia Jani Cicero

Registro - Walter Augusto Varella

Salto - Karina Aparecida de Freitas Dias de Souza

São Carlos - Rivelli da Silva Pinto

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 - Luis Cláudio de Matos Lima Junior

São Roque - Ricardo dos Santos Coelho

Sertãozinho - Eduardo André Mossin

Sorocaba - Denilson de Camargo Mirim

Suzano - Breno Teixeira Santos Fernochio

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.19 n.1 - janeiro/junho 2018 - São Paulo

SEMESTRAL

ISSN 2177-451X

Sinergia

São Paulo

v. 19

n. 1

p. 1-84

jan./jun. 2018

EDITORA - Dra. Adriana Gomes de Moraes

CONSELHO EDITORIAL

Me. Juliana Simonelly Felix dos Santos - Facisa/UFPA  
Dr. Fagno da Silva Soares - IFMA  
Dr. João Sinohara S. Sousa - IFSP  
Dr. Carlos Frajuca - IFSP  
Dra. Ana Lúcia Gatti - Universidade São Judas Tadeu  
Dra. Carla Witter - Universidade São Judas Tadeu  
Dra. Diana Vieira - Instituto Politécnico do Porto  
Dra. Elza Maria Tavares - Unicastelo  
Dr. Leandro Oliveira - Universidade do Minho  
Dr. Marcelo de Almeida Buriti - IFPB  
Dr. Paulo Roberto Barbosa - USP  
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 REDE FEDERAL,  
DIVULGAÇÃO NOS CÂMPUS - PRIMEIRO TRÂMITE DE PARECER  
CONFIGURAÇÃO OJS - Ademir Silva

PRIMEIRO/SEGUNDO TRÂMITE DE PARECER - Adriana Gomes de Moraes  
PROJETO GRÁFICO DE CONTRACAPA - Alessandro Rossi  
APOIO TÉCNICO - Fábio Luis Ribeiro Villela  
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 Aida Moura

DIVULGAÇÃO ELETRÔNICA - Ademir Silva

MARKETING CIENTÍFICO - Publicidade  
Ademir Silva/Rodrigo de Benedictis Delphino/Kelly Albuquerque  
Eberval Oliveira Castro/Walter Augusto Varella/Sérgio Hissashi Umeda  
Caio Cabral da Silva/Karina Mitie Fujihara/Maria Cristina Rizotto Cerqueira

DEPÓSITO LEGAL/Biblioteca Nacional - Ana Paula Damasceno de Brito

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 ADOBE - Gabriel Marcelino

CRÉDITOS DE PARTICIPAÇÃO ADMINISTRATIVA

PROJETO BÁSICO/ADITAMENTO Edições Impressas 2014-2016 -> Qualis B2  
José Roberto da Silva/Fernanda Stefanie de Lima/Marina Milena da Silva  
Deir Oliveira/Cristina Ishida/Fernanda Amorim Rocha/Valéria Sarai  
Marli Bogoná Incau/Daniel Pedro Vitor dos Santos/Isabel Cristina Milani  
Edmur Frigeri Tonon/Patricia 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 Usmiany/Marcos Vinhot  
Rodrigo de Souza Boschini/Klebson Rodrigues Moraes dos Santos  
César Eduardo Armelin/Marina Milena da Silva/João Abdias Neto  
Edson Serafim dos Santos/Éverton Aristides Mergueiro  
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 ADOBE

Leonice Edna/Nelson Matsuda/Paula Godoy/André Revelo da Silva  
Mirela Caetano de Souza/Eliana Aparecida Cursinho  
Maria Angelica 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/Hector Daniel Garcia Daitter  
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

COLABORADORA EXTERNA - ÉTICA EM PESQUISA

Juliana Simonelly Felix dos Santos

PROJETO BÁSICO/ADITAMENTO 2014-2016

Ademir Silva/Rosana Senatore/Kazuhiro Takahashi  
Marli Bogoná/Deir Oliveira/Isabel Cristina Milani

FISCAL DE CONTRATO 2014/2016 - Ademir Silva

PROCURADORIA FEDERAL/JURÍDICA  
Marcelo Cavaletti de Souza Cruz/André Eduardo Santos Zacari  
Danilo Martin Pedrini/Marcelo Wehby/Rodrigo de Barros Godoy  
Francisco de Assis Spagnuolo Júnior/Graziela F. Ledesma

FICHA CATALOGráfICA - Angela Helen Claro Bembem

REVISÃO DE INGLÊS - Rosana Ferrareto Lourenço Rodrigues  
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

Adriana Gomes  
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

S616s

Sinergia: Revista Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. – v. 19, n. 1 (jan./jun. 2018). – São Paulo : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2018.

71 p. ; 30 cm  
ISSN 2177-451X

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

# SUMÁRIO

<i>Ciências Humanas - Educação - Administração Educacional - Administração de Unidades Educativas (Educação)</i> NOTAS SOBRE GESTÃO ESCOLAR: A DEMOCRACIA EM JOGO <i>Irasson Cordeiro Lopes</i> .....	09
<i>Ciências Humanas - Educação - Ensino-Aprendizagem - Métodos e Técnicas de Ensino (Educação)</i> CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO EM PAULO FREIRE <i>Andrea da Silva Ribeiro</i> .....	16
<i>Engenharias - Engenharia Mecânica - Projetos de Máquinas - Fundamentos Gerais de Projetos das Máquinas (Engenharia III)</i> SIMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA DIDÁTICA DE MANUFATURA INTEGRADA <i>Clayton José Torres/John Faber Archila Diaz/Mário Luiz Tronco</i> .....	21
<i>Ciências Humanas - Educação - Ensino-Aprendizagem - Métodos e Técnicas de Ensino (Educação)</i> O USO DA PLATAFORMA DE ENSINO DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO – CÂMPUS BOITUVA <i>Israel Mendes da Silva/Ana Clara de Lima Ribeiro/ Emanueli Caroline Barra Nunez/Nayara Rodrigues de Camargo</i> .....	27
<i>Ciências Humanas - Educação - Ensino-Aprendizagem - Métodos e Técnicas de Ensino (Educação)</i> A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO CONSTRUÇÃO IDEOLÓGICA: UMA ANÁLISE DE TRÊS PREMISSAS <i>Carmen Giance Lorenzo</i> .....	31
<i>Engenharias - Engenharia Nuclear - Aplicações de Radioisótopos - Instrumentação para Medida e Controle de Radiação (Engenharia II)</i> O ENVELHECIMENTO DE CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE EM CENTRAIS NUCLEARES <i>Richard Brandão Nogueira Vital/Tatiane Melo Vital</i> .....	38
<i>Engenharias - Engenharia Elétrica - Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação - Sistemas Eletrônicos de Medida e de Controle (Engenharia IV)</i> COMPORTAMENTO DO RUÍDO ACÚSTICO EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO <i>Marco Antonio Ferreira Finocchio/Jeferson Gonçalves Ferreira</i> .....	43
<i>Ciências Humanas - Educação - Planejamento e Avaliação Educacional - Planejamento Educacional (Educação)</i> A INFLUÊNCIA DO CAMPO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DOCENTE <i>Andressa Grazielle Brandt</i> .....	48
<i>Engenharias - Engenharia de Produção - Engenharia Econômica - Avaliação de Projetos (Engenharia III)</i> FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO SOBRE OS LANÇAMENTOS DO TOYOTA-ETIOS E DO HYUNDAI-HB20 <i>Victor Yuji Shimizu/DJohnson Márcio de Lima/Diego Tadax Kamio/Jonas Fernandes Marinho/Adalton M. Ozaki</i> .....	56
<i>Engenharias - Engenharia Elétrica - Sistemas Elétricos de Potência - Instalações Elétricas Prediais e Industriais (Engenharia IV)</i> RETROFIT EM SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PREDIAL – ESTUDO DE CASO COM LÂMPADAS LED <i>Lorena Baptista de Oliveira/Márcio Zamboti Fortes/Antônio Marcos Estrela Pereira/Adriano Pinheiros Fragoso/Geraldo Martins Tavares</i> .....	66
<i>Engenharias - Engenharia Elétrica - Sistemas Elétricos de Potência - Instalações Elétricas Prediais e Industriais (Engenharia IV)</i> PESQUISA EXPLORATÓRIA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA EXPERIÊNCIA DE AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL JUNTO AO CORPO DISCENTE NO IFSP <i>Carlos Augusto da Costa Niemeyer</i> .....	75
<i>Relatórios de Marketing Científico/Publicidade</i> .....	79

## Editores Adjuntos

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP

### Revisores/Pareceristas ad hoc

x = Número de Revisões/Pareceres/Avaliações realizadas

----- (  $\infty \geq x \geq 10$  ) -----

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP  
Dr. Diovani Vandrei Alvares - PUC-SP  
Dr. Flávio Rovani de Andrade - UNICAMP

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

Me. Ana Paula Santos Rebello - PUCRS  
Ma. Andréli Borges Santos - UFSM  
Me. Antonio de Assis Bento Ribeiro - UNICAMP  
Dr. Augusto Massashi Horiguti - IFRAG  
Dr. Ruzuir Ripardo de Alexandria - UFC  
Bel. Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa - UFPB  
Dr. Carlos Alberto Chaves - UNICAMP  
Me. Carlos Eduardo Beluzo - EESC-USP  
Me. Daniel Bruno Fernandes Conrado - UFSCar  
Bel. Denis César Mosconi Pereira - FATEC-Catanduva  
Dr. Eder Aparecido de Carvalho - UNESP  
Dr. Edson de Almeida Rego Barros - IFSP-Itapetininga/Mackenzie  
Dr. Eduardo Pinheiro de Freitas - USP  
Ma. Elka Machado Ferreira - UEMA  
Ma. Emanuele Lima Abreu - UFOP  
Me. Enio Freire de Paula - UEM  
Me. Flávio Margarito Martins de Barros - UNICAMP  
Dr. Francisco Rômulo Monte Ferreira - IP-USP  
Dr. Francisco Manoel Filho - UNICAMP  
Bel. Gellson Rodrigues da Silva - IFMS  
Me. Igor Polezi Munhoz - UFABC  
Ma. Ihana de Agular Severo - UFSM  
Me. Ilderlane da Silva Lopes - UEMA  
Me. Inácio Henrique Yano - UNICAMP  
Me. Jandira Pazzini Pinheiro Eugênio - UTFPR  
Me. João Lúcio de Barros - UFSCar  
Me. João Paulo Crivellaro de Menezes - UNESP  
Me. João Paulo Lemos Escola - USP  
Me. Jociel Ferreira Costa - UFPA  
Dr. Jones Mendonça de Souza - USP  
Esp. José Ricardo Ferreira Cardoso - CEUCLAR  
Me. Joseane Mercia da Rocha Pimentel Gonçalves - ITA  
Bel. Juliana Simonelly Felix dos Santos - UFAN  
Ma. Karem Rodrigues Vieira - UFSM  
Me. Leonardo de Amorim Sathler - UFAB  
Me. Luana Ferrarotto - UNICAMP  
Bel. Lucas Pereira Gandra - IFMS  
Dra. Luciene Cavalcanti Rodrigues - USP  
Me. Luciane Penteadó Chaquime - UFSCar  
Me. Luiz Egidio Costa Cunha - FACCAMP  
Me. Luiz Fernando Rosa Mendes - UCAM  
Me. Marcelo Bernardino Araujo - PUC-SP  
Dr. Marcelo Pereira Bergamaschi - UNICSUL  
Dr. Márcio André Miranda - UNICAMP  
Esp. Marlene Lobato Martins - UEMA  
Me. Marco Antonio Ferreira Finocchio - UEL  
Dra. Milena Moura de Araujo Blazuzo - USP  
Ma. Nadjania Saralva de Lira Silva - UFU  
Bel. Niljima Novello Rumenos - UNESP  
Dr. Neilo Marcos Trindade - UNESP  
Dr. Osvaldo Eduardo Aléio - USP  
Me. Paulo José Menegasso - UFRGS  
Esp. Paulo Sérgio Garcia - UNIP  
Dr. Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti - UNICAMP  
Dr. Pedro Octávio Gonzaga Rodrigues - USP  
Esp. Poliana Ferreira dos Santos - UNIFESP  
Dr. Reinaldo Golmia Dante - UNICAMP  
Dr. Ricardo Pires - IFSP  
Me. Richard Brandão Nogueira Vital - INATEL  
Dra. Rita de Cassia Fernandes Miranda - UNICAMP  
Bel. Rosa Correa Leoncio de Sá - FATEC  
Me. Rosemeire Bressan - UNESP  
Dra. Sandra Pereira Falcão - USP  
Dr. Tarcisio Fernandes Leão - USP  
Ma. Thalita Alves dos Santos - UNOESTE  
Me. Thiago Pedro Donadon Homem - FEB-UNESP  
Esp. Vanessa Geórgia Gonçalves Bastos Beckman - UEMA  
Dr. Vantoir Roberto Brancher - UFSM  
Dra. Veridiana de Carvalho Antunes - UNICAMP  
Me. Walber Gonçalves de Souza - UNEC

■ ■ ■

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

Bel. Alisson Santos de Oliveira - UFSM  
Me. André Mangetti Grub - UFU  
Dra. Andreia de Alcântara Cerizza - UNESP  
Ma. Andreia de Almeida - PUC  
Dr. Antonio Francisco da Silva Lisboa Neto - UFPI  
Me. Bruno Amado Rodrigues Filho - USP  
Esp. Caio Cabral da Silva - UNIFESP  
Ma. Cássia Maria de Oliveira - UFSCar  
Dr. Charles Sóstenes Assunção - UFMG  
Dra. Claudinéia Aparecida Soares - USP  
Dr. Danilo Machado Pires - UFPA  
Me. Diego Renan Bruno - USP  
Me. Diógenes Gewehr - UNIVATES  
Ma. Evelin Finke Croce - CPS  
Me. Everton Aristides Margueiro - UNINOVE  
Me. Fernando Ferreira Del Monte - USP  
Dr. Flávio Aparecido Pontes - UNIRRA  
Dra. Giovana Siqueira Príncipe - UNICAMP  
Me. Guilherme Augusto Hilário Lopes - FURB  
Me. Ítalo de Paula Casemiro - UNIR  
Me. Jair de Martin Junior - USP  
Dr. John Faber Archila Diaz - USP  
Dr. José Roberto Severino Martins Júnior - UNESP  
Dr. Marcelo José Carrer - UFSCar  
Esp. Marcelo Santos Damiao - FATEC-Sorocaba  
Dra. Maria Isabel d' Andrade de Sousa Moniz - PUC  
Bel. Michel Gaglioní Rocha - UNIFEB  
Me. Moacir Silva de Castro - PUC-SP  
Ma. Priscilla Tulipa da Costa - UFMG  
Dr. Ralfran Abidimar de Castro - UFPA  
Me. Rafael Garlet de Oliveira - UFSC  
Dr. Sílvio César Otero-Garcia - UNESP  
Esp. Stefanie Martin - CUFSA  
Me. Vicente Gerlin Neto - UNESP  
Me. Vidal da Mota Ferreira - UNITAL  
Dra. Tatiele Casagrande do Nascimento - UFSM  
Me. Wagner de Agular - UNITAL

■ ■ ■

### Intervalo das contribuições: 2017-2018

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 anualmente.

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.

Editor/Editora outra importante função, pois além de trabalhar no âmbito de artigos, também atuam como nos aspectos relacionados a melhoria da Qualis do periódico.

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).

■ ■ ■

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

## 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/crp/sinergia/documentos/criterios\\_indexacao\\_SciELO.pdf](http://www2.ifsp.edu.br/edu/crp/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
Cogitare	0000-0000	Multidisciplinar Pesquisa e Ensino
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 Currículo 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>**

## NOTAS SOBRE GESTÃO ESCOLAR: A DEMOCRACIA EM JOGO

### NOTES ON SCHOOL MANAGEMENT: DEMOCRACY IN GAME

Data de entrega dos originais à redação em: 24/05/2015  
e recebido para diagramação em: 09/12/2016

Irasson Cordeiro Lopes <sup>1</sup>

*Esse artigo, volta-se à gestão democrática escolar em escolas públicas a partir da forma de provimento do cargo máximo de direção: o diretor escolar. Através de pesquisa bibliográfica, elencamos o que já foi levantado por alguns pesquisadores sobre o tema e seus correlatos. Ao final, verifica-se os estudos analisados indicam avanços ou recuos na construção de um perfil democrático para o gestor, como estão os mecanismos que oxigenam o princípio democrático na escola, contando para isso com o envolvimento decisório de seus atores.*

*Palavras-chave: Gestão escolar. Democracia. Provimento. Educação Pública.*

*This article, back to the school democratic management in public schools from the way of providing maximum control over: the school principal. Through literature, we list what some researchers on the topic have raised and it is related. In the end, it is verified whether the studies analyzed indicate progress or setbacks in construction of a democratic profile for the manager, as are the mechanisms that oxygenate the democratic principle in school, counting on the decision-making involvement of its actors.*

*Keywords: School management. Democracy. Provision. Public education.*

#### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo aponta para as práticas de gestão escolar reguladas pela Constituição Federal de 1988 e pelas normas específicas do campo da educação brasileira (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB, nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996) que referem-se às formas de provimento do cargo de gestor escolar e suas implicações na gestão democrática prevista nas leis vigentes.

Segue-se análise bibliográfica de seis pesquisadores de temas correlatos: Elie Ghanem, em Educação escolar e democracia no Brasil, Luiz Fernandes Dourado, em: Para onde vão a orientação e a supervisão educacional?, obra organizada pelas pesquisadoras Naura Syria Carapeto Ferreira e Márcia Ângela da S. Aguiar, depois, Aline Ferron (2013), em Mecanismos de provimento ao cargo de diretor: concepções de gestão democrática adotadas por dois diferentes sistemas de ensino, Nadia Pedrotti Drabach, em As Mudanças na Concepção da Gestão Pública e sua Influência no Perfil do Gestor e da Gestão Escolar no Brasil, Erasto Fortes Mendonça, em Estado patrimonial e gestão democrática do ensino público no Brasil e, finalmente, os apontamentos de Vitor Henrique Paro em Gestão, financiamento e direito à educação, seleta de autores organizada por Romualdo Portela de Oliveira e Theresa Adrião. Este recorte verifica, a partir de estudos dos pesquisadores elencados, se a forma de nomeação do gestor interfere no processo constitutivo de gestão escolar democrática. Todos os autores aqui apontados, foram escolhidos a partir do critério de afinidade, ineditismos de ideias e pesquisas que vão de encontro a minha perseverança na constituição de mecanismos de gestão democrática, onde o gestor não

seja uma figura apática, sem autoridade, nem o oposto, um pequeno caudilho, zelando por uma mordaca que engesse a administração escolar e a distancie de sua vocação participativa, democrática.

No item I discorremos sobre um tipo de gestão: a democrática, como princípio da educação pública. O que a instituição escolar espera de seu gestor máximo? E quanto às famílias, que apostam em suas crianças, que tomadas por grande expectativa de sucesso profissional e pessoal para elas apostam numa gestão validadora desse sonho? Demonstramos aqui, também, o que os autores estudados falam sobre os preceitos constitucionais e específicos da educação nacional de inspiração democrática.

No item II apresentamos os aspectos históricos que levaram a escola pública brasileira a um período de demanda autoritária, seguido de um retorno à democracia, bem como dos ventos neoliberalizantes dos anos 90 e os reflexos desses distintos períodos na gestão escolar. Nos itens III a VI apresentamos investigações dos autores quanto à renovação e exercício democrático dentro da escola. Primeiramente, no III, tratamos do gestor escolar e os quatro tipos de provimento; vai-se investigar, partindo deles, os contextos distintos. Afora isso, vamos encontrar duas posições convergentes quanto a questão da autoridade do professor. Essa sempre foi vista pelas famílias, ao longo do tempo, como fonte de imposição aos aprendizes da necessidades de absorver conhecimentos rumo a um futuro promissor. Em seguida, no item IV, a autora analisada discorre sobre modelos de provimento do cargo de diretor que encontramos no Brasil, bem como a terminologia adotada – gestor ou diretor.

1 - Jornalista e pedagogo, professor do Ensino Básico na rede estadual de ensino e monitor de cursos profissionalizantes para jovens e adultos pela Fundação do Desenvolvimento Administrativo - Fundap. < irasson.lopes@gmail.com >.

Item V – aqui, a partir dos estudos de Fernando Motta e Erasto Mendonça, convido o leitor a uma reflexão: há conflito entre tradição e renovação? Toda tradição escolar deve ser suplantada em prol da tão pretendida gestão democrática? Ou uma não anula a outra, mas gera equilíbrio?

No último item, VI, discorro sobre o leque de contradições que nos provocam e nos mobilizam no dia a dia da escola do presente para a construção da escola do futuro. Há receita certa? Em absoluto, mas há elementos pétreos para se constituir uma administração democrática e participativa, em reelaboração contínua, posto que a escola é viva, exige dinamismo, complexa organização e contínua renovação.

Finalmente, as considerações finais abordam conclusões relativas às análises apontadas, bem como contribuições deste trabalho para a sociedade.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### I

No ambiente escolar, desde a redemocratização do Brasil, há uma regulação máxima para o tipo de gestão pela qual as escolas devem se nortear. Assim, na hierarquia de uma unidade escolar pública, conduz quem segue os preceitos basilares constitucionais e específicos da educação nacional de inspiração democrática.

A Constituição Federal de 1988, no artigo 206, inciso VI, apresenta a gestão democrática como princípio da educação pública, também posto e minuciado no artigo três da LDB, inciso VIII. Está estabelecido o formato: “gestão democrática do ensino público na forma de lei e da legislação do sistema de ensino” (BRASIL, 1988, p.137), contrastando com a gestão hierárquica e hegemônica tradicional da coisa pública, entende-se que a gestão democrática é exigência obrigatória para se ter moralidade, impessoalidade, transparência, como garantia de se expressar a vontade de participação da sociedade civil (CURY, 2004).

A partir do surgimento, organização e valorização da escola pública, concebida para todos terem acesso, independente da classe social ou quaisquer outros preceitos, as mudanças estruturais permitiram a construção de um sistema nacional de educação pública no período compreendido entre 1930 e 1960. “No plano estrutural, o País passava por uma transição caracterizada pela aceleração do modo capitalista de produção, o que ocasionou transformações superestruturais, notadamente no aparelho escolar”. (BITTAR & BITTAR, 2012, p. 158)

É nessa organização social, a escola, em que se debruça o olhar dos pesquisadores analisados. Para entendê-la como fonte de produção de conhecimentos novos, de passagem dos existentes, consagrados pela cultura vigente, bem como o seu papel de reproduzir o sistema que a envolve politicamente na sociedade em que está inserida. É aqui que o cerne do tema dessa pesquisa bibliográfica emerge. Se é a democracia a forma que molda o sistema sócio-político vigente, se a ela tudo vai se projetando e deve, por razões de sobrevivência e de renovação do próprio regime, mobilizar a sociedade em torno dos pilares que movem os preceitos de liberdade então como gerir o espaço escolar sob os pilares democráticos?

Se a democracia é o meio institucional para a formação e a ação do sujeito, o espírito democrático precisa estar presente também nas organizações. Além disso, a multiplicação dos espaços e dos processos de decisão possibilita aproximar as exigências impessoais que pesam sobre a ação e os projetos e as preferências individuais. Essa aproximação – uma “desmassificação” – é feita pela educação. (GHANEM, 2004, p. 25).

Alguns pesquisadores investigam a forma de provimento dos cargos de gestão escolar para apurar se é fator fundante para a exercício pleno de uma gestão democrática escolar a origem desta nomeação.

As práticas de gestão escolar pelo Brasil afora sofreram grandes mudanças com a redemocratização do Brasil a partir da *déblâce* da ditadura militar em 1985. Com a nova Constituição, nascida da Assembleia Constituinte de 1986, seguiu-se uma série de impactos normativos para resgatar o Estado de Direito. No campo educacional, isso se consolida somente nos anos de 1990 com a promulgação da LDB. Nela, como se vê adiante, há normas que estabelecem a gestão democrática escolar.

Art. 14º. Os sistemas de ensino definirão as normas da gestão democrática do ensino público na educação básica, de acordo com as suas peculiaridades e conforme os seguintes princípios:

I - participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola;

II - participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes.

Por essa tomada de consciência cidadã, pelo ambiente hierárquico e por toda a estrutura que há por trás de uma unidade escolar da rede pública, a figura do gestor democrático, que vai iconizar a escola, representando-a entre os educadores – no sentido amplo do termo - incluindo todos os funcionários públicos do corpo de servidores da unidade, entre alunos, famílias e demais agentes comunitários, deve ser a melhor possível.

Um gestor que passa credibilidade, liderança, capacidade organizativa, que saiba gerir e delegar com assertiva ações da rotina administrativa escolar e que, finalmente, possua habilidade em administrar conflitos humanos, seja com seus pares, professores, seja com alunos e funcionários; é o que esperam todos aqueles que se servem de alguma maneira de uma unidade escolar. (DOURADO, 2008).

As famílias, principalmente, esperam que a escola “devolva” ao final dos anos de estudos seus filhos capacitados à cidadania e, principalmente, à lógica do mercado de trabalho, posto que o censo comum interpreta a escola como o espaço privilegiado do conhecimento, capaz de elevar a condição social de seus estudantes embrenhados nos caminhos do saber. (DOURADO, 2008).

### II

A escola contemporânea brasileira pugna por uma forma de autoridade ajustada ao que as regras

da redemocratização apontam desde a aprovação da atual LDB:

A democracia é necessária para que, num mesmo conjunto social, vivam indivíduos e grupos simultaneamente semelhantes, diferentes e até opostos em diálogo e comunicação, pela organização institucional das relações entre sujeitos. (GHANEM, 2004, p. 27).

O grande desafio está em garantir o diálogo a que Ghanem se refere, posto que nem sempre se encontra gestores com o perfil firmado e afirmado por ritos normativos, posto que a condição humana não permite a produção de comportamentos homogêneos, padronizados. No ambiente de uma república, mesmo ceivada por ranços do regime imperial, não se pode permitir arroubos autocráticos. Se a democracia estabelecida pela política vem para estabilizar as relações sociais e regulá-las para que o país siga em frente, de forma harmônica, então precisa de mecanismos que impeçam ou ao menos contenham os eleitos que tenha inclinações autoritárias ou ambições acima das regras institucionais.

Sob o aspecto autoritário, Aline Ferron (2013) faz levantamento pormenorizado das origens da gestão escolar, linca-o com os períodos políticos autoritários, maiores na história brasileira do que os democráticos.

A história do processo de escolha democrática de dirigentes escolares no Brasil tem algumas experiências que remontam a década de 60, porém, em âmbito nacional, o fenômeno se inicia efetivamente na década de 80, seguindo o contexto da redemocratização política do país. O processo de eleição de diretores escolares ocorre concomitantemente com a ascensão dos primeiros governadores estaduais eleitos, após a ditadura iniciada em 1964. Em 1989, vários Estados determinaram a obrigatoriedade da eleição como critério de escolha dos diretores nas escolas públicas em suas constituições. Entretanto, entre o final da década de 80 e início da de 90, verifica-se um retrocesso deste processo em alguns Estados, produto da ação de governos pouco - ou nada - comprometidos com a democracia... (FERRON, 2013).

Na escola, onde ecoa a democracia estabelecida na política, não pode ser diferente, é preciso criar e fortalecer estrutura dinâmica e democratizada, ao mesmo tempo democratizante, ou seja, com dispositivos que garantam que a democracia não seja palavra vã, mas prática renovável, oxigenada por ações coletivas, com participação do corpo escolar e comunitário do entorno para que a escola movimente a vida das pessoas que a ela estão ligadas e para que essa população também movimente a vida da escola, imbricada com os interesses de cá e lá. Em outras palavras, com um olhar para os anseios locais, outro para os que distam da comunidade, mas que a ela podem retribuir em benefícios se atingidos. Para exemplificar, pode-se referir a uma indústria, cujo novo contratado, vem dos bancos de uma unidade escolar pública de gestão democrática. Lá, ele se formou e forjou como cidadão apto não só para a lógica do

mercado de trabalho, mas por condutas pró-cidadania. Esse ex-aluno, oriundo de uma gestão onde ele pode experimentar, exercer de fato, práticas democráticas, responsabilidade compartilhada, terá muito mais conteúdo humano e profissional para contribuir em sua jornada na empresa do que aqueles que vêm de escolas de gestão autoritária, onde foram subjugados a meras marionetes da tradicional educação bancária<sup>1</sup>.

A década de 90 ceta a consolidação de um processo neoliberal reformista do Estado e, por conseguinte, da gestão. A senha dessa “onda” que varreu o mundo capitalista é a redução drástica do Estado, sob a bandeira da modernização e ampliação de benefícios sociais, uma forma de mitigar intenções quanto às políticas públicas. No campo da educação, no Brasil, as políticas e reformas educacionais se afinaram com a orientação de organismos internacionais, através de dispositivos da própria LDB.

Segundo análise de Luiz Fernandes Dourado (2008), a LDB tem caráter neoliberalizante em muitos pontos. Embora resgate conquistas da lei anterior, da década de 60, engavetada pelo Golpe Militar de 1964 por seu cunho progressista, e também por trazer em seu bojo novos elementos já matizados pelo clima democrático daquela década:

A LDB se enquadra numa sucessão de políticas estaduais e municipais, de inspiração neoliberal, que enfatizam o trinômio: produtividade, eficiência e qualidade total. Essas orientações, ao redirecionarem as formas de gestão, os padrões de financiamento, a estrutura curricular, o esquema de profissionalização, a composição dos níveis de ensino na educação básica e na educação superior, possibilitaram, ao mesmo tempo, mecanismos de descentralização (municipalização, escolarização) e novas formas de centralização e controle por parte do poder central, como os instrumentos nacionais de avaliação. (DOURADO, 2008, p. 149)

### III

A partir da forma de nomeação de seu dirigente máximo, o diretor ou gestor escolar, faz-se investigação partindo de quatro contextos distintos: 1º - com o provimento da função de gestor escolar por nomeação de confiança, o chamado cargo em comissão, situação em que o indicado exerce cargo, geralmente por interesses político-eleitorais mais do que técnico-pedagógicos; 2º - a nomeação por concurso público de acesso, com caráter de participação ampla e democrática a quaisquer cidadãos que estejam de acordo com as exigências do edital do concurso. 3º - Sistema misto, onde a partir de uma lista – geralmente tríplice - os professores elegem seu dirigente; 4º - Eleição direta, com toda a comunidade escolar votando em candidatos previamente inscritos. (BRASIL, 1998).

É possível que o gestor indicado utilize-se de sua condição de cargo de confiança e tenda à adoção de métodos centralizadores e autoritários? Somente os conduzidos por processos mistos (lista para escolha  
1 A respeito desta expressão, ver mais em Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire, 2011.

indireta, por tempo de exercício profissional ou cumprimento de metas), concursos públicos ou eleição direta garantem que a gestão se pautará pelos preceitos democráticos? A primeira questão também não vale para estes dois últimos formatos? O diretor escolar concursado ou eleito por voto direto não pode cair em tentação e adotar rito despótico em sua administração?

A esse respeito, o texto de Paro (2007), antes de apontar as questões em torno da gestão escolar, recua um pouco para analisar o então professor ou professora, futuros candidatos à direção escolar. Ele passa a discorrer sobre o impasse que se encontra no ambiente escolar por conta da ausência – por parte de professores – de alguns conhecimentos teóricos basilares para o trato da questão da escola como agente transformador da sociedade (e não apenas reproduzidor dela.) Os educadores estão ausentes de uma postura crítica para se colocarem frente a novos paradigmas. Outra abordagem que o autor apresenta é que há um desequilíbrio notório entre a teoria e a prática das políticas públicas de educação frente às condições do dia a dia das escolas públicas.

O autor aponta um “descompasso entre trabalhos teóricos sobre políticas públicas relativas à escola básica e à prática pedagógica escolar...” (PARO, 2007, p.30). Ele detecta que há condicionantes de ordem econômica, política, cultural e social intrínsecos e, além deles, as relações e os acontecimentos intraescolares.

Dentro da vertente marxista que o autor defende, ele afirma ser a educação uma atualização histórico-cultural dos indivíduos. E é a partir daí que se deve compreender, segundo ele, que o homem não se realiza isoladamente. Ele precisa estar em relação social com outros seres humanos.

Frente a esse determinismo, Paro (2007, p.32), questiona como elaborar políticas sólidas nas unidades escolares se a própria comunidade escolar não depreende “a forma como o poder e a autoridade se desenvolvem no interior das escolas?”.

Ele também vem denunciar o estado precário das condições laborais do professorado e o reflexo desta tensão frente aos alunos. Mais adiante, o autor vai cruzar essas considerações com o compromisso neoliberal dos governos em promover o desmonte de recursos para a educação, bem como de responsabilizar os professores pelo mau desempenho dos alunos. Ele ainda adverte, baseado em Gramsci, que “não é possível transformar estruturalmente a sociedade, sem que esse processo se articule a uma ‘reforma intelectual e moral’ adequada aos fins da transformação.” (PARO, 2007, p.134).

Ainda no alinhamento gramsciano, Demerval Saviani (2000) cria a teoria pedagógica histórico-crítica a partir da viabilidade de uma pedagogia revolucionária, que proponha uma educação que vá de encontro aos interesses da maioria da população explorada economicamente pela classe tradicionalmente dominante.

Para Saviani (2000), a pedagogia histórico-crítica, embora consciente das imposições capitalistas sobre a educação, da crises intermitentes que isso gera nesse campo, crê que a educação, ainda assim, pode contribuir para a sua própria transformação, o que a torna histórica.

Saviani, ao longo de seus escritos, constrói também uma teia argumentativa visando desmascarar o caráter

de casta, de fundo opressor, das pedagogias iniciais, bom como das mais modernas, que tentaram ora por apelo meritório, ora por vertentes mais tecnicistas, desqualificar a grande massa da população trabalhadora, da qual muitos pais, conscientes de sua condição humana de poucos recursos, viam nos professores a autoridade adequada para impor a seus filhos o gosto pelo conhecimento, na esperança de que eles tivessem um futuro melhor. Por detectar tais comportamentos durante os períodos de ampliação das escolas públicas, onde se falava tanto da democracia, mas na prática é o autoritarismo que vai moldar o espaço escolar, que o autor denuncia:

É nesse sentido que digo que quando mais se falou em democracia no interior da escola, menos democrática ela foi, e quando menos se falou em democracia, mais ela esteve articulada com a construção de uma ordem democrática. Ora, na explicação da minha primeira tese, eu tinha indicado que a burguesia, ao formular a pedagogia da essência, ao criar os sistemas nacionais de ensino, colocou a escolarização como uma das condições para a consolidação da ordem democrática. Consequentemente, a própria montagem do aparelho escolar estava aí a serviço da participação democrática, embora no interior da escola não se falasse muito em democracia, embora no interior da escola nós tivéssemos aqueles professores que assumiam, não abdicavam, não abriam mão da sua autoridade, e usavam essa autoridade para fazer com que os alunos ascendessem a um nível elevado de assimilação da cultura da humanidade. (SAVIANI, 200, p.53)

#### IV

Entende-se como merecedor de grande importância para a presente pesquisa o artigo de Nádia Drabach, (2014) ora analisado. A autora faz levantamento das formas de provimento ao cargo de diretor nas escolas públicas do Brasil de ensino fundamental nas redes municipais e estaduais no período de 1997 a 2007, decênio em que prevaleceu políticas reformistas do Estado, a maioria de caráter neoliberal.

Destaca-se no texto a tipificação do cargo. Segundo Drabach, (2014) o termo gestor vem com conotação gerencial, pois dele, vai se cobrar apenas e tão somente o conhecimento técnico próprio à função de dirigente escolar. Ela, prefere o termo diretor. O texto ainda chama a atenção para elementos autoritários e neoliberais, baseado em inconstâncias de experiências democráticas no país:

A educação brasileira experimentou uma democratização tardia. Criada e cevada para servir à elite, chegou ao fim do século XX empunhando bandeiras há muito superadas em países de tradição democrática. As influências liberais, que por aqui aportaram, adaptaram-se aos interesses de grupos, dando origem a uma forma especial de liberalismo calcado mais nesses agregados sociais que no povo. A cultura política autoritária predominou, intercalada por espasmos de democracia. (MENDONÇA, 2001)

Outro elemento de gestão gerencial, afirma a autora, está no fato de ela não se opor declaradamente à democracia, contudo, “os princípios de gestão democrática, como a participação [...] aparecem ressignificados na democracia de cunho gerencial.” (DRABACH, 2013, p. 11). Esse princípio visa, para ela, desmontar a participação ativa dos atores do complexo escolar e, em seu lugar, construir um papel passivo, figurativo, meramente protocolar nas instâncias decisórias de formato coletivo.

Em suas considerações finais, Debrach (2013) constrói tese de que, no recorte pesquisado, encontra-se atestada a prevalência de uma diminuição das formas mais democráticas para se escolher os diretores, bem como o aumento do formato misto, que vai avaliar o currículo, a competência técnica dos candidatos, primeiramente para submeter os nomes à eleição, ou seja, Debrach (2013) sugere a combinação astuta de elementos democráticos com critérios gerenciais.

## V

Renovar nem sempre é verbo corrente em instituições que se movem por certa tradição, vícios de rotina, falsa sensação de seus membros de que os cargos ou funções a que respondem, a eles pertencem. Isso é recorrente na escola brasileira.

Administra-se em nome daqueles que dispõem dos meios de administração, isto é, que dispõem de poder econômico ou político, ou em nome próprio. Isso só ocorre quando os próprios administradores detêm o poder econômico e político, o que parece ser seu projeto, mas que ainda não corresponde totalmente aos contextos sociais dos países ditos capitalistas. Evidentemente, só se exerce poder sobre alguém, sobre algum grupo, ou sobre uma coletividade. Isso quer dizer que se exerce um poder delegado pela elite econômica e política sobre aqueles que não detêm poder algum ou, na melhor das hipóteses, dispõem de pouco poder real. (MOTTA, 2003).

Se depreendermos impressões positivas da pesquisa estudada de Erasto Fortes Mendonça, (2001, p. 90-91) é porque esse autor vai elencar aspectos relevantes sobre: participação na gestão, mecanismos de escolha de diretores, limitação do poder monocrático com a criação de colegiados, a descentralização administrativa e a autonomia escolar.

Num primeiro momento, a pesquisa desse autor, cujo universo foi a educação básica, níveis fundamental e médio, dos sistemas estaduais e municipais das capitais, vai abordar a participação dos atores do espaço escolar como tema principal. As investigações apontam para uma guerra, nem sempre silenciosa, nem sempre interna, chegando a ultrapassar os muros da escola, posto que a instituição escolar é entendida como envolta por ampla comunidade da qual se vivifica e é a razão de sua empreitada. Fala-se da “guerra pelo poder”, nas palavras do próprio autor:

Diretores, professores e funcionários, com prevalência dos primeiros, ainda monopolizam os foros de

participação. A escola pública ainda é vista pelos usuários como propriedade do governo ou do pessoal que nela trabalha. O professor comporta-se como dono do seu cargo, dos alunos e de suas classes. O diretor funciona como guardião dessa concepção, evitando interferências de servidores e de pais. As legislações têm funcionado como mecanismo regulador dessa prevalência, uma vez que impõem critérios de proporcionalidade na participação aos segmentos organizados da comunidade escolar. (MENDONÇA, 2001)

Adiante, ele faz levantamento de uma forma importante de ação limitadora do poder de centralismo do dirigente: as instâncias colegiadas. Em tais formas, há representantes de todos os segmentos da comunidade escolar, contudo, o autor indica que é, em geral, cartorial a maneira como os dirigentes manipulam e organizam os conselhos com poder deliberatório. Não deixam de ser, na essência, uma contenção válida, quando participativa, para frear a monocracia do diretor. Mendonça conclui sobre esse ponto que, na prática, prevalece os conselhos amordaçados por uma maioria seguidora dos interesses de docentes e diretores. Embora as normas que constituem esses colegiados prevejam que os mesmos se organizem harmonicamente, na prática isso não se dá. Ainda assim, cabe válida a ressalva:

De toda maneira, apesar das dificuldades decorrentes da implantação e funcionamento dos colegiados escolares, estes são mecanismos capazes de promover o despojamento da dominação de uma só pessoa, superando a monocracia como lógica de um funcionamento da direção escolar. (MENDONÇA, 2001)

Em outro momento, o texto aborda o fenômeno consensual da descentralização na educação pública. Aparentemente, ela vem como medida salutar, que potencializa a autonomia escolar, no entanto, segundo Mendonça, “os processos descentralizadores não chegam a transferir poder para as escolas ou promover a articulação das bases locais”. A partir de dados empíricos, ele afirma que a descentralização administrativa não trouxe o fim do dirigismo, apesar da estruturação de mecanismos de gestão democrática apontarem para a autonomia escolar. Persistem o paternalismo e a dependência, dificultando a atuação das escolas, impondo-lhes projetos intermináveis, somado a intervenção material e logística, relegando a autonomia a um discurso de retórica e a prática da velha política peditória, do chapéu na mão.

## VI

Em toda a bibliografia aqui analisada, ergue-se um mosaico de contradições que põem o atual modelo de gestão – que se pretende democrática – em xeque. Vê-se também que mecanismos normativos com ranço autoritário ainda disputam espaço de sobrevivência.

Não serão as dificuldades de promover o desmonte dos aparatos antiparticipativos, antidemocráticos, crias de uma tradição autoritária,

razão para deixar de exercer a democracia na escola, persistir pela sua consolidação e renovação plenas.

Deve-se obedecer num ambiente onde obediência seja entendida como direito à rebeldia salutar: aquela que contesta para melhorar a tudo que cheire a individualidade e coletividade. Deve-se obedecer onde quem obedece também tem vez e voto, é agente transformador e faz parte de um jogo de regras claras, que não mudam no meio dele, a bel prazer do juiz da partida (o gestor escolar) autoridade máxima, mas temporária. Deve-se, ainda, obedecer onde não há hierarquia opressiva, mas sim aquela por todos constituída em prol da dinâmica da vida escolar em sistema democrático, participativo. Esse conjunto de posturas são aceitáveis e salutar para a escola do futuro.

Não há liberdade, nem libertação na escola sem instâncias e agentes verdadeiramente afeitos à democracia de caráter permanente e renovável.

É preciso formular políticas públicas que a escola realmente necessite, com medidas que interfiram na prática escolar, considerando demandas que não são resolvidas por decreto. Não há gestor que dê conta das rotinas nem sempre rotineiras do espaço escolar, muito menos não será possível garantir às práticas de renovação da *práxis* democrática.

As velhas práticas conservadoras insistem em gestão filiada ao provérbio popular “manda quem pode, obedece quem tem juízo”, prossegue, mundo afora, transmutada em corrente democrática. Essa política, na verdade autoritária, disfarçada em moderna, liberal, obstrui os mecanismos que garantem a participação efetiva e democrática da comunidade escolar em instância decisória, alinhada às ações do gestor escolar.

Há muita ambiguidade nas regulações do tema estudado. Inúmeros apontamentos nas obras analisadas dão conta dessa constatação.

Uma das bases para o professor pleitear uma vaga à direção escolar está na origem de sua história pessoal, da construção da sua moral, da sua inserção social, dos contatos da primeira infância e as fases que se seguem e, com todas as intercorrências sociais, a forma (leia-se aqui com “ô” fechado) em que sua cidadania foi forjada e a forma (agora com “ó” aberto) como agregou diversos conhecimentos, inclusive os do campo pedagógico, elementar para o exercício da função de gestor e para os cargos de funções correlatas (coordenador, supervisor, vice-diretor, entre outros.).

### 3 CONCLUSÃO

Se construirmos uma esquematização do tema que esse artigo trata tal qual fazem para mapas mentais, nossa ilustração, cujo círculo central nomearíamos de Gestão Escolar Democrática, seria circundado por infinitas ramificações, tal a complexidade de aspectos socioeducativos e político-econômicos que, fazem uma intersecção entre escola, público-alvo e sociedade.

A gestão democrática da escola não depende única e exclusivamente do tipo de provimento dos gestores à função de gestor, mas de mecanismos de gestão democrática consolidados, pétreos, que se interliguem e que perpetuem a livre circulação de opiniões, impedindo

que a mudança de um gestor com perfil democrático para um com veio autoritário, represente um retrocesso completo à gestão escolar. Essa é a chave para desvelar a receita de como sustentar um sistema de gestão, cujos alicerces são erguidos em base democrática.

Como o leitor pode constatar, discorreremos sobre um leque amplo, embora compacto, de aspectos que geram o tipo de gestão escolar, o perfil do gestor e a nossa crença em que a gestão democrática, como princípio da educação pública brasileira é a mais justa para humanizar a escola e mantê-la sempre renovada.

Provocamos os estudiosos do tema desse artigo a consultar os autores aqui expostos no afã de que reconheçam o papel essencial que a escola pode e deve cumprir no jogo democrático, que sua vocação é para o novo, apesar de seus laços com o passado e da forte presença de mecanismo autoritários em seu aparato.

### REFERÊNCIAS

BITTAR, Marisa; BITTAR, Maurice. História da Educação no Brasil: a escola pública no processo de democratização da sociedade. In: *Acta Scientiarum*. v. 34, n. 2, p. 157-168, July-Dec., Maringá, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/17497/9977>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <<http://www.trtsp.jus.br/legislacao/constituicao-federal-emendas>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. LDB – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/documentos-e-publicacoes/edicoes/paginas-individuais-dos-livros/ldb-2013-lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-nacional>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à distância. **Salto para o futuro: Construindo a escola cidadã, projeto político-pedagógico**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, SEED, 1998. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002687.pdf> >. Acesso em: 05 nov. 2014.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Os conselhos de educação e a gestão dos sistemas**. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto

AGUIAR, Márcia Ângela da S. (orgs.). **Gestão da educação: impasses, perspectivas e compromisso**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 4361

DOURADO, Luiz Fernandes. A Gestão democrática e a construção de processos coletivos de participação e decisão na escola. In: Márcia Ângela da S. Aguiar e Naura Syria Carapeto Ferreira (Orgs). **Para onde vão a orientação e a supervisão educacional?** 5. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2008. p. 149-160.

DRABACH, Nadia Pedrotti. **As Mudanças na Concepção da Gestão Pública e sua Influência no Perfil do Gestor e da Gestão Escolar no Brasil**. Disponível em: <[http://www.ppge.ufpr.br/teses/M13\\_NADIA\\_PEDROTTI\\_DRABACH.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/M13_NADIA_PEDROTTI_DRABACH.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2014.

FERRON, Aline. **Mecanismos de provimento ao cargo de diretor:** concepções de gestão democrática adotadas por dois diferentes sistemas de ensino. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/AlineFerron-ComunicacaoOral-int.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GHANEM, Elie. **Educação escolar e democracia no Brasil.** Belo Horizonte: Autêntica/Ação Educativa, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola:** teoria e prática. 5 ed. - Goiânia/GO - Editora Alternativa, 2004.

MENDONÇA, Erasto Fortes. **Estado Patrimonial e Gestão Democrática do Ensino Público no Brasil.** Educ. Soc. [online]. 2001, vol.22, n.75, p. 84-108. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-73302001000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-73302001000200007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 nov. 2014.

MOTTA, Fernando C. Prestes. **Administração e Participação:** Reflexões para a Educação. In: *Educação e Pesquisa*, vol. 29 nº 2, São Paulo, jul./dez, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a14v29n2.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

PARO, Vitor Henrique. **O Princípio da Gestão Escolar Democrática no Contexto da LDB Revista Brasileira de Política e Administração da Educação.** Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 243-251, jul./dez. 1998.

OLIVEIRA, Romualdo Portela de; ADRIÃO, Theresa (orgs.). **Gestão, Financiamento e Direito à Educação:** Análise da Constituição Federal e da LDB. 3. ed. São Paulo: Xamã, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia:** teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 33. ed. revisada. Campinas: Autores Associados, 2000.

# CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO EM PAULO FREIRE

## CONSCIENTIZATION AND EMANCIPATION IN PAULO FREIRE

Andrea da Silva Ribeiro <sup>1</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 24/06/2016  
e recebido para diagramação em: 28/11/2016

*Este artigo tem como objetivo discutir o papel da prática educacional no processo de conscientização dos seres humanos enquanto seres responsáveis pela formação de suas próprias histórias, seres emancipados da condição de oprimidos. A maneira como tal processo de conscientização ocorre foi analisada através de uma pesquisa bibliográfica de obras de Paulo Freire: Pedagogia do Oprimido, Ação Cultural para Liberdade e Outros Escritos, Conscientização: Teoria e Prática da Libertação – Uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire e Educação como Prática de Liberdade. O trabalho de Freire sugere que esse processo se dá principalmente através da relação dialética entre subjetividade e objetividade, entre ação e reflexão. Não basta ao homem se reconhecer como pertencente a um determinado grupo social se ele não for capaz de transformá-lo. O processo para se tornar capaz de transformar a própria realidade requer que o indivíduo se reconheça enquanto sujeito no mundo, enquanto ser que possui uma identidade flexível e mutável. Essa conscientização, que torna o sujeito responsável pela formação de sua própria história, pode ser facilitada pela prática educacional problematizadora.*

*Palavras-Chave: Educação Problematizadora. Conscientização. Emancipação.*

*This article aims to discuss the role of the educational practice in the process of conscientization of human beings as beings responsible for the formation of their own histories, beings emancipated from the condition of oppressed. The way in which this process of conscientization occurs was analyzed through a bibliographic review of Paulo Freire's books. Freire's work suggests that this process occurs mainly through the dialectic relationship between subjectivity and objectivity, between action and reflection. It is not enough for a man to recognize himself as part of a given social group if he is not able to transform it. The process to enable the transformation of one's own reality requires that the individual recognizes oneself as an individual in the world, as an individual that has a flexible and mutable identity. This conscientization, that turns one responsible for the creation of one's own reality, is facilitated by the practice of a problematizing education.*

*Keywords: Problem-based Education. Conscientization. Emancipation.*

### 1 INTRODUÇÃO

A obra de Paulo Freire é uma teoria educacional de cunho emancipatório, que visa superar as relações que se estabelecem nas sociedades capitalistas como a nossa onde, como denomina Freire (1987), o opressor pretende domesticar o oprimido no presente para perpetuar o sistema de opressão. O oprimido é aquele que por conta de uma estrutura desumanizante da sociedade é feito “ser menos”, é impossibilitado de ser. A teoria educacional de Freire visa emancipar os sujeitos oprimidos, ou seja, ajudá-los a se tornarem responsáveis pela formação de sua própria história.

Nessa relação entre oprimidos e opressores ocorre, segundo Freire, um processo de desumanização: não há diálogo, questionamento ou criticidade. Em *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), Freire discute o processo de desumanização causado pelo opressor sobre os oprimidos. O opressor manipula o oprimido através da cultura de elite imposta; o oprimido, desinformado, aceita sem crítica, num processo de alienação: “Não haveria oprimidos, se não houvesse uma relação de violência que os conforma como violentados, numa situação objetiva de opressão” (FREIRE, 1987: 23).

Freire justifica que todo processo de humanização exige o reconhecimento da desumanização e afirma que a vocação do homem é para a humanização, mas as injustiças, a exploração, a violência e a opressão indicam o caminho da desumanização, tornando-os acrílicos, conformados com a própria sorte, com uma visão fatalista, como se tivessem suas identidades fixas, predeterminadas pela sociedade e incapazes de atuarem como transformadores da mesma.

O objetivo do desenvolvimento do presente artigo é compreender, com base no pensamento freireano, como a prática educacional contribui para a emancipação, para que o homem torne-se consciente e capaz de libertar-se da condição de oprimido.

### 2 CONCEPÇÃO DE HOMEM

O homem, para Freire, é um ser de relações, aberto à sua realidade, que “não apenas está no mundo, mas com o mundo” (FREIRE, 1982: 39). A forma como estabelece suas relações com o mundo é o que o diferencia dos simples contatos feitos pelos animais, os quais apenas se encontram no mundo.

1 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. <dreamaxribeiro@gmail.com >.

O homem é um ser social. Sendo assim, a consciência e a transformação do meio ocorre em sociedade. Freire vê a escola como lugar privilegiado para que as transformações ocorram, é função social da escola transformar a realidade. Mas, para o autor, as transformações só ocorrem havendo uma prática educacional problematizadora, permeada pelo diálogo. Para Freire, o diálogo é a essência da educação como prática da liberdade, pois é ele que aproxima, contextualiza, problematiza, sistematiza e humaniza o homem. Em *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), Freire discute as concepções da educação bancária (domesticadora) e da educação problematizadora (libertadora) a partir das ideologias da sociedade. "O diálogo consiste em uma relação horizontal e não vertical entre as pessoas implicadas, entre as pessoas em relação" (GADOTTI, 1996: 80).

De acordo com Freire, a existência humana não pode ser muda, silenciosa e nem pode nutrir-se de palavras inautênticas.; existir humanamente é pronunciar o mundo e modificá-lo. "O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar. Não é no silêncio que os homens se fazem, mas nas palavras, no trabalho, na ação-reflexão" (FREIRE, 1987: 90).

Em *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), Freire afirma que o homem é um ser inconcluso e normalmente consciente de sua inconclusão, é um ser histórico que continuamente se educa, num movimento dialético no mundo que o cerca. Entretanto, o processo de desumanização torna-os inconscientes de sua inconclusão, e a educação problematizadora deve levar o homem a perceber-se como ser inconcluso e histórico que é. Não basta ao homem reconhecer-se como pertencente a um grupo social e adaptar-se a esse grupo, mesmo que suas condições sejam boas ou ruins, é fundamental que se reconheça e se perceba enquanto sujeito no mundo, responsável pelas condições do mundo em que vive, consciente de que pode através de sua ação transformá-lo.

Sendo o homem um ser social, sua identidade consequentemente se constitui nas relações sociais, que se dão através do diálogo, possibilitando a percepção de sua individualidade e capacidade criadora. Em uma relação entre oprimidos e opressores o diálogo é substituído por imposições por parte do opressor, as quais impossibilitam que os oprimidos se percebam como possuidores de uma identidade cultural de importância no mundo, capazes de construir história e cultura através da práxis consciente. Para os opressores não é interessante que os homens se tornem conscientes da situação opressora. Enquanto os oprimidos associarem a sua condição a uma sina, destino ou mesmo a uma visão distorcida de Deus, e não às relações opressivas, isentaram os opressores de culpa.

A práxis, para Freire, é a capacidade do sujeito de atuar e refletir, de transformar a realidade de acordo com as finalidades delineadas pelo próprio ser humano. Se os homens se orientam no mundo de forma domesticada, é assim que interpretam o mundo que os cercam, é assim que vão estabelecer suas relações, sem nada mudar, distanciando-se de sua essência humana criadora, aproximando-se cada vez mais dos animais, por isso a

preocupação de Freire em tornar o homem consciente de sua capacidade de criar, transformar, transcender a história, a cultura e a sociedade como um todo.

Em *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), Freire fala do homem histórico, que produz sua existência através do trabalho:

(...) os homens são seres de práxis. São seres do quefazer, diferentemente, por isso mesmo dos animais, seres do puro fazer. Os animais não "admiram" o mundo. Imergem nele. Os homens, pelo contrário, como seres do quefazer "emergem" dele e objetivando-o, podem conhecê-lo e transformá-lo pelo seu trabalho (FREIRE, 1987: 121).

Os homens são capazes de objetivar, de prever o resultado de suas atividades antes de iniciá-las. Diferentemente dos animais que não são capazes de projetar o futuro, os homens possuem vocação para se perceber no tempo e no espaço, como seres historicamente finitos, inconclusos e conscientes de sua finitude. Assim, a maior diferença entre o trabalho do homem e o trabalho do animal é a objetivação, só os seres humanos podem refletir a respeito de suas práticas, discernir e transcender em suas relações com e no mundo. Como seres históricos que são, o processo de transformação do mundo pela prática consciente é tipicamente humano. É pela ação transformadora que os homens historicizam o mundo e ambos se transformam, diferentemente dos animais que não possuem historicidade.

Freire (1987) afirma que o trabalho para o homem não depende do esforço físico realizado pelo sujeito, mas sim da consciência que ele tem do poder transformador de suas ações.

Sendo assim, através do trabalho o homem pode conhecer e transformar o mundo e a si mesmo:

(...) se os homens são seres do quefazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo. E, na razão mesma em que o quefazer é práxis, todo fazer do que fazer tem de ter uma teoria e prática. É reflexão e ação. (FREIRE, 1987: 121)

Para Freire, o homem é sujeito por vocação, o que lhe permite ultrapassar os limites do tempo e construir sua própria história e sua cultura. Sendo um ser da práxis ele emerge da natureza para transformá-la, tomando consciência da sua temporalidade e transcendência. A maneira como o homem percebe sua realidade é que determina sua relação com o mundo e suas significações.

Assim, o homem, pela sua própria constituição biológica e social, é um ser propenso a mudanças por vocação, não se contenta em ser apenas coadjuvante da realidade na qual está inserido. Há a necessidade de interferir na realidade, de agir, criar e recriar, objetivando-a para transformá-la. Essa necessidade de mudança está atrelada à condição de humano.

O homem que não se percebe como pertencente da realidade objetiva está passando por um processo de

desumanização, é um homem que não atua na mudança da realidade a que pertence.

Freire afirma em *Pedagogia do Oprimido* (1987) que, para não ocorrer o processo de desumanização é de fundamental importância uma educação que possibilite a conscientização do sujeito de sua condição de homem no mundo, inconcluso e consciente de sua inconclusão.

Ele critica a educação que visa domesticar, que tem apenas o objetivo de adaptar o homem às coisas do jeito que são, assim anulando a vocação transformadora tipicamente humana. Ele denomina essa concepção de educação como bancária, a qual se baseia numa mera narração, visando “encher” os educandos de conteúdos sem significado para eles. Essa narração possibilita apenas a memorização mecânica de conteúdos irrelevantes para os educandos, tornando-os como vasilhas a serem enchidas. Como afirma Gadotti: “Na concepção bancária (burguesa), o educador é o que sabe e os educandos, os que não sabem; o educador é o que pensa e os educandos, os pensados...” (GADOTTI, 1996: 80).

Assim, a educação bancária é uma educação que passa a ser compreendida como um simples ato de transmitir valores e conhecimentos que reproduzem a ideologia opressora. Esta concepção de educação nega a educação e o conhecimento como sendo um processo de busca: o educando é passivo e o saber é visto como uma doação dos que se julgam donos da sabedoria aos que nada sabem.

A educação bancária reproduz a ideologia opressora, produzindo educandos passivos, ingênuos, adaptados, acríticos e conformistas que apenas escutam docilmente. É uma educação que contribui para a desumanização tanto do educando como do educador. A concepção bancária estimula a ingenuidade e não a criticidade.

O diálogo, segundo Gadotti (1996: 69), compreende “uma exigência existencial que possibilita a comunicação”, mas para que haja diálogo é preciso haver união, colaboração, organização e síntese cultural. Porém o diálogo não ocorre na educação bancária porque a interação entre educando e educador é prejudicada nessa concepção de educação uma vez que as relações se dão pelo autoritarismo do professor, visto como o dono do saber, o detentor do conhecimento, aquele que transfere a sabedoria aos alunos que nada sabem.

### 3 CONSCIENTIZAÇÃO E EMANCIPAÇÃO

Sabendo que a pedagogia de Freire é uma pedagogia humanista e libertadora que considera o homem um ser de relações é possível afirmar que essas relações são foco da investigação freireana sobre a consciência e a conscientização. Para ele só o homem é um “ser de relações num mundo de relações”. O homem é o único ser dotado da capacidade de agir conscientemente sobre a realidade objetiva, sendo a conscientização um aspecto intrínseco ao processo de aprendizagem.

A conscientização é um processo histórico que se desenvolve pela tomada de consciência, possibilitando ao homem sua emancipação e integração ao mundo real. Ela tem como fundamento a ação-reflexão dos indivíduos e é um compromisso histórico-político-social

através do qual as pessoas podem assumir o papel singular de ressignificar e reconstruir o mundo dentro de uma relação dialética e dialógica.

Esta realidade desumanizante não pode ser mudada sem que o homem tenha consciência de sua essência mutável. É necessário fazer do processo de conscientização a base para a educação problematizadora e crítica, para que essa possa gerar uma ação de reflexão que permita ao indivíduo comprometer-se com a transformação do meio em que está inserido e com sua própria transformação.

Para Freire:

A conscientização é isto; tomar posse da realidade; por esta razão, e por causa da radicação utópica que a informa, é um afastamento da realidade. A conscientização produz a desmitologização. É evidente e impressionante, mas os opressores jamais poderão provocar a conscientização para a libertação: como desmitologizar, se eu oprimo? Ao contrário, porque sou opressor, tenho a tendência a mistificar a realidade que se dá à captação dos oprimidos, para os quais a captação é feita de maneira mística e não crítica. O trabalho humanizante não poderá ser outro senão o trabalho da desmistificação. (FREIRE, 1980: 16)

O livro *Conscientização, Teoria e Prática da Liberdade: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire* (1980) relata como o tema conscientização surgiu na obra do autor, levando à reflexão da ação consciente do homem no mundo. A conscientização é o tema central da obra, que argumenta que só o homem pode tomar distância do objeto para admirá-lo e agir conscientemente sobre a realidade objetiva.

Para Freire (1980) é só através da tomada de consciência que a opressão pode ser superada. Entretanto, não basta apenas uma tomada de consciência ingênua da realidade, é necessária uma conscientização crítica, a qual se dá através da práxis, da atuação ativa do homem na realidade. Assim, a conscientização acontece quando o sujeito sai de uma consciência ingênua para uma consciência crítica da realidade.

Na obra *Educação como prática de liberdade* (1982a), Freire define esses dois tipos de consciência da seguinte maneira:

A consciência crítica é “a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica. Nas suas correlações causais e circunstanciais”. “A consciência ingênua (pelo contrário) se crê superior aos fatos, dominando-os de fora, se julga livre para entendê-los conforme melhor lhe agrada” (FREIRE, 1982a: 138).

A pedagogia do oprimido é uma pedagogia humanista e libertadora que visa permitir aos homens o desvelamento da opressão pela práxis.

Uma vez a realidade opressora transformada, a pedagogia deixa de ser a dos oprimidos e passa a ser uma pedagogia dos homens para os homens, num processo de permanente libertação. A conscientização dá ao homem a possibilidade de escolher e decidir por si mesmo e “ultrapassa o nível da tomada de consciência

através da análise crítica, isto é, do desvelamento das razões de ser desta situação, para constituir-se em ação transformadora desta realidade.” (GADOTTI, 1996: 81).

A educação é o principal instrumento para a conscientização e ela permite que os homens tornem-se seres políticos e críticos. Freire (1982a) entende a alfabetização como ponto de partida da educação, sendo ela o instrumento que dá ao homem condições de atuar na sociedade. O homem alfabetizado é capaz de se reconhecer como protagonista da sua própria vida, como sujeito histórico que é.

O processo educativo, segundo Freire (1987), deve possibilitar ao homem uma reflexão sobre si mesmo, sobre seu tempo e suas responsabilidades. O trabalho educativo não deve ser feito para o homem, mas sim com o homem, onde ele possa atuar ativamente. A conscientização, como processo educativo, é um meio de organização política do oprimido, um instrumento de luta na superação da realidade opressora.

O processo de conscientização permeia toda a proposta educacional de Freire aqui analisada, sendo considerado por ele como instrumento fundamental para a práxis transformadora. A educação para ele nunca é neutra, pelo contrário, para ele todo ato educativo é um ato político. Como escrito por Gadotti (1996), Freire afirma que a sociedade, os educadores e todos os sujeitos são responsáveis em transformar ou reproduzir a realidade: “No pensamento de Paulo Freire, tanto os alunos quanto os professor são transformados em pensadores críticos. Os alunos não são uma lata vazia para ser enchida pelo professor.” (GADOTTI, 1996: 80).

Inicialmente, o homem ocupa uma posição ingênua diante da realidade observada, e ao adotar uma posição crítica chega à conscientização. A conscientização desmascara a essência fenomênica do objeto, trazendo ao homem a possibilidade de apreender e analisar de fato a realidade que para ele se apresenta. Quanto mais consciente o homem se torna, mais se aproxima da realidade da qual faz parte enquanto sujeito histórico.

Para que a conscientização aconteça de fato, é necessária a existência da relação dialética entre ação e reflexão. É a partir dessa articulação entre a prática e o pensamento que o processo de conscientização se efetiva, permitindo ao homem atuar e transformar a realidade da sociedade e a ele mesmo. É na busca em se estabelecer um diálogo entre a consciência e a realidade que se dá o processo de conscientização.

Freire (1987) insiste em afirmar que a conscientização deve ocorrer para a emancipação dos oprimidos pela sociedade opressora; para ele, a libertação da opressão não ocorre “para” os oprimidos, mas sim através destes por um processo de conscientização. Segundo Freire:

O opressor não é solidário com os oprimidos senão quando deixa de olhá-los como uma categoria abstrata e os vê como pessoas injustamente tratadas, privadas de suas palavras, de quem se abusou ao venderem seu trabalho; quando cessa de fazer gestos piedosos, sentimentais e individualistas e arrisca um ato de amor. A verdadeira solidariedade não se encontra senão na plenitude deste ato de amor, em uma realização existencial, em sua práxis. (FREIRE, 1980: 59).

Segundo Freire (1980), a emancipação só pode acontecer havendo uma mudança na mentalidade dos oprimidos. Os oprimidos imersos na realidade opressiva não possuem uma percepção clara de si mesmos enquanto sujeitos atuantes na sua própria realidade. O modelo de humanidade que os oprimidos conhecem é o da opressão.

Freire (1987) enfatiza a importância do oprimido em se reconhecer como hospedeiro de seu opressor, mas o conhecimento de si mesmo como oprimido é prejudicado pela realidade opressora a qual está submetido.

A pedagogia do oprimido deve ser colocada em prática com o próprio oprimido e não para ele. Ela é uma pedagogia que faz da opressão e de suas causas o objeto de reflexão dos oprimidos, para que eles tenham condições de lutar pela recuperação de sua humanidade. A pedagogia do oprimido é necessária porque opressores não podem libertar-se nem libertar os oprimidos, e não é simplesmente invertendo os papéis que a condição de oprimidos e opressores deixará de existir. É objetivo da pedagogia do oprimido promover o nascimento de um “homem novo” que não seja opressor nem oprimido, mas esteja em fase de libertação.

Só pode haver transformações atuando-se ativamente na realidade na qual os oprimidos estão inseridos: a práxis é a reflexão e ação do homem sobre o mundo para transformá-lo, sem ela é impossível a superação da contradição opressor-oprimido.

Freire (1980) afirma que a conscientização faz oposição ao pensamento ingênuo que impossibilita o homem de desvelar o mundo. Só a conscientização pode permitir ao homem um pensamento crítico reflexivo. No sentido político o conceito de conscientização, para Freire (1980), abrange a consciência de classe. A conscientização é o processo pelo qual as classes desfavorecidas se reconhecem enquanto classe e também reconhecem na realidade as relações que as oprimem e as exploram, impedindo-as da permanente busca de “ser mais”.

A educação, condição primordial para a transformação, quando voltada objetivamente para uma prática de liberdade, exige que nesse processo ocorra necessariamente o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação a realidade.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma consciência crítica implica na tomada de consciência, que se dá a partir de uma educação problematizadora da realidade que o faça o educando ultrapassar o nível de consciência real para alcançar a conscientização.

A educação que visa à emancipação do homem não pode vê-lo como um ser vazio a ser preenchido com conteúdos insignificantes para sua existência, para que a emancipação ocorra o diálogo deve acontecer de maneira horizontal nas relações.

A consciência crítica não é apenas a percepção da relação de opressão, ela implica ainda em um comprometimento com sua própria transformação. Ela não pode existir fora da práxis, pois constitui-se no processo de conscientização, que é um contínuo

desvelamento da realidade de maneira dialética, ou seja, com a constante reflexão sobre a prática.

A emancipação nada mais é do que o processo de libertação política, cultural, humana e social de todos os oprimidos, que se libertam a si e aos opressores.

O homem construirá uma identidade emancipadora, passando por um processo gradativo de transformação dele mesmo e do mundo no qual está inserido, considerando a individualidade e subjetividade de cada um no mundo. Freire afirma que:

Confundir subjetividade com subjetivismo, com psicologismo, é negar-lhe a importância que tem no processo de transformação do mundo, da história, é cair num simplismo ingênuo. É admitir o impossível: o mundo sem homens, tal qual a outra ingenuidade, a do subjetivismo, que implica homens sem mundo. (FREIRE, 1987: 42)

Quando o homem toma conhecimento de sua subjetividade ele deixa de ser objeto da sociedade, deixa de ser coadjuvante da vida que lhe é imposta e torna-se protagonista, um sujeito que atua ativamente transformando a si mesmo e ao mundo.

Essas transformações que se iniciam com a tomada de consciência levam à conscientização crítica, libertam o homem para viver plenamente sua existência enquanto sujeito histórico.

Sendo a educação o instrumento principal para a tomada de consciência, o ato educativo, que é um ato político deve constituir-se de diálogos entre educador e educando.

A consciência de si do homem implica na consciência da realidade concreta em que se acha como ser histórico. O conhecimento da realidade é indispensável ao desenvolvimento da consciência de si e conseqüentemente ao aumento do conhecimento do mundo. O ato de conhecer não se dá na dicotomia entre objetividade e subjetividade, ação e reflexão, prática e teoria: acontece na relação entre esses elementos.

O que permite o desenvolvimento do processo de conhecimento crítico da realidade é a práxis transformadora, a práxis de libertação. Só uma educação problematizadora, libertadora e que contraria toda forma de domesticação pode tornar o homem consciente, crítico e capaz de enfrentar os desafios de forma desalienada.

## REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação** – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1980.

\_\_\_\_\_. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982a.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, Moacir. A voz do biógrafo brasileiro: a prática à altura do sonho. In: GADOTTI, Moacir. (org.). **Paulo Freire: uma bibliografia**. São Paulo: Cortez, 1996.

# SIMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA DIDÁTICA DE MANUFATURA INTEGRADA

## SIMULATION AND IMPLEMENTATION OF AN INTEGRATED MANUFACTURING TEACHING CELL

Data de entrega dos originais à redação em: 01/02/2015  
e recebido para diagramação em: 07/02/2017.

Clayton José Torres <sup>1</sup>  
John Faber Archila Díaz <sup>2</sup>  
Mário Luiz Tronco <sup>3</sup>

*A indústria nacional visando maior integração e participação no mercado global tende a investir na automação de suas linhas de produção, buscando maior eficiência e qualidade em seus produtos, procurando responder de forma rápida e eficiente às mudanças impostas pelo mercado. Nesse contexto, os sistemas flexíveis de manufatura (FMS), têm apresentado bons resultados, entre eles, vale destacar, a melhor utilização de máquinas e equipamentos, redução de estoque intermediário, entre outras vantagens. No entanto, a sua utilização requer um amplo conhecimento técnico, o qual permitirá que a empresa desfrute dos benefícios gerados pelo emprego do FMS. Considerando essas necessidades o presente trabalho visa aliar o conhecimento teórico deste conceito de manufatura, com simulação e aplicação prática, apresentando uma modelagem simulada e a implementação de um FMS para a seleção de peças de acordo com o tamanho e material. O modelo desenvolvido tem como principal proposta aprimorar técnicas de ensino, para que possam ser aplicadas em cursos técnicos e tecnológicos com matérias multidisciplinares como, por exemplo, no curso de mecatrônica. Para tal foi utilizado um equipamento didático, o qual integrou dois manipuladores robóticos a uma esteira transportadora com dispositivos mecatrônicos utilizados em automação industrial; simulando um ambiente semelhante a uma planta fabril, cujo emprego pode ser tanto para a pesquisa como, na aplicação de conceitos teóricos estudados pelas várias áreas de conhecimento. A modelagem quando trabalhada em paralelo com as simulações melhora a compreensão do sistema por parte do aluno, permitindo uma redução significativa no tempo de aprendizagem e na instalação do equipamento, quando comparado ao ensino teórico sem o recurso da simulação.*

*Palavras chave:* FMS. Simulação. Robótica. Automação.

*The national industry, seeking greater global market integration and participation, tends to invest in the automation of the production lines, resulting in greater efficiency and quality in products and quicker and more efficient response to changes imposed by the market. In such context, flexible manufacturing systems (FMS) have shown good results, including the best use of machinery and equipment, reduction of intermediate stock, among other advantages. However, its use requires extensive technical knowledge. Taking these requirements into consideration, this paper aims to combine theoretical knowledge of this manufacturing concept with simulation and practical application, presenting a model and implementing FMS for the selection of pieces according to size and material. The model is mainly aimed at improving teaching techniques for application in technical and technological courses with multidisciplinary studies, such as mechatronics. For that matter, a device integrating two robotic manipulators to a conveyor belt with mechatronic components has been developed. This device simulates a manufacturing plant which can be used both for research and in the application of theoretical concepts studied by the various fields of knowledge. This model, when worked in parallel with simulations, helps students to learn more effectively, reduce study and installation time when comparing to theoretical teaching without simulation resources.*

*Keywords:* FMS. Simulation. Robotics. Automation.

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, mudanças tecnológicas tem motivado o aprimoramento de conceitos e tecnologias empregados na indústria de produtos manufaturados, com o surgimento de novas ferramentas, um exemplo, são os Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS). Tais ferramentas promovem o melhor aproveitamento de máquinas e equipamentos e, proporciona produtos de melhor qualidade, além de aumentar significativamente a produtividade e consequentemente a lucratividade. Fatores considerados essenciais para manter as indústrias ativas em um mercado

competitivo. Entretanto, tais mudanças exigem o aprimoramento de conhecimentos e habilidades, por parte dos gestores e, mão de obra especializada para alcançar bons resultados e os benefícios gerados pela implantação dessas ferramentas.

O presente trabalho, tem como principal objetivo apresentar um modelo, no qual se aplica um Sistema de Manufatura Flexível. Para tal, é utilizado uma simulação do FMS proposto, com Redes de Petri Coloridas utilizando o *Software CPNtools*, uma simulação com o *Software Matlab* da cinemática do manipulador robótico e, um conjunto de equipamentos para fins

1 - Professor Instituto Federal de São Paulo Araraquara. < claytoncjt@yahoo.com.br >.

2 - Professor Instituto Federal de São Paulo Araraquara.

3 - Professor Escola de Engenharia de São Carlos - USP.

didáticos que possui: dois braços robóticos, os quais foram integrado por um controlador lógico programável (CLP), uma correia transportadora dotada de diferentes tipos de sensores e atuadores utilizados na indústria. O trabalho se inicia com um contexto geral sobre FMS, descreve os materiais e os métodos empregados, apresenta um modelo matemático da cinemática dos manipuladores robóticos e, as simulações com a rede de Petri e das cinemáticas direta e inversa, e se encerra com as conclusões.

## 2 SISTEMAS DE FABRICAÇÃO

Com um mercado consumidor cada vez mais exigente, o qual procura qualidade, rapidez e diversidade nos produtos, a indústria moderna passa por uma readequação em sua forma de produzir. Para se adequar a essas necessidades, se faz necessária uma reformulação no sistema de produção para que se possam diminuir os estoques intermediários durante a produção e aumentar a diversificação dos produtos, sem prejudicar a produtividade (SIMA, 1995).

Uma solução encontrada pela indústria de manufatura nacional para atender tal exigência dos consumidores e se tornar competitiva, mantendo-se integrada e participativa no mercado nacional e mundial, está sendo o investimento na automação de suas linhas de produção e a utilização de conceitos empregados em sistemas modernos de manufatura com o objetivo de melhorar a eficiência e a qualidade em seus produtos. Entre os inúmeros conceitos empregados atualmente no setor produtivo, o presente trabalho destaca o Sistema Flexível de Manufatura ou simplesmente FMS, o qual será descrito a seguir.

## 3 SISTEMA FLEXÍVEL DE MANUFATURA

Os sistemas flexíveis de manufatura têm como característica, a capacidade de alterar sua forma de

produzir, alternando na produção de uma grande variedade de produtos, utilizando-se dos mesmos equipamentos e sistemas de controle. Essa flexibilidade, quando empregada na indústria de manufatura traz inúmeros benefícios para o seu sistema de produção, entre eles, a mínima intervenção dos operadores e a possibilidade de produzir em pequenos lotes, mantendo a boa qualidade das peças. Isso só é possível devido ao layout do FMS, o qual se utiliza de esteiras transportadoras e manipuladores robóticos para movimentação e posicionamento das peças em suas respectivas estações de trabalho.

Um FMS pode ser definido como um sistema que contém máquinas automatizadas, para o processamento da matéria-prima em produto final, sendo que, as máquinas obedecem a uma configuração que as interligam através de um sistema de transporte, manipulação e armazenagem, também automatizados e controlados por um computador industrial (SLACK, et al. 2002; SANTOS, 2007).

Segundo Groover (2007), os sistemas flexíveis de manufatura, seguem duas configurações básicas, que são elas, em linha e em escada, tais formas estão descritas abaixo e seus layouts característicos são apresentados na Figura 1.

- Em linha, onde as máquinas e estações de trabalho ficam dispostas na lateral da esteira transportadora que trabalha em ambos os sentidos.
- Em escada, onde as estações de trabalho e as máquinas estão localizadas entre as esteiras transportadoras.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção descreve o experimento e a simulação com as redes de Petri e também apresenta os modelos matemáticos utilizados nos manipuladores robóticos e o processo na qual será aplicada, neste caso, para um processo de separação de peças de acordo com o tamanho e o material utilizado. Tal processo tem como foco facilitar a aprendizagem do aluno e gerar um ambiente semelhante ao encontrado em uma planta industrial, o ambiente educativo tem o objetivo

de facilitar a inserção dos conceitos empregados em automação e robótica de forma prática. Os equipamentos integrados fazem parte do laboratório de robótica e automação industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Araraquara (IFSP) e podem ser visto na Figura 2.

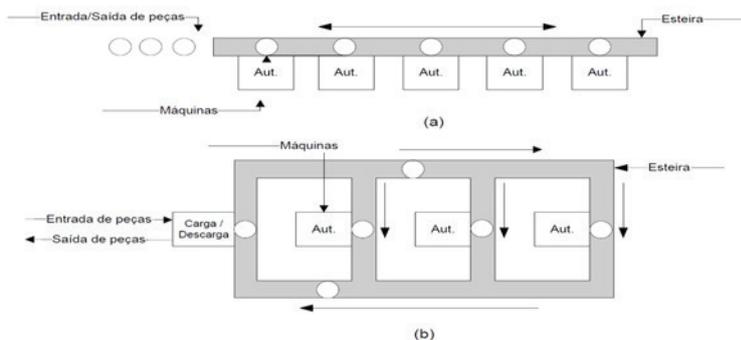


Figura 1 - Layouts do FMS, (a) em linha, (b) em escada adaptado (GROOVER, 2007).

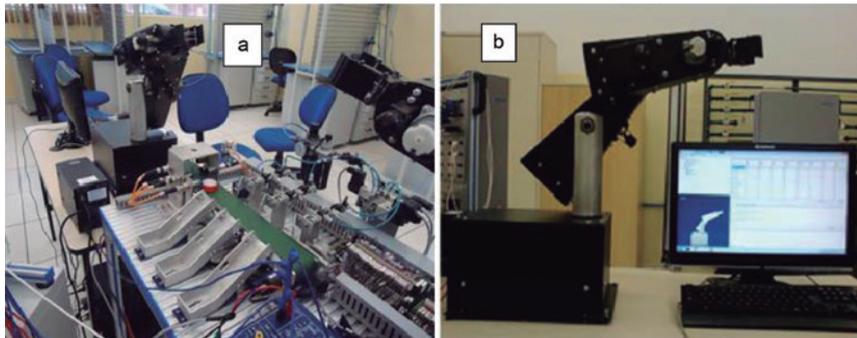


Figura 2 - Equipamento didático utilizado no FMS, a) esteira transportadora, b) robô.

#### 4.1. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado no FMS proporciona a integração entre dois manipuladores robóticos e, diferentes sensores como, por exemplo, capacitivo, indutivo, óptico e fotoelétrico, motor elétrico DC com codificador, atuadores elétrico-pneumáticos e uma correia transportadora. Os elementos foram mostrados na Figura 2, onde é possível observar nas fotos os seguintes componentes:

a) correia transportadora com sensores e componentes elétrico-pneumáticos; b) apresenta o braço robótico.

Um dos desafios do modelo proposto de FMS é a integração entre os equipamentos utilizados, o qual se deve a vários fatores como, por exemplo, diferentes conexões e tensões de trabalho. Para possibilitar tal integração dos equipamentos, foi empregado um sistema de controle independente com um CLP e um conversor digital/analgógico (D/A). Sendo que o presente trabalho tem seu modelo real contruído com base no esquemático do FMS mostrado na Figura 3. Em seu desenvolvimento juntamente com os alunos, o FMS passa por um processo de simulação utilizando redes de Petri coloridas, que possibilita entender e analisar seu funcionamento, também foram gerados modelos matemáticos e simulações referentes à cinemática empregada nos braços robóticos, com o intuito de reduzir o tempo de integração. Um desenho com o esquema do FMS implementado pode ser visto na Figura 3.

Na Figura 3 são mostrados, os sensores e equipamentos que compõe a célula didática composta pelos seguintes equipamentos:

- Um buffer de entrada de peças com um sensor capacitivo, utilizado para indicar a presença de peça e enviar o sinal para o robô pegar;
- Dois braços robóticos didáticos, dos quais, um é responsável por alimentar o processo e, o outro, é utilizado para retirada de peças metálicas na saída da esteira;
- Um selecionador de peças composto por três sensores ópticos que seleciona as peças de acordo com o seu tamanho e, um sensor indutivo instalado em série para fazer a identificação do material da peça;

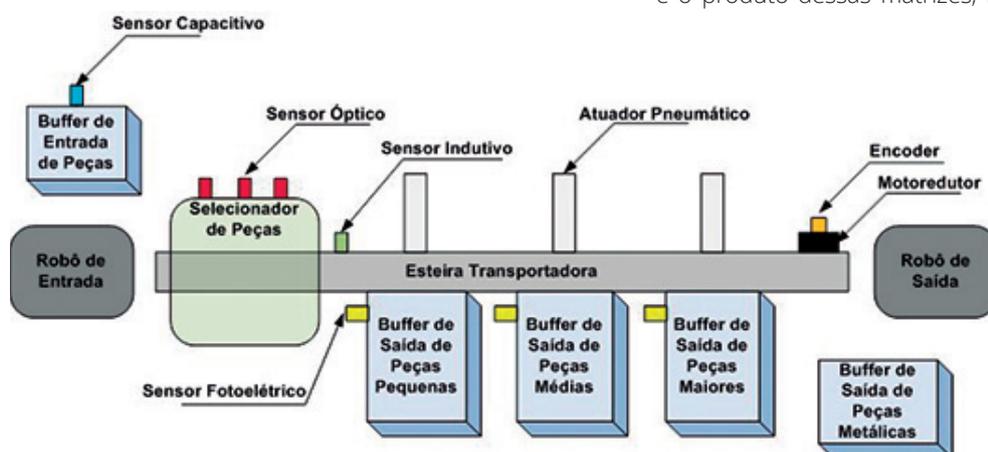


Figura 3 - Esquemático do FMS didático.

- Uma esteira transportadora com motor DC, um encoder utilizado para indicar posicionamento velocidade e sentido de giro e, um conversor D/A para controle da velocidade da esteira.

#### 4.2. Modelos Matemáticos

Para a representação dos movimentos espaciais existem vários métodos, tais como: matriz de rotação, vetores, quaternions, pitch oscilação e de guinada, ângulos de Euler e matriz homogênea, entre outros (BARRIENTOS, 1997). O método selecionado utilizado para o desenvolvimento do modelo matemático neste trabalho é a matriz homogênea. As matrizes são homogêneas 4x4, que podem representar rotações, traduções, escalas e perspectivas (OLLERO, 2001).

Em geral, as matrizes homogêneas representam transformações lineares. A forma geral é apresentada na equação (1).

$$A = \begin{bmatrix} R(3 \times 3) & T(3 \times 1) \\ P(1 \times 3) & E(1 \times 1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

$R(3 \times 3)$  corresponde a uma matriz de três linhas por três colunas, e representa as rotações,

$T(3 \times 1)$  corresponde a uma matriz de três linhas por uma coluna que representa a translação,

$P(1 \times 3)$  corresponde a um vetor de uma linha e três colunas que representa a perspectiva,

$E(1 \times 1)$  corresponde a um escalar que representa a escala da transformação.

Para este caso,  $p = 0$  e  $E = 1$  (KURFLES, 2005). O movimento é representado por uma matriz resultante do produto entre as matrizes homogêneas, cada uma mostra o sistema de coordenadas associado a cada posição e movimento.

Modelo cinemático: o modelo cinemático é composto pela cinemática direta e a inversa (TSAI, 1999). Para encontrar o modelo cinemático direto, usando o método de matriz homogênea, é necessário definir um sistema de coordenadas a partir da base fixa até o último link (DENAVID, 1955). Para cada movimento, matrizes homogêneas são obtidas e o resultado final é o produto dessas matrizes, incluindo os graus de

liberdade DOFs (FU, 1987), em resumo, com a cinemática direta obteve-se a posição final do manipulador, em função do sistema de coordenadas. No outro caso, a cinemática inversa procura as coordenadas de cada grau de liberdade (conjunto), com base, na posição final do robô (Figura 4).

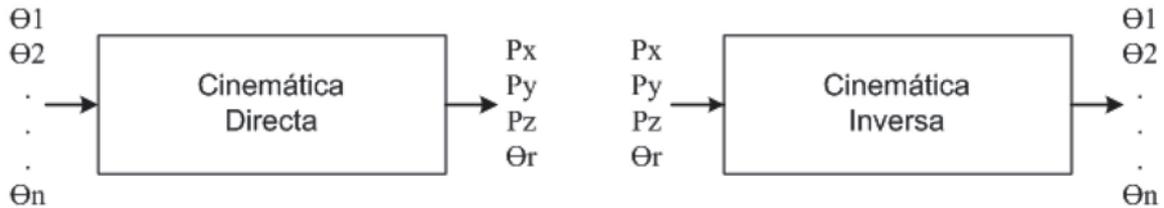


Figura 4 - Definição cinemática direta e inversa (ARCHILA, 2007)

Na Figura 4, podem ser observados os modelos cinemáticos direto e inverso, no caso para integração entre os robôs e a esteira transportadora, é preciso conhecer ambos modelos cinemáticos e considerar as fases de cada processo, cujo conceito é apresentado a seguir.

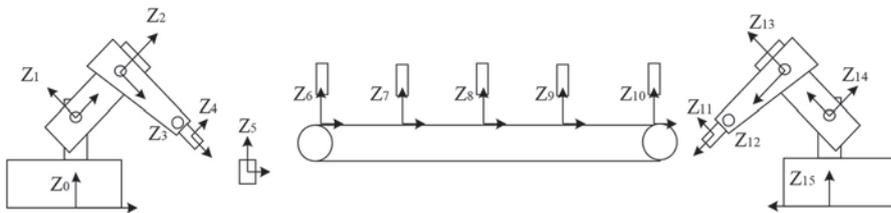


Figura 5 - Sistema de referência dos robôs e do FMS

Na Figura 5 são apresentados os sistemas de coordenadas gerais do modelo do FMS didático, sendo que de Z0 a Z4, formam os sistemas de coordenadas do robô de entrada, Z5 está associado à presença da peça no início do processo, os pontos marcados de Z6 a Z10 são as etapas intermediárias que compõem o processo, Z10 é o ponto de referência para o acionamento do robô de saída. Z11 a Z15 são os sistemas de coordenadas do robô de saída.

Para um dado Z5, é obtido um valor (posição) aqui chamado de  $\Theta$ , que move o braço de  $\Theta_0$  para  $\Theta_4$ , este movimento está diretamente associado as coordenadas utilizadas pelo robô de Z0 a Z4, empregando o modelo cinemático inverso, o robô se move para uma nova posição, no caso a Z6, onde ele deposita a peça na esteira. Na sequência, de acordo com o tamanho e tipo de material que a peça foi confeccionada a esteira pode parar em qualquer ponto de Z6 a Z10, porém, quando parar no ponto Z10 o robô de saída calcula a posição por meio de equações cinemática direta e/ou inversa e, posiciona o robô em  $\Theta_{11}$  e após a retirada da peça o movimenta para a posição  $\Theta_{15}$  e a entrega na posição final. Os modelos matemáticos são dados pelas seguintes equações de 2 a 4.

$$T_0^4 = A_0^1 \times A_1^2 \times A_2^3 \times A_3^4 \quad (2)$$

$$T_6^{10} = A_6^7 \times A_7^8 \times A_8^9 \times A_9^{10} \quad (3)$$

$$T_{15}^{11} = A_{15}^{14} \times A_{14}^{13} \times A_{13}^{12} \times A_{12}^{11} \quad (4)$$

A equação 2, representa a cinemática direta do robô utilizado para o início do processo e localizado na entrada da esteira;

A equação 3, representa a cinemática direta do processo de separação de peças em seus respectivos buffers;

A equação 4, representa a cinemática direta do robô de saída, com as equações (2) e (4) encontra-se a cinemática inversa e resolve no caso as condições presentes no processo de separação:  $Z_5 = Z_4$ ,  $Z_5 = Z_6$  e  $Z_{10} = Z_{11}$ , as quais dependem diretamente do material e do tamanho da peça.

## 5 RESULTADOS

Nesta seção são apresentadas duas simulações juntamente com seus respectivos resultados. A primeira é uma simulação de um modelo de FMS utilizando redes de Petri coloridas com o auxílio do *Software CPNTools*. A segunda é realizada com o *Software Matlab®* e está diretamente relacionada com os modelos matemáticos da cinemática direta e inversa dos robôs de entrada e saída do processo.

Em seguida são apresentados alguns resultados referentes à implementação do FMS utilizando os equipamentos didáticos, sendo os dados obtidos de forma prática durante o período de quatro semestres, com diferentes turmas durante as aulas de robótica do curso técnico em mecatrônica, onde foram realizadas comparações entre a implementação do FMS com e sem o auxílio das simulações.

### 5.1. SIMULAÇÃO COM REDES DE PETRI COLORIDAS

A utilização de Redes de Petri Coloridas nas simulações tem como objetivo auxiliar o aluno assimilar o processo de implementação do FMS, sendo possível diferenciar as *marcas* por meio da adição de números ou etiquetas, as quais associam um conjunto de cores das *marcas* que podem pertencer a um determinado *lugar* e, cada *transição* por sua vez, está associada a um conjunto de cores que corresponde à sua forma de disparo.

Uma definição formal desse modelo pode ser encontrada em Cardoso e Valette (1997), onde os autores descrevem uma rede de Petri colorida associada a uma marcação inicial como sendo uma sêxtupla dada por:

$$N_c = \langle P, T, C_{or}, C_{sc}, W, M_0 \rangle$$

- $P$  é um conjunto finito de lugares;
- $T$  é um conjunto finito de transições;
- $C_{or}$  é o conjunto finito de cores;
- $C_{sc}$  é a função de cores que a cada *lugar* e a cada *transição* associa um subconjunto de

- $C_{or}$  (cores possíveis para este lugar ou esta transição):  $C_{cs}: P \cup T \rightarrow P(C_{or})$ ;
- $W$  é a função de incidência (equivalente a  $C = Post - Pre$ ); cada elemento  $W(p,t)$  de  $W$  é também uma função
  - $W(p,t): C_{sc}(t) \times C_{sc}(p) \rightarrow IN$
  - $M_o$  é a marcação inicial que associa, para cada lugar e cor possível nesse lugar, um número de marcas.

O presente trabalho utiliza a rede de Petri colorida na sua forma mais simples, onde as cores estão relacionadas de forma direta ao processo a ser executado, o que, facilita a compreensão e o entendimento por parte do aluno. Nesse caso específico de uma célula de separação de peças didática simula um FMS, utilizando o Software CPNTools, uma tela da simulação gerada pelo programa durante sua execução pode ser vista a seguir na Figura 6.

Para facilitar a compreensão do sistema, todos os lugares e as transições utilizadas na simulação receberam um nome em forma de texto, que representa rigorosamente sua função no processo de separação de peças. Desta forma é possível acompanhar e entender o funcionamento da célula. Essa metodologia

acarreta uma série de benefícios como, por exemplo, a compreensão do processo através de uma visão geral e menos abstrata, a qual facilita a geração do programa de CLP responsável pela integração e controle de todo o processo, além de gerar um relatório de fácil compreensão pelo Software, entre outras. Na Figura 6, é possível observar duas legendas que foram acrescentadas, nas quais é possível identificar as marcas e suas respectivas cores como, por exemplo, marca (Encoder) e sua respectiva cor (sem(5)).

## 5.2. SIMULAÇÃO COM MATLAB

Na simulação realizada com o auxílio do Software Matlab®, a cinemática direta e inversa apresentada é utilizada para orientação do braço robótico. As representações gráficas dos robôs são simplificadas e representadas por linhas, onde cada linha corresponde a um link do robô. Para a cinemática direta são empregados cinco conjuntos de coordenadas referentes as articulações, com incrementos iguais na angulação obtendo-se a posição x, y, e z. No caso de cinemática inversa foi dada uma posição no espaço em coordenadas x, y e z, (posição da peça) para obter as posições das juntas, neste caso, as posições são dadas com incrementos iguais em uma linha reta.

Ambos os modelos simulados servem de base e podem ser utilizados como base na definição do posicionamento dos braços robóticos reais. Os modelos resultantes da simulação podem ser vistos na Figura 7.

A Figura 7 mostra a simulação (a) direta e (b) inversa, do modelo matemático da cinemática do manipulador robótico utilizado pelo FMS. Considerando os três primeiros graus de liberdade, a simulação valida o modelo cinemático e, gera uma opção para desenvolver um planejamento de trajetória que seja mais adequado e eficiente.

## 6 CONCLUSÕES

O presente trabalho apresenta uma modelagem matemática com a simulação de manipuladores robóticos empregados em um FMS e uma simulação geral do processo de separação de peças utilizando redes de Petri colorida, sendo que, tais recursos estão voltados para o ensino de conceitos de automação industrial.

Nesse contexto, após quatro semestres alternando a forma de ensino com e sem o uso das simulações, foi

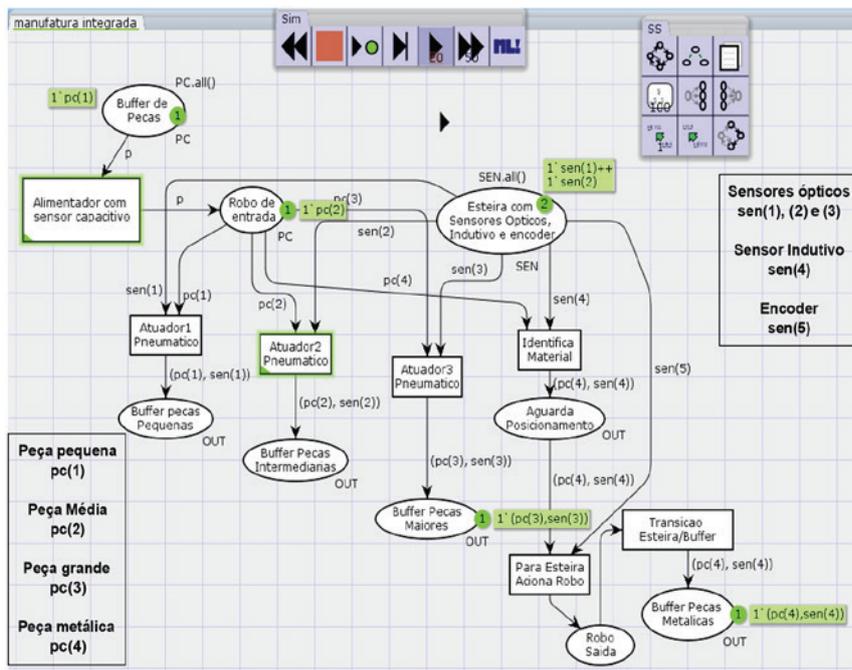


Figura 6 - Tela da simulação do FMS didático durante execução

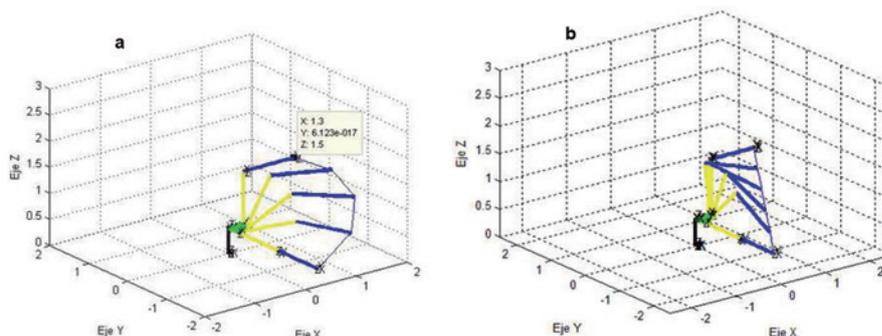


Figura 7 - Simulação cinemática: direta (a) e inversa (b)

notório que o uso das simulações aguça o interesse dos alunos, facilita o entendimento sobre o funcionamento do sistema proposto e diminui significativamente o tempo de aprendizagem. Fato constatado na montagem prática do FMS e na programação do CLP e dos braços robóticos envolvidos no processo, principalmente por alunos dos cursos técnicos noturnos.

## REFERÊNCIAS

Archila, J. F.; Dutra, M. S., 2007, "Design and construction of a SCARA Type Manipulator, implementing a control system". In **Proceedings of the 9th International Congress of Mechanical Engineering - COBEM 2007**. Brasília, Brazil.

Barrientos, A. 2001, **Fundamentos de robótica**, McGraw Hill, Madrid, pp 15 - 38.

Cardoso, J.; Valette, R. **Redes de Petri**. Editora da UFSC, Santa Catarina, Brasil, 1997.

Denavit, J.; Hartenberg, R. S., 1955, A Kinematic Notation for Lower- Pair Mechanism Based on Matrices, **Journal of Applied Mechanics**. V 22: 215 -221.

Fu, K. S., 1987, **Control, Sensing, Vision, and Intelligence**, McGraw H, New york, pp 82 - 102.

Groover, M. P., 2007, "**Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems**". Terceira Edição. Editora John Wiley & Sons.

Kurfles, T., 2005, **Robotics and Automation Handbook**. CRC Press, New York, pp 26 - 84.

Murata, T., 1989, "Petri Nets: Properties, Analysis and Applications", **Proceedings of the IEEE**, Vol. 77, pp. 541-580.

Ollero, A., 2001, **Manipuladores y robots móviles**, Primera edición, Alfaomega, Barcelona. pp. 43 - 80.

Santos, H. G., 2007, "**Desenvolvimento de um supervisório modular para uma célula flexível de manufatura**", UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação de Mestrado, Florianópolis, Santa Catarina. pp. 186.

Sima, A. A. F., 1995, "**Manufatura integrada por computador - Sistemas Integrados de Produção: estratégia, organização, tecnologia e recursos humanos**". Capítulo 5. Rio de Janeiro. Editora Campus.

Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R., 2002, "**Administração da Produção**". Tradução: Maria Teresa Correa de Oliveira, Fábio Alher. Segunda edição. São Paulo: Atlas.

Tsai, L. Wen., 1999. **Robot Análisis**. The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators. John Wiley & Sons, Inc. New york. pp. 55-72.

Vieira, G. E. 1996. "**Integração, Gerenciamento e Implantação Didática de Células Flexíveis de Manufatura**". Dissertação de Mestrado, Florianópolis, pp. 179.

# O USO DA PLATAFORMA DE ENSINO DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO – CÂMPUS BOITUVA

## THE USE OF THE EDUCATIONAL PLATFORM OF THE FEDERAL INSTITUTE OF SÃO PAULO - CÂMPUS BOITUVA

Data de entrega dos originais à redação em: 09/06/2016  
e recebido para diagramação em: 08/02/2017.

Israel Mendes da Silva<sup>1</sup> Ana Clara de Lima Ribeiro<sup>2</sup>  
Emanuelli Caroline Barra Nunez<sup>3</sup> Nayara Rodrigues de Camargo<sup>4</sup>

A Educação a Distância (EaD) é uma modalidade de ensino que faz uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs). A EaD possui como característica principal o desenvolvimento dos estudos sem a obrigatoriedade de horários fixos – o que não significa que possa ocorrer em horários reduzidos ou com menor dedicação. Uma das ferramentas mais populares de EaD são os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), sendo que o Moodle é uma das plataformas mais utilizadas atualmente. O objetivo deste trabalho é identificar como o uso da plataforma Moodle pode contribuir com a formação e o aprendizado dos discentes do Campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). O artigo aborda a utilização do Moodle pelos discentes e possibilita o aperfeiçoamento no uso de suas ferramentas. A presente pesquisa está fundamentada em uma abordagem quantitativa, baseada na metodologia de estudo de caso e a para coleta dos dados foi utilizado um questionário com perguntas objetivas. Somente os discentes são sujeitos da pesquisa. A pesquisa foi realizada com 40 discentes. Os resultados mostraram que mesmo os para discentes fazendo uso do Moodle, existe uma dificuldade e inexperiência para utilização da plataforma. Este trabalho teve como principal contribuição mostrar uma perspectiva geral do Moodle como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem, assim como proporcionar possibilidades de interação entre docentes e discentes de todas as modalidades de ensino do IFSP Boituva.

*Palavras-chaves:* Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Educação à Distância (EaD). Moodle. Plataforma de Ensino. Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

*E-learning is a teaching modality that uses information and communication technologies (ICT's). It is specially characterized by the possibility of studying without the obligation of a fixed timetable, which does not mean studies should occur in reduced times or with little dedication. Some of the most popular features of E-learning are virtual learning environments (VLE), and Moodle is the most used nowadays. The aim of this work is to identify how the use of Moodle can contribute to the learning and formation of student at Federal Institute of Education, Science and Technology of Sao Paulo at Boituva Campus (IFSP). This paper focuses on the use of Moodle by students and its improvement. The presented survey, made of objective questions and answered by 40 students, has a quantitative approach based on the case study methodology. Results convey that even students who have contact with Moodle show difficulties and lack of experience with the platform. Our contribution is to illustrate Moodle general features as both an auxiliary tool in the teaching/learning process and as a channel of interaction between teachers and students of all teaching modalities at IFSP in Boituva.*

*Keywords:* E-learning. Virtual Learning Environment (VLE). Moodle. Information and Communications Technology (ICT).

### 1 INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) é uma modalidade de ensino que faz uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs). Segundo Maia e Mattar (2007), a EaD dispensa a presença física para a efetivação da educação, possibilitando assim, a separação geográfica, espacial e até temporal entre o aluno e o docente. Dessa forma, a EaD é considerada uma oportunidade para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, possuindo como característica principal o desenvolvimento dos estudos sem a obrigatoriedade de horários fixos – o que não significa que possa ocorrer em horários reduzidos ou com menor dedicação (YOKOYAMA; AREÃO; LUZ, 2015). Cabe lembrar que um curso de modalidade EaD requer habilidades diferenciadas na apresentação, planejamento, desenvolvimento e avaliação da aprendizagem, bem

como o domínio das ferramentas de transmissão a serem utilizadas (HERMIDA; BONFIM, 2006).

Uma das ferramentas mais populares de EaD são os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), que permitem a elaboração e execução de cursos com acesso a diversos recursos. Assim, os professores conseguem gerenciar os conteúdos ministrados e acompanham a execução dos mesmos pelos alunos, permitindo uma interação síncrona e/ou assíncrona (MAIA; MATTAR, 2007). Um dos AVAs mais utilizados atualmente é o Moodle (*Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment*) ou Sistema Modular de Ensino à Distância Orientado a Objetos.

O Moodle foi criado em 2001, com a proposta de aprender em colaboração, no ambiente on-line, baseado na pedagogia sócio-construtivista. Portanto, trata a aprendizagem como atividade social, além de

1 - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - Câmpus Boituva < israel182@ifsp.edu.br >.

2 - Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - Câmpus Boituva .

3 - Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - Câmpus Boituva .

4 - Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - Câmpus Boituva.

concentrar a atenção na aprendizagem que acontece enquanto constrói-se ativamente os artefatos (textos, vídeos, imagens etc.) para os discentes. Atualmente é utilizado em mais de 80 países, e centenas de instituições de ensino. É distribuído gratuitamente, sob licença GNU-GPL. Pode ser instalado em diversos ambientes como MS-Windows, Linux e Unix e conta com um grupo de desenvolvimento ativo que, em colaboração com usuários, adaptam essa plataforma para diferentes necessidades. (NAKAMURA, 2008)

O Instituto Federal de São Paulo (IFSP) Campus Boituva utiliza a plataforma Moodle como ferramenta de auxílio ao ensino em todos os seus cursos e este trabalho tem por objetivo quantificar os discentes que fazem uso da plataforma e identificar dificuldades de utilização e também de como o uso da plataforma Moodle pode contribuir com a formação e o aprendizado dos discentes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As primeiras experiências de EaD no Brasil são identificadas pelo Ministério da Educação (MEC) a partir de 1995 e a criação do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) deu-se em 2005. É possível afirmar que a EaD é uma modalidade educacional relativamente recente no Brasil e possui um amplo campo de estudo. (QUARTIERO; SILVA, 2014).

Ao considerar o histórico da EaD, é observado que a docência não possui representatividade em muitos sistemas internacionais relativos a esta modalidade. Isso pode ser constatado, por exemplo, a partir das diferentes interações apontadas como constitutivas da formação a distância: interação aluno-conteúdo, aluno-instrutor e aluno-aluno. (QUARTIERO; SILVA, 2014). No Brasil, a “presença do docente” fica estabelecida de modo mais visível no âmbito do sistema UAB em virtude da adoção de um modelo semipresencial. Assim, ao mesmo tempo em que a “voz do docente” está nos materiais didáticos, há também a “presença do docente” como responsável pelo acompanhamento do conteúdo e do estudante, tanto fisicamente nos polos quanto virtualmente através do AVA. (QUARTIERO; SILVA, 2014).

Acredita-se que o uso de plataformas educacionais estimula a criatividade e possibilita a reflexão dos alunos, incentivando também o uso de novas ferramentas e métodos de ensino pelos docentes. Este projeto tem como propósito também, proporcionar uma maior interação entre docentes, discentes e o uso do Moodle, contribuindo para todo o processo de aprendizagem.

## 3 MÉTODOS

A presente pesquisa está fundamentada em uma abordagem quantitativa, baseada na metodologia de estudo de caso, pois “investiga um comportamento dentro de um contexto e baseia-se

em fontes de evidências”. Para a coleta dos dados foi utilizado um questionário com perguntas objetivas. Somente os discentes são sujeitos da pesquisa. A pesquisa foi realizada com 40 discentes dos cursos regulares e com os discentes dos programas de Extensão (Formação Inicial Continuada – FIC).

O questionário aplicado aos discentes possui as seguintes perguntas:

1. Com qual frequência o discente acessa o Moodle?  
• Possíveis respostas: Todos os dias; Quando solicitado; Pouca Frequência.
2. Os professores postam atividades no Moodle?  
• Possíveis respostas: Sim; Não.
3. Como é possível aperfeiçoar o Moodle do IFSP Campus Boituva?  
• Possíveis Respostas: Vídeo aulas; Debates, fóruns e chats; Questionários; Outras ferramentas.
4. O discente tem interesse em aprender mais sobre a plataforma Moodle?  
• Possíveis respostas: Sim; Não.
5. Qual o nível de experiência do discente com a plataforma Moodle?  
• Possíveis respostas: Baixo; Médio; Alto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as respostas obtidas a partir do questionário aplicado aos discentes foi possível gerar os respectivos gráficos e discutir os resultados. A Figura 1 mostra a frequência de acesso dos discentes a plataforma Moodle. Pelos resultados apresentados, 17 discentes (42%) acessam “Todos os dias”, 16 discentes (40%) acessam “Quando solicitado” e 7 discentes (18%) acessam “Quando solicitado”; É possível afirmar que 82% dos alunos sabem utilizar a plataforma embora apenas 42% tem o hábito de utilizar a plataforma todos os dias.

A Figura 2 apresenta os resultados para a postagem de atividades pelos docentes, baseada exclusivamente nas respostas dos discentes. Pelos resultados apresentados, 28 discentes (70%) responderam que nem todos docentes postam atividades e 12 docentes (30%) responderam que todos os docentes postam atividades no Moodle. Vale ressaltar que as possíveis respostas levou em consideração a amostragem de todos os docentes do referido curso, chegando ao valor de 70% de docentes que não postam atividades no Moodle.

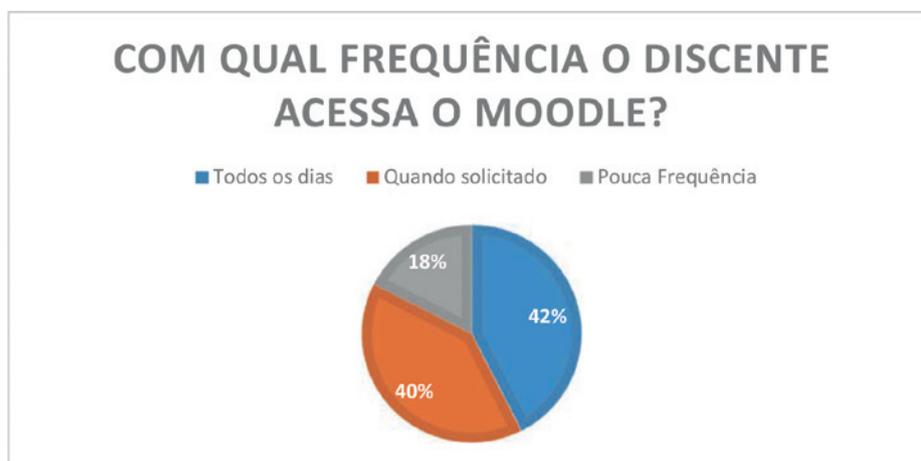


Figura 1 - Gráfico da frequência de acesso dos discentes ao Moodle

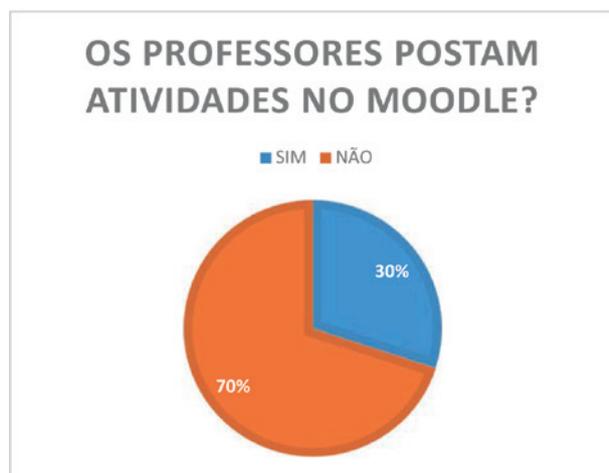


Figura 2 - Gráfico sobre a postagem de atividades pelos docentes

A Figura 3 evidencia possíveis maneiras de como aperfeiçoar (deixá-lo mais interessante) a Plataforma Moodle do IFSP Campus Boituva para os docentes e discentes, melhorando o contexto do processo de ensino aprendizagem. Dos 40 discentes, 20 (50%) respondeu que o uso de “vídeo aulas” torna o uso do Moodle melhor, 12 discentes (30%) respondeu que deve ser dado mais enfoque ao uso de “Debates, Fóruns e Chats” na plataforma, 3 alunos (7%) respondeu que o uso de Questionários é essencial para tornar o Moodle mais atrativo e 5 alunos (13%) responderam que “Outras ferramentas” devem ser utilizadas para tornar o Moodle uma plataforma mais atrativa para docentes e discentes. Pelos resultados apresentados é possível notar que há uma tendência para o uso de vídeo aulas e ferramentas de interação entre docentes e discentes.

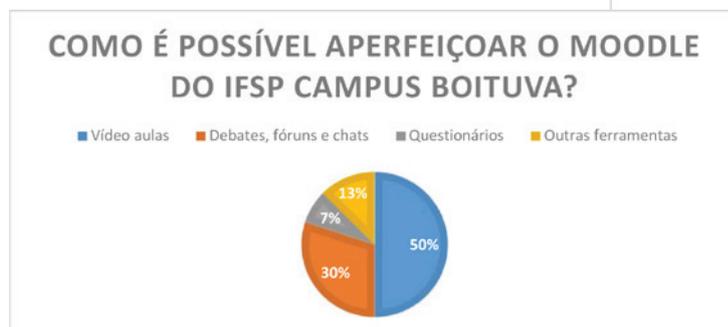


Figura 3 - Gráfico das possibilidades de melhorias no Moodle do IFSP Boituva



Figura 4 - Gráfico sobre o interesse do discente em capacitar-se para utilização do Moodle

A Figura 4 mostra os resultados sobre o interesse dos discentes em aprender utilizando a Plataforma Moodle. Dos 40 discentes, somente 2 (5%) responderam que não tem interesse em aprender utilizando a plataforma Moodle e 38 discentes (95%) responderam que tem interesse em aprender utilizando a Plataforma Moodle. Esse resultado mostra que os discentes estão interessados em ter utilizar novas ferramentas TICs no processo de aprendizagem, dinamizando e otimizando a educação. Já 5% dos entrevistados não se interessaram pelo uso da plataforma dando preferência ao método tradicional sem as TICs.

A Figura 5 apresenta os resultados sobre o nível de experiência dos discentes com a Plataforma Moodle. De acordo com os resultados apresentados, 28 discentes (70%) possuem nível “Baixo” de conhecimento com o Moodle, 12 discentes (30%) possuem nível médio de conhecimento e nenhum discente respondeu que possui nível “Alto” de conhecimento com a plataforma. Esse resultado mostra que os discentes precisam ser capacitados para a utilização da plataforma, mesmo tendo apresentado o interesse em utilizar esta ferramenta no processo de ensino conforme figura 4.

### QUAL O NÍVEL DE EXPERIÊNCIA DO DISCENTE COM A PLATAFORMA MOODLE?

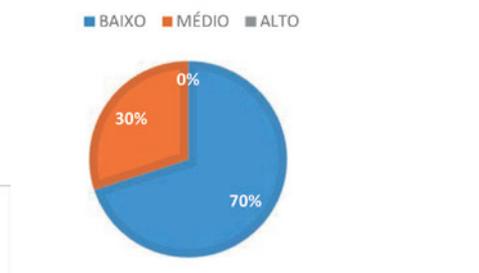


Figura 5 - Gráfico sobre o nível de experiência do discente com o Moodle

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou uma perspectiva do EaD no Brasil e no mundo, evidenciando alguns desafios a serem superados e que o uso de um AVA como TIC vem tornando-se cada vez mais comum como ferramenta de auxílio ao ensino.

Os resultados e discussões apresentadas mostram que a Plataforma Moodle é que ainda há possibilidade de ampliação na utilização desta importante ferramenta no processo de ensino pelos discentes e docentes. A pesquisa evidenciou que apenas 30% dos docentes utilizam com frequência a plataforma.

A não postagem de atividades na plataforma não tem relação com a aplicação de conteúdos em sala de aula, assim como a inclusão de agentes escolares, direção, coordenadores e professores como quesitos para pesquisas futuras. Os cursos que envolvem tecnologias, principalmente os voltados para a área de informática, tem forte incentivo para que docentes e discentes façam uso da plataforma Moodle.

O Moodle, na perspectiva dos cursos presenciais tem a finalidade de contribuir como instrumento didático-metodológico, uma vez que funciona como auxiliar de aprofundamento dos conteúdos trabalhados em sala de aula. A proposta de aprender em colaboração, no ambiente on-line, baseado na pedagogia sócio-constructivista torna-se prejudicada pois a sua utilização não objetiva, com prioridade, a interação entre os discentes e suas peculiaridades sejam acadêmicas ou sociais. Portanto, trata a plataforma apenas como recurso didático, no entanto, contribui na concentração e atenção do discente no processo de aprendizagem pois possibilita a utilização ativa de artefatos como: textos, vídeos, imagens, entre outros.

Desta forma, constata-se que sua principal contribuição é promover a liberdade no tempo e espaço da aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Neste trabalho também foi possível observar que os discentes, mesmo não possuindo um nível de experiência satisfatório de utilização da plataforma, possuem interesse em capacitar-se para tal finalidade e ainda conseguem sugerir melhorias, para que a plataforma torne-se mais atrativa e flexível em sua utilização.

Por fim, é possível concluir que um AVA vem tornando-se imprescindível como ferramenta de auxílio no ensino presencial, independentemente da sua categoria.

## REFERÊNCIAS

HERMIDA, J. F.; BONFIM, C. R. DE S. (2006) A Educação à Distância: Histórica, Concepções e Perspectivas. **Revista HISTEDBR Online**, n. especial, p. 114-130.

MAIA, C.; MATTAR, J. (2007) **ABC da EAD: a educação a distância hoje**. Ed. Pearson.

NAKAMURA, R. (2008) **Moodle: Como criar um curso usando a plataforma de Ensino à Distância**. Ed. Farol do Forte, 1ª ed.

QUARTIERO, E. M.; SILVA, K. B. O. (2014) Docência e Educação a Distância. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 32, n. 1, 315-332.

YOKOYAMA, M. H.; AREÃO, A. S.; LUZ, B. N. (2015) O perfil dos alunos do curso técnico em secretaria escolar ofertado à distância: uma abordagem sobre as atividades virtuais. **Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação**. Vol. 13 n. 1.

# A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO CONSTRUÇÃO IDEOLÓGICA: UMA ANÁLISE DE TRÊS PREMISSAS

## DISTANCE EDUCATION AS IDEOLOGICAL CONSTRUCTION: AN ANALYSIS OF THREE AWARDS

Data de entrega dos originais à redação em: 21/06/2016  
e recebido para diagramação em: 28/03/2017

Carmen Giance Lorenzo<sup>1</sup>

*Este artigo tem como finalidade apontar elementos de reflexão sobre a educação a distância, sob um enfoque da construção ideológica, sendo uma tentativa de estabelecer uma associação entre conceitos e premissas, avaliando a realidade de ensino e comparando com formas reducionistas de explicar ou conceber a realidade, podendo assim não oferecer um quadro educacional que possa atender de forma adequada a educação, num país com uma desigualdade tão acentuada como é o caso da população brasileira, sendo isto realizado através de um levantamento bibliográfico. Buscas constantes devem ser realizadas, com enfoque crítico para que sejam analisadas com maior rigor, impedindo assim que informações vinculadas na mídia sejam elucidadas e que não permitam que influências mascarem as discussões sobre o ensino a distância que possam vir a ser utilizadas com finalidades de ilusão ou máscaras, usadas pelo capital, e esquecer que o foco principal da educação é o estudante e seu aprendizado.*

*Palavras-Chaves: Educação a Distância (EAD). Ensino de Jovens e Adultos (EJA). Globalização. Ideologia.*

*This article aims to point out elements of reflection concerning Distance Learning, under the sight of ideological construction as an attempt to establish association between concepts and premises and assess the reality of learning process while comparing it with the reductionist ways to explain or conceive reality itself which does not offer an educational environment able to attend educational purposes adequately in a country with great social inequality such brazilian population. The exposed above will be done by bibliographic survey. Constant research must be performed critically targeting to analyze it rigorously in order to prevent information linked to the media to be elucidated and also not allowing such influences to mask discussion about Distance Learning nor be utilized with the purpose of illusion or masks by the capital, therefore forgetting its main goal which is education itself, the student and the process of learning.*

*Keywords: Distance Learning. Young and Adult's Education. Globalization. Ideology.*

### 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas nossa sociedade evoluiu de maneira muito rápida, sendo visíveis as transformações e mudanças sociais, que geram impactos e constantes desafios, onde os fluxos de informações são imensos.

Nestas mudanças a educação não poderia ficar incólume, e vai assim construindo diversas modificações e apresentando novas práticas, como também novas formas de se organizar que vão produzindo efeitos nas relações entre ensino e aprendizagem.

A forte presença das tecnologias digitais, na sociedade também mobiliza a educação na busca de novas soluções, suscitando novas mudanças, caminhos e modelos de ensinar que surgem em razão desta transformação digital, que geram novos desafios e que também devem contemplar os diversos problemas sociais, num país marcado pelas desigualdades.

Uma alternativa encontrada para diminuir a crescente demanda social de formação é a utilização da modalidade de ensino a distância, (EAD), sendo que esta possibilitaria a diminuição de diversas necessidades de aprendizagem, suprimindo assim que uma boa parte da população tivesse acesso aos estudos.

O objetivo do presente trabalho é expor uma visão realista sob enfoque da ideologia, para possibilitar uma reflexão mais aprofundada sobre a proposta de

uma solução da universalização de acesso à educação, através do ensino a distância, para que esta não seja utilizada com finalidades comerciais e que também não seja ameaçada na sua legitimação social.

Questionamentos devem ser levantados, ao perceber que a sociedade é constantemente exposta a uma mídia que referencia as extraordinárias possibilidades positivas que o ensino a distância possa oferecer, porém esta pode deixar lacunas invisíveis na clareza dos objetivos expostos sobre um real aprendizado por boa parte da população ou pode escurecer meandros que devem ser mais refletidos e avaliados pela classe docente para que não haja uma expansão descontrolada e que os reais motivos desta expansão seja um ponto de conquista e não de manipulação.

A metodologia proposta é uma pesquisa qualitativa para abordar e contextualizar os temas de forma a dar uma ideia geral de pressupostos ideológicos que influem em nossa percepção da realidade.

O artigo consiste em três sessões. Na primeira sessão há a conceituação do que seja a educação a distância, enquanto uma modalidade de ensino reconhecida como tal.

Na segunda sessão é apresentada os temas globalização, tecnologia e ideologia com a finalidade de

<sup>1</sup> - Aluna da Especialização Lato Sensu em Educação Profissional Integrada à Educação Básica com a Modalidade de Educação de Jovens e Adultos PROEJA -IFSP < carmenlorenzo877@gmail.com >.

repensar nos conceitos num processo investigatório de que podem obscurecer a realidade.

E na terceira sessão são demonstradas três premissas da EAD, para uma comparação com a realidade versus uma construção ideológica.

## 2 O QUE É EAD?

O mundo está desenvolvendo rapidamente com propagação das tecnologias de informação e comunicação (TICs), e provocando mudanças significativas na educação, fazendo-se necessárias novas mudanças, novas estratégias para que o processo de aprendizagem possa ser proporcionado a uma maior quantidade de alunos.

Surge daí uma alternativa, que é a Educação a Distância (EAD), como um instrumento, para acompanhar as novas exigências na educação, inclusive vinculada a globalização, sendo esta uma modalidade de ensino, adequada para alcançar uma parcela significativa da população e atender novas demandas, englobando alunos em locais mais diversos, pessoas com restrição de locomoção, entre outros.

Possibilita, ser assim um instrumento para democratização da educação e permitir que camadas mais desfavorecidas da sociedade tenham acesso aos estudos.

A EAD pode ser definida por diversas formas, para Moore & Kearsley (2007), ela consiste em formas mais multidimensionais, sendo que a Educação a Distância é o aprendizado planejado que ocorre, normalmente, em lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais, ou ainda de uma forma mais simples e objetiva temos sua definição como "...qualquer forma de educação em que o professor se encontra distante do aluno" (BASTOS, CARDOSO e SABBATINI, 2000).

Segundo Belloni (2001) "a educação deve problematizar o saber, contextualizar os conhecimentos, colocá-los em perspectivas, para que os aprendentes possam apropriar-se deles e utilizá-los em outras situações", e quando temos esta mesma visão, podemos dizer que a modalidade presencial ou a distância não é o fator que seja um ponto de diferença neste quesito.

A modalidade a distância tem avanços significativos, visto que regulamentações e a própria legislação vem proporcionando uma base legal, como também a partir da Lei 9394/96, vem sendo apresentada como uma forma viável para uma educação democrática, e que independe de espaço ou tempo para sua realização.

Esta modalidade foi normatizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394, de 20 de dezembro de 1996), regulamentada pelo Decreto n.º 5.622, como sendo uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios da comunicação.

Através do decreto 5622/2005, art. 1º, "caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos

de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos".

Dentro da história da Educação a Distância, percebemos que houve um desenvolvimento desde as primeiras tentativas

Segundo Mattar, (2011 p.4), " a história da EAD, aparece em três grandes gerações: Na primeira geração temos os cursos por correspondência, caracterizada pelo ensino onde os materiais são impressos e encaminhados por correio; na segunda geração temos as novas mídias e universidades abertas, também caracterizada pelo uso de novas mídias, como televisão, rádio, fitas de áudio e vídeo telefone, e na terceira geração a EAD on-line, caracterizada a utilização do videotexto, do microcomputador, da tecnologia de multimídia, do hipertexto e de redes de computadores, caracterizando a EAD on-line".

O crescimento desta modalidade tem sido muito acentuado conforme demonstram os relatórios específicos da área, demonstrando grande adesão por parte de alunos.

De acordo com Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem (2014 p. 60), a educação a distância apresenta um panorama de matrículas efetuadas.

Em 2014, os cursos de EaD somaram 3.868.706 matrículas, com 519.839 (13%) nos cursos regulamentados totalmente a distância, 476.484 (12%) nos cursos regulamentados semipresenciais ou disciplinas EAD de cursos presenciais e 2.872.383 (75%) nos cursos livres. A média geral foi de 154 matrículas por curso e de 16.053 matrículas por instituição formadora.

Neste sentido há uma indagação que exige, uma reflexão mais criteriosa, visto que a sociedade tem recebido maciças campanhas comunicacionais, fazendo uma chamada para a captação de novos alunos, utilizando como chamamento central de que ao ingressar num curso de EAD, este poderá possibilitar o ganho do tempo perdido caso o cidadão tenha parado de estudar ou mesmo queira aperfeiçoar-se, possibilitando assim melhorias em sua vida, flexibilidade de tempo, espaço, autonomia e porque não dizer, ter também uma ascensão profissional.

Esta linguagem pode sofrer distorções, podendo oferecer uma falsa ideia da realidade, que pode estar sendo manipulada com interesses apenas capitalistas, e não permitindo uma visão clara, deixando para um segundo plano a questão da educação como direito e como instrumento de emancipação que possa vir a ser.

## 2 GLOBALIZAÇÃO, TECNOLOGIA E IDEOLOGIA

### 2.1 GLOBALIZAÇÃO

Atualmente a sociedade está envolta no fenômeno que é denominado de globalização, onde se pretende caracterizar a vida num mundo global que tende ao rompimento ou a dissolução das fronteiras, das economias, das culturas e das sociedades (LOMBARDI 2001, p. XXXII).

A globalização traz mudanças, pois segundo Dalorosa, (2001 p. 199) esta é conduzida pelo discurso do neoliberalismo que não é outra coisa senão a filosofia da não intervenção do Estado na economia, hoje veiculado pelo ideário do Estado mínimo.

Sob esta ótica, a educação pode ser incluída, nesta lógica do mercado, na qual todos os setores da sociedade são envolvidos.

Neste processo de globalização, acaba-se criando tensões de poder e, para tanto, são criadas as ideologias para buscar-se o consenso, como afirma Lombardi (2001 p. XVII), como palavras de importância chave nas contemporâneas ideologizações produzidas pela intelectualidade orgânica a serviço da burguesia, ou seja, para que sociedades desiguais não entrem em conflito, ou mesmo coloquem em risco o capitalismo, são executadas intervenções ideológicas com finalidade de convencer a sociedade para um direcionamento que interesse a uma classe dominante.

Na globalização, se defende o Estado mínimo, com a intenção de facilidades nos trâmites que ocorrem entre si, sendo que para Silva (1999), são os países mais ricos que determinam o que e como os países mais pobres devem produzir. Isso se dá também no âmbito da educação.

Nesta concepção não há participação do sujeito enquanto cidadão, indo em busca de seus direitos e o país vai sendo modelado com a finalidade de seguir as próprias exigências do capital internacional, sendo impostas mudanças em todos âmbitos.

## 2.2 TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA DA GLOBALIZAÇÃO

Mudanças educacionais ocorrem, para que novos papéis, sejam aplicados aos interesses dos grupos dominantes e assim busca-se a função de atender aos interesses do capitalismo, expandindo o tecnicismo, para que a formação seja mais adequada às suas necessidades e objetivos, trazendo assim as novas revoluções tecnológicas.

Segundo Schaff (1993), a revolução da informática ou microeletrônica insere-se dentro das três revoluções técnico-científico recentes. A primeira (no final do século XVIII e início do século XIX), que substitui a força física do homem pela energia das máquinas (vapor e eletricidade); a segunda, na transferência das funções intelectuais do homem para a máquina (computadores, informática, telemática); e a terceira, que se refere à revolução microbiológica, também acontecendo neste final de século, desde a descoberta do código genético dos seres vivos e que poderá substituir a própria condição humana, alterando sua própria genética.

Assim, Gamboa (1997), afirma que tanto a revolução das máquinas-ferramentas como a revolução informacional têm desenvolvido e potencializado o trabalho e a comunicação dos homens, mas pouco têm alterado suas relações de poder, devido à permanência das formas de organização social e das relações de propriedade que, apesar das transformações dos meios regem a sociedade nos moldes da propriedade privada e a acumulação ampliada das riquezas geradas pelo processos produzidos por um reduzido número de capitalistas.

## 2.3 IDEOLOGIA

A sociedade sempre busca criar mecanismos para que as relações de poder entre as classes sociais sejam mantidas, usando ferramentas sutis, com uma aparente naturalidade, sob forma de persuasão, criando um cenário sedutor que mascara uma construção ideológica.

Estes convencimentos vão sendo construídos e reproduzidos através dos aparelhos ideológicos, dentre eles podemos citar a escola, sendo que sua linguagem vem cheia de significados e representações com valores existentes em determinados grupos.

Apesar do conceito de ideologia ser um tema polêmico, que pode suscitar diversas formas, de entendimento, uma delas pode ser percebida como orientadora da sociedade, mas num contraponto pode também camuflar as diferenças de classes que existem.

Marx (1998), traz o significado da palavra ideologia, nos remetendo ao pensamento francês, de Destutt de Tracy, como sendo "a ideologia o estudo da origem e da formação de ideias, constituindo-se numa ciência propedêutica das demais".

É ressaltado em Chauí (1980), que "...através da ideologia são montados um imaginário e uma lógica da identificação social com a função precisa de escamotear o conflito, dissimular a dominação e ocultar a presença do particular, enquanto particular, dando-lhe a aparência do universal".

Através de construções ideológicas as próprias relações são vistas como normais e condicionam os sujeitos a uma adaptação a um determinado sistema dominante, para Marx (1998), a ideologia pode ser percebida de forma pejorativa, como uma falsa consciência, um meio de mascarar a realidade, promovida através das ideias e interesses das classes dominantes, com o propósito de interferir na compreensão sobre o modo pelo qual se processam as relações de produção.

Assim a ideologia é usada como um instrumento de luta de classes impedindo que a dominação e exploração sejam vistos em sua realidade concreta, ocultando as divisões sociais.

Até mesmo para Chauí (1980 p. 8), "essas ideias ou representações, conhecidas tenderão a esconder dos homens o modo real como suas relações sociais foram produzidas e a origem das formas sociais de exploração econômica e de dominação política".

Enfatizando mais o uso da ideologia, podemos citar Marx (1998), que considera esta como sendo um instrumento de dominação que age através do convencimento (e não da força), de forma prescritiva, alienando a consciência humana e mascarando a realidade.

Quando Marx afirma que as relações sociais capitalistas aparecem tais como são, que o aparecer e o ser da sociedade capitalista se identificaram, ele o diz porque houve uma gigantesca inversão na qual o social vira coisa e a coisa vira social, isto é a realidade capitalista (CHAUÍ, 1980 p. 23).

Althusser (1985), expõe que as reproduções das relações de exploração capitalista são asseguradas por meio dos aparelhos ideológicos do Estado, bem como através dos aparelhos repressivos, essenciais para a manutenção do poder da classe dominante.

Portanto neste quadro social figura as classes sociais, e a dominação de uma pela outra, e para que esta exploração mantenha privilégios irá explorar de forma econômica, ou seja, para manter seus privilégios, a classe dominante, terá estes dois instrumentos: o Estado e a ideologia.

Surgindo aqui, a função da ideologia que consiste em impedir a revolta fazendo com que o legal apareça para os homens como legítimo, isto é, como justo e bom, (CHAUÍ 1980 p. 35).

Seguindo uma linha de convencimentos, a ideologia vai percorrendo uma série de discursos nos quais cria a necessidade de uma educação para todos, demonstrando que a mesma será facilitada pela tecnologia que trará a tal igualdade, já que estará disponível para todos.

Não sendo percebido uma outra mensagem oculta, que pode "ênfatisar o papel da escola na produção de indivíduos, com finalidade de servir as necessidades do setor econômico da sociedade capitalista (ALTHUSSER, 1985), e pode assim ser explorado como sendo mercadoria.

Objetivando assim um reforço de ideologia visto fazer a pessoas se adaptarem a ideias dominantes da sociedade.

E olhando sob este prisma da ideologia, da mercadoria em que a educação é transformada e que também devido a globalização há a necessidade de um grande número de pessoas serem capacitadas para o atual padrão tecnológico em moldes mundiais, se faz necessário ele aprender a aprender, buscando novas formas de aprendizagem.

## 2.4 TECNOLOGIA E EAD COMO INSTRUMENTO IDEOLÓGICO

Na atual sociedade as pessoas necessitam serem preparadas para esta nova era tecnológica, que segundo Preti, (2000, p. 21), "as mudanças tecnológicas, pois, fazem com que grande parte das qualificações fiquem defasadas, a um ritmo cada vez mais rápido".

Para que seja alcançado um ponto de equilíbrio, deve haver uma preparação da educação para todos, principalmente para os que já estão no mercado de trabalho e não dispõem de tempo ou possibilidades de arcar com estudos na modalidade presencial, visto estarem no mercado de trabalho.

Surge daí a modalidade de ensino a distância (EAD), como uma opção a ser implementada e sendo uma ferramenta de importância fundamental para este processo, fortalecendo assim o interesse que o capital tem em mão de obra especializada para o mercado de trabalho tecnológico, onde aparece neste conceito um viés ideológico de uma crença de que o conhecimento está disponível para todos.

Ao atingir a sociedade como um todo, para Preti, (1992, p.23), "muda-se, assim, o discurso e as lutas em favor da democracia da educação, da formação profissional, da sua expansão junto às camadas pobres e miseráveis por um discurso de qualidade, de uma qualidade submetida aos conceitos, aos preceitos, aos critérios e as práticas empresarias", atingindo o jovem adulto que busca para entrar ou permanecer no mercado de trabalho

aumentar seus conhecimentos, concluir estudos e sendo direcionado para a modalidade de ensino a distância, que poderia fornecer a solução para esta preparação profissional.

Esta modalidade juntamente com a tecnologia, traz em sua concepção a possibilidade de superar o conceito de distância e tempo, a flexibilização e a própria autonomia do aluno.

A mídia trabalha com a informação de que as tecnologias proporcionam facilidades para o ensino, colocando um mundo de conhecimentos a disposição para os alunos, porém não explica que este mesmo aluno é a peça chave desta modalidade de ensino, pois apenas através de conhecimento de tecnologias, motivação e interesse, ele terá um perfil que se adapta a esta modalidade, pois ele difere da modalidade presencial em vários detalhes, e que nem sempre se tem a habilidade de prosseguir nestes cursos, o que pode gerar a evasão.

Da mesma forma, todas estas transformações inserem-se na educação, do qual ela é afetada, pois no mundo globalizado as relações são definidas pelos critérios do lucro e do consumo, portanto ela própria também se torna uma mercadoria.

Neste mundo globalizado muita informação é obtida, porém não há um critério que possibilite que estas informações sejam de qualidade e evitem que elas apenas sejam pobres de conteúdo, possibilitando que torne assim que sejamos meros receptores ou meros consumidores delas.

Atualmente a tecnologia pode ser totalmente disponibilizada para a sociedade, possibilitando assim que a educação seja operada em massa, porém não implica dizer que nesse uso global, não exista também a exclusão, de uma parte da sociedade.

Para Gamboa (2001 p. 90), "mesmo que se realizem grandes investimentos na informatização das escolas [...], esses investimentos não alteram a distribuição de renda na sociedade, nas famílias e não garantem, no futuro, a sonhada ascensão social dos alunos".

Ao difundir a educação a distância de forma massiva através da publicidade que isola o lado negativo e expõem as vantagens que um curso nesta modalidade pode oferecer, destacando as facilidades de pagamento, a porta de entrada para o mercado de trabalho, a flexibilidade de horários, e outras séries de facilidades, há aqui uma postura tendenciosa ideológica, podendo criar uma imagem falsa e ilusória, de acesso a todos, sem exclusão.

## 3 PREMISSAS DA EAD

Como a mídia trabalha muitas informações, criando novas necessidades, os jovens e adultos buscam o seu aprimoramento através do retorno aos estudos, seja para concluir ou mesmo dar continuidade, tendo em vista o mercado de trabalho.

Mas há a necessidade de uma análise da EAD, voltada sob um ponto de vista de suas premissas, mais especificamente aquele que teve seu direito a educação negado, que retorna aos estudos através da modalidade de ensino de educação de jovens e adultos (EJA), dentro deste contexto globalizado e neoliberal destacando alguns fatos relevantes.

Inicialmente, mostrando que os cursos de EJA, segundo Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem (2014 p.61), demonstraram que:

Apesar de pouco numerosos, se comparados a outros níveis educativos em 2014, tiveram 70.070 matrículas nos níveis fundamental e médio, uma média significativa de 730 matrículas por curso.

Neste sentido, percebe-se uma significativa procura e daí surge uma indagação que exige, uma reflexão mais criteriosa, visto que a sociedade tem recebido maciças campanhas comunicacionais, fazendo uma chamada para a captação de novos alunos.

A proposta deste trabalho, parte de uma reflexão de três premissas importantes: a) Universalização do acesso à educação, b) Autonomia e c) Interatividade, fornecendo as bases para uma reflexão das condições sociais que se inserem especificamente a modalidade de ensino de jovens e adultos.

Na primeira premissa, há uma importância bastante interessante na proposta de que através desta há a possibilidade de que alunos mais distantes ou com algum tipo de restrição, tenham acesso à educação, portanto dando este enfoque da universalização da educação.

Quanto a universalização, há a associação de uma ideia de igualdade de direitos que todos os cidadãos têm, e que abrange um contingencial de pessoas muito amplo, e nesse sentido surge a educação à distância (EAD) para dar assim garantia de que seja oferecido o acesso da educação a todos.

Com esta nova configuração da educação novos elementos são necessários para garantir este acesso e assim a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº9.394), contribui para implantação da EAD e a define como sendo uma modalidade de ensino que integra o sistema educacional.

Algumas indagações, podem ser levantadas, quanto a esta proposta de universalização, pois suscita a dúvida se será mesmo efetivada, pois trata-se de uma problemática muito complexa em nosso país, com tanta desigualdade na distribuição de renda entre classes, Estados e falta de oportunidades que existem no Brasil.

Ao colocar a educação a distância como uma estratégia de cobrir toda a extensão territorial, dando o acesso à educação, também para a modalidade de ensino de jovens e adultos, que em sua maioria não tem acesso a sistemas informatizados em escolas ou não tem conhecimento de informática, ou ainda não possuem conhecimento básico de tecnologias, que é um ponto essencial para esta modalidade, fica uma questão no ar, senão há como o próprio Gamboa (1997) nos chama a uma reflexão "se não temos que nos reportar a nossa realidade, que no caso do terceiro mundo, o consumo de informações, já é restrito devido à espoliação de vários séculos de colonialismo, de dependência e de analfabetismo".

Para Preti (2000 p.19), há vários pontos sobre a educação a distância, que levanta diversas indagações, tais como:

Educação a distância do que vem a ser isso? É possível trabalhar esta adjetivação quando o substantivo ainda está ausente para uma parcela significativa da sociedade? Ou ela ajudaria a tornar mais substantiva a educação para esta população excluída? Como anda a educação em nosso país e em nosso Estado? E, dentro desta realidade educacional, como se situaria a EAD? Quais suas possibilidades, tendências e desafios?

Seguindo nesta reflexão, temos a segunda premissa do ensino a distância, que é a autonomia do aluno, destaque importante, como sendo um dos fatores de sucesso para aprendizagem do ensino a distância.

Para Preti (2000, p.131), na relação pedagógica, autonomia significa:

[...] de um lado, reconhecer na outra sua capacidade de ser, de participar, de ter o que oferecer, de decidir, de não desqualificá-lo, pois, a educação é um ato de liberdade e de compartilhamento [...] ter autonomia significava ser autoridade, isto é, ter força para falar em próprio nome [...] em outras palavras, é ser autor da própria fala e do próprio agir.

Com esta definição de autonomia, chegamos a um outro fator que o aluno tem que ter um perfil adequado para esta modalidade, visto que terá que desenvolver novas formas de atuar na organização de seus estudos.

Segundo Behar (2013 p. 152), o avanço da tecnologia na educação e a incorporação da Internet como suporte para a educação a distância (EAD) geraram uma mudança nos perfis dos seus atores, configurando novas formas de ensinar e aprender.

Não há muita necessidade de aprofundar a reflexão para entender que nem todos os alunos têm o perfil adequado para o ensino a distância, visto ser uma nova adaptação para estes cursos, quanto a rotina, organização de horários e o professor ser uma figura virtual, podem ser indicativos ou situações que levem ao aluno a evasão.

Esta população específica de alunos, também apresenta uma experiência anterior com o ensino presencial, que dependem de uma figura presencial de um professor, com um modelo copista, muitos não tiveram contato com tecnologias e/ou o ensino a distância, e fazem parte de um grupo de excluídos que tentam novamente se engajar nos estudos com a finalidade de manter-se nos empregos ou mesmo buscar novas colocações, e procuram a capacitação, podendo ter dificuldades para um novo papel que seria sua autonomia onde ele seria o autor de seu próprio aprendizado.

A terceira premissa que é focada neste trabalho é a interatividade, que segundo Lippman (1998), pode ser definida como uma atividade mútua e simultânea da parte de dois agentes, normalmente trabalhando em direção a um mesmo objetivo podendo provocar mudanças comportamentais entre eles.

Especificamente sobre a questão da interatividade, Silva (2001) esclarece que esta se caracteriza por ser a comunicação que se estabelece entre emissor e receptor entendido como co-criador da mensagem,

um termo mais abrangente para retratar o diálogo e a reciprocidade nos tempos da cibercultura.

Ao propor um modelo de sala de aula interativa, Silva (2001) esclarece que se abandona a transmissão “um-todos”, para se adotar o modelo “todos-todos”, sendo que a partir deste último, a aprendizagem se faz exatamente através do diálogo, o qual conecta emissor e receptor, tratando-os como polos antagônicos e complementares, na co-criação da comunicação e da aprendizagem”.

Neste mundo virtual da educação também não podemos esquecer de que existem questões nevrálgicas que devem ser citados, tais como lembra Isotani (2005) existem diversas barreiras no processo de ensino aprendizagem a distância, dentre elas podemos citar: falta de motivação pessoal; avaliação demorada ou inadequada; falta de contato com o professor; despreparo técnico do aluno ou do professor; sensação de alienação e isolamento; conteúdo desorganizado e em formato inadequado; falta de suporte técnico.

Acrescentando a esta visão do autor, há a necessidade de lembrar que o perfil dos alunos jovens e adultos, vem de um modelo de ouvintes e/ou copistas, com alta dificuldade de entendimento e que não possuem o domínio da tecnologia, o que por si só já acarreta grandes dificuldades de adaptação a modalidade a distância.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao chegar ao final do trabalho, torna-se indiscutível a necessidade de ampliar o leque das discussões sobre a questão da EAD como sendo uma solução para democratizar o acesso à educação e assim elevar a sua qualidade, mas não esquecendo de que muito das questões colocadas para tanto, podem trazer questões contraditórias mascaradas por uma ideologia difundida por mídias e também por políticas.

Da forma como está sendo exposta, ela pode passar uma ilusão de que todos, ao ter acesso a esta educação, podem melhorar suas vidas, ampliar seus horizontes, mas também podem ser apenas mais uma forma de tornar as pessoas apenas ajustadas ao mercado de trabalho e esquecendo que educação em sua forma geral deve permitir que seja uma emancipação, maior participação social e que não devem tornar-se meros consumidores de tecnologia ou seus cursos.

Não há como tirar a importância da educação a distância, mas não há como deixar de verificar suas limitações e reconhecer a necessidades de novas discussões e adequações aos processos pedagógicos e individuais de toda a sociedade.

#### REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, Louis. **Aparelho Ideológico de Estado (AIE)**; tradução de Walter José Evangelista e Maria Laura Viveiros de castro; 1ª edição; Rio de Janeiro: ed. Graal, 1985.

BARROS, Monalisa Alves. **Ferramentas Interativas na Educação a Distância**: Benefícios alcançados a partir da sua utilização. V EPEAL-Pesquisa em Educação: Desenvolvimento, ética e Responsabilidade Social - Disponível em: < [\[webfaccional.com/media/anal/ferramentas-Interativas-na-educacao-a-distancia-beneficios-alcacandos-apartir-da-sua-utilizacao.pdf\]\(http://webfaccional.com/media/anal/ferramentas-Interativas-na-educacao-a-distancia-beneficios-alcacandos-apartir-da-sua-utilizacao.pdf\) >. Acesso em: 20 de maio 2016](http://dmd2.</a></p></div><div data-bbox=)

BASTOS, CARDOSO e SABBATINI. **Uma visão geral da educação a distância**. Disponível em: < <http://www.edumed.net/cursos/edu002.2000> >. Acesso em: 21 de maio 2016

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. Campinas: Autores Associados, 2001.

BEHAR, Patrícia Alejandra, (organizadora). Schneider, Daisy. Silva, Ketia K.A. Competências dos atores da educação a distância - professor, tutor e aluno. In: **Competências em Educação a Distância**; Porto Alegre: Penso, 2013. p. 152

BRASIL. **Ministério da Educação. Decreto Federal nº. 5.622, de 20 de dezembro de 2005. Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm](http://www.planalto.gov.br/civil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm) >. Acesso em: 30 abr. 2016.

Censo EAD.BR: **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2014** =Censo EAD.BR: Analytic Report of Distance Learning in Brazil (traduzido por Maria Thereza Moss de Abreu). Curitiba: Ibpex, 2015

CHAUI, M. **O que é ideologia**. São Paulo: ed. Brasiliense, 1980

DALAROSA, Adair Ângelo. **Globalização, Neoliberalismo e a Questão da Transversalidade**. In LOMBARDI, José Claudinei (org). Globalização, pós-modernidade e educação: história, filosofia e temas transversais – Campinas, SP, Autores Associados: HISTEDBR; Caçador, SC: UnC, 2001

GAMBOA, Silvio Sánchez. **A Globalização e os Desafios da Educação no Limiar do Novo Século** – Um olhar desde a América Latina. In LOMBARDI, José Claudinei (org). Globalização, pós-modernidade e educação: história, filosofia e temas transversais – Campinas, SP, Autores Associados: HISTEDBR; Caçador, SC: UnC, 2001

GAMBOA, Silvio Sánchez. **Articulações entre a Globalização e a Descentralização – Impactos na Educação Brasileira**. In LOMBARDI, José Claudinei (org). Globalização, pós-modernidade e educação: história, filosofia e temas transversais – Campinas, SP, Autores Associados: HISTEDBR; Caçador, SC: UnC, 2001

GAMBOA, Silvio Sánchez. **Revolução Informacional**: Pontos de vista para o debate. Transformação, v.9, n1, p. 32-42, jan/abr. 1997 – Disponível em < <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/viewFile/1591/1563> >. Acesso em: 30 abr. 2016

ISOTANI, Seiji. **Desenvolvimento de ferramentas no Geom**: utilizando a geometria dinâmica no ensino presencial e a distância. Dissertação Apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Abr 2005 Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-17092005-063522/pt-br.php> >. Acesso em: 20 maio 2016

LOMBARDI, José Claudinei. **Globalização, Pós-modernidade e Educação**: História, Filosofia e Temas Transversais; 2ª edição; Campinas, SP: ed. Autores Associados, HISTEDBR; Caçador, SC: UnC, 2001

LIPPMAN, Andrew. O arquiteto do futuro. Revista Meio e Mensagem. n.792. São Paulo, 1998. In BARROS, Monalisa Alves. **Ferramentas Interativas na Educação a Distância**: Benefícios alcançados a partir da sua utilização. V EPEAL-Pesquisa em Educação: Desenvolvimento, ética e Responsabilidade Social, ISSN 1981-3031 - Disponível em: < <http://dmd2.webfaccional.com/media/anais/ferramentas-Interativas-na-educacao-a-distancia-beneficios-alcacandos-apartir-da-sua-utilizacao.pdf>>. Acesso em: 20 de maio 2016

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução M. Backes. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.

MATTAR, João. **Guia de Educação a Distância**, 1 ed. Cengage Learning, São Paulo 2011

MOORE, Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância**: Uma visão integrada. Tradução de Roberto Galman, São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PRETI, Oreste. A construção do conhecimento científico em pedagogia. In: **Pesquisa Educacional**: uma introdução aos aspectos éticos, epistemológicos e metodológicos da investigação. Cuiabá: UFMT, 1992. P. 75-124

PRETI, Oreste. Educação a Distância e Globalização: Desafios e tendências. In: **Educação a Distância**: construindo significados, Brasília: NEAD/IE; Brasília: Plano, 2000. p.17-42.

PRETI, Oreste. Autonomia do Aprendiz na EAD: significados e dimensões. In: **Educação a Distância**: construindo significados, Brasília: NEAD/IE; Brasília: Plano, 2000. p.125-145.

SCHAFF, Adam. **A sociedade informática**. São Paulo, Brasiliense/Ed. Unesp. 1993

SILVA, Maria Abadia da. **Políticas para a Educação Pública**: A Intervenção das Instituições financeiras internacionais e o consentimento nacional. Tese (Doutorado) – Unicamp, Campinas. Dez/1999. In LOMBARDI, José Claudinei (org). Globalização, pós-modernidade e educação: história, filosofia e temas transversais – Campinas, SP, Autores Associados: HISTEDBR; Caçador, SC: UnC, 2001

SILVA, Marco. Sala de Aula Interativa: **A Educação Presencial e a Distância em 10 Sintonia com a Era Digital e com a Cidadania**. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande/MS – set 2001. Disponível em: < <http://www.unesp.br/proex/opinioao/np8silva3.pdf>>. Acesso em: 20 de maio 2016.

# O ENVELHECIMENTO DE CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE EM CENTRAIS NUCLEARES

## AGEING OF INSTRUMENTATION AND CONTROL CABLES IN NUCLEAR POWER PLANTS

Richard Brandão Nogueira Vital <sup>1</sup>  
Tatiane Melo Vital <sup>2</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 24/05/2016  
e recebido para diagramação em: 25/05/2017

*Muitas usinas nucleares pelo mundo tem se aproximado do final da operação comercial licenciada, mas ainda mantém as características de segurança. Neste contexto, diversos programas de gerenciamento de envelhecimento têm sido desenvolvidos para identificar agentes precursoros de falhas e oportunidades para se aumentar a segurança das usinas, maximizando a utilização de recursos e recuperação de investimentos. O envelhecimento do cabeamento de sistemas de instrumentação e controle tem sido exaustivamente estudado devido a sua importância para se garantir uma operação segura de uma usina. Os principais objetivos deste artigo são: analisar os efeitos do envelhecimento em algumas temperaturas operacionais e os modelos de cabos comercialmente utilizados em usinas nucleares; discutir formas de monitoramento e extração de parâmetros; estudar modelos matemáticos que descrevam o fenômeno de envelhecimento.*

*Palavras-chave: Cabos. Envelhecimento. Usina Nuclear.*

*Many nuclear power plants around the world are near of the end of licensed commercial operation, but maintained our safety characteristics. In this context, several ageing management programs have been developed to identify precursor's failure agents and opportunities to increase the safety in operating plants, increasing resources utilization and investment return. Ageing of instrumentation and control cable has been studied exhaustively, due the importance to guarantee a safety operation. The main objectives of these paper are: analyses the ageing effects in some operational temperatures and models of commercial nuclear power plants cables; evaluates monitoring ways and parameters extractions; studies mathematical models that describes the ageing phenomena.*

*Keywords: Cable. Ageing. Nuclear Power Plant.*

### 1 INTRODUÇÃO

Entre os anos de 1960 e 1990 ocorreu uma grande expansão na capacidade de geração de energia elétrica através de reatores nucleares de potência (IAEA, 2011). A segurança destas instalações foi avaliada por diversos órgãos reguladores pelo mundo, através de robustos processos de licenciamento que utilizaram normas locais e internacionais. Em função das avaliações realizadas durante as diversas fases de licenciamento e características de projeto, alguns países definiram como 40 anos o tempo licenciado para a operação das usinas, como é o caso de países como Brasil e Estados Unidos (IAEA, 2012).

No início de 2016, dos 441 reatores em operação no mundo, aproximadamente 47% tem entre 30 e 40 anos de operação comercial. Estudos científicos e econômicos mostram que com algumas modificações de projeto ou substituição de itens, os reatores nucleares podem operar por um período maior que o inicialmente previsto, desde que sejam atendidos os requisitos de segurança definidos nos Relatórios Finais de Análise de Segurança (RFAS). Neste contexto, os organismos de regulamentação de cada país têm definido requisitos mínimos que devem ser acompanhados em programas de gerenciamento de envelhecimento a fim de garantir

a segurança operacional das instalações nucleares (SALDANHA; FRUTUOSO e MELO, 2011).

Diversas pesquisas mostram que componentes elétricos e eletrônicos podem sofrer degradação por envelhecimento devido ao longo tempo em operação e diferentes condições ambientais (VITAL; VITAL, 2015). Diversas pesquisas e informações provenientes de programa de troca de experiência operacional mundial mostram que apesar dos rigorosos processos de qualificação ambiental, os cabos são itens que podem perder sua capacidade de desempenhar determinada funcionalidade devido a mecanismos de envelhecimento; visto que os mesmos operam em diferentes condições ambientais (CNSC, 2012). Em uma usina nuclear, podem-se encontrar milhares de quilômetros de cabos de diferentes tipos, sejam de potência ou de instrumentação e controle que possuem funções específicas e, que podem estar relacionadas à operabilidade de equipamentos de segurança (HASHEMIAN, 2011).

Este trabalho avalia o impacto do envelhecimento, de origem térmica, nas propriedades de cabos de instrumentação e controle; visto que os mesmos são responsáveis pela operação de importantes sistemas de segurança em usinas nucleares. A abordagem

1 - Doutorando em Engenharia Nuclear da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Graduado e Mestre em Engenharia Elétrica pelo Instituto Nacional de Telecomunicações < richardvital@gmail.com >.

2 - CEFET/RJ (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca).

apresentada avalia os efeitos de envelhecimento cujo objetivo é planejar uma possível substituição de cabos que podem não atender às necessidades de segurança exigidas em um determinado instante do período licenciado de uma usina. Dessa forma, são avaliadas algumas consequências e estimativas de tempo de vida útil, além de descrever métodos de monitoração que possibilitarão a determinação de um modelo estatístico relacionado a um determinado ambiente operacional.

Tabela 1 – Classificação do cabeamento de acordo com sua função

Categoria	Função
1	Equipamento necessário para mitigar os efeitos de um acidente (equipamento de segurança) que sofrem os efeitos da condição local pós-acidente
2	Equipamento necessário para mitigar os efeitos de um acidente (equipamento de segurança) que não sofrem os efeitos da condição local pós-acidente
3	Equipamento necessário para prevenir a liberação de radiação
4	Equipamento que suporta as necessidades de sistemas para mitigação de acidentes
5	Equipamento para monitoração pós-acidente
6	Equipamento necessário para a operação normal da usina
7	Equipamento que ao falhar confunde os operadores durante um acidente

Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica.

## 2 CARACTERÍSTICAS E QUALIFICAÇÃO DE CABOS

Basicamente, um cabo de instrumentação e controle, em uma usina nuclear, pode ser modelado por quatro partes, como mostrado na Figura 1. Neste modelo, o condutor é a parte metálica constituída de um ou mais fios que permitem a transmissão de energia e informações; já o isolante confina o campo elétrico originado pela aplicação de uma diferença de potencial sobre o condutor. A malha protege o condutor de interferências externas e a cobertura funciona como uma proteção mecânica e química do conjunto.

O isolamento e a cobertura dos cabos, geralmente, são constituídos por polímeros orgânicos. Alguns exemplos de polímeros usados no isolamento são: etileno propileno (EPR), polietileno reticulado (XLPE) polietileno (PE), polietileno reticulado com retardo à propagação de fogo (FR-XLPE), (SiR) e espuma vinílica acetinada (EVA). Já na cobertura, os polímeros mais comuns são: cloreto de polivinila (PVC), cloreto de polivinila com retardo à propagação de fogo (FR-PVC), polietileno clorosulfonado (CSPE) e compostos termofixos (XLPO). (VERARDI, 2014)

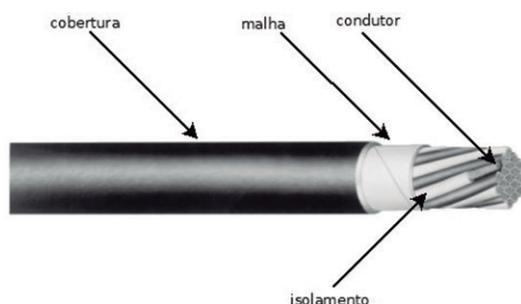


Figura 1 - Partes de um cabo de instrumentação e controle

Segundo a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), a manutenção das condições necessárias para a operação de uma usina, segundo os requisitos de segurança definidos internacionalmente, pode ser dividida em três áreas (IAEA, 2012):

- processo de qualificação ambiental, incluindo testes em laboratório e pós-instalação, para se garantir que o cabeamento terá um desempenho adequado em

condições operacionais normais ou no caso de um acidente básico de projeto;

- extensão de vida do cabeamento para suportar as renovações de licenças em curso ou que ainda serão iniciadas;
- monitoramento das condições do cabeamento para se avaliar o desempenho do isolamento ou identificar problemas nos condutores.

Dependendo da função que um determinado cabeamento ou equipamento elétrico pode desempenhar de acordo com o projeto de uma usina nuclear, ele pode ser classificado em uma das sete categorias definidas pela IAEA como mostrado na Tabela 1. (IAEA, 2012)

Na indústria existem diversas metodologias para se efetuar uma qualificação ambiental, sendo o objetivo principal comprovar a disponibilidade e confiabilidade dos sistemas em realizar de maneira adequada as funções para o qual foram projetados (IAEA, 2012). O processo de qualificação determinará o tempo de vida útil do cabo, entretanto, um programa de avaliação contínuo deve ser realizado para se identificar modos de falhas relacionadas ao envelhecimento ou condições ambientais de operação.

O Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica (IEEE) também definiu critérios para se efetuar a qualificação ambiental de cabos em usinas nucleares. Os cabos necessários para a segura operação de sistemas de segurança são classificados como "Classe 1E" (VERARDI, 2014).

## 3 OS EFEITOS DO ENVELHECIMENTO DE CABOS

O envelhecimento de qualquer material é caracterizado por uma modificação irreversível de suas propriedades que pode acarretar alterações em sua estrutura físico-química (VERARDI, 2013). Cada parte do cabo pode sofrer diferentes tipos de envelhecimento, ocasionados por diferentes tipos de condições ambientais e operacionais (VILLARAN; LOFARDO, 2010). O condutor pode apresentar aumento de resistência elétrica ou perda de integridade estrutural em função de umidade, vibração, esforços elétrico ou mecânico. O isolamento pode apresentar perda da integridade estrutural em ambientes altamente alcalinos. A blindagem pode sofrer perda da integridade estrutural e redução da compatibilidade a interferência

eletromagnética devido a elevadas temperaturas, radiação e umidade. Já na cobertura, pode-se observar perda de integridade estrutural devido a fatores como temperatura, radiação e esforços eletromecânicos (VERARDI, 2013).

Diversas metodologias para estimativa da vida útil de um cabo têm sido estudadas, sendo que a aplicação da equação de *Arrhenius* é a mais difundida (VERARDI, 2013). Nesta metodologia, testes em laboratórios usando diferentes condições de temperatura e níveis de radiação aceleraram o processo de envelhecimento e buscam relacionar os resultados às condições operacionais aos qual um determinado modelo de cabo estará submetido. A Equação 1 descreve a estimativa do tempo de vida útil de um cabo usando da teoria de *Arrhenius*. Neste modelo, a relação entre o tempo de vida estimado  $t_1$  e o tempo de vida em condições de envelhecimento  $t_2$  é proporcional à energia de ativação  $E_a$ , constante de *Boltzmann*  $k$ , temperatura de operação normal  $T_1$  e temperatura de operação em um ambiente de *stress*  $T_2$  (McCARTER et al., 2014).

$$\frac{t_1}{t_2} = e^{\frac{E_a}{k} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)} \quad (1)$$

A limitação desta técnica é a constante variação das condições ambientais, que pode levar a uma estimativa incorreta. Adicionalmente, alguns programas de monitoramento mostram que alguns materiais, como por exemplo, o polietileno reticulado (XLPE), não segue adequadamente o modelo acima (BOWLER; LIU, 2015). Dessa forma, o estabelecimento de um processo contínuo de aquisição e modelamento das características ambientais e propriedades dos cabos se tornam necessárias. Diante das inúmeras dificuldades e incertezas na determinação do tempo útil exato de um cabo, diversas recomendações foram estabelecidas internacionalmente por instituições como a Agência Reguladora Americana (NRC) e a IAEA.

#### 4 MONITORAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE CABOS

Os programas de monitoramento de condição operacional de cabos são constantemente atualizados com dados relacionados a observações ou medidas para se garantir que os critérios de aceitação previamente definidos, estão sendo atendidos (IAEA, 2012). Geralmente, os programas de monitoramento se concentram em quatro categorias de acordo com as seguintes propriedades: elétricas, mecânicas, físico-químicas e aparência do material (CNSC, 2012). Dentre as técnicas de extração de parâmetros existentes podemos distinguir duas classes: testes em ambiente operacional, onde as medições são realizadas no local onde os cabos estão instalados ou, testes em laboratório, onde existe a necessidade de se remover corpos de prova para a realização de testes. Os testes em ambiente operacional precisam ser não destrutivos e interferir o mínimo possível nas condições dos cabos. Já os testes em laboratório podem ser destrutivos, o que

limita a sua utilização, mas não invalida sua importância para o estudo de determinadas características. Em função do tipo de cabo, cujo envelhecimento estiver sendo investigado, algumas técnicas podem apresentar vantagens e desvantagens quanto a sua aplicação. A seguir são apresentadas algumas técnicas para monitoração das condições de cabos.

##### 4.1 Ensaios de tração

Na técnica de ensaios de tração (EAB), algumas amostras de cabos são submetidas às mesmas condições ambientais de cabos instalados em determinadas regiões da usina e após um período pré-definido são retiradas e levadas a um laboratório para teste das propriedades mecânicas (VERARDI, 2013).

Durante o teste, uma tração controlada é exercida sobre o cabo e suas propriedades mecânicas são monitoradas buscando identificar o ponto de ruptura. Quando o valor do teste for menor que o limite estabelecido, verifica-se a necessidade da substituição dos cabos em operação cujas condições de operação possam ser comparáveis à amostra em estudo. Apesar de importante, essa técnica é limitada à disponibilidade e localização das amostras de cabos em ambientes que possam acelerar o envelhecimento.

##### 4.2 Inspeções visuais

Esta técnica avalia a condição física de um determinado cabo de forma não destrutiva e, portanto, pode ser realizada em cabos já instalados na usina (CNSC, 2012). Sua aplicação permite uma identificação rápida em casos onde o desgaste é aparente como deformação de cobertura ou isolamento ou ruptura total do cabo. Entretanto, os resultados da inspeção não permitem uma avaliação da vida útil esperada.

##### 4.3 Termografia infravermelha

A termografia infravermelha é uma técnica não destrutiva que monitora as condições físicas de um cabo, indicando possíveis pontos de degradação a partir da medição de temperatura. A inspeção utiliza sistemas de detecção ou imagens térmicas que monitora radiação infravermelha ou calor emitido em diferentes posições do cabeamento. A precisão da monitoração depende da sensibilidade e sofisticação dos sistemas de detecção (VILLARAN; LOFARDO, 2010). A aplicação desta técnica é limitada para se identificar mecanismos operacionais ou quantidade de degradação de isolamento (SIMMONS et al., 2012).

##### 4.4 Resistência de Isolamento

A monitoração da resistência de isolamento (IR) é um método comumente utilizado para se monitorar as propriedades elétricas de um cabo. O processo consiste na medição dos valores de corrente de fuga. A vantagem deste método é a sua simplicidade ao utilizar simples instrumentos. Por outro lado, para a realização do teste é necessária a desconexão dos cabos (HASHIMIAN; BEAN, 2011).

##### 4.5 Tempo de indução oxidativa

A técnica por tempo de indução oxidativa (OIT) consiste na monitoração das propriedades de uma

amostra submetida a uma condição de abundância de oxigênio a uma determinada temperatura. As desvantagens da técnica são relacionadas à necessidade de amostras provenientes do ambiente operacional a ser estudado e a limitação de aplicação, visto que muitos estudos só recomendam a técnica para determinados compostos. (PARK et al., 2006)

## 5 ESTUDO DE CASO

A Figura 2 exibe um gráfico comparativo do tempo de vida útil de um cabo de instrumentação e controle usado em centrais nucleares submetido a diferentes condições operacionais, considerando uma degradação modelada por uma função exponencial. O cabo utilizado no estudo é composto por isolamento de polietileno reticulado (XLPE) e cobertura de polietileno clorosulfonado (CSPE). Este cabo possui qualificação nuclear 1E e sua vida útil estimada é de 40 anos para operação a 90°C (RSCC, 2012). Duas condições operacionais além da utilizada no processo de qualificação foram utilizadas considerando variações de temperaturas de 10°C, ou seja, foram traçados gráficos para 80 e 100°C. Neste estudo, considera-se que o cabo está submetido a uma taxa de dose constante e energia de ativação de 110 kJ/mol (GILLEN et al., 2005). A grandeza monitorada no estudo é o ponto de ruptura em tração, cujo valor mínimo aceitável é de 50% (SHUMAKER et al., 2013). Quando o valor dessa grandeza atingir 50%, a recomendação é para a substituição imediata do cabo.

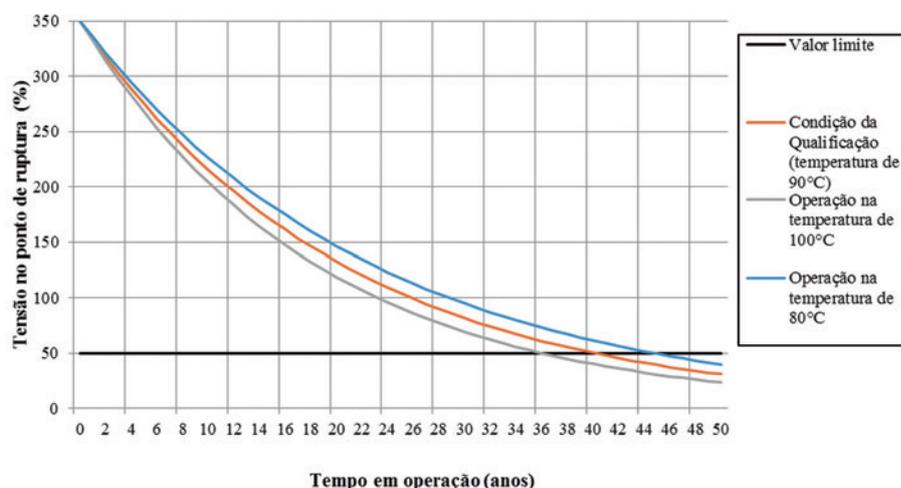


Figura 2 - Análise do ponto de ruptura em tração de um cabo em diferentes condições operacionais

Ao se aplicar o modelo de *Arrhenius*, ilustrado na Equação 1, observa-se que a vida útil do cabo operando a 100°C foi reduzida aproximadamente há 36 anos e, para operação a 80°C este valor seria elevado a valores superiores há 44 anos.

## 6 CONCLUSÃO

O estudo apresentado mostra que diferentes condições de temperatura podem acarretar em uma vida útil diferente das condições de qualificação efetuada pelo fabricante. A cada 10°C de variação de temperatura em relação às condições de qualificação pode acarretar uma diferença de 4 anos na vida útil estimada, considerando as

condições de contorno e aproximações adotadas. Essas observações reforçam a importância de se estabelecer programas de monitoração contínua de cabos em usinas nucleares, para ser detectado antecipadamente possíveis efeitos de envelhecimento, em função do longo tempo de operação em diferentes condições ambientais (temperatura, radiação, umidade e outras fontes de desgaste). Entretanto, devido a constantes variações nas condições operacionais no qual um cabo de instrumentação e controle estiver submetido, modelos mais elaborados que apenas os obtidos pela aplicação do modelo de *Arrhenius* podem ser necessários. A necessidade da medição contínua das propriedades dos cabos e, a criação de modelos estatísticos que reflitam um determinado comportamento, mostra a importância da integração entre empresas e institutos de pesquisa para se atingir objetivos comuns que são a manutenção da segurança operacional e maximização na utilização de recursos.

## REFERENCIAS

Bowler, N.; Liu, S. Aging mechanisms and monitoring of cable polymers. *International Journal of Prognostics and Health Management*, 2015.

CNSC. *Ageing Management of Cable in Nuclear Generating Stations*. 2012

Gillen, K. T.; Assink, R. A.; Bernstein, R. Nuclear Energy Plant Optimization (NEPO) final report on aging and condition monitoring of low-voltage cable materials. Sandia National Laboratories: USA, 2005.

Hashemian, H. M.; Bean, W. C. Advanced cable-testing techniques for nuclear power plants. *Nuclear Technology*, v. 176, p.p. 414-429, 2011.

Hashemian, H. M. *Nuclear Power Plant Instrumentation and Control, Nuclear Power – Control, Reliability and Human Factors*. Intech, 2011.

IAEA. *International Status and Prospects of Nuclear Power*. 2011.

IAEA. *Assessing and managing cable aging in nuclear power plants*. 2012.

McCarter, D.; Shumaker, B.; McConkey, B.; Hashemian, H. Nuclear power plant instrumentation and control cable prognostics using indenter modulus measurements. *International Journal of Prognostics and Health Management*, 2014.

Park, K. H.; Kim, J. S.; Cho, B. G. *Calculation of Activation Energy by OIT method for aging evaluation of NPP cable*. Transactions of the Korean Nuclear Society Autumn Meeting, 2006.

RSCC Wire & Cable LLC, *Firewall® III – Instrumentation cable Datasheet*, 2012.

Saldanha, P. L. C.; Frutuoso e Melo, P. F. **Ageing Evaluation for the Extension of Qualified Life of Nuclear Power Plant Equipment, Nuclear Power** – Control, Reliability and Human Factors. Intech, 2011.

Shumaker, B. D.; Ledlow, J. B.; O'Hagan, R. D.; McCarter, D. E. **Remaining useful life estimation of electric cables in nuclear power plants. Chemical Engineering Transactions**, v. 33, 2013.

Simmons, K. L.; Ramuhalli, P.; Brenchley, D. L.; Coble, J. B.; Hashemian, H.; Konnik, R.; Ray, S. **Light Water Sustainability (LWRS) Program** – Non-Destructive Evaluation (NDE) R&D Radamap for Determining Remaining useful Life of Aging

Cables in Nuclear Power Plants. Pacific Northwest National Laboratory, 2012.

Verardi, L. **Aging of nuclear power plant cables**: in search of non-destructive diagnostic quantities. University of Bologna, 2013.

Villaran, M.; Lofardo, R. **Essential elements of an electric cable condition monitoring program** - NUREG/CR-7000. United States Nuclear Regularity Commission, USA, 2010.

Vital, R. B. N.; Vital, T. M. O Envelhecimento de capacitores em circuitos eletrônicos. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Vol. 36, N° 2, p. 109-118, 2015.

# COMPORTAMENTO DO RUÍDO ACÚSTICO EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO

## ACOUSTIC NOISE BEHAVIOR IN OIL DISTRIBUTION TRANSFORMERS

Data de entrega dos originais à redação em: 24/11/2015  
e recebido para diagramação em: 30/05/2017

Marco Antonio Ferreira Finocchio <sup>1</sup>  
Jeferson Gonçalves Ferreira <sup>2</sup>

*Este artigo tem como objetivo apontar as principais fontes geradoras de ruído acústico nos transformadores de distribuição da classe 15kV, descrevendo os processos necessários para realizar os ensaios dentro do laboratório do fabricante com todas exigências estabelecidas pela NBR 7277/2013. Por meio da implementação de um algoritmo para simulações dos níveis de ruído, considerando seus aspectos construtivos, mostrando seu comportamento mediante a variação da indução magnética na chapa do núcleo. Também será realizada a comparação entre os valores encontrados com o algoritmo desenvolvido e os valores medidos no laboratório do fabricante, verificando sua eficiência, e se eles estão de acordo com a NBR 5356-3/2014.*

*Palavras-Chaves: Transformadores. Análise de Ruídos Acústico. Fontes Geradoras de Ruído.*

*This article aims to identify the main acoustic noise generating sources in the class 15kV distribution transformers, describing the processes required to carry out the tests within the manufacturer's laboratory with all the requirements established by NBR 7277/2013. By means of the implementation of an algorithm for simulations of noise levels, considering its constructive aspects, showing its behavior through the variation of the magnetic induction in the core plate. A comparison of the values found with the developed algorithm and the values measured in the manufacturer's laboratory will also be performed, verifying their efficiency, and if they are in accordance with NBR 5356-3 / 2014.*

*Keywords: Transformers. Acoustic Noise Analysis. Noise Generating Sources.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os transformadores são máquinas elétricas estáticas que têm a função de transmitir, mediante um campo eletromagnético alternado, a energia elétrica de um sistema, com determinada tensão, para outro sistema, com a tensão desejada, porém com capacidade e frequência inalteradas (FITZGERALD, KINGSLEY, UMANS, 2006).

Todo transformador em operação emite ruído acústico, que tem como causa básica a magnetostricção, causada pela expansão e contração do núcleo de ferro (lâminas), devido ao efeito magnético da corrente que flui através de alternância das bobinas do equipamento. A magnetostricção pode ser parcialmente controlada na concepção do transformador, mas não totalmente eliminada.

Existem basicamente três fontes de geração de ruído em transformador, como pode ser observado na Figura 1

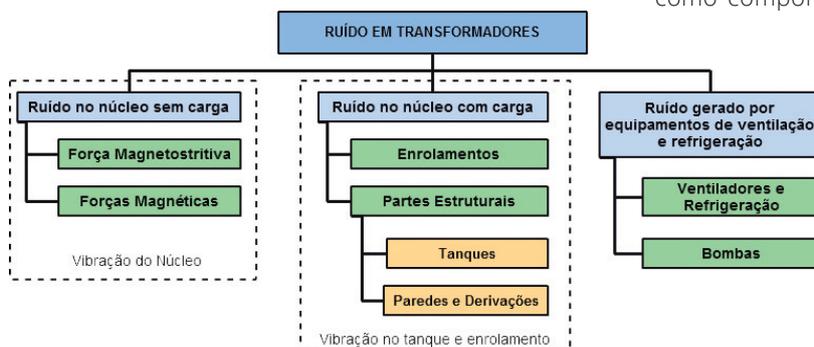


Figura 1 - Fontes de ruído em transformador. Fonte: Próprio autor.

A frequência do som fundamental é o dobro da frequência de exploração da linha de alimentação do transformador (isto é, um transformador de 50Hz produz um som de 100Hz e um transformador de 60Hz produz um som de 120Hz). Além da frequência fundamental, harmônicos também são produzidos. Este efeito é uma propriedade importante dos materiais ferromagnéticos. Devido a esta propriedade, sempre que um material ferromagnético entra em contato com variação do campo magnético, ocorre uma alteração em suas dimensões no interior do transformador. Isto ocorre no núcleo de lâminas magnéticas e em seus enrolamentos de alta e baixa tensão em ambos os lados (FERREIRA, 2015).

Em virtude da variação da tensão aplicada, o campo magnético variável é produzido, e estes campos magnéticos variáveis são responsáveis pela alteração das dimensões do material ferromagnético utilizado como componente do transformador produzindo vibrações (SHENGCHANG, YANMING, CHENG 2005).

Até 1960, o ruído gerado por transformadores tinha importância secundária. Atualmente o ruído acústico tornou-se um tipo de poluição sonora ambiental, para a qual o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece os níveis de ruído prejudiciais à saúde pública, não podendo ultrapassar os valores regidos pela norma (NBR 10151, 2000).

1 - Departamento de Engenharia Elétrica - UTFPR CP. < mafinocchio@utfpr.edu.br >.

2 - Acadêmico Engenharia Elétrica - UTFPR.< jefersongf\_07@hotmail.com >.

A preocupação com o ruído audível emitido por equipamentos elétricos dentro de ambientes industriais surgiu no início do século XX, mas o estudo sistemático do comportamento acústico de subestações elétricas teve início na década de 1960 (RODRIGUES, MEDEIROS, PAVANELLO, 1998).

Assim, durante as décadas seguintes o ruído de transformadores investigados tem diminuído consideravelmente (RODRIGUES, MEDEIROS, PAVANELLO, 1998).

## 2 METODOLOGIA

Os ensaios e simulações foram realizados em 6 classes de transformadores trifásicos de distribuição com potência de 15kVA, 30kVA, 45kVA e 75kVA, 112,5kVA e 150kVA com classe de tensão de 15kV. Porém, neste artigo serão abordadas apenas as três primeiras classes de potência.

Com a implementação do algoritmo via *Matrix Laboratory* (MATLAB), utilizara-se como valores de entrada os aspectos construtivos dos transformadores, tais como: indução da chapa do núcleo [T], distância entre os eixos do núcleo [mm], área de referência [m<sup>2</sup>], área da superfície de medição [m<sup>2</sup>], altura do tanque [m], comprimento da linha prescrita de contorno [m]. Estes valores foram fornecidos por dois fabricantes, tratados aqui como Fabricante A e B.

A Figura 2 apresenta o funcionamento do diagrama de bloco do algoritmo utilizado no trabalho.

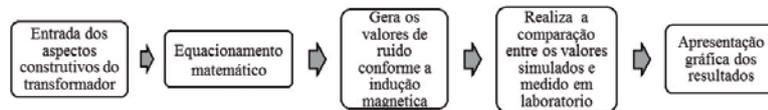


Figura 2 - Diagrama de bloco do funcionamento do algoritmo  
 \* equacionamento matemático e algoritmo não apresentados devido a proteção da propriedade intelectual

Os transformadores emitem um zumbido característico. Ele é uma preocupação considerável em áreas urbanas, podendo causar desconforto e descumprir os limites estabelecidos pela norma NBR 5356-3/2014 – Transformadores de Potência. A qual determina que os níveis de ruído produzidos pelos transformadores não devem ultrapassar os limites estabelecidos pela Tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de ruídos para transformador a óleo de acordo com a potência nominal igual ou inferior a 500kVA

Nível médio de ruído dB(A)	Potência nominal do transformador equivalente com dois enrolamentos kVA
48	1 – 50
51	51 – 100
55	101 – 300
56	301 - 500

Fonte: NBR 5356-3/2014.

As medições foram realizadas nos laboratórios dos Fabricantes A, seguindo todos os processos e exigências,

conforme estabelecidos pela NBR 7277/2013. Com tais informações, foi possível demonstrar graficamente o valor de ruído em cada um dos 8 pontos de medições e calcular o valor médio de ruído emitido por um transformador.

Assim, realizou-se a comparação entre os valores simulados e a média dos valores medidos, para verificar o desempenho do algoritmo proposto. E averiguar como eles estão se comportando perante a norma NBR 5356-3/2014.

O ensaio de nível de ruído deve ser executado conforme estabelece a NBR 7277/2013. Entre as exigências dessa norma, tem-se que o local de ensaio deve proporcionar um campo praticamente livre sobre o plano refletor utilizado para medições. Com isso, o local pode ser uma sala comum, desde que os objetos refletores sejam removidos da proximidade do equipamento em ensaio com exceção do plano refletor, contorno não perturbadas por reflexões provenientes de outros objetos.

Nesse tópico, a NBR 7277/2013 estabelece as seguintes condições de medições:

- Para medição do nível de ruído, o equipamento ensaiado deve estar com seus equipamentos auxiliares normais, em razão de que eles podem influenciar o resultado da medição;
- O transformador deve ser excitado em vazio com tensão nominal, de forma senoidal e frequência nominal, com o comutador ligado na derivação principal;
- Os níveis de ruído do equipamento e do ambiente devem ser determinados como níveis de pressão acústica, conforme ponderação da escala A, expressa em dB(A). Para evitar erros de medição devido às influências perturbadoras, deve ser utilizada a indicação de resposta rápida do medidor;
- Quando o equipamento possuir sistema de resfriamento, os motores dos ventiladores e/ou bombas de óleo devem estar operando com tensão nominal, de forma senoidal e com frequência nominal.

Na execução do ensaio, a altura do microfone durante as medições do nível do ruído ambiente deve ser a mesma que a utilizada para a medição do nível de ruído do equipamento, devendo as medições ser efetuadas em pontos localizados sobre a linha prescrita de contorno. E, antes e depois de cada sequência de medições, deve ser realizada uma verificação acústica dos equipamentos de medição, através de um calibrador.

A Figura 3 apresenta os pontos de medição realizados no ensaio. Neste estudo as medições foram realizadas a 1 metro do transformador.

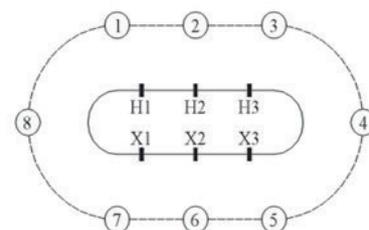


Figura 3 - Ponto de medição. Fonte: NBR 7277 (2013).

Para fins das medições efetuadas no transformador com ou sem o equipamento de resfriamento, o transformador deve ser excitado em vazio com tensão nominal, de forma senoidal e frequência nominal, estando o comutador, se existir, ligado à derivação principal. A tensão deve ser medida de acordo com a NBR 7277/2013, observadas as prescrições referentes ao ensaio de corrente de excitação e perdas em vazio. Se o transformador for equipado com comutador de derivações em carga do tipo reator e se o reator em determinadas posições do comutador estiver permanentemente energizado, a medição deve ser feita com o transformador ligado numa derivação correspondente a esta condição e o mais próximo possível da derivação principal. A excitação deve ser correspondente à derivação usada:

- Quando esta seção fizer referência a mudanças de derivações, admitir-se-á que esta deve ser do tipo de variação de tensão a fluxo constante. Para método de variação de tensão a fluxo variável, a derivação escolhida é a tensão de excitação que deve ser objeto de acordo entre fabricante e comprador.
- Não é aconselhável fazer medições de ruído em grandes transformadores nos primeiros minutos subsequentes a sua energização quando esta for efetuada instantaneamente.

### 3 ANÁLISE E RESULTADOS

#### 3.1 Simulações

Nas simulações, os valores da indução magnética das chapas foram variadas num intervalo de 1,5 a 1,9T para verificar o comportamento do ruído do transformador, e se eles vão estar dentro dos valores permitidos pela NBR 5356-3/2014.

A Figura 4 apresenta as simulações realizadas com os transformadores de (a) 15kVA, (b) 30kVA e (c) 45kVA, dos fabricantes A e B, utilizando seus aspectos construtivos e variando a indução magnética das chapas do núcleo do transformador. Os dois fabricantes utilizam chapa de aço silício de grão orientado com uma indução magnética de 1,7T.

Como pode ser observado na Figura 4 (a), o transformador do fabricante A apresentou um nível de ruído de 45,24dB(A) e o do fabricante B 46,34dB(A), existindo uma diferença de 1,10dB(A), ou seja, 2,29% entre os dois fabricantes. Com isso, foi possível concluir que o transformador do fabricante A tem um nível de ruído menor para o transformador de 15kVA, mas os transformadores de ambos os fabricantes apresentaram um valor de ruído abaixo do limite especificado pela NBR 5356-3/2014. Vale salientar que a percepção auditiva das variações de intensidade sonora é aproximadamente igual a 1dB(A). Isto significa que será necessário uma diferença de 1dB(A) no nível

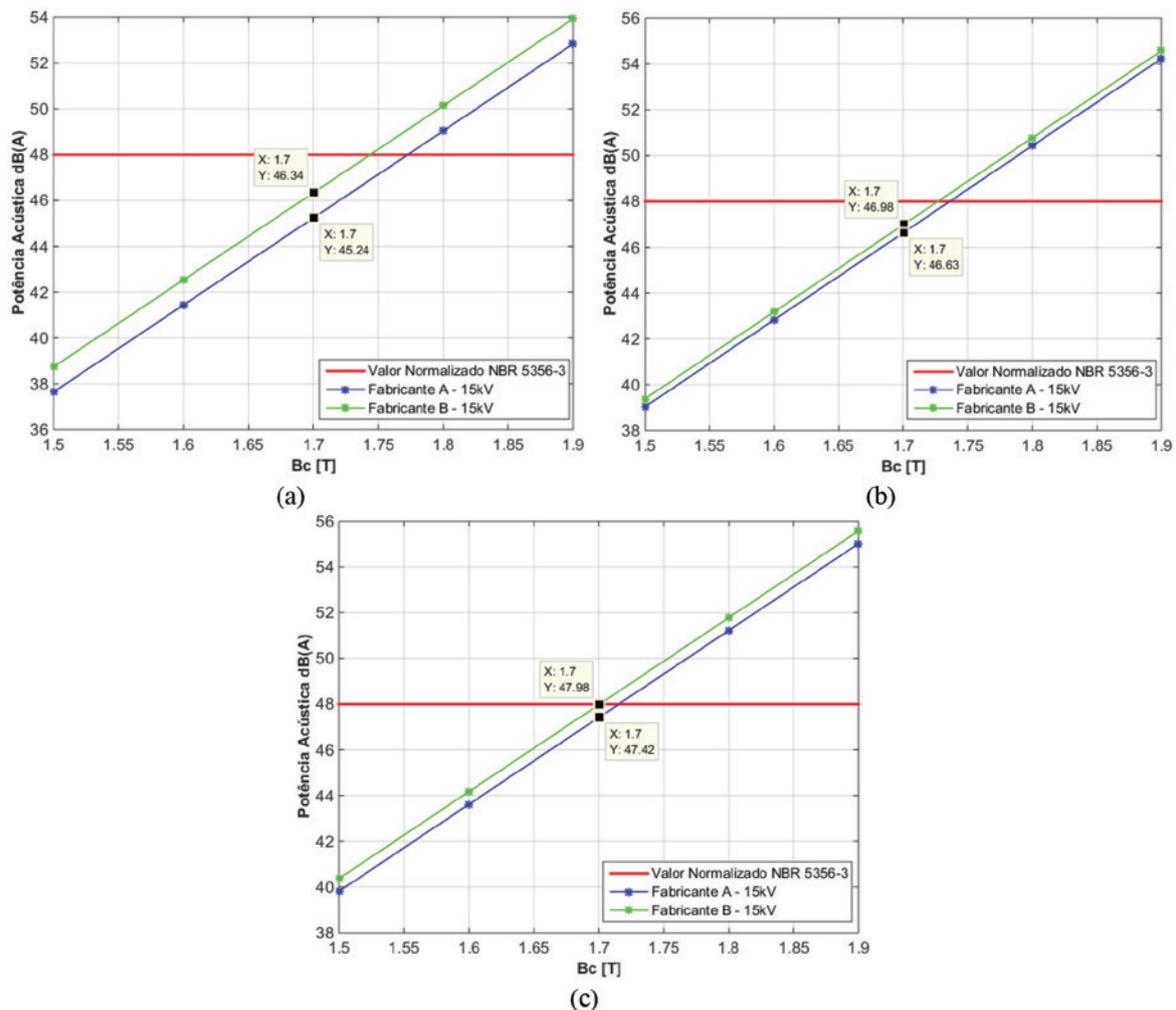


Figura 4 - Nível de potência acústica emitida pelo transformador de (a) 15kVA, (b) 30kVA e (c) 45kVA, em função da indução magnética das chapas

do ruído para distinguir a intensidade sonora entre um som e outro.

Como observado na Figura 4 (b), o transformador do fabricante A apresentou um nível de ruído de 46,63dB(A) e do fabricante B 46,98dB(A), existindo uma diferença de 0,35dB(A), ou seja, 0,73% entre os dois fabricantes, sendo essa diferença imperceptível ao ouvido humano. Com isso, é possível concluir que o transformador do fabricante A tem um nível de ruído inferior para o transformador de 30kVA, mas ambos os fabricantes apresentaram um valor de ruído abaixo do limite especificado pela NBR 5356-3/2014.

E como pode ser observado na Figura 4 (c), o transformador do fabricante A apresentou um nível de ruído de 47,42dB(A) e o do fabricante B 47,98dB(A), existindo uma diferença de 0,56dB(A), ou seja, 1,17% entre os dois fabricantes, sendo uma diferença imperceptível ao ouvido humano. Com isso, foi possível concluir que o transformador do fabricante A tem um nível de ruído menor para o transformador de 45kVA, mas ambos fabricantes apresentaram um valor de ruído abaixo do limite especificado pela NBR 5356-3/2014.

### 3.2 Medições e Comparações

As medições foram realizadas no laboratório do Fabricante A, seguindo todas as exigências estabelecidas pela NBR 7277/2013. Com tais informações, foi possível realizar a construção de uma tabela com os valores de ruído em cada um dos 8 pontos de medição (transformador mais ruído ambiente) e calcular o valor médio de ruído emitido por um transformador.

Assim, realizou-se a comparação entre os valores simulados e a média dos valores medidos, para mostrar o desempenho do algoritmo proposto. E verificar como eles estão se comportando perante a norma NBR 5356-3/2014.

Para os transformadores de 15kVA, 30kVA e

45kVA, foi construída a Tabela 2, a qual apresenta os valores medidos nas 8 posições exigidas pela norma e também o cálculo do valor médio entre os pontos.

A Figura 5 apresenta os valores medidos em cada um dos 8 pontos do transformador, a média dos valores medidos, o valor encontrado pela simulação e o vigente pela NBR 5356-3/2014, sendo (a) 15kVA, (b) 30kVA e (c) 45kVA.

Como apresentado na Figura 5(a), o valor simulado foi de 45,24dB(A) e o valor médio das medições 44,8dB(A), apresentando uma diferença de 0,44dB(A), sendo uma diferença de 0,92% entre o valor simulado e o real. Com isso, foi possível concluir que os valores encontrados pelo algoritmo de simulação são coerentes com os

Tabela 2 - Valores de ruído medido para o transformador de 15kVA, 30kVA e 45kVA

Posição	Ambiente mais Transformador dB(A)		
	15 kVA	30kVA	45kVA
1	44,9	46,1	47,2
2	45,3	46,5	47,4
3	44,8	46,2	47,1
4	44,4	45,7	46,4
5	44,7	46,4	47,3
6	45,1	46,9	47,5
7	44,7	46,5	47,1
8	44,5	45,8	46,5
média	44,8	46,3	47,1

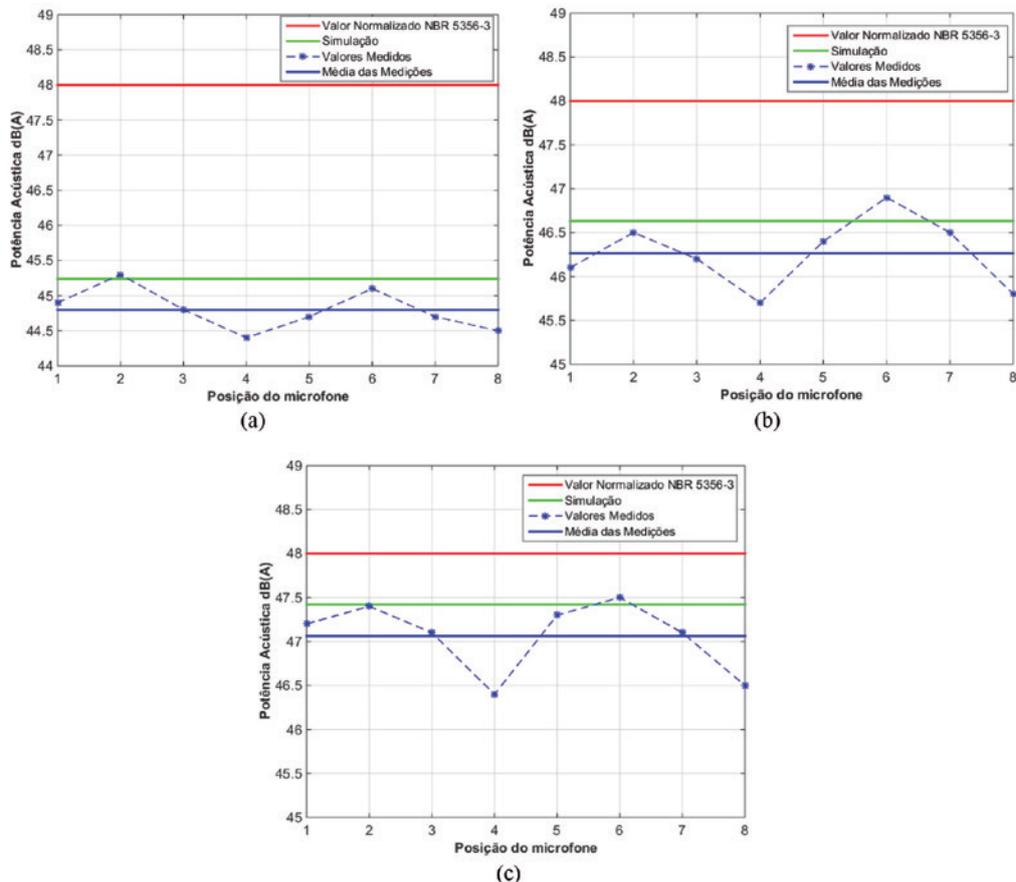


Figura 5 - Ruído simulado, medido, média das medições e normalizado, para o transformador de (a)15kVA, (b)30kVA e (c)45kVA

valores reais, portanto o algoritmo atingiu um resultado satisfatório. Desta forma, os valores de ruído reais e simulados estão de acordo com as exigências prescritas na NBR 5356-3/2014.

Como observado na Figura 5(b), o valor simulado foi de 46,63dB(A) e o valor médio das medições 46,3dB(A) apresentando uma diferença de 0,33dB(A), sendo uma diferença de 0,69% entre o valor simulado e o real. Com isso, foi possível concluir que os valores encontrados pelo algoritmo de simulação são coerentes com os valores reais, portanto o algoritmo atingiu um resultado satisfatório. Desta forma os valores de ruído reais e simulados estão de acordo com as exigências prescritas na NBR 5356-3/2014.

Como pode ser observado na Figura 5(c), o valor simulado foi de 47,42dB(A) e o valor médio das medições 47,1dB(A) apresentando uma diferença de 0,32dB(A), sendo uma diferença de 0,67% entre o simulado e o real. Com isso, foi possível concluir que os valores encontrados pelo algoritmo de simulação são coerentes com os valores reais, portanto o algoritmo atingiu um resultado satisfatório. Desta forma os valores de ruído reais e simulados estão de acordo com as exigências prescritas na NBR 5356-3/2014.

#### 4 CONCLUSÃO

Devido à crescente exigência da legislação ambiental, a questão de ruídos proveniente dos transformadores é um tema cada vez mais evidente no elenco de problemas enfrentados pelas concessionárias de energia elétrica.

O objetivo do trabalho foi associar o nível de ruído com a variação de indução da chapa do núcleo do transformador, sendo possível apresentar graficamente que, quanto maior a indução da chapa utilizada na construção do núcleo, maior será o ruído produzido por ele.

O algoritmo proposto levou em consideração aspectos construtivos fornecidos por dois fabricantes que foram chamados de fabricante A e B. Porém, apenas o fabricante A se prontificou a fornecer os valores reais medidos no laboratório e conceder permissão para acompanhamento do processo de medição.

Logo em seguida, realizou-se a comparação entre os valores simulados e os valores reais medidos no laboratório do fabricante A, sendo possível constatar que o algoritmo proposto atingiu resultados satisfatório, os quais foram visualizados por gráficos.

A seguir realizou-se a comparação entre os valores simulados, medidos e normalizados, o que possibilitou verificar que todos transformadores avaliados apresentaram valores dentro dos exigidos pela NBR 5356-3/2014.

#### REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5356-3: **Transformador de Potência**. Rio de Janeiro, 2014.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7277: **Transformadores e reatores determinação do nível de ruído**. Rio de Janeiro, 2013
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: **Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade**. Rio de Janeiro, 2000.
- [4] FERREIRA, J. G.; **Estudo de ruído em transformadores de distribuição da classe 15kV em função da indução do núcleo**. Monografia (Graduação) - UTFPR - Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Cornélio Procopio, 2015.
- [5] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles J.; UMANS, Stephen D. **Máquinas Elétricas** – com introdução a Eletrônica de Potência. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [6] RODRIGUES, V. F.; MEDEIROS, E. B.; PAVANELLO, L. **Mapeamento preliminar de emissão acústica em uma subestação elétrica urbana**. Anais do I Congresso Ibero-americano de Acústica, 1998.
- [7] SHENGCHANG, JI; YANMING, Li; CHENG, Jin. **Research on Vibration Characteristics of Windings and Core of Oil-Filled Transformer**. Journal of Xi'an Jiaotong University, Vol. 39, 2005.

## A INFLUÊNCIA DO CAMPO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DOCENTE

## THE INFLUENCE OF THE CURRICULAR FIELD IN TEACHING TRAINING

Andressa Grazielle Brandt<sup>1</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 10/11/2016

e recebido para diagramação em: 01/06/2017

*O presente artigo foi desenvolvido a partir das abordagens teóricas referentes a currículo e cultura escolar. Partimos dos seguintes questionamentos: Qual a influência do campo curricular e do Plano Nacional de Educação na formação docente e nas práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas? Que aspectos da discussão sobre currículo contribuem na formação de professores? Especificamos como objetivo refletir sobre a contextualização e conceptualização do campo do currículo e da cultura na produção dos saberes profissionais docentes. Essa pesquisa foi fundamentada em autores como: Sacristán (2000); Giroux (2000); Tardif (2000); Therrien e Loiola (2001); Pacheco (2006); Pinar (2007); Apple (2008); Young (2011), assim como outros autores que pesquisam sobre currículo e formação docente. No primeiro momento apresentamos alguns conceitos teóricos em relação ao currículo, em seguida refletimos os aspectos do currículo que influenciam os elementos que configuram a formação e a prática pedagógica dos docentes. O campo do currículo é vasto, sendo de fundamental importância seu diálogo com os conhecimentos propostos pelas políticas curriculares e educacionais. A construção das práticas pedagógicas e do currículo escolar moldado pelos professores, não podem ser ignorados no cotidiano escolar. Isso justifica a importância de discussões e estudos individuais e coletivos para a formulação da proposta curricular, ou político/pedagógica, das instituições educativas.*

*Palavras-chave: Currículo. Prática Pedagógica. Formação Docente.*

*The present article was developed from the theoretical approaches referring to curriculum and school culture. We start from the following questions: What is the influence of the curriculum field and the National Education Plan on teacher training and pedagogical practices developed in schools? What aspects of the curriculum discussion contribute to teacher education? We aim to reflect on the contextualization and conceptualization of the field of curriculum and culture in the production of professional teaching knowledge. This research was based on authors such as: Sacristán (2000); Giroux (2000); Tardif (2000); Therrien and Loiola (2001); Pacheco (2006); Pinar (2007); Apple (2008); Young (2011), as well as other authors who research on curriculum and teacher training. In the first moment we present some theoretical concepts regarding the curriculum, then we reflect the aspects of the curriculum that influence the elements that configure the formation and pedagogical practice of the teachers. The field of the curriculum is vast, being of fundamental importance its dialogue with the knowledge proposed by the curricular and educational policies. The construction of pedagogical practices and the school curriculum molded by teachers can not be ignored in school everyday. This justifies the importance of individual and collective discussions and studies for the formulation of the curricular proposal, or political/pedagogical, of educational institutions.*

*Keywords: Curriculum. Teaching Practice. Teacher Training.*

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo surge à partir dos questionamentos e abordagens teóricas sobre “*Teorias e Políticas de Currículo*”, com o objetivo de refletir sobre a contextualização do campo do currículo e sua influência na formação docente, fundamentada nas ideias de autores espanhóis, americanos, franceses, ingleses, portugueses e brasileiros que pesquisam a temática em nível internacional e nacional. O estudo abrange os aspectos conceituais do campo do currículo e seus elementos, os quais exercem influência ao longo do tempo sob a formação e prática pedagógica dos professores. A reflexão que propomos é norteada pelas temáticas que envolvem: legislação educacional para formação de professores no Brasil; concepção conceitual no campo do currículo; a influência do currículo na formação docente; currículo e saberes da profissionalização docente; e planejamento do currículo e sua prática.

Para haver uma compreensão mais ampla sobre o conceito de currículo, procuramos fazer uma explicação das principais ideias dos autores Apple (2008); Pinar (2007); Sacristán (2010); Lopes e Macedo (2011); e PACHECO (2006; 2010) da área, por acreditarmos que, a relação currículo, saberes docentes e sua formação inicial e continuada estão estritamente relacionados. Segundo Lopes e Macedo (2011), talvez seja óbvio afirmar que o ensino precisa ser planejado e que esse planejamento envolve a seleção de determinadas atividades, experiências ou conteúdos e sua organização ao longo do tempo de escolarização.

Na segunda metade do século XIX, eram aceitas com facilidade os componentes curriculares que tivessem conteúdos/atividades que lhes eram próprios e que suas especificidades serviam ao desenvolvimento de certas faculdades mentais. O ensino tradicional e jesuítico operava com tais princípios. Somente em 1900, com o início da industrialização americana, e nos anos

1 - Doutoranda em Educação – PPGE – UFSC- Pedagoga – IFC- Câmpus Camboriú. < andressabrandt@hotmail.com >.

de 1920, com o movimento da Escola Nova no Brasil, a concepção do que era preciso decidir sobre o que ensinar ganha força, tendo início os estudos curriculares.

Na atualidade são diversas as discussões em eventos que envolvem o currículo, pois segundo Sacristán (2000), tudo gravita em torno do currículo. A propósito o currículo se transforma em um campo estratégico, talvez mais estratégico que o campo educacional. Em relação ao currículo temos várias questões transitando como os movimentos curriculares, as decisões e escolhas, trazendo para esse campo, o desafio e a possibilidade de criação do aspecto de regulação, formas de poder que estão socialmente constituídos. Nesse sentido, o currículo está impregnado de lutas, conflitos, disputas, diferenças, com as quais convivemos e estamos implicados. Na verdade somos produto e processo dessa trajetória, onde a escola e os modelos sociais influenciam sempre nossas apropriações, pois o currículo escolar é expresso através do currículo real, do realização e/ou ação e pelo currículo oculto.

Desta forma, não podemos dizer que há uma ciência do currículo. O mesmo é entendido por muitos autores como um campo, que vai construindo elementos de identidade, corpus teórico, identidade política e ingressa na universidade como um componente curricular e a partir desse momento passa a ser discutida como elemento integrante da proposta pedagógica dos cursos.

É somente no final do século XIX que as orientações de cunho positivista chegam com força no Brasil, período em que as escolas têm seus currículos reformulados, passando-se a adotar disciplinas consideradas científicas em substituição às chamadas literárias. Ainda que tenha havido essa mudança na organização dos currículos, a rotina escolar seguiu enrijecida pelos padrões culturalmente cristalizados. Assim, hábitos assimilados pela rotina escolar, tais como fragmentação dos espaços/tempos de aprendizagem, objetivação dos procedimentos de ensino, padronização de métodos pedagógicos, agrupamento de alunos por idade ou nível de aprendizagem, fragmentação do currículo por disciplinas, estruturação de horários recortados e rígidos, hierarquização das relações intra-escolares, distribuição dos conteúdos escolares por tópicos, determinação de espaços relativamente fixos para cada aluno nas salas de aula, e tantos outros aspectos que marcam a chamada cultura escolar, são construções sociais engendradas desde a Idade Média e reconceitualizadas pela modernidade (THIESEN, 2011, p. 245-246).

Para Pacheco (2006), não existe uma verdadeira e única definição de currículo que aglutine todas as ideias sobre a estruturação das atividades educativas. Assim, o currículo se define, pela sua complexidade e ambiguidade. Trata-se de um conceito que não tem um sentido unívoco.

## 2 A LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL

A questão sobre formação de professores ganha maior visibilidade no Brasil, principalmente nas

décadas finais do século XX. Sob o pressuposto de que a formação inicial e continuada de professores é a prioridade na educação brasileira, no início do século XXI (MELLO, 2007), pode-se observar uma série de políticas educacionais e curriculares como a Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica (BNCC, 2017) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de professores (2015), implementadas no país, especialmente na formação de professores.

Os autores Therrien e Loiola (2001) afirmam que as últimas décadas do século XX foram marcadas por reformas no campo educacional carregadas de propostas inovadoras. O binômio poder e saber, nas sociedades contemporâneas, gerou novos contextos para o campo educacional.

Conforme os autores:

No Brasil, o movimento geral de reformas educacionais encontrou forças impulsoras principalmente a partir das mobilizações em torno dos debates do Capítulo da Educação na Constituição de 1988, ampliando-se nos embates políticos da elaboração da LDB de 1996, Lei 9394/96, os quais permitiram confrontos conceituais dos mais diversos, passando dos parâmetros e diretrizes curriculares para os diversos níveis de ensino até chegar às medidas de descentralização do sistema e participação coletiva, sem deixar de lado a busca de controle de resultados escolares, entre outros (THERRIEN & LOIOLA, 2001, p. 2).

Segundo Freitas (2007) há a necessidade de uma política global de formação e valorização dos profissionais da educação que contemple, de forma articulada e prioritária, a formação inicial e continuada dos profissionais da educação, melhore as condições de trabalho, os salários e a carreira. Destacamos que essas reivindicações são elementos constitutivos das utopias e do ideário de todos os educadores e das lutas pela educação pública nos últimos 30 anos.

Neste sentido, para o mesmo autor (2007) a perspectiva da formação sócio histórica dos educadores situa a formação nos debates de suas lutas históricas, no entendimento de que os princípios da base comum nacional (BCN) construída democraticamente com a participação dos educadores proporcionará a busca contra a degradação da profissão do educador. Essa formação e a base comum nacional criam condições para a formação unitária dos educadores, pelo caráter geral, científico e multifacetado que essas formulações carregam.

Criar essas condições requer processos de ruptura com as políticas educacionais neoliberais, as quais são financiadas em nosso país pelos organismos multilaterais e revisita mudanças substanciais em várias direções como: a revisão total da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), em especial as diretrizes de formação de professores; firmar a centralidade dos estudos no campo das ciências da educação e das teorias pedagógicas, nos processos formativos em desenvolvimento, na formação inicial, nos cursos de Nível Médio, na graduação, licenciaturas plenas e na formação continuada dos educadores;

o estabelecimento de comissões próprias para os processos de criação, credenciamento e reconhecimento dos cursos de formação; A aprovação das diretrizes da carreira do magistério, prevendo jornada única em uma escola, jornada integral e dedicação exclusiva, instituição do piso salarial, com tempo para o estudo; transformação dos atuais polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) em Centros de Formação de Professores, geridos pelos educadores e apoiados pela universidade, com a participação ativa das unidades das Ciências da Educação.

Vale ressaltar, segundo Freitas (2007), que o objetivo central de transferir para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a execução das políticas de formação, é implantar um sistema de avaliação dos cursos existentes, nos moldes do que a instituição adota para a pós-graduação *stricto sensu*, transpondo, portanto, para os cursos de licenciaturas, os padrões de excelência de avaliação desse nível de ensino da pós-graduação.

A transposição da lógica da pós-graduação às escolas de Educação Básica submetem esta e seus profissionais à lógica produtivista que hoje caracteriza a pós-graduação no país. Uma política com essa feição institui a competitividade entre as Instituições de Ensino Superior (IES), mediante processos de creditação de instituições formadoras, e ainda a competitividade entre os professores da Educação Básica pelos cursos de pós-graduação, que não estarão disponíveis a todos os professores.

A “escassez” de professores para a Educação Básica, segundo Freitas (2007), é apontada pelo relatório do Conselho Nacional de Educação (CNE) como um problema conjuntural, é, de fato, estrutural, um problema crônico, produzido historicamente pela retirada da responsabilidade do Estado pela manutenção da educação pública de qualidade e da formação de seus educadores. As alternativas conjunturais que vêm sendo apontadas para o enfrentamento desse grave problema são: a complementação pedagógica em licenciaturas paralelas de 540 horas ou “aceleradas”, de 120 horas, aos bacharéis, aprofundando o quadro de sua desprofissionalização pela flexibilização e aligeiramento da formação.

É exigido dos educadores, no mundo contemporâneo, saberes didáticos, pedagógicos, práticos e globais distintos em seu trabalho, e a reflexão de sua prática é algo fundamental para a construção da sua profissionalização docente crítica.

Em entrevista ao *Salto para o futuro* da TVE, Nóvoa (2001) fala das atribuições contemporâneas e desafios dos educadores na atualidade:

[...] a profissão docente sempre foi de grande complexidade. Hoje, os professores têm que lidar não só com alguns saberes, como era no passado, mas também com a tecnologia e com a complexidade social, o que não existia no passado. [...] e essa incerteza, muitas vezes, transforma o professor num profissional que vive numa situação amargurada, que vive numa situação difícil e complicada pela complexidade do seu trabalho, que é maior do que no passado. [...] o paradigma do professor reflexivo, isto é, do professor

que reflete sobre a sua prática, que pensa que elabora em cima dessa prática é o paradigma hoje em dia dominante na área de formação de professores [...].

Nóvoa (2001), também responde ao *Salto para o futuro* da TVE os seguintes questionamentos: “Como entender a formação continuada de professores”? Qual o papel da escola nessa formação?

[...] Durante muito tempo, quando nós falávamos em formação de professores, falávamos essencialmente da formação inicial do professor. [...] preparavam-se os professores que, depois, iam durante 30, 40 anos exercendo essa profissão. Hoje em dia, é impensável imaginar esta situação. [...] a formação de professores é algo, como eu costumo dizer, que se estabelece num continuum. Que começa nas escolas de formação inicial, que continua nos primeiros anos de exercício profissional. Os primeiros anos do professor – que, a meu ver, são absolutamente decisivos para o futuro de cada um dos professores e para a sua integração harmoniosa na profissão – continuam ao longo de toda a vida profissional, através de práticas de formação continuada. Estas práticas de formação continuada devem ter como polo de referência as escolas. São as escolas e os professores organizados nas suas escolas que podem decidir quais são os melhores meios, os melhores métodos e as melhores formas de assegurar esta formação continuada. [...] a lógica da formação continuada deve ser centrada nas escolas e deve estar centrada numa organização dos próprios professores.

Neste sentido, para Therrien & Lóiola (2001), os atuais dirigentes do Estado brasileiro, é fundamental flexibilizar e desregulamentar a política de formação de professores para enfraquecer a classe e a desarticula. Essa posição fica muito clara nas várias iniciativas como a oferta de cursos de formação de professores na modalidade à distâncias. Neste sentido, as mesmas são levadas a efeito nos embates travados no âmbito do Conselho Nacional de Educação (CNE), onde é defendida a tese de que a complexidade do Ensino Superior brasileiro e a crise pela qual ele está passando impedem a implementação de uma proposta concreta para a formação de um profissional específico, no caso, o professor de Educação Básica.

### 3 A IMPRECISÃO DA CONCEPÇÃO CONCEITUAL NO CAMPO DO CURRÍCULO

Uma teorização sobre currículo se ocupa das condições de realização do mesmo e da reflexão das instituições escolares sobre a ação educativa. Para Sacristán (2000), o conceito de currículo está vinculado a uma práxis coerente com as necessidades das crianças e dos jovens, bem como com a função socializadora e cultural determinada pelas instituições educativas. Visto que, o currículo está presente no contexto escolar e envolvem todos os sujeitos, ele não é neutro. Todos que participam da construção curricular são sujeitos e não objetos. O currículo deve fomentar a autonomia frente às condições de trabalho já constituídas pelos sistemas de ensino e que contribuir para o desenvolvimento da profissionalização docente. Neste sentido,

[...] o currículo é uma práxis, sendo a expressão da função socializadora e cultural da educação. Por isso, as funções que o currículo cumpre como expressão do projeto cultural e da socialização é realizadas por meio de seus conteúdos, de seu formato e das práticas que gera em torno de si. Desse modo, analisar os currículos concretos significa estudá-los no contexto em que se configuram e no qual se expressam em práticas educativas [...] (SILVA, 1999, p. 1).

Corroboramos com Silva (1999) que o campo curricular reconhece-se na sua conexão com a prática educacional e com os contextos social e cultural nos quais estão inseridos. Na compreensão de Pacheco (2006), os estudos curriculares encontram a sua identidade conceptual na natureza prática da educação e na abordagem das questões do conhecimento, dos sujeitos e dos contextos, na identificação dos lugares comuns: alunos, professores, conteúdos e contexto de aprendizagem.

Desta forma, o currículo é concebido pelo esforço permanente de reconstrução conceitual, através da compreensão das relações de subjetividade, valorização da dimensão humana presente na relação das esferas privada e pública. De acordo com os fundamentos do currículo de Pinar (2007, p. 21), “[...] o nosso trabalho pedagógico é, simultaneamente autobiográfico e político.” Realça, portanto, o significado da subjetividade para ensinar e aprender.

Pautado numa abordagem teórica que rejeita a standardização do currículo, ocorre segundo Pinar (2007), quando a administração educacional oferece aos professores e às escolas soluções técnicas. Unindo e internacionalizando os esforços dos estudos curriculares para tornar possível a criação de uma consciência subjetiva planetária.

Segundo Apple (2008), o currículo não é uma mera colagem objetiva dessas informações de grupos dominantes que decidem o que será desenvolvido em sala de aula. O mesmo autor questiona o modelo tecnicista e defende o saber como oralidade crítica, que rompe com a concepção dominante. Além disso, é contra o modelo educacional pautado na lógica do mercado, que nos impõe uma identidade única. É através desse pensamento que se inicia a crítica neomarxista às teorias tradicionais do currículo e ao seu papel ideológico. O mesmo está relacionado às estruturas econômicas e sociais, não é um corpo neutro, desinteressado de conhecimentos, e sim corporificado de conhecimentos particulares.

Com isso, a preocupação de Apple (2008) é com as formas pelas quais certos conhecimentos são considerados como legítimos, em detrimento de outros, vistos como ilegítimos. Para ele o currículo só pode ser compreendido através do questionamento reflexivo, nesta perspectiva política postulada pelo autor, a questão importante é a questão do “porquê”. Então, “Por que esses conhecimentos e não outros?”, “Por que esse conhecimento é considerado importante e não outros?”. Para ele é extremamente importante também saber: como as formas de divisão da sociedade afetam o currículo.

Neste sentido, o currículo é uma conversação complexa que requer uma análise de uma prática investigativa e uma constante interrogação crítica dos modos da sua construção pessoal em tempos de pós reconceitualização, ou seja, do questionamento constante de uma realidade que não pode ser compreendida fora da subjetividade.

Segundo Young (2011), os grandes questionamentos sobre que conhecimento que são fundamentais nas instituições escolares estão envolvidos com os processos das políticas educacionais e nos levam aos seguintes questionamentos: O que é o conhecimento válido? e O que deveríamos ensinar?.

O autor acima mencionado sugere que pensar sobre o conhecimento na educação requer que comecemos, não pelo próprio conhecimento, ou pelo questionamento do que conhecemos e como o conhecemos, mas, antes, pela nossa relação com o mundo de que fazemos parte e pelos símbolos que desenvolvemos para o percebermos e para lhe atribuir sentido.

Para Sacristán (2000), todo modelo ou proposta de educação tem e deve tratar explicitamente o referente curricular e a realidade cultural de um país, tendo estreita relação com realizando a significação dos conteúdos e dos usos dos currículos escolares. A formação de educadores tem se constituído em uma das pedras angulares a qualquer intento de renovação do sistema educativo. Além disso, a atuação profissional dos professores está condicionada pelo papel que lhes é atribuído no desenvolvimento do currículo.

Na concepção de currículo como realidade social, construído no próprio processo, os professores são importantes mediadores pedagógicos, que filtram os condicionamentos culturais e profissionais para a mediação que realizam no processo educativo.

#### 4 A INFLUÊNCIA DO CAMPO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS DOCENTES

Destacamos ser de grande importância considerar a cultura escolar e o momento histórico em que são criadas, implantadas e implementadas as políticas educacionais, pois as mesmas embasam a política curricular e determinam as práticas no cotidiano escolar, bem como a relação estreita entre formação docente, cultura escolar e procedimentos a serem utilizados com os alunos. Nessa perspectiva Sacristán (2000), afirma que toda a prática pedagógica se movimenta em torno do currículo e tem característica multicontextualizada, isto é, currículo é o cruzamento de práticas diferentes e se converte em configurador, de tudo o que podemos denominar como prática pedagógica nas aulas e nas escolas.

A individualização do trabalho docente tem sido uma particularidade da forma de se exercer a profissão, sendo que a socialização profissional nem sempre é explícita ou valorizada. Segundo Pacheco (2006), a formação inicial de educadores e professores para o ensino básico e secundário relacionada com o desenvolvimento de competências no campo curricular surgem de uma forma mais

eficiente. O perfil de desempenho contempla diversas competências curriculares e integra a seguinte definição de currículo: entende-se por currículo o conjunto das aprendizagens que, num dado momento e no quadro de uma construção social negociada e assumida como temporária, é reconhecido como socialmente necessário a todos, cabendo à escola garanti-lo.

Para Therrien e Loiola (2001), no Brasil, um currículo nacional é definido por um Estado Central. Currículo esse que está assentado em uma lógica de duas vertentes: primeiro, uma lógica ligada à concepção de pedagogia por competências e, segundo, uma lógica ligada à preocupação com a avaliação de resultados.

De acordo com Giroux (1997), uma das maiores ameaças aos professores atuais e futuros é a aplicação de ideologias instrumentais que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e para a pedagogia de sala de aula, apontando que a racionalidade técnica encontra-se fortemente nos programas de treinamento de futuros professores.

A necessidade de se abordar o exercício profissional de forma coletiva, segundo Sacristán (2000), precisa da mediatização do currículo que se fundamenta em três fatores: (1) boa parte dos objetivos gerais deve ser abordada coletivamente, independente de área ou nível; (2) a dimensão social da profissionalização, desde o momento em que se sabe que a comunicação profissional entre iguais é uma fonte de acumulação de saber prático do professor e disseminação de conhecimento profissional; (3) a dimensão coletiva deve se relacionar com a comunidade na qual está inserida.

Retomamos as palavras de Sacristán (2000): quando definimos o currículo estamos descrevendo a própria escola e a forma particular de enfocá-las em um momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, em uma trama institucional. Neste sentido, o currículo é construído a partir de determinações ideológicas e através do sistema social, pois a propósito ele não é algo estático, modifica-se historicamente, social e culturalmente, por isso, de fato é um instrumento socializador de determinada cultura.

O significado do currículo é dado pelos próprios contextos em que se insere: contexto de aula; contexto pessoal e social; contexto histórico escolar; contexto político. Desta forma, segundo o autor, ao analisar currículos concretos significa estudá-los no contexto em que se configuram e através do qual se expressam em práticas educativas e em resultados.

Quando se fala de currículo como seleção particular de cultura, vem à mente a imagem de uma relação de conteúdos intelectuais a serem aprendidos. Para Sacristán (2000), o currículo é um objeto social, histórico, tem sua peculiaridade dentro de um sistema educativo por ser um importante traço substancial, sendo que a política curricular que governa as decisões, se manifesta numa certa ordenação jurídica e administrativa. Na verdade é um campo ordenador, decisivo, com repercussões diretas sobre as práticas dos agentes.

A relação de determinação sociedade-cultura-curriculum-prática explica que a atualidade do currículo se veja estimulada nos momentos de mudanças nos

sistemas educativos, como reflexo da pressão que a instituição escolar sofre desde diversas frentes, para que adapte seus conteúdos à própria evolução cultural e econômica da sociedade (SACRISTÁN, 2000, p.20).

Partindo das ideias do autor são sugeridos sistemas nos quais se expressam práticas relacionadas com o currículo. No âmbito das atividades político-administrativas são destacados os seguintes: o subsistema de participação e de controle; a ordenação do sistema educativo; o sistema de produção de meios; os âmbitos de criação culturais, científicos, etc; subsistemas técnico-pedagógico: formadores, especialistas e pesquisadores em educação; subsistema de inovação e; o subsistema prático-pedagógico.

O currículo, ao se expressar através de uma práxis, adquire um significado para os alunos e para os professores nas atividades que uns e outros realizam. A prática é algo fluido, fugaz, difícil de apreender em coordenadas simples e nelas se expressam múltiplos determinantes. Sendo assim, a intervenção planejada contribui ao considerar esses elementos para a intervenção e renovação pedagógica.

Desta forma, a situação de ensino tem um caráter próprio para estudiosos da áreas. O ensino cria certos usos específicos da interação social, códigos de comportamento profissional e locais onde os conteúdos culturais são trabalhados.

Os procedimentos do professor quanto ao manejo do grupo de alunos constitui um saber docente que nutre o campo prático de situações de ensinar e aprender na escola. Uma das críticas ao tipo de manejo utilizado pelos professores é a tentativa de utilizar tarefas homogêneas o tempo todo. A simultaneidade de tarefas que contemplem os diferentes ritmos e aprendizagens estrutura o desenvolvimento da aula. Diante disso, o controle sobre os indivíduos são mais simbólicos e técnicos, do que apoiado em intervenções pessoais diretas de forma que as tarefas escolares implicam, na ordem social dentro das classes.

Nesta acepção de Sacristán (2000), são dois os caminhos para pensar as relações entre teoria e prática no campo educativo: 1) Formação de professores, enquanto proporcionalizadora de esquemas teóricos para sustentar ou analisar a realidade educativa; 2) O currículo, que seleciona e estrutura os conteúdos e objetivos sobre educação, aprendizagem, necessidades sociais, cultura, etc.

Na formação de professores é fundamental, segundo o autor, dotar os professores de um saber fazer prático, oferecendo alternativas diversas. Não se trata de modelos prontos, mas esquemas práticos moldáveis e adaptáveis, sustentados em fundamentos educativos de apoio; estabelecimento de uma fundamentação desses saberes práticos em função com a tarefa que realizam, preenchimento das dimensões implícitas àquela tarefa, buscando tornar os professores capazes de analisar e questionar as condições que possibilitam ou delimitam práticas institucionais estabelecidas, na relação entre pressupostos e tarefas e do desenvolvimento contínuo dos saberes necessários à docência.

#### 4.1 Currículo e saberes da profissionalização docente

A reflexão sobre os processos de formação docente envolve conforme Zeichner (1993), o aluno/professor, a sua prática, o seu aluno e as condições sociais nas quais o processo educacional em questão se situa. Complementarmente, essa posição assume um papel democrático e emancipador, entendida muito mais como prática social do que como ação independente. Dessa forma, iniciamos nossa proposta de reflexão através da seguinte investigação: quais são os saberes necessários para um professor ensinar, aprender e exercer o exercício de sua profissionalização? Para Freire (1991) ninguém nasce educador ou é marcado para ser educador, nos fazemos educador, e nos formamos como educador na prática e na reflexão da prática.

Alguns saberes docentes como os específicos da sua formação, os da prática e os pedagógicos são fundados na experiência, integrados a uma cultura pessoal e passíveis de formalização (THERRIEN; LOIOLA, 2000). Essa compreensão serviu de alicerce na construção de uma concepção da cultura docente em ação. A prática contextualizada, o trabalho docente revela-se fruto de processo que envolve múltiplos saberes oriundos da formação. Neste sentido,

[...], a educação contemporânea, em muitos aspectos, se complexificou, porém a escola não deixou de submeter-se às exigências de uma racionalidade marcada pela técnica, pela funcionalidade, pela objetividade e pela hierarquia. Reproduzindo a lógica da sociedade capitalista, o modelo considerado convencional vem somando visíveis insucessos em termos de resultados no campo da aprendizagem, sobretudo na educação fundamental. A escola, então, como um dos principais espaços de formação humana, reproduz, em sua organização espaço/temporal, racionalidade bastante semelhante àquela produzida na primeira fase da sociedade moderna (THIESEN, 2011, p. 246).

A concepção de formação de professores, não é neutra, mas sim característica de todo ato humano, os processos de formação alcançarão êxito ao avançar a racionalidade técnica nos elementos propostos para formação, lembrando-se que as pesquisas relacionadas a formação de professores pressupõe a não neutralidade, e a ideia de que “quem sabe-fazer, sabe-ensinar” está ultrapassada.

A formação inicial e continuada dos professores não se trata, para Therrien e Loiola (2001), de uma estratégia baseada em uma racionalidade técnica e administrativa, mas sim, de um movimento de reestruturação escolar, introduzindo a descentralização das decisões, a introdução de uma ideologia da participação de pais e, por extensão, da comunidade numa perspectiva de gestão ou fiscalização administrativa, a participação efetiva da comunidade escolar da escola e dos professores na construção das propostas curriculares, na sua implantação e implementação, para haver uma real participação da comunidade escolar na elaboração de um programa nacional comum centrado nos conteúdos de base e, finalmente, a emergência de

novas orientações pedagógicas, suscitando debates e redefinindo práticas.

A profissionalização docente desenvolveu-se em meio a uma crise geral do profissionalismo e das profissões. Tardif (2000) defende que o objetivo da profissionalização docente tem sido o de desenvolver as características dentro do ensino e na formação dos professores. Muitos programas de formação valorizam mais os saberes específicos aos saberes da ação pedagógica, os quais são relegados a um segundo plano, pois não são considerados por muitos profissionais da docência como algo menos importante para a sua formação.

Nessa direção legitimando o *habitus* da atividade docente, esse princípio para Bourdieu (1998), é gerador e unificador das condutas e das opiniões e é também o seu princípio explicativo, já que tende a reproduzir, em cada momento de uma biografia escolar ou intelectual, o sistema das condições objetivas de que ele é o produto. Contudo, o autor defende que os educadores são produtos de um sistema voltado para a transmissão de uma cultura aristocrática em seu conteúdo, espírito e inclinam-se a desposar os seus valores, com mais ardor talvez porque lhe devem o sucesso universitário de social. Tem uma função importante à escola como produtora de conhecimento. Sendo a parte mais importante e mais ativa da:

[...] herança cultural, que se trate da cultura livre ou da língua, transmite-se de maneira osmótica, mesmo na falta de qualquer esforço metódico e de qualquer ação manifesta, o que contribui para reforçar, nos membros da classe culta, a convicção de que eles só devem aos seus dons esses conhecimentos, essas aptidões, que desse modo, não lhes parecem resultar de uma aprendizagem (BOURDIEU, 1998, p. 46).

A história das concepções de currículo é marcada, para Silva (2006), por decisões, com o intuito de: racionalizar, de forma administrativa, a gestão do currículo para adequá-lo às exigências econômicas, sociais e culturais; elaborar uma crítica à escola capitalista; compreender como o currículo atua; e propor uma escola diferente seja na perspectiva socialista, seja na perspectiva libertária.

A reconceptualização curricular, pelas significações como o currículo é fragmentação e pessoalização máxima de que tudo pode ser teorizado, não só delinea interesses marcadamente acadêmicos, como também reduz os argumentos do criticismo na compreensão e mudança da realidade que quotidianamente reconstruímos a partir de múltiplas significações. E como o currículo é um artefacto plurissignificacional a teoria crítica ajuda-nos a compreender que tanto o currículo oculto quanto o currículo nulo têm um impacto muito mais profundo nos alunos do que muitos projectos curriculares abertos e flexíveis (PACHECO, 2009, p. 27).

Os professores como intelectuais transformadores, para Giroux (2000) devem ser vistos em termos dos interesses políticos e ideológicos que estruturam a

natureza do discurso, relações sociais em sala de aula e valores que eles legitimam em sua atividade de ensino, destacando como a única possibilidade para educar os estudantes como cidadãos ativos e críticos. Para ele, os educadores sociais precisam promover lutas que ocasionem mudanças e criem condições que deem aos estudantes a oportunidade de tornarem-se cidadãos, que tenham o conhecimento e a coragem para lutar a fim de que o desespero não seja convincente, e a esperança seja viável. Devem se manifestar contra as injustiças econômicas, políticas e sociais dentro e fora das escolas.

De acordo com Berstein citado por Santos (2003), a ação docente está no discurso pedagógico, no controle e na prática cultural. O conceito de prática pedagógica é mais amplo do que a prática que ocorre no interior das escolas, pois abrange outras relações que envolvem processos de produção e reprodução cultural. No contexto da relação ensino-aprendizagem, está relacionada às regras de reconhecimento, uma vez que o indivíduo pode reconhecer o contexto em que se encontra.

[...] o ensino é um processo de trabalho constituído de diferentes componentes que podem ser isolados abstratamente para fins de análise. É o objetivo do trabalho, o objeto do trabalho, as técnicas e os saberes dos trabalhadores, o produto do trabalho e, finalmente, os próprios trabalhadores e seu papel no processo de trabalho [...] (THERRIEN; LOIOLA, 2001, p.9).

Contudo, a escola, para Giroux (1997), pode romper com esse modelo, pois pode se tornar um veículo para ajudar cada estudante a desenvolver todo o seu potencial como pensador crítico e participante responsável no processo democrático simplesmente alterando-se a metodologia e o currículo oficial nos estudos sociais. Tal afirmativa favorece estudos desse caráter, pois considera que eles deverão entender a escola como um agente de socialização, propiciadora de atividades reflexivas e libertadoras.

Percebe-se que, nesse processo de formação, é fundamental desenvolver uma educação pautada na perspectiva dialética do ato de ensinar e aprender, observando como se constroem os saberes docentes e refletindo sobre esses processos de construção da profissionalização docente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que concerne à formação de professores é fundante compreendermos a influência exercida pelo campo curricular, compreendido como uma construção social e cultural em constante desenvolvimento. Neste sentido, destacamos a conceituação curricular para elucidarmos a importância de se compreender as suas concepções do currículo, uma vez que este será o definidor e organizador de conhecimentos e práticas que refletem uma concepção de formação de professores no Brasil.

Desta forma, os autores do campo do currículo e da formação de professores elucidados, nos revelam que o currículo e a prática se realizam, também em um clima de avaliação ligados aos interesses desses outros agentes globais, nacionais e locais. Pois, os próprios

materiais que traduzem o currículo, apontam em inúmeras ocasiões, especialmente no ensino básico, que certos saberes e habilidades devem ser enfatizados e valorizados e outros não.

À luz deste quadro de informações e da proposta deste trabalho, que o campo do currículo é vasto, e possui fundamental importância para o diálogo com os demais campos do conhecimento.

Percebemos que a construção das práticas pedagógicas e o currículo escolar moldado pelos professores, interferem em diferentes fatores, os quais não podem ser ignorados no cotidiano escolar. Isso justifica a importância de discussões e estudos coletivos para a formulação da proposta curricular, ou política pedagógica, das instituições educativas.

Vimos que, neste sentido, toda proposta curricular é uma construção social e histórica por um lado pelos sistemas de controle social, político, administrativo, de inovação, conteúdos e materiais produzidos; por outro lado pelos sistemas educativos, culturais, sociais, políticos e econômicos.

Desta forma, concordamos com Pacheco (2001) que esse conjunto de conceitos, de concepções, de conhecimentos, saberes da docência, são o currículo prescrito das políticas curriculares, onde os processos educativos dos docentes caracterizam a formação dos educandos, ou seja, as ações pedagógicas se concretiza em currículo ação/real. Neste sentido, afirmamos que os diferentes conceitos de currículo explicitados ajudam no desenvolvimento das propostas curriculares de formação inicial e continuada dos docentes, pois, compreendemos que o processo de formação é, de certo modo, um processo curricular.

Eis, a nosso ver, os possíveis diálogos e reflexões sobre o campo do currículo e sua influência sobre os processos de formação inicial e continuada, ou seja, de desenvolvimento dos saberes da docência.

Por fim, o aporte teórico que utilizamos no presente artigo, buscam explicitar os conceitos e as concepções de currículo para abandonar a perspectiva da racionalidade técnica de formação e criar outras reflexões e formas de pensar o campo do currículo e suas teorizações.

## REFERENCIAS

APPLE, Michael, et al. **Currículo, poder e lutas educacionais:** com a palavra, os subalternos. Tradução de Ronaldo Catado Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BOURDIEU, Pierre. **Questões de Sociologia.** Rio de Janeiro: Marco Zero, 1988.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 37 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1991.

FREITAS, H. C. L. A (nova) Política de Formação de Professores: A prioridade Postergada. **Educação & Sociedade.** vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1203-1230, out. 2007.

GIROUX, Henry A. **Teoria Crítica e Resistência em Educação.** Petrópolis: Vozes, 2000.

\_\_\_\_\_, Henry A. **Os professores como intelectuais da cultura, rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 1997.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9807.pdf>>. Acesso em: 05 abr, de 2013.

NÓVOA. **O professor pesquisador e reflexivo.** TVE Brasil – Salto para o futuro, Rio de Janeiro, 13 set. 2001. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/entrevistas/default.htm>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo.** São Paulo: Cortez, 2011.

PACHECO, José Augusto. **Escritos curriculares.** São Paulo: Cortez, 2006.

\_\_\_\_\_. Currículo: entre teorias e métodos. **Cadernos de Pesquisa**. v. 39, n. 137, p.383-400, maio/ago. 2009

PINAR, William. **O que é a teoria do Currículo?** Portugal: Porto, 2007.

\_\_\_\_\_. **A Reconceptualização dos estudos curriculares.** In: PARASKEVA, João M. e PINAR, William (Orgs.). **Discursos Curriculares contemporâneos.** Portugal: Porto, 2007.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, L. L. de C. P. **Bernstein e o campo educacional: relevância, influências e incompreensões.** Cadernos de Pesquisa, volume? n. 120, p. 15-49, novembro, 2003.

SILVA, M. A. **Currículo para além da pós-modernidade.** In: 29ª Reunião da Associação Nacional dos Pós-Graduados e Pesquisa em Educação, 2006, Caxambu. Anais. Rio de Janeiro: ANPED, 2006.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação.** Rio de Janeiro: ANPED, no. 13, jan./abr. 2000.

THERRIEN, Jacques; LOIOLA, Francisco Antônio. Experiência e competência no ensino: pistas de reflexões sobre a natureza do saber-ensinar na perspectiva da ergonomia do trabalho docente. **Educação e Sociedade.** vol. 22, n. 74, p. 143-160, 2001.

THIESEN, Juares da Silva. Tempos e espaços na organização curricular: uma reflexão sobre a dinâmica dos processos escolares. **Educação e Sociedade.** vol. 27, n. 1, p. 241-260, 2011.

YOUNG, M. D. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação.** vol. 16, n. 48, p. 609-623, 2011.

## FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO SOBRE OS LANÇAMENTOS DO TOYOTA-ETIOS E DO HYUNDAI-HB20

### CRITICAL SUCCESS FACTORS IN PRODUCT DEVELOPMENT: A STUDY ON THE TOYOTA-ETIOS AND HYUNDAI-HB20 LAUNCHES

Victor Yuji Shimizu<sup>1</sup> DJohnson Márcio de Lima<sup>2</sup>  
Diego Tadox Kamio<sup>3</sup> Jonas Fernandes Marinho<sup>4</sup>  
Adalton M. Ozaki<sup>5</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 02/08/2016  
e recebido para diagramação em: 13/06/2017

O mercado automobilístico brasileiro apresentou altas taxas de crescimento nas vendas nos anos recentes. Especificamente no segmento de carros compactos, as montadoras Toyota e a Hyundai lançaram em 2012, respectivamente, seus modelos Etios e HB20, reconfigurando o posicionamento das montadoras nesse segmento. Utilizando a abordagem dos Fatores Críticos de Sucesso, este estudo analisa as estratégias de lançamento destes dois veículos. Foi adotada neste artigo a metodologia de Estudo de Caso, com levantamento de dados secundários. Por meio deste estudo, foi possível perceber uma grande diferença na importância e atenção dada pelas montadoras aos fatores de Design e Desenvolvimento do Produto. A Hyundai enfatizou o entendimento das características particulares do consumidor brasileiro e na concepção de um produto adaptado às suas preferências. Por outro lado, a Toyota enfatizou a qualidade mecânica, espaço interno e a força de sua marca. Em termos de vendas, o HB20 apresentou desempenho superior no período analisado. Este resultado, aliado às análises das informações coletadas, sugerem que o entendimento das características do consumidor e o desenvolvimento de um produto de acordo com suas preferências são importantes fatores críticos de sucesso no mercado automobilístico.

*Palavras-chave:* Inovação. Pesquisa e Desenvolvimento. Lançamento de Novos Produtos. Fatores Críticos de Sucesso. Indústria Automobilística.

The Brazilian domestic auto market presented high growth rates in sales in recent years. Specifically in the compact car segment, Toyota and Hyundai automakers launched in 2012, respectively, the Etios and the HB20 models, reconfiguring the placement of manufacturers in this segment. Using the approach of Critical Success Factors, this study analyzes the launch strategies of these two vehicles. It was used in this article the case study methodology, using secondary data. Through this study, it was possible to identify differences in importance and attention given by both automakers to Design and Product Development factors. Hyundai placed great emphasis on understanding the particular characteristics of the Brazilian consumers and designed a product tailored to their preferences. On the other hand, Toyota emphasized mechanical quality, interior space and the strength of its brand. In terms of sales, HB20 showed superior performance in the analyzed period. This result, combined with the analysis of information collected, suggests that the understanding of consumer characteristics and the development of a product according to its preferences are important critical success factors in the automotive market.

*Keywords:* Innovation. Research and Development. New Products Launching. Critical Success Factors. Automobile Industry.

## 1 INTRODUÇÃO

Existem diversos estudos que discutem os Fatores Críticos de Sucesso (FCS), uma abordagem para identificar os aspectos importantes para se obter uma boa performance nos negócios (QUINTELLA *et al.*, 2005). Sucintamente, os FCS estabelecem aspectos importantes a serem observados por empresas que desejam obter sucesso no lançamento e distribuição de seus produtos. De forma geral, levam em consideração detalhes como: ambiente (o entorno da empresa que pretende estabelecer-se e o contexto mercadológico onde está inserida), o contexto empresarial (que envolve desde a contratação de profissionais qualificados até a escolha do leque de produtos que serão ofertados), a organização da empresa (envolvendo desde as estratégias para desenvolvimento de novos produtos até a logística

de distribuição destas novas ofertas ao mercado), além dos detalhes setoriais (o contexto onde a empresa está inserida comercialmente, seus concorrentes e suas respectivas estratégias de operação). Esta abordagem permite direcionar a atenção e os investimentos aos pontos considerados "críticos" ao sucesso do negócio.

Ao adotar a técnica dos FCS, é possível gerar parâmetros para que especialistas e gestores possam focar em pontos realmente importantes para o desenvolvimento das estratégias organizacionais (COULATO, 2004). Contudo, existem poucos estudos que discutem os FCS importantes no lançamento de novos produtos por parte de montadoras de automóveis.

O **objetivo** deste artigo é **utilizar a abordagem dos Fatores Críticos de Sucesso para analisar o lançamento de dois produtos da indústria automobilística no**

1 - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. <victor\_shimizu@hotmail.com>.

2 - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

3 - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

4 - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

5 - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

**Brasil.** Para tanto, foram selecionados dois lançamentos ocorridos no Brasil no segundo semestre de 2012, focados no mercado de veículos compactos, a saber o Etios, da montadora japonesa Toyota, e o HB20, da montadora coreana Hyundai.

A análise dos casos se baseou em dados secundários, e consistiu na consulta e análise de artigos de jornais e revistas, artigos acadêmicos e literatura especializada. A partir da ampla coleta realizada, buscou-se traçar o perfil estratégico adotado por ambas as empresas.

Este estudo é importante por diversos motivos. Ele complementa uma literatura ainda em evolução sobre FCS, e particularmente escassa quando se trata da indústria automobilística. Por meio dos casos analisados é possível perceber como a identificação dos FCS podem ser úteis para nortear a análise sobre casos reais, categorizando as informações e permitindo uma comparação mais objetiva. Para praticantes, auxilia a entender diferenças nas estratégias adotadas por duas importantes empresas que levaram a diferentes performances nos indicadores de vendas. Empresas interessadas em futuramente lançar produtos neste mercado, ou mesmo em outros que tenham características semelhantes, podem se beneficiar da metodologia de análise adotada neste artigo para elaborar suas próprias estratégias.

c. Um fator crítico está intimamente ligado ao tipo de negócio exercido pela organização considerando, inclusive, suas maiores particularidades. Desta maneira, cabe aos executivos responsáveis a identificação destes fatores, bem como a mensuração e seu controle.

Além dos aspectos gerais atribuídos aos FCS, é possível classificá-los de acordo com o segmento em que cada um atua. Colauto et al. (2004) – com base em estudos de Santos (2003) – divide os FCS em Ambientais, Empresariais, Organizacionais, Setoriais.

Com a finalidade de manter sua lucratividade em meio a uma crescente tendência de elevação de complexidade e competição nos mercados globais, as companhias do setor automobilístico têm buscado meios de otimizar suas operações de negócio pelo mundo. (CAUCHICK, 2006).

Por meio de pesquisas de campo e entrevistas, Quintella et al. (2005) identificou cinco FCS para o lançamento de veículos automotores:

a. Imagem Atrativa: O Design do Produto analisado e a percepção e repercussão gerada no mercado;

Tabela 1 – Definições sobre Fatores Críticos de Sucesso

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Fatores Críticos de Sucesso

Segundo Price (1997), os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são definidos como os poucos temas-chave cujo correto desempenho define o sucesso do negócio. Para Leidecker & Bruno (1984), os FCS são elementos que devem funcionar corretamente para poder gerar o sucesso de determinada organização. Bullen & Rockart (1981) ainda os classificam em três aspectos:

- a. O bom desempenho de uma organização está relacionado ao nível de atenção e investimento aplicado a um fator considerado crítico;
- b. Para fator considerado crítico, deve-se coletar e analisar informações que permitam sua controlabilidade e, desta maneira, tomada de medidas para correção e otimização;

Autor	Definições kVA
Price (1997)	* "Poucos temas chave que definem o sucesso de uma Empresa"
Leidecker & Bruno (1984)	* "Elementos que ao funcionarem corretamente podem trazer o sucesso de uma empresa"
Bullen & Rockart (1981)	* Classificação em três aspectos: 1) Bom desempenho é proporcional ao nível de investimento dado aos FCS. 2) FCS, a medida que recebe atenção, deve ser munido de informações que permitam seu controle e ajuste. 3) Um FCS está intimamente ligado ao tipo de negócio, cabendo aos gestores responsáveis constatar - los e gerar meios de mensurá-los.
Colauto et al. (2004)	* Classificação em quatro Segmentos: 1) Ambientais: Exercem influência sobre o mercado como um todo, como fatores econômicos e legislativos. 2) Empresariais: Atrelados à estrutura do negócio no tocante as hierarquias e mecanismos que qualificação e desenvolvimento de pessoas e produtos; 3) Organizacionais: Organização e Comunicação entre os setores e cadeias produtivas, bem como a maneira que se investe em P&D e Bases Estratégicas; 4) Setoriais: Responsável pela análise de custo/benefício e viabilidade de ações em cada setor, visando sempre a máxima competitividade.
Quintella et al. (2005)	* Cinco FCS no lançamento de um veículo automotor: 1) Imagem atrativa: Design do Produto; 2) Estratégia de Marketing: Estratégia adotada pela subsidiária para promover o veículo; 3) Desenvolvimento do Produto: O processo de desenvolvimento do produto; 4) Concessionárias: O papel das concessionárias na venda e pós-Venda; 5) Controle de Custos: Midas adotadas pela montadora para controlar custos a fim de tornar o produto competitivo e rentável.

- b. Estratégia de *Marketing*: Estratégia adotada pela subsidiária para promover o veículo lançado;
- c. Desenvolvimento do Produto: O processo de desenvolvimento do produto;
- d. Concessionárias: O papel das concessionárias nos processos de venda e pós - venda;
- e. Controle de Custos: Medidas adotadas pela montadora para controlar os custos totais do produto a fim de torná-lo rentável e competitivo;

## 2.2 Indústria automobilística brasileira

A criação do GEIA (Grupo Executivo da Indústria Automobilística) em 16 de Agosto de 1956 pelo então presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira é considerada pela ANFAVEA (2006) como o início da relação do Brasil com a produção e comercialização de veículos automotores. O principal objetivo era estimular a fabricação local conjuntamente com a comercialização (até então única atividade do setor). O relatório desta entidade aponta que, apesar do interesse de diversas empresas estrangeiras de instalar-se no país o maior problema era a aquisição de mão de obra especializada.

Economicamente, o Brasil atravessava um período de achatamento da Classe Média onde a dicotomia pairava, majoritariamente, entre dois grupos sociais: os ricos e os pobres. De forma geral, a classe mais abastada era o público consumidor de veículos (na prática, os únicos com capital para investir em tais meios de locomoção); enquanto os pobres possuíam poder de compra apenas para suprir requisitos mais básicos para garantir o sustento familiar.

A região metropolitana de São Paulo, onde, em princípio, as grandes montadoras vieram se instalar, a classe trabalhadora era, inicialmente, despreparada tecnicamente. Isto forçou as empresas interessadas em recrutar mão de obra a oferecer treinamento específico para o setor. Desta maneira, gerou-se uma base produtiva que viabilizaria a produção de automóveis no Brasil e que permitiria sua expansão para outros estados da Federação.

O Brasil passou, então, a ser interessante para empresas estrangeiras dispostas a investir no país, sobretudo pelo baixo custo de sua mão de obra especializada e por seus incentivos fiscais que prospectavam lucro a médio e longo prazo.

Nos anos que sucederam a implantação da Indústria Automobilística no Brasil, o setor industrial atravessou um forte período de crescimento e mudanças. Segundo ABREU (2006), os avanços na infraestrutura do setor de transportes no Brasil do Século XX podem ser considerados radicais se observado que até meados da década de 1920, o país era completamente dependente do transporte ferroviário e marítimo de cabotagem, gerenciado por indústrias estrangeiras. Ao final do século em questão, o transporte tornar-se-ia predominantemente rodoviário, impulsionado principalmente por subsidiárias de grandes montadoras instaladas no país.

A oportunidade de aumento da demanda por automóveis possibilitada por este novo modelo de infraestrutura fez com que o setor automotivo começasse a investir massivamente em publicações ao consumidor que enfatizassem o status – um estilo de vida mais

sofisticado – como meta a ser atingida na sociedade e cujo melhor maneira de demonstrar era adquirindo e exibindo um veículo. Nesta mesma linha, GONÇALVES FILHO (2013) associa a aquisição de determinados segmentos de veículos como atalho para uma “aceitação social”.

Atualmente, este setor de negócios possui 65 unidades industriais espalhadas pelo território nacional, sendo que a maior concentração de fábricas ainda se encontra na Região Sudeste (35), seguida pela Região Sul (23) com o restante distribuído entre os estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Especificamente para segmento de automóveis: são 4.389 concessionárias; o faturamento líquido no ano de 2014 foi de pouco mais de 75 bilhões de dólares (contra 861 milhões em 1966) sendo que a grande escalada de crescimento se inicia em 2002 com pico de pouco mais de 93,5 bilhões em 2011.

Em termos de investimento (ainda no segmento de automóveis), as montadoras aplicaram quase 4,7 bilhões de dólares em 2012 contra 489 milhões em 1980 (início da série histórica), com pico de quase 5 bilhões em 2011. Em 2015 eram 114.336 trabalhadores metalúrgicos empregados, contra 9.773 em 1957 (pico de 135.343 em 2013). A balança comercial registrou, no geral, importações de pouco mais de 19,4 bilhões de dólares e exportação 8,7 bilhões em 2014 (263.604 veículos); sendo a União Europeia a principal origem das importações (25,2%) e a Argentina o principal destino das exportações (39,7%) em 2015 (316.537 veículos). Foram produzidos 2.017.831 veículos em 2015, contra 10.499 em 1957 (ANFAVEA, 2016).

## 3 METODOLOGIA

Neste estudo, optou-se por adotar o método de estudo de caso, recomendado quando se objetiva estudar um fenômeno contemporâneo e complexo em seu contexto (YIN, 2003).

Com base em Quintella et al. (2005), que estudou cinco FCS para lançamento de um veículo automotivo, optou-se neste estudo por adotar três destes FCS para categorizar as informações coletadas, sendo eles: Design do Produto, Estratégia de Marketing e Desenvolvimento do Produto.

Houve dificuldade em se realizar entrevistas diretas com os executivos das companhias, restando aos pesquisadores a alternativa de recorrer estritamente a dados secundários. Não obstante, foi possível coletar entrevistas realizadas por terceiros e publicadas em revistas. Desta maneira, realizou-se um amplo levantamento de informações em diversos meios de comunicação como: periódicos, sites e revistas especializadas no assunto, bem como catálogos comerciais, infográficos e organismos especializados em pesquisas econômicas e análise de mercado. Ao todo, foram obtidas mais de 200 notícias e artigos relacionados ao assunto.

As fontes foram separadas com base em dois períodos distintos. O primeiro, referente à fase de lançamento dos dois produtos no mercado brasileiro, compreendido entre o ano de 2012 e o início de 2013. O segundo compreendido entre os três anos subsequentes. Com a finalidade de apresentar maior precisão e aumentar a confiabilidade das informações, cada tópico de interesse foi pesquisado, dentro do possível, em mais de uma fonte. Também buscou-se as

próprias fontes oficiais de cada empresa.

Com base na relevância ao objetivo deste estudo, foram selecionadas 20 fontes de informação expressas na **Tabela 2**. Consideramos fundamental apresentar esta tabela na seção metodologia pois demonstra que o artigo não foi baseado apenas em poucas fontes, mas em um processo criterioso de identificar, dentre mais de duzentas notícias e artigos relacionados, as fontes mais relevantes para os objetivos do estudo. Adicionalmente, permitirá ao leitor recorrer a esta fonte, verificar sua veracidade, e reproduzir os resultados desta pesquisa. Ao longo do texto, as referências a estes textos não acadêmicos foram realizadas utilizando-se a indicação FI – de Fonte de Informação, e o número correspondente na tabela. O objetivo desta diferenciação em relação às referências acadêmicas é tornar claro quando uma referência é um estudo acadêmico ou um texto jornalístico usado como fonte de informação.

O estudo tem como principais limitações o fato de que muitos dados foram obtidos em revistas especializadas, que, por ter sua escrita direcionada ao consumidor final, fazem uso de termos subjetivos que imprimem, em muitos casos, os gostos e preferências pessoais de cada editor/autor. Além disso, as reportagens jornalísticas podem omitir informações que não gerem interesse ao público alvo, mas que poderiam ser relevantes para o desenvolvimento de estudos acadêmicos como este.

Tabela 2 – FI- Fontes de Informação Utilizadas

Número da FI	Descrição - Fonte da Informação
1	<b>JATO DYNAMICS</b> . Hyundai e Toyota são as marcas que mais crescem em 2013, 2014. Disponível em: < <a href="http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/18741/hyundai-e-toyota-sao-as-marcas-que-mais-crescem-em-2013">http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/18741/hyundai-e-toyota-sao-as-marcas-que-mais-crescem-em-2013</a> >. Acesso em: 10 maio 2016.
2	<b>ABEIFA</b> . Emplacamento das Associadas Abeifa, 2016. Disponível em: < <a href="http://www.abeiva.com.br/Mercado">http://www.abeiva.com.br/Mercado</a> >. Acesso em: 8 abr. 2016.
3	<b>CAMPO GRANDE</b> , Paulo. Toyota Etios, 2012. Disponível em: < <a href="http://quatorrodas.abril.com.br/materia/toyota-etios-714860/">http://quatorrodas.abril.com.br/materia/toyota-etios-714860/</a> >. Acesso em: 8 abr. 2016.
4	<b>CARBLOG</b> . Comercial do Hyundai HB 20 estreia hoje no intervalo do Jornal Nacional, 2012. Disponível em: < <a href="http://www.car.blog.br/2012/09/comercial-do-hyundai-hb-20-estrela-hoje.html/">http://www.car.blog.br/2012/09/comercial-do-hyundai-hb-20-estrela-hoje.html/</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.
5	<b>DAL POGGETTO</b> , Priscila. Primeiras impressões: Toyota Etios Hatch XS 1.3 e Sedã XLS 1.5, 2012. Disponível em: < <a href="http://g1.globo.com/carros/noticia/2012/09/primeiras-impressoes-toyota-etios-hatch-xs-13-e-sedan-xls-15.html">http://g1.globo.com/carros/noticia/2012/09/primeiras-impressoes-toyota-etios-hatch-xs-13-e-sedan-xls-15.html</a> >. Acesso em: 10 abr. 2016.
6	<b>FENABRAVE</b> . Emplacamento, 2015. Disponível em: < <a href="http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&amp;idtipo=1&amp;id=669&amp;layout=indices-e-numeros">http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&amp;idtipo=1&amp;id=669&amp;layout=indices-e-numeros</a> >. Acesso em: 10 maio 2016.
7	<b>FIPE</b> . Consulta de carros e utilitários pequenos, 2016. Disponível em: < <a href="http://veiculos.fipe.org.br/">http://veiculos.fipe.org.br/</a> >. Acesso em: 11 abr. 2016.
8	<b>HYUNDAI</b> . Um carro que desperta emoções, 2016. Disponível em: < <a href="http://www.hyundai.com/br/pt/Showroom/Cars/NovoHB20/PIP/index.html?utm_source=Hyundai-Motor&amp;utm_medium=Hyundai-Caoa&amp;utm_campaign=Link-Caoa">http://www.hyundai.com/br/pt/Showroom/Cars/NovoHB20/PIP/index.html?utm_source=Hyundai-Motor&amp;utm_medium=Hyundai-Caoa&amp;utm_campaign=Link-Caoa</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.
9	<b>KUTNEY</b> , Pedro. Toyota lança Etios e Calibra Preço menor, 2012. Disponível em: < <a href="http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/15109/toyota-lanca-etios-e-calibra-preco-menor">http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/15109/toyota-lanca-etios-e-calibra-preco-menor</a> >. Acesso em: 8 maio 2016.
10	<b>DELIBERATO</b> , André. Toyota Etios 1.3 quer ser protagonista, mas esbarra nas próprias limitações. Disponível em: < <a href="http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2012/09/18/toyota-etios-13-quer-ser-protagonista-mas-esbarra-nas-proprias-limitacoes.htm">http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2012/09/18/toyota-etios-13-quer-ser-protagonista-mas-esbarra-nas-proprias-limitacoes.htm</a> >. Acesso em: 03 maio 2016.
11	<b>MACHADO</b> , Ana Paula. Toyota faz a lição de casa, 2012. Disponível em: < <a href="http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/negocios/20131101/toyota-faz-licao-casa/5316.shtml">http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/negocios/20131101/toyota-faz-licao-casa/5316.shtml</a> >. Acesso em: 4 maio 2016.
12	<b>NOTÍCIAS AUTOMOTIVAS</b> . Toyota Etios sedã abusa da racionalidade e demora a emplacar no mercado brasileiro, 2013. Disponível em: < <a href="http://www.noticiasautomotivas.com.br/toyota-etios-seda-abusa-da-racionalidade-e-demora-a-emplacar-no-mercado-brasileiro/">http://www.noticiasautomotivas.com.br/toyota-etios-seda-abusa-da-racionalidade-e-demora-a-emplacar-no-mercado-brasileiro/</a> >. Acesso em: 8 maio 2016.
13	<b>OLIVEIRA</b> , Diogo de. Hyundai HB20 parte de R\$31.995,00 com ar e direção, 2012. Disponível em: < <a href="http://revistaautoesporte.globo.com/Revista/Autoesporte/0,,EMI318661-10142,00-HYUNDAI+HB+PARTE+DE+R+COM+AR+E+DIRECAO.html">http://revistaautoesporte.globo.com/Revista/Autoesporte/0,,EMI318661-10142,00-HYUNDAI+HB+PARTE+DE+R+COM+AR+E+DIRECAO.html</a> >. Acesso em: 3 maio 2016.
14	<b>PAIXÃO</b> , André. Toyota Etios: G1 avalia central multimídia, 2016. Disponível em: < <a href="http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/04/toyota-etios-g1-avalia-central-multimidia.html">http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/04/toyota-etios-g1-avalia-central-multimidia.html</a> >. Acesso em: 7 maio 2016.
15	<b>PORTAL DA PROPAGANDA</b> . Hyundai aposta em campanha integrada para lançamento do novo HB20, 2012. Disponível em: < <a href="http://www.portaldapropaganda.com.br/portal/propaganda/32126-hyundai-aposta-em-campanha-integrada-para-lancamento-do-novo-hb20">http://www.portaldapropaganda.com.br/portal/propaganda/32126-hyundai-aposta-em-campanha-integrada-para-lancamento-do-novo-hb20</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.
16	<b>PORTAL DA PROPAGANDA</b> . Campanha de lançamento do novo Toyota Etios, 2012. Disponível em: < <a href="http://www.portaldapropaganda.com.br/portal/propaganda/32166-campanha-de-lancamento-do-novo-toyota-etios">http://www.portaldapropaganda.com.br/portal/propaganda/32166-campanha-de-lancamento-do-novo-toyota-etios</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.
17	<b>REVISTA AUTO ESPORTE</b> . Veja os carros mais vendidos por categoria em 2015, 2016. Disponível em: < <a href="http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/01/veja-os-carros-mais-vendidos-por-categoria-em-2015.html">http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/01/veja-os-carros-mais-vendidos-por-categoria-em-2015.html</a> >. Acesso em: 10 abr. 2016.
18	<b>ROCHA</b> , Eduardo. Entrevista: Casey Hyun, chefe de design da Hyundai fala sobre a mudança de percepção da marca coreana no Ocidente, 2013. Disponível em: < <a href="http://motordream.bol.uol.com.br/noticias/ver/2013/10/18/entrevista-casey-hyun-chefe-de-design-da-hyundai-fala-sobre-a-mudanca-de-percepcao-da-marca-coreana-no-ocidente">http://motordream.bol.uol.com.br/noticias/ver/2013/10/18/entrevista-casey-hyun-chefe-de-design-da-hyundai-fala-sobre-a-mudanca-de-percepcao-da-marca-coreana-no-ocidente</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.
19	<b>SOUZA</b> , Claudio Luiz de. Hyundai HB20 parte de R\$31.995,00 para bater de frente com o Gol, 2012. Disponível em: < <a href="http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2012/">http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2012/</a> >. Acesso em: 10 abr. 2016.
20	<b>TOYOTA</b> . Toyota abre vagas de emprego para fábricas de Porto Feliz e Sorocaba, 2015. Disponível em: < <a href="http://www.toyota.com.br/noticias/toyota-abre-vagas-de-emprego-para-as-fabricas-de-porto-feliz-e-sorocaba/">http://www.toyota.com.br/noticias/toyota-abre-vagas-de-emprego-para-as-fabricas-de-porto-feliz-e-sorocaba/</a> >. Acesso em: 2 maio 2016.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 Caracterização das Empresas

A Toyota Motors Corporation foi fundada por Kichiro Toyoda, em 1937, que recebeu de seu pai, Sakichi Toyoda, a missão de construir o primeiro veículo motorizado japonês, o protótipo A1. A primeira operação da empresa fora do Japão foi instalada no Brasil, em 1958, poucos anos mais tarde iniciou a produção de um importante marco do mercado automobilístico brasileiro, o utilitário Bandeirante. Na década de 90 foi marcante para a montadora no Brasil devido ao início das importações, da formação da rede nacional de concessionárias e ao início da produção do Corolla brasileiro. Em 2012 foi inaugurada uma fábrica em Sorocaba, onde atualmente é produzido o modelo Etios, (Fl.20) desenvolvido com foco principal para os mercados emergentes. O protótipo foi apresentado no Salão do Automóvel da Índia no dia 6 de Janeiro de 2006 e entrou em produção na Índia em Dezembro de 2010. No Brasil foi lançado em Setembro de 2012 nas versões *hatch* e *sedã*, com opção de motores Flex de 1.3 Litros/16V e 1.5 Litros/16V. Seu preço inicial era de R\$ 30.000,00 (trinta mil Reais).

A Hyundai Motor Company foi fundada por Chung Ju Yung, em 1967, na Coreia do Sul. Desde 1999 o Grupo CAO A é o importador exclusivo da marca Hyundai no Brasil, tendo como principais características os investimentos em reposicionamento da marca e pós-venda, conseguindo significativa participação no mercado brasileiro. Em 2007 foi inaugurada, em Anápolis, a Hyundai CAO A Montadora, onde são produzidos os modelos HR, Tucson, HD78 e ix35. Tendo como foco principal os veículos de luxo. Somente em 2011 a Hyundai Motor Company iniciou a construção de sua primeira fábrica na América Latina localizada no Brasil em Piracicaba (SP), entrando em funcionamento em 2012, com o foco de produzir veículos populares como o HB20, (Fl.8) que teve seu desenvolvimento inteiramente pensado para o mercado brasileiro, utilizando características de outros modelos da marca pelo mundo. Foi lançado em Setembro de 2012 na versão *hatch* com opção de motores Flex 1.0 Litro/12V com três cilindros e 1.6 Litros/16V com quatro cilindros. Seu preço para o modelo de entrada era de R\$ 32.000,00 (trinta e dois mil Reais).

Os veículos compactos, caracterizados por seu porte reduzido (que facilita a condução e estacionamento em ambientes com grande densidade de populacional), médias de consumo de combustível e preços geralmente mais baixos do que os de outros segmentos, são uma grande parcela do volume de vendas de automóveis no mercado brasileiro. Considerando o período de 2008 a 2015, os carros mais vendidos no Brasil foram: o Volkswagen Gol de 2008 a 2013, o Fiat Palio em 2014 e o Chevrolet Onix em 2015; todos na categoria de veículos compactos. (Fl.2, Fl.6, Fl.7)

Devido à alta no preço do combustível e matérias-primas, como o aço e o plástico nos últimos cinco anos (NKOMO, 2012) e a geração de incentivos fiscais no grupo de países conhecido por "BRICS" (composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) propiciaram, no caso do Brasil, o favorecimento à produção nacional e, com isso, independência nos entraves fiscais de importação.

Nestas economias em ascensão, segundo Maoski (2014) – com base em estudos de Diekstra & Kroon (1996) – o carro se torna um símbolo de autonomia do indivíduo e gera um sentimento de superioridade social, por permitir que o mesmo não se prenda a horários predefinidos para se locomover e se sinta em seu próprio território, ou ainda, em sua propriedade móvel.

### 4.2 Análise dos Fatores Críticos de Sucesso

#### 4.2.1 Desenvolvimento do produto

Por outro lado, o Hyundai-HB20, seguindo o mesmo modelo supracitado, se encaixa na estratégia de Produto Local com Plataforma de Desenvolvimento Recente que, segundo Cauchick (2006), se alinha com a tendência atual de desenvolvimento de design dos veículos produzidos pelas subsidiárias brasileiras. Tendo na sigla "HB" o significado de "Hyundai Brasil", o veículo desenvolvido pelo grupo Hyundai, tornou-se um projeto, inicialmente, com exclusividade para o mercado brasileiro.

Vale ressaltar que, à época, a Hyundai tinha a possibilidade de comercializar o compacto i20, lançado no salão de Paris de 2008, produzido em plantas que incluíam a Índia e comercializado tanto em outros países emergentes como no mercado europeu. Entretanto, resolveu desenvolver um produto totalmente novo para o Brasil. Decisão esta, que tomou um ano de pesquisa de mercado e conversas com jornalistas e formadores de opinião para compreender as preferências e gostos do mercado brasileiro – de acordo com o Chefe de Design da Hyundai Casey Hyun (Fl. 18).

Com relação à Motorização:

- O Etios oferece duas opções de motor, ambas bi-combustíveis, uma é um motor de 1.3 Litros que desenvolve 90CV e a outra é um motor de 1.5 Litros capaz de desenvolver 97CV. O consumo médio é de 8,4Km/L com Etanol e 11,9Km/L com gasolina na cidade; e 9Km/L com Etanol e 14Km/L com Gasolina na estrada (Base: Sedã de motor 1.5 Litros Flex) (Fl.5);
- O HB20 também oferece duas opções de motorização bi-combustíveis, os mesmos motores são usados em dois dos veículos da montadora também sul-coreana Kia, Picanto e Soul, sendo uma um motor 1.0 Litros de 80CV e a outra um motor 1.6 Litros que alcança 128CV de potência. O consumo médio é de 7,6Km/L com Etanol e 11,5Km/L com Gasolina na cidade; e 9,8Km/L com Etanol e 14,5Km/L com gasolina na estrada (Base: Sedã de motor 1.0 Litro Flex). As opções de motor são as mesmas para as versões *hatch* e Sedã dos modelos (Fl.5);
- Dois dos principais concorrentes nos segmentos de *hatches* e *sedãs*, os Volkswagen Gol e Voyage, oferecem motores de 1.0 e 1.6 Litros, com 76CV e 104CV de potência, respectivamente, situando os dois veículos à média da categoria (Fl.5).

#### 4.2.2 Design do produto

Casey Hyun, Chefe de Design da Hyundai Motors, relata que a empresa passou um ano analisando o mercado brasileiro e suas particularidades ao realizar entrevistas com designers, jornalistas, formadores de

opinião, além do envio de equipes da área tecnológica e de brasileiros à Coreia do Sul, para avaliarem a estética do projeto (Fl.18).

Responsável pelo conceito de *design* denominado “Escultura Fluida” – caracterizado por vincos marcantes que geram ar esportivo aos modelos, que foi primeiramente lançado no Sedã Sonata em 2009 e que posteriormente passou a influenciar a aparência de todos os veículos da marca da atualidade – Casey constatou que, apesar de conservador no tocante a cores, por exemplo, os brasileiros primam por desenhos esportivos nos carros buscando por expressividade através de formas marcantes, mesmo em veículos pequenos.

Assim, desenvolvendo um veículo compacto acessível com linhas externas esportivas e até então inéditas no segmento, interior com linhas arrojadas (diferenciadas dos demais veículos da categoria). Apesar de ter painel frontal totalmente em plástico, apresenta proposta de utilização de materiais e tecnologias de qualidade superior a exemplo da opção do acabamento emborrachado e em couro, itens opcionais como central multimídia com tela sensível ao toque, navegação GPS, ar condicionado digital, chave canivete, porta óculos e computador de bordo, além da possibilidade de transmissão manual ou automática. A Hyundai buscou alcançar, da maneira mais assertiva possível, os anseios do mercado consumidor brasileiro (Fl.8).

Por outro lado, o Toyota-Etios – desenvolvido para o mercado indiano em 2010 e trazido para o Brasil apenas com pequenos ajustes externos e de materiais – mostrou-se um veículo compacto que preza, em grande parte, pela economia, mas que possui, entretanto, linhas estéticas defasadas e indefinidas, sobretudo se comparado a seus concorrentes diretos (Fl.10).

O modelo apresenta sobriedade nos materiais, utilizando grande quantidade de plástico, simplicidade de acabamento e design, além de ausência de itens de série como chave canivete computador de bordo e câmbio automático, além de ter central multimídia sem navegação, sem tela sensível ao toque e falta de botões para abertura de porta malas em certas versões (Fl.14).

Apostando em características como amplo espaço interno, bom isolamento acústico, ergonomia, conjunto mecânico e motor de boa qualidade e, sobretudo, a tradição que a marca Toyota apresenta no mercado automobilístico, a subsidiária da montadora japonesa optou por economizar em fatores estéticos como acabamento de seus materiais. O veículo acaba por cumprir satisfatoriamente as funções básicas de locomoção e conforto, mas não atende a diversas questões estéticas que poderiam motivar o consumidor brasileiro a adquiri-lo (Fl.10).

#### 4.2.2 Estratégia de marketing das empresas

A Toyota e a Hyundai têm por objetivo entrar no mercado de veículos compactos populares, cujo principal público alvo tem o perfil de pessoas jovens com idades entre 25 a 35 anos, solteiras ou casais sem filhos. Tendo em vista que esses consumidores nos últimos anos estão cada vez mais conectados a Internet e as Redes Sociais, uma parte da estratégia de marketing das duas empresas está baseada em ações *online* como anúncios massivos

em redes sociais e também em ações em meios mais tradicionais, *offline*, como comerciais na televisão, evento de exposição em diversos lugares. (Fl.15 e Fl.16)

Neste aspecto, a Hyundai, em 2012, por meio das agências do grupo Havas, optou, em sua ação *online*, por disponibilizar um *website* com vídeos e fotos com detalhes revelados gradativamente para se gerar expectativas sobre o produto. Além disso, ações publicitárias no Facebook, criação de canal dedicado ao produto no Youtube e de conteúdo móvel (Smartphones e Tablets) com criação de dois aplicativos, resultando num total de 11 filmes (curta-metragem), também foram produzidos (Fl.15).

Em sua ação *offline*, a Hyundai, também optou por veicular um vídeo de um minuto com constante aparição de jovens, trilha sonora cativante, ênfase no apelo arrojado do design, itens de série, tecnologia e acabamento superiores e “cinco anos de garantia ilimitada sem limite de quilometragem”, bem como propaganda de lançamento do HB20 em rede nacional no Intervalo do Jornal Nacional da Rede Globo (Fl.4). Ainda anunciou em revistas, periódicos de grande circulação, rádios, outdoors e criou um vídeo exclusivo para seu lançamento no Salão do Automóvel de São Paulo de 2012. Finalmente, ainda veiculou outros sete filmes para os meios *offline* (Fl.15).

Para a comercialização do modelo, Hyundai adotou, desde o período de lançamento, a estratégia de não comercializar o HB20 nas concessionárias do grupo Hyundai-CAOA, mas em novas concessionárias caracterizadas por uma moldura azul com a sigla “HMB” (Hyundai Motors Brasil) dedicadas exclusivamente ao atendimento e venda do mesmo, permitindo maior exposição do produto e conhecimento de seus vendedores (Fl.19 e Fl.13).

No mesmo ano, a Toyota, por meio da agência LOV, optou, em sua opção *online*, por dividir sua campanha digital em três etapas: Pré-lançamento, Lançamento e Sustentação. Nas etapas de Pré-lançamento e Lançamento, investiu em painéis interativos, propagandas em redes sociais e montagens interativas (como a transformação de partes do veículo em instrumentos musicais por meio da utilização da plataforma Arduino, com a finalidade de gerar curiosidade do público). Na fase de Sustentação, além de um site oficial, também abriu um canal de comunicação e vantagens para os clientes. No tocante a comunicação móvel, foi criado um aplicativo.

Relativamente a campanha *offline*, a Toyota, optou por veicular um comercial de trinta segundos com caráter descontraído, protagonizado por uma banda formada por Samuel Rosa (*Skank*), Pitty, Tony Bellotto (Titãs), Marcelo Bonfá (Legião Urbana) e PJ (Jota Quest), como trilha sonora a música “As curvas da estrada de Santos” (versão da banda *Skank*, música de Roberto Carlos e letra de Erasmo Carlos), enfatizando o amplo espaço interno, a motorização, a garantia de três anos e a “Qualidade Toyota” como propaganda de lançamento do Etios para a televisão. Ainda anunciou em revistas, cinemas, periódicos de grande circulação e rádios. A campanha *offline* resultou num total de cinco filmes, um *videoclip* e um mini-documentário. (Fl.16). Ainda, esperando uma ampliação do volume de vendas nos anos subsequentes,

aumentou em 64% o número de consultores de serviços, 52% seus boxes de trabalho nas oficinas e 37% o quadro de técnicos. Além disso, também ampliou o tempo de garantia de seus carros para três anos. Tudo isso com a finalidade de, segundo a montadora, manter a qualidade de seus serviços pós-venda mesmo com o aumento do número de proprietários (Fl.3).

Para a comercialização do modelo, a subsidiária brasileira criou, para suas concessionárias, uma cartilha de vendas exclusivamente para o Etios. Considerando que o veículo situa-se em um segmento com público até então inalcançado pela montadora, a Toyota recomendou aos vendedores do modelo a utilização de linguagem de vendas mais direta e agressiva, apresentação de pronta disponibilidade de *test drive* com horários definidos conforme a disponibilidade dos clientes, exposição do modelo em pontos de ampla circulação, valorização na compra de veículos usados, designação de pessoal exclusivo para o modelo e manutenção do relacionamento com os clientes. Além destas ações, houve treinamento para contato em até duas horas após a primeira exposição, com o objetivo de tentar convencer o cliente em potencial a comprar o veículo (Fl.11).

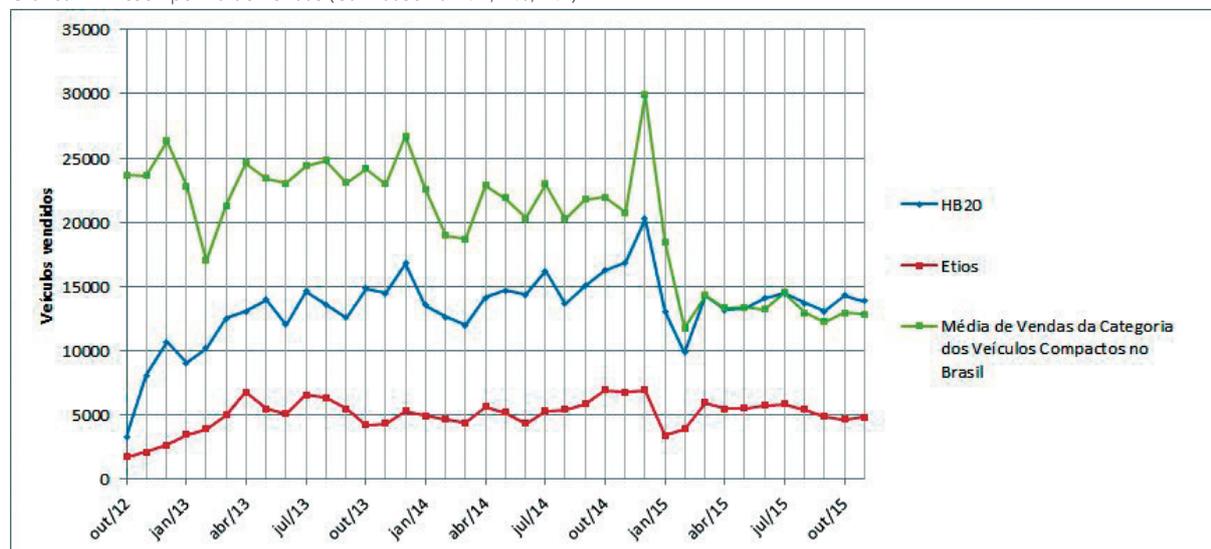
### 4.3 Discussão e Análise

Com base na análise dos números de venda dos dois veículos no período que compreende sua época de lançamento no final de 2012 até o final do ano de 2015, foi elaborado o Gráfico 1, que apresenta as vendas do Etios e do HB20.

locais e considerando estes tópicos para desenvolver um produto totalmente novo voltado para o mercado local (inclusão de linhas esportivas, bons acabamentos e consideráveis equipamentos de série), ainda que tivesse a possibilidade de adaptar para o Brasil o já existente modelo i20, produzido na Índia e comercializado em mercados emergentes e no mercado europeu, a Hyundai, com seu veículo HB20, obteve vendas superiores à Toyota. A Toyota, por sua vez, decidiu comercializar o Etios, um veículo anteriormente desenvolvido para o mercado indiano, com pequenos ajustes pontuais que não suprimiram, entretanto, a percepção de suas linhas defasadas e a economia de equipamentos, com questionamentos da mídia especializada sobre a qualidade no acabamento e encaixe de certos componentes (Fl.10), tendo focado a qualidade de seus elementos responsáveis pela funcionalidade e desempenho do veículo como ergonomia, motorização, espaço interno, qualidade no conjunto mecânico e consumo (Fl.9). Assim, ainda que a Toyota tivesse informações, não realizou ações efetivas para aplicar estas possibilidades estéticas e tecnológicas a fim gerar mais competitividade no segmento.

A Estratégia de Marketing das companhias se assemelharam na decisão de investir tanto em propaganda em meios *online* como redes sociais, canais de vídeo e conteúdo móvel, aplicativos. O mesmo se pode afirmar dos meios *offline* mais tradicionais como a televisão, rádio, periódicos e *outdoors*. O conteúdo, entretanto, variou ao enfatizar os aspectos mais relevantes de cada produto. Desta maneira, as propagandas do Hyundai-HB20 enfatizaram muito mais

Gráfico 1 – Desempenho de Vendas (Com base na Fl. 2, Fl.6, Fl.7)



Fonte: Autores.

No decorrer do estudo de caso, observou-se que a Design do Produto revelou-se um dos fatores mais relevantes para o bom desempenho de vendas por dialogar diretamente com a percepção do cliente e dos valores sociais referidos por Maoski (2014).

Ao tomar a decisão de realizar uma profunda pesquisa e análise do mercado brasileiro com duração de um ano, observando as particularidades, preferências (sobretudo estéticas e tecnológicas) dos consumidores

questões voltadas a imagem e tecnologias inovadoras, enquanto as do Toyota-Etios mostraram apenas características funcionais como: consumo, motorização e amplo espaço interno. Ambas foram assertivas na forma de se comunicar com a crescente classe média brasileira.

No tocante às vendas, a Toyota optou por utilizar sua rede de concessionárias existente, condizendo com sua estratégia de atrelar o veículo, ainda que popular, à “qualidade Toyota”, buscando associá-lo à tradição e o prestígio que a marca possui no mercado. Esta decisão

gerou a necessidade de investimento em treinamento de seus vendedores, que não estavam habituados a lidar com os consumidores deste segmento, recomendando escalação de profissionais para vender apenas o veículo em questão, linguagem de vendas mais agressiva e *test-drive* sempre à disposição. Os esforços da montadora para se adaptar a este novo público, todavia, gerou resultados positivos, pois foram responsáveis, sozinhos, por um aumento de vendas de 5% em regiões como o Nordeste, por exemplo (FI.11).

A Hyundai, por outro lado, decidiu por não utilizar a rede de concessionárias existente do Grupo CAO que comercializam os seus veículos importados, criando assim uma rede de concessionárias própria dedicada exclusivamente a vender o HB20, o que criou especialização em seus vendedores e uma forma de evidenciar o modelo em questão. A atenção dada pelas montadoras para as concessionárias e as medidas tomadas para impulsionar o volume de vendas alinham este aspecto à definição de Bullen & Rockart (1981) sobre FCS.

Relativamente à eficiência, a motorização do Etios, em sua média cidade/estrada apresenta consumo ligeiramente superior ao do HB20, mas em se considerando que a comparação foi realizada entre o motor 1.3L de 90CV de potência do modelo da Toyota contra o motor 1.0L de 80CV da Hyundai, de fato, observa-se maior eficiência do Etios. O consumo de ambos, por girar em torno de valores parecidos, não cria grandes vantagens competitivas entre si. Todavia, a qualidade do conjunto mecânico do Etios e a dirigibilidade que este proporciona, gera a médio e longo prazo uma nova percepção de seus compradores com alto grau de satisfação (FI.12).

Observando o desempenho de vendas, é possível constatar a disposição dos consumidores deste segmento a desembolsar quantias mais elevadas para adquirir veículos com qualidade de materiais superior e, sobretudo, design do produto atrativo, em detrimento de fatores como dirigibilidade e conjunto mecânicos, que ficam em evidência apenas no decorrer do uso do veículo no cotidiano (FI.12). Este comportamento está

Tabela 3 – Tópicos de Discussão do Caso

	<b>Hyundai - HB20</b>	<b>Toyota - Etios</b>
Design do Produto	Alto Investimento na criação: - Investiu um ano de pesquisa de mercado: a) Entrevista com jornalistas, designers, consumidores e formadores de opinião; b) Designação de equipe técnica para estudar o mercado brasileiro;  - Criação de um veículo totalmente novo, exclusivo para o mercado brasileiro com: a) Design esportivo atraente; b) Bons materiais e acabamentos; c) Ampla tecnologia embarcada;	Adaptação de um produto já existente: - Produto adaptado do mercado indiano; - Pouca pesquisa sobre o mercado brasileiro; - Linhas defasadas com relação aos concorrentes; - Apostou na tradição da marca e nos aspectos da mecânica do veículo para promover o produto.
Estratégia de Marketing	Alto Investimento: - Estratégia Online: a) Redes Sociais; b) Conteúdo Móvel (2 aplicativos); c) Sites de Entretenimento (11 filmes);  - Estratégia Offline: a) Jornais, Revistas, Periódicos; b) Lançamento no Intervalo do Jornal Nacional (TV) em 2012; c) Conteúdo em eventos automotivos; d) 7 filmes para a televisão;  - Vendas: - Novas concessionárias para venda exclusiva do produto com a sigla HBR. - Funcionários dedicados exclusivamente à venda do Produto;	Alto Investimento: - 3 Fases: Pré – Lançamento, Lançamento e Sustentação. - Estratégia Online: a) Redes Sociais; b) Conteúdo Móvel (1 aplicativo); c) Sites de Entretenimento (Um Canal no Youtube);  - Estratégia Offline: a) Jornais, Revistas, Periódicos; b) 5 filmes para a Televisão; c) Conteúdo em eventos automotivos; - Vendas: - Cartilha de vendas: a) Linguagem agressiva de vendas; b) Test – Drive sempre a disposição; c) Corpo técnico exclusivo; d) Contato prolongado com o cliente; - Tentativa de atrelar o produto à marca;
Desenvolvimento do Produto	Alto Investimento: - Desenvolvido de um produto novo para o mercado Brasil; - Investimento em: a) Qualidade dos materiais; b) Design;	Baixo Investimento: - Desenvolvido para mercados emergentes com foco no indiano; - Investimento em: a) Características funcionais; b) Maior eficiência energética; c) Conjunto Mecânico/ Dirigibilidade

em conformidade com o argumento de Gonçalves Filho et al. (2013).

Conclui-se, portanto, que a estratégia da Toyota de confiar em seu nome para o lançamento do Etios foi importante, mas não o suficiente para superar o volume de vendas da Hyundai com o HB20.

## 5 CONCLUSÃO

Este artigo utilizou a abordagem dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para analisar a estratégia de lançamento de duas subsidiárias brasileiras de empresas multinacionais do setor automobilístico, o Toyota Etios e o Hyundai HB20, ambos do segmento de veículos compactos.

Em conformidade com Price (1997), que define os Fatores Críticos ao Sucesso como uma quantidade reduzida de temas – chaves que definem o sucesso de determinado negócio, foram escolhidos três fatores a partir do estudo de Quintela et al. (2005): Design do Produto, Estratégia de Marketing e Desenvolvimento do Produto.

As Estratégias de Marketing das duas empresas se assemelham em suas abordagens. Apesar dos conteúdos totalmente distintos das propagandas veiculadas que procuram enfatizar as características mais marcantes de cada produto (*design*, bons materiais e 5 anos de garantia, no caso do HB20, e amplo espaço interno, motorização, conjunto mecânico e dirigibilidade no caso do Etios), em ambos os casos, as estratégias foram divididas em abordagens em meios *online* e *offline*, cujo objetivo foi alcançar, de forma mais efetiva possível, o público alvo do segmento. Mesmo assim, as abordagens de relacionamento com o cliente foram distintas. A Toyota estabeleceu uma cartilha para seus vendedores recomendando agressividade de vendas, exclusividade de equipes de atendimento para o modelo e pronta disponibilidade de *test-drive* em suas concessionárias já existentes. Já a Hyundai estabeleceu concessionárias exclusivas para comercializar seu novo modelo, dissociando-o com o restante da sua gama de produtos.

Os dados coletados evidenciaram diferenças significativas nas estratégias adotadas pelas duas empresas com relação ao Design do Produto e Desenvolvimento do Produto. A Hyundai deu muito destaque a estes fatores, investindo em pesquisas de mercado e desenvolvendo um produto totalmente novo para o mercado brasileiro, ao passo que a Toyota optou por adaptar um produto originário do mercado indiano, sem grandes investimentos e modificações em características estéticas, com qualidade inferior de materiais e acabamentos.

Os resultados deste artigo apresentam diversas oportunidades para estudos futuros, dentre as quais destacamos: analisar se os FCS de Design e Desenvolvimento do Produto são também tão relevantes em outros segmentos de mercado. Possivelmente, pode haver diferenças na importância destes FCS entre setores voltados ao consumidor final e industrial. Mesmo no setor automobilístico, em outras categorias diferentes, também podem haver diferenças entre na importância relativa destes fatores. Outro aspecto que não foi possível verificar por meio deste estudo é o aspecto de

fidelização, pretendido por ambas as montadoras. O chamado veículo de entrada é uma opção para que o consumidor tenha contato com a marca, objetivando-se a fidelização para vender posteriormente veículos de maior valor agregado. Porém, se os FCS utilizados por ambas foram suficientes ou não para promover a retenção e fidelização de seus clientes constitui também outra possibilidade de pesquisa futura.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. P. **O Brasil do Século XX: a Economia**. In: Estatísticas do Século XX. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro, v. 1, p. 348, 2006. Disponível em: <<http://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/seculoxx.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

AMATUCCII, M.; BERNARDES, R. C. Impacto do desenvolvimento de produtos sobre a estratégia da subsidiária: dois casos no setor automotivo brasileiro. **Revista P&D em Engenharia de Produção**, v. 7, n.1, p. 20-36, 2009.

ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automotiva Brasileira**. 2016. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

ANFAVEA. **Relatório da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores**. Indústria Automotiva Brasileira – 50 Anos. 2006. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/50anos/8.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2016.

BULLEN, C.; ROCKART, J. F. **A primer on critical success factors**. Cambridge Mass: Center for Information Systems Research. Cambridge, MA, 1981.

CAUCHICK, M. P. A. The potential of new product development in the automotive industry in Brazil: an exploratory study. **Product: Management & Development**, v. 6, n. 4, p. 35-43, 2006.

COLAUTO, R. D. Os fatores críticos de sucesso como suporte ao sistema de inteligência competitiva: o caso de uma empresa brasileira. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 5, n. 2, p. 119-146, 2004.

DIEKSTRA, R; KROON, M. **Cars and behaviour: psychological barriers to car restraint and sustainable urban transport**. In: The Greening of Urban Transport. Londres: Wiley, 1996.

FLANAGIN, A.; METZGER, M. Perceptions of Internet information credibility. **Journalism & Mass Communication Quarterly**, v. 77, n.3, p. 515-540, 2000.

LEIDECKER, J. K.; BRUNO, A. V. Identifying and Using Critical Success Factors. **Long-Range Planning**, v. 17, p. 26-31, 1984.

GONÇALVES FILHO, C.; FERNANDES, B. P. L.; SOUKI, G. Q.; DIAS, A. T. Estilos de Vida e Valores de Consumidores: Um Estudo de Grupos Psicográficos no Mercado Automotivo de Belo Horizonte. **Revista Alcance Eletrônica**, v. 20, n. 1, p. 6-21, 2013.

MAOSKI, F. **Ter Um Carro é...a Percepção Sobre O Significado Do Carro E O Comportamento Do Condutor**. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Setor de ciências Humanas: Programa

de Pós-Graduação em Psicologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

MORAIS, R. C.; PASCUAL, J. G.; SEVERIANO, M. F. V. Apaixonados por carros como todo brasileiro? – Reflexões Frankfurteanas sobre a Indústria Cultural Contemporânea. **Revista Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 11, n. 3, p. 873-897, 2011.

NKOMO, T. **Strategy – Analysis of Toyota Motor Corporation**. 2013. Disponível em: <[http://scholar.harvard.edu/files/tnkomo/files/analysis\\_of\\_toyota.pdf](http://scholar.harvard.edu/files/tnkomo/files/analysis_of_toyota.pdf)> Acesso em: 15 maio 2016.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; ALVES, M. F. Projetos de veículos automotores: fatores críticos de

sucesso no lançamento. **Revista Produção**, v.15, n.3, p. 334-346, 2005.

SANTOS, N. dos. **Inteligência Competitiva**. Apostila do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 2003.

SUGIYAMA, Y; FUGIMOTO, T. **Product development for country specific vehicles in Asia**: a dynamic view in global strategy. IMVP Sponsors Meeting. Cambridge, MA, 1999.

YIN, R. K. **Case study research**: Design and methods. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.

## RETROFIT EM SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PREDIAL – ESTUDO DE CASO COM LÂMPADAS LED

### RETROFIT IN PREDIAL LIGHTING SYSTEMS - CASE STUDY WITH LED LAMPS

Lorena Baptista de Oliveira <sup>1</sup> Márcio Zamboti Fortes <sup>2</sup>  
Antônio Marcos Estrela Pereira <sup>3</sup>  
Adriano Pinheiros Fragoso <sup>4</sup> Geraldo Martins Tavares <sup>5</sup>

Data de entrega dos originais à redação em: 08/07/2016  
e recebido para diagramação em: 18/06/2017

*Devido à importância dos sistemas de iluminação para a realização de tarefas com segurança e precisão, e da depreciação natural associado com estes equipamentos, este trabalho investiga uma possível inadequação dos sistemas de iluminação de uma sala de aula típica de Universidade com os padrões normatizados adotados. Para esta análise, duas salas foram estudadas, a fim de avaliar a qualidade da iluminação nos ambientes. Como referência para as medições, diferentes bibliografias foram usadas para contextualizar os principais conceitos aplicados pela norma ISO\CIE 8995: 2013 e valores comparativos são apresentados.*

*Palavras-chave: Sistemas de Iluminação. Retrofit. LED. Normatização.*

*Given the importance of the lighting system for carrying out tasks safely and accurately, and the natural depreciation associated with it, this work investigates a possible inadequacy of the lighting systems of a classroom with current lighting standard. For this analysis, two sample rooms were investigated in order to evaluate the quality of lighting in these ambiances. As a reference for the measurements, different bibliographies were used to talk the main concepts in addition to the standard ISO\CIE 8995: 2013.*

*Keywords: Lighting Systems. Retrofit. LED. Standard.*

## 1 INTRODUÇÃO

Criar um ambiente de trabalho agradável significa dar ao homem uma melhor qualidade de vida, exercendo uma influência psicológica positiva na realização de suas tarefas. Bem se sabe que um dos aspectos para criação de um ambiente confortável é o sistema de iluminação, que além do conforto é responsável por proporcionar aos usuários a iluminação necessária para a realização de tarefas (PORTO et al., 2015).

A ABNT NBR ISO\CIE 8995 - Iluminação em ambientes de trabalho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) é a norma que apresenta requisitos mínimos para iluminação de ambiente de trabalho em interiores. Nela são estabelecidos os parâmetros que garantem a locomoção e o desempenho de tarefas visuais de maneira eficiente, precisa e segura, além da criação de condições de trabalho confortáveis ao usuário.

Segundo Krause et al. (2002) locais de trabalho com condições ambientais favoráveis, ou seja, que atendem às necessidades de seus usuários exercem impactos positivos sobre os mesmos, resultando em melhor desempenho, menor incidência de erros, redução de problemas com a visão e maior produtividade. O contrário também pode ser observado, ou seja, na maioria das vezes, a redução de eficiência e má qualidade no trabalho são consequências da tensão e da fadiga ocular que podem ser ocasionados por sistemas de

iluminação inadequados e brilho direto ou refletido, por exemplo (FONSECA, 2004).

Na Universidade Federal Fluminense (UFF) alguns fatores que comprometem o sistema podem ser facilmente observados, todos eles ligados a manutenção do sistema e/ou da sala em questão. Bem como a falta de manutenção nas luminárias e lâmpadas provoca ao longo do tempo uma redução no fluxo luminoso, a manutenção das superfícies do ambiente também tem impacto na depreciação da iluminação. Outro aspecto importante é quanto à substituição de lâmpadas e reatores que possivelmente não seguem as especificações corretas de projeto. Assim, devido ao uso incorreto de equipamentos e possíveis depreciações no sistema, pode-se supor a ineficiência do sistema e possível inadequação do sistema de iluminação com a norma vigente.

Tendo em vista tal questionamento, o trabalho que se segue busca fazer um levantamento da iluminação de alguns ambientes de trabalho da escola de engenharia da UFF a fim de verificar a adequação com a ABNT NBR ISO\CIE 8995 e caso comprovada a inadequação propor um projeto de *retrofit* para a melhoria dos ambientes de estudo e adequação à norma de iluminação de ambiente de trabalho. Em especial, neste trabalho será avaliada a aplicação de novos dispositivos de iluminação com tecnologia *Light Emitting Diode* (LED), em que este grupo de pesquisa possui trabalhos publicados sobre o

1 - Mestrado em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações - Universidade Federal Fluminense.

2 - Mestrado em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações - Universidade Federal Fluminense.

3 - Mestrado em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações - Universidade Federal Fluminense.

4 - Laboratório de Luminotécnica - LALBUX - Universidade Federal Fluminense.

5 - Laboratório de Luminotécnica - LALBUX - Universidade Federal Fluminense.

tema, como: PEREIRA et al. (2016), PEREIRA et al.<sup>1</sup> (2015), PEREIRA et al.<sup>2</sup> (2015) e FORTES et al. (2014).

## 2 FONTES DE LUZ ARTIFICIAIS

### A) LÂMPADAS DE DESCARGA

Seu funcionamento está baseado na descarga elétrica ocorrida num gás, mistura de gases ou vapores. Para tanto, faz-se necessária a criação de um campo elétrico proveniente de dois eletrodos ligados a uma fonte de tensão. Quando os átomos do gás sofrem colisão com elétrons provenientes dos eletrodos, eles são excitados e ionizados de forma que haja a liberação de radiação. A intensidade da luz emitida depende do potencial do campo elétrico gerado e sua coloração da natureza do gás (FONSECA, 1976). Uma das principais lâmpadas de descarga é a lâmpada fluorescente de baixa pressão. Ela possui mercúrio no seu interior e material fluorescente na sua camada mais externa, que quando excitado pela radiação UV proveniente da descarga emite luz (ANDRÉ, 2004).

### B) LÂMPADAS DE ESTADO SÓLIDO

Diferentemente de outras fontes de luz artificiais, as lâmpadas de estado sólido não necessitam de filamentos, eletrodos ou tubos de descarga e são caracterizadas pelo LED e mais recentemente OLED (Organic Light Emitting Diode) que utiliza materiais semicondutores orgânicos, à base de carbono (FERREIRA, 2014).

As lâmpadas LEDs são compostas por diodos semicondutores que convertem eletricidade em luz visível, por isso sua sigla LED tem como significado Diodo Emissor de Luz (GOEKING, 2009). Seu princípio de funcionamento se dá a partir da inserção de uma fonte de tensão nos terminais de uma junção p-n o que faz com que a banda proibida seja desfeita e os elétrons circulem. Sabe-se que os elétrons possuem maior energia do que as lacunas, assim, quando há a união elétron-lacuna há a liberação de energia na forma de radiação luminosa denominada fóton (PIMENTA, 2006).

A radiação liberada quando ocorre o estímulo da junção p-n possui frequência bem definida e depende do nível de energia dos materiais utilizados, ou seja, da dopagem e do tipo de material. Na história de evolução dos LEDs foram buscados materiais que permitissem emissões com comprimentos de ondas cada vez menores até que se atingissem o espectro de luz visível. Atualmente já há diferentes cores de LEDs no mercado (BRAGA, 2014).

## 3 CONCEITOS BÁSICOS

Fluxo Luminoso é a quantidade total de luz emitida por uma fonte em lúmen (lm), em sua tensão nominal de funcionamento (OSRAM, 2015).

A intensidade luminosa é o valor do fluxo luminoso (em candelas) apontado para uma determinada direção (OSRAM, 2015).

A Curva de Distribuição Luminosa é a representação da intensidade luminosa em todos os ângulos num plano (OSRAM, 2015).

Iluminância ou iluminamento é o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície situada

a certa distância da fonte, ou seja, o fluxo recebido pela unidade de área da mesma (FONSECA, 1976).

Temperatura de Cor Correlata é a temperatura em Kelvin na qual um corpo negro emite luz na cor idêntica à emitida pela lâmpada a ser comparada, indicando a aparência de cor de luz ou a sensação de Tonalidade de Cor de diversas lâmpadas (FONSECA, 1976).

Índice de Reprodução de Cor (IRC) é o valor que representa a capacidade que as lâmpadas têm de apresentarem um espectro de luz que melhor determine a cor de certo corpo, ou seja, um espectro que melhor se aproxime do espectro da luz solar (OSRAM, 2015).

## 4 EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Para a realização do estudo proposto foi necessário à execução de diversos ensaios, dentre eles o ensaio das salas 430 e 334 e o ensaio das luminárias utilizadas na simulação. Os instrumentos de medição são aqui relatados de maneira resumida.

### A) LUXÍMETRO/COLORÍMETRO

Os luxímetros, ou fotômetros portáteis, são aparelhos comparadores que medem iluminamento. Esses aparelhos em geral, recorrem ao efeito fotoelétrico característico de certos metais ou óxidos metálicos (FONSECA, 1976). Além da medição de iluminância, os colorímetros também estão aptos a fazer a medição de temperatura de cor em ambientes iluminados (KONICA MINOLTA, 2016). Para a medição realizada nas salas de aula foi utilizado o colorímetro CL-200 do fabricante KONICA MINOLTA.

### B) GONIOFOTÔMETRO

O goniôfotômetro é um sistema de medição do fluxo total luminoso e distribuição da intensidade luminosa. Ele faz o levantamento de vários tipos de luminárias e lâmpadas. O goniôfotômetro presente no Laboratório de Luminotécnica da UFF (LABLUX) possui um sistema constituído por um controlador, software, fotômetro e um potenciômetro, além do goniômetro que é o componente principal do sistema (EVERFINE CORPORATION, 2015). A Figura 1 apresenta uma ilustração genérica do equipamento.

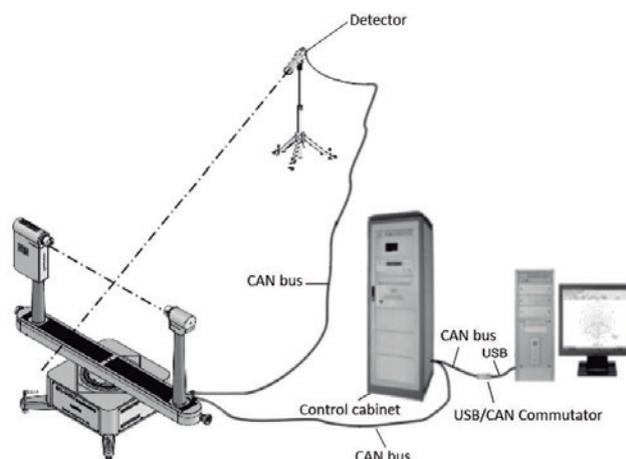


Figura 1 - Componentes do Sistema do Goniôfotômetro (EVERFINE CORPORATION, 2015)

## 5 ESTUDO DE CASO

### A) MEDIÇÕES

As medições de temperatura de cor e iluminância foram feitas nas salas 430 e 334 do bloco E da Escola de Engenharia da UFF baseadas nas determinações da ABNT NBR ISO/CIE 8995: 2013. Devido ao fato das salas possuírem arranjos distintos, foi necessário coletar pontos de medições diferentes para cada uma delas.

A Sala 430 pode ser caracterizada por possuir arranjo bem definido com mesas e cadeiras fixas. Assim, a medição feita na sala considerou como áreas de tarefa as áreas sobre cada uma das mesas. De posse das dimensões das mesas, foi possível estabelecer por meio do gráfico da Figura 2 os pontos de medição apresentados na Figura 3.

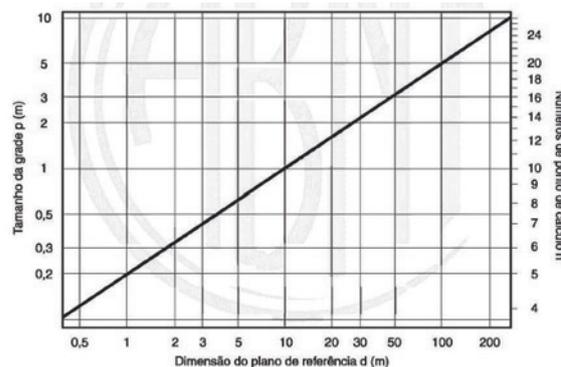


Figura 2 – Tamanho da malha em função das dimensões do plano de referência (ABNT, 2013)

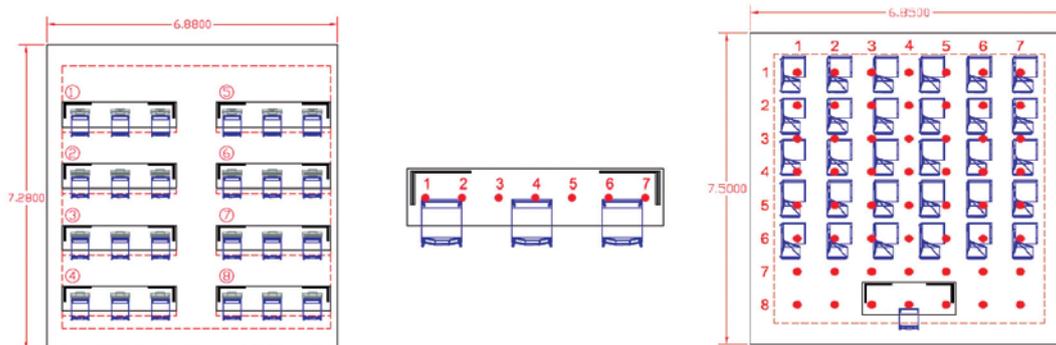


Figura 3 – Arranjo e malha para medição da Sala 430 (a) e Sala 334 (b)

Os dados obtidos a partir das medições para cada área de trabalho estão mostrados na Tabela 1 e 2 onde são apresentados os valores de iluminância e temperatura de cor, respectivamente. As células vermelhas representam os valores de iluminância abaixo do valor especificado por norma e as células verdes os valores de acordo com o recomendado.

Tabela 1 – Medições de Iluminância na Sala 430

MEDIÇÕES ILUMINÂNCIA (lux)									
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA	UNIFORMIDADE
MESA 1	386	427,4	478	486,8	494,1	440	395,7	444,0	0,87
MESA 2	437,3	486,4	546,5	549	546,6	497,7	472,7	505,2	0,87
MESA 3	463,5	491,6	608,7	559,8	611,1	568,6	475,8	539,9	0,86
MESA 4	481,6	541,5	585,8	597,5	577,1	541,3	501,9	546,7	0,88
MESA 5	280,5	245,3	242,5	236,6	213,4	203,4	168,3	227,1	0,74
MESA 6	397,1	379,2	374,3	344,1	333,8	274,3	275,6	339,8	0,81
MESA 7	536,9	551,8	536,3	542,3	491,1	424,4	364,9	492,5	0,74
MESA 8	513,6	537,4	545,2	527,1	487,1	431,6	378,1	488,6	0,77
MÉDIA								448,0	-

Tabela 2 – Medições de Temperatura de Cor na Sala 430

MEDIÇÕES TEMPERATURA DE COR (K)								
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA
MESA 1	4432	4449	4457	4462	4442	4446	4420	4444
MESA 2	4428	4454	4456	4465	4444	4451	4400	4443
MESA 3	4302	4319	4324	4332	4332	4329	4314	4322
MESA 4	4167	4174	4184	4186	4179	4174	4168	4176
MESA 5	4376	4366	4304	4333	4352	4340	4338	4344
MESA 6	4394	4399	4364	4396	4358	4321	4389	4374
MESA 7	4297	4302	4293	4301	4283	4274	4293	4292
MESA 8	4144	4137	4133	4136	4139	4145	4155	4141
MÉDIA								4317

No segundo caso, a Sala 334 possui arranjo desconhecido uma vez que há a possibilidade de movimentação de mesas e cadeiras por toda área útil da sala. Assim, nesse caso os pontos de medição foram dispostos de maneira que toda a sala fosse contemplada. A área foi demarcada a partir de 50 cm de cada parede. Assim, a partir do gráfico da Figura 2 foram obtidos oito pontos de medição para o lado de maior comprimento da sala e sete pontos para o lado de menor comprimento, como apresentado na Figura 3.

Os resultados provenientes das medições de iluminância e temperatura de cor da Sala 334 estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Vale ressaltar que as medições da Sala 334 foram feitas no horário no qual ainda havia alguma influência da luz solar na sala e por isso alguns pontos podem ter tido suas iluminâncias aumentadas bem como a temperatura de cor influenciada pela presença de luz externa na sala.

Tabela 3 – Medições de Iluminância da Sala 334

MEDIÇÕES DE ILUMINÂNCIA (lux)									
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA	UNIFORMIDADE
PONTO 1	118,1	135	139,2	177,5	197,2	258,8	361,8	245,3	0,48
PONTO 2	141,8	160,3	169	204,3	271,2	330,6	328,7		
PONTO 3	152,3	173,5	191,1	216	271	300,5	261,8		
PONTO 4	150,9	180,9	208,6	230,5	258,8	275,8	244,7		
PONTO 5	160,1	205,2	241	257,5	279,6	289,8	253,8		
PONTO 6	193,4	260,4	289,6	307,7	332,6	339,9	298,4		
PONTO 7	224,3	290,3	320,5	337,2	364,1	350,1	307,6		
PONTO 8	235,9	259,2	292,9	293,4	316,9	301	266,5		

Tabela 4 – Medições de Temperatura de Cor da Sala 334

MEDIÇÕES TEMPERATURA DE COR (K)								
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA
PONTO 1	5148	4973	4883	4816	4871	5049	5336	4719
PONTO 2	5058	4950	4897	4903	4961	5050	5127	
PONTO 3	4979	4915	4876	4879	4901	4894	4862	
PONTO 4	5004	4828	4809	4817	4844	4845	4803	
PONTO 5	4886	4677	4699	4740	4773	4801	4821	
PONTO 6	4739	4600	4635	4712	4749	4763	4742	
PONTO 7	4613	4487	4546	4620	4693	4698	4697	
PONTO 8	4528	4431	4515	4580	4680	4674	4624	

Tendo em vista os baixos valores de iluminância medidos nas salas e a não conformidade das salas com a norma de iluminação vigente, foi feita uma simulação no software DIALux a fim de propor um novo sistema de iluminação mais adequado para as salas.

## B) ENSAIO DAS LUMINÁRIAS

Para a realização das simulações fez-se necessário fazer o ensaio das luminárias no goniofotômetro para obtenção dos arquivos .IES. Tal arquivo serve como entrada dos dados fotométricos (fluxo luminoso, curva de intensidade luminosa) no software DIALux e possibilita a visualização das características das luminárias no software para simulação. Os resultados dos ensaios das luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares estão apresentados nas Figuras 4 e 5, bem como os resultados das luminárias com lâmpadas tubulares LED nas Figuras 6 e 7.

- Conjunto1: Luminária, 3 lâmpadas fluorescentes tubulares (36 W) e reator;

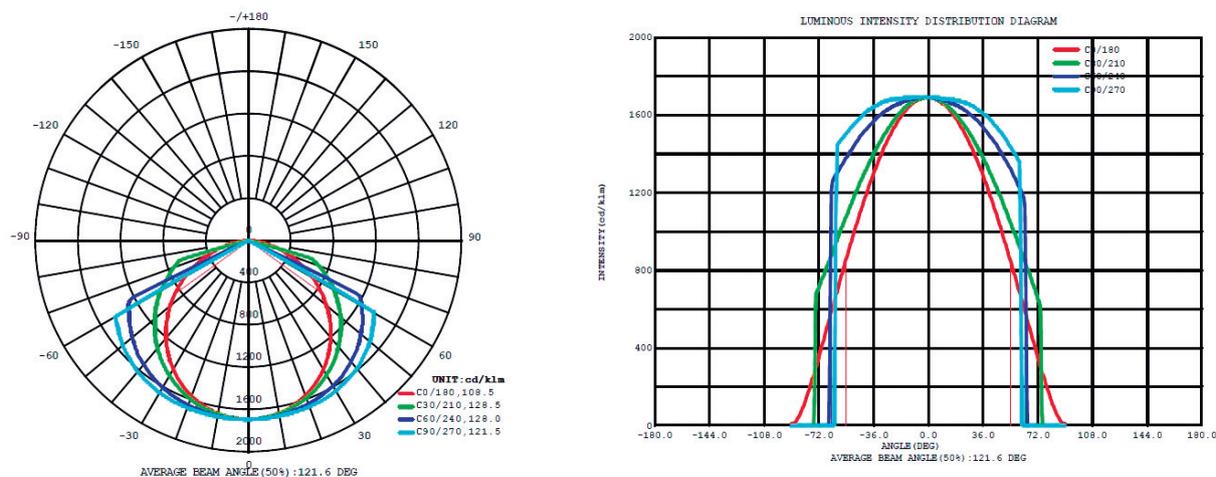


Figura 4 – Curva de distribuição luminosa no conjunto 1

- Conjunto 2: Luminária, 2 lâmpadas fluorescentes tubulares (36 W) e reator;

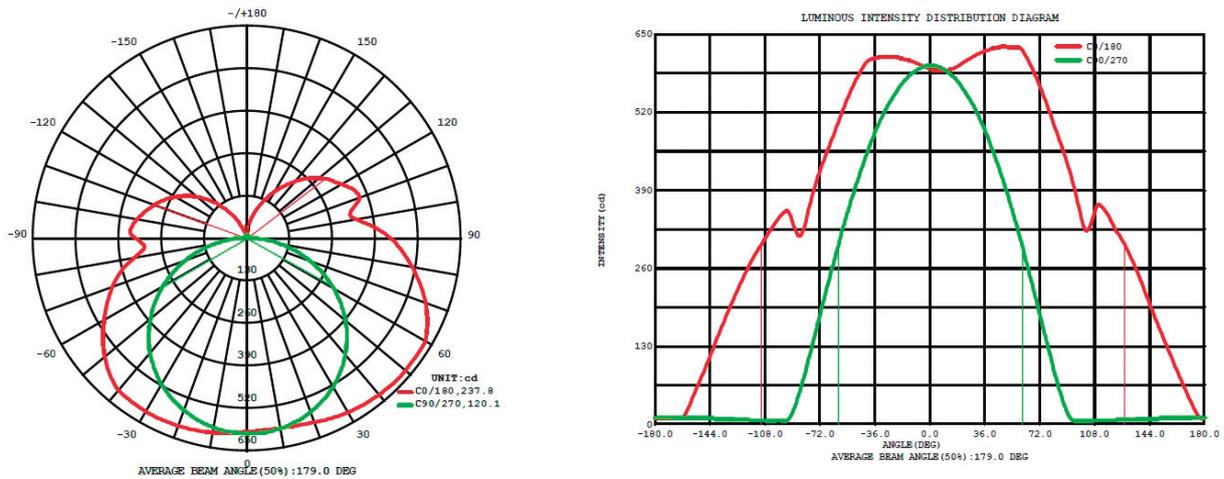


Figura 5 – Curva de distribuição luminosa no conjunto 2

- Conjunto 3: Luminária e 3 lâmpadas LED tubulares (18 W);

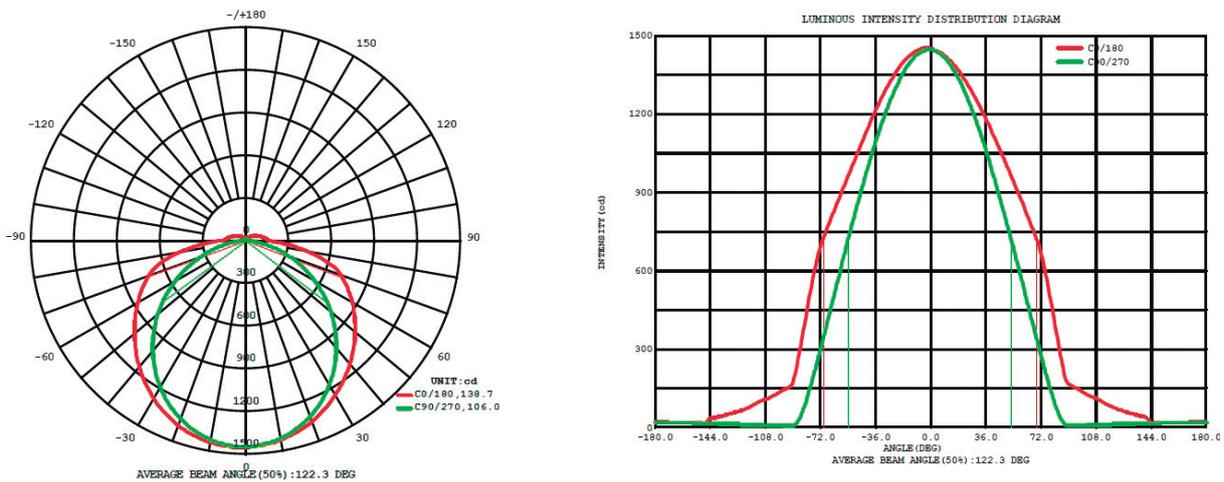


Figura 6 – Curva de distribuição luminosa no conjunto 3

- Conjunto 4: Luminária e 2 lâmpadas LED tubulares (18W);

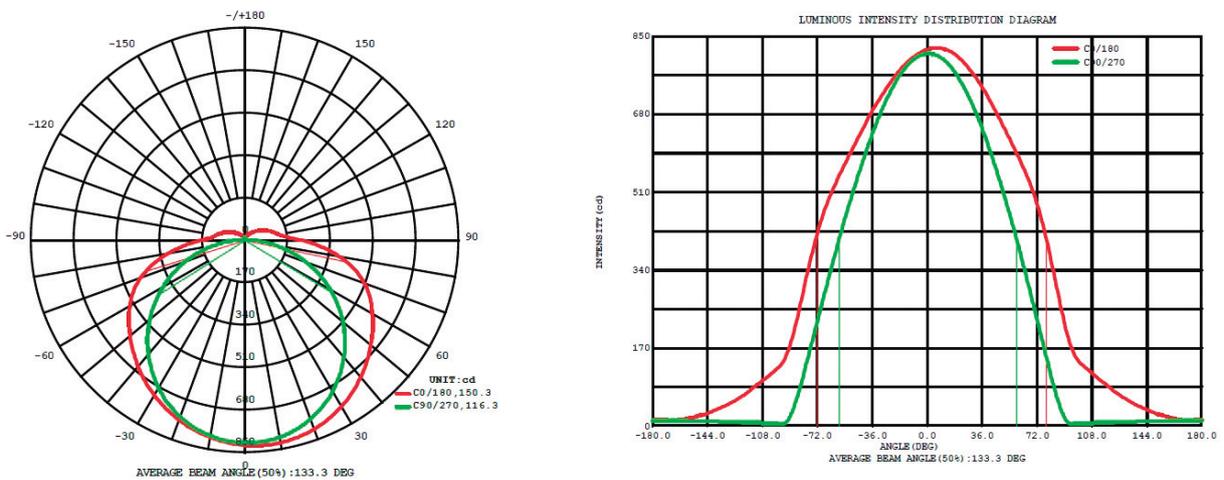


Figura 7 – Curva de distribuição luminosa no conjunto 4

As Tabelas 5 e 6 apresentam os valores dos parâmetros elétricos e ópticos das luminárias medidos durante o ensaio.

Tabela 5 – Parâmetros Elétricos das Luminárias Ensaçadas

PARÂMETROS ELÉTRICOS				
	2 x LFT	2 x LED	3 x LFT	3 x LED
TENSÃO (V)	127,3	127,5	127,3	127,3
CORRENTE (A)	1,064	0,3666	1,354	0,4989
POTÊNCIA (W)	80,24	37,05	107,4	54,96
FATOR DE POTÊNCIA	0,592	0,792	0,623	0,865
POT. APARENTE (VA)	135,5	46,8	172,4	63,5

Tabela 6 – Parâmetros Ópticos das Luminárias Ensaçadas

PARÂMETROS ÓPTICOS				
	2 x LFT	2 x LED	3 x LFT	3 x LED
FLUXO LUMINOSO (lm)	3616	3287	5121	6676
EFICIÊNCIA (lm/W)	45,06	88,72	47,7	121,47

Tabela 7 – Índice do Recinto das Salas

ÍNDICE DO RECINTO (K)		
	SALA 430	SALA 334
a	6,9	6,8
b	7,3	7,5
h	2,2	2,3
K	1,19	1,58

Os valores dos coeficientes de reflexão utilizados na Sala 430 e Sala 334 foram escolhidos a partir das opções de cores disponíveis no software. Esses valores estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Coeficiente de Reflexão da Sala 430

COEFICIENTES DE REFLEXÃO		
	SALA 430	SALA 334
TETO (%)	90	90
PAREDE (%)	85	85
PISO (%)	52	48

### C) SIMULAÇÕES

Para realização do estudo dos sistemas de iluminação foi utilizado o software DIALux na versão 4.12.0.1. Em ambas as salas foram calculadas algumas constantes características usadas como valores de entrada no software bem como a determinação dos parâmetros obtidos na ABNT NBR ISO/CIE 8995: 2013. Os índices dos recintos foram calculados a partir das dimensões das salas para uma iluminação direta utilizando-se a Equação 1. Esses valores estão apresentados na Tabela 7.

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad (1)$$

Onde: a = Comprimento do recinto (m); b = Largura do recinto (m) e h = Pé direito útil (m).

Os fatores de manutenção (FM) das salas foram estipulados a partir de tabelas obtidas na publicação CIE 97: 2005. São eles: FSL (fator de sobrevivência da lâmpada), FML (fator de manutenção da luminária), FMSS (fator de manutenção das superfícies de sala), FMFL (fator de manutenção do fluxo luminoso). Tendo em vista os valores da publicação e os valores standard disponíveis no DIALux, foi utilizado para os cálculos o valor de 0,8 para o FM das salas.

Para a Sala 430 a área de trabalho determinada foi escolhida tendo em vista o arranjo fixo das mesas e computadores da sala. Para essa sala foram determinadas oito áreas de trabalho, cada qual abrangendo um conjunto de uma mesa e três cadeiras. O entorno imediato foi delimitado pelo restante da sala, exceto 0,5 m de largura da faixa marginal. Vale ressaltar que a configuração da sala quanto à localização das luminárias e das mesas é fixa não permitindo mudanças no layout.

No caso da Sala 334, a delimitação foi feita de maneira diferente da Sala 430 uma vez que o

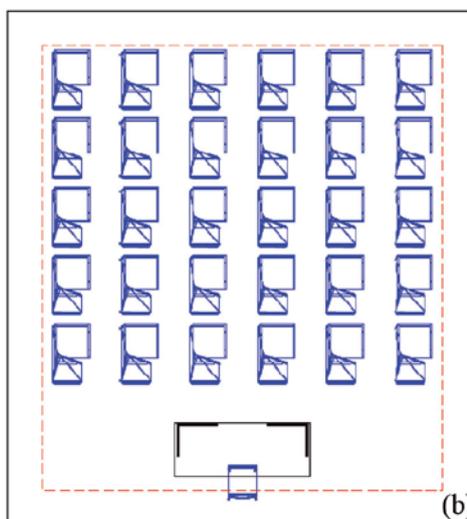


Figura 8 – Área de Trabalho e Entorno Imediato da sala 430 (a) e Área de Trabalho da sala 334 (b)

arranjo do local de trabalho é desconhecido. Assim, a área de trabalho considerada foi à área total da sala menos uma faixa marginal de 0,5m de largura. A Figura 8 apresenta a delimitação das áreas para a sala 430 e para a sala 334, respectivamente.

Para a determinação da iluminância mantida trabalhou-se com pior cenário, isso é, quando as aulas são ministradas no período noturno e, portanto não há a influência da iluminação solar na sala. Logo, para ambos os casos, segundo a ABNT NBR ISO/CIE 8995: 2013 faz-se necessário alcançar o mesmo nível de iluminância mantida nas áreas de trabalho e entorno imediato, ofuscamento unificado e reprodução de cor das lâmpadas. Esses parâmetros estão explicitados na Tabela 9.

Tabela 9 – Índices recomendados pela norma

$\overline{E_m}$	$\overline{E_m}$	UGR <sub>L</sub>	Ra
ÁREA DE TRABALHO	ENTORNO IMEDIATO		
500	300	19	80

A uniformidade das áreas segundo a norma deve ser de no mínimo 0,7 para as áreas de trabalho e 0,5 para o entorno imediato. Para o caso da Sala 334, devido ao fato da área de trabalho considerada ser a sala toda, a uniformidade planejada pode ser no mínimo 0,6, que segundo a norma proporciona uma uniformidade mínima de 0,7 nas mesas individuais. Os resultados das simulações estão apresentados nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10 – Resultados da simulação na sala 430

SALA 430			
	E	u	UGR <sub>máx</sub>
ÁREA DE TRABALHO 1	578	0,907	19
ÁREA DE TRABALHO 2	545	0,929	
ÁREA DE TRABALHO 3	552	0,925	
ÁREA DE TRABALHO 4	585	0,903	
ÁREA DE TRABALHO 5	584	0,908	
ÁREA DE TRABALHO 6	549	0,935	
ÁREA DE TRABALHO 7	554	0,93	
ÁREA DE TRABALHO 8	588	0,901	
ENTORNO IMEDIATO	562	0,848	

Tabela 11 – Resultados da simulação na sala 334

SALA 334			
	E	u	UGR <sub>máx</sub>
ÁREA DE TRABALHO	513	0,874	19

Tabela 12 – Comparação de iluminância nos ambientes

COMPARAÇÃO DA ILUMINÂNCIA (lux)					
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	MÍN./MÁX.
SALA 430	SISTEMA ANTIGO	168	611	448	0,28
	SISTEM PROPOSTO	506	629	567	0,80
	VARIAÇÃO (%)	67	3	21	-
SALA 334	SISTEMA ANTIGO	118	364	245	0,32
	SISTEM PROPOSTO	449	573	513	0,78
	VARIAÇÃO (%)	74	36	52	-

Tabela 13 – Comparação Energética

	SISTEMA ANTIGO						SISTEMA PROPOSTO						VARIAÇÃO	
	LUMINÁRIAS		P (W)	S (VA)	FP	E (kWh)	LUMINÁRIAS		P (W)	S (VA)	FP	E (kWh)	P (%)	ΔE (kWh)
	2xT	3xT					2xT	3xT						
SALA 430	2	4	590	961	0,61	1121	2	4	294	348	0,85	558	50	-563
SALA 334	0	6	644	1034	0,62	1224	2	4	294	348	0,85	558	54	-666

O Índice de Reprodução de Cor da lâmpada foi determinado a partir do ensaio das lâmpadas tubulares LED à tensão de 127 V. Como resultado, foi encontrado um valor de 83,9 de IRC, valor acima do valor mínimo especificado pela norma.

Para análise do Retrofit foi feita uma comparação dos resultados obtidos no DIALux e os valores medidos nas salas. Uma vez que os dados para comparação foram obtidos de maneiras distintas a análise que se segue acaba por ser limitada. A Tabela 12 apresenta a primeira análise do sistema, uma análise em termos do iluminamento das salas. Nela estão expostas as médias, os valores mínimos e máximos da iluminância e as variações calculadas. A partir desses valores, é possível observar que a mudança no sistema de iluminação da Sala 430 e na Sala 334 da Escola de Engenharia pode proporcionar uma melhoria na qualidade do sistema uma vez que as variações nos níveis de iluminamento das salas foram reduzidas.

A segunda análise a ser discutida é a análise econômica, uma vez que a inserção de novas tecnologias implica numa necessidade de melhoria também segundo esse aspecto. Para que se obtenha uma vantagem econômica do projeto frente ao sistema atual, o sistema proposto deve ter a capacidade de no mínimo fornecer a mesma iluminância a um menor custo energético. Os dados energéticos obtidos para o período de 1 ano (1900 h) podem ser observados na Tabela 13, onde é feita uma comparação entre ambos os sistemas.

Além dos dois fatores analisados, espera-se que pelo fato de se utilizar nos sistemas um único modelo de lâmpada, no caso com temperatura de cor de 6000K, tal projeto proporcione também uma menor variação da temperatura de cor nas salas e uma tonalidade de iluminação propícia para estudo nas salas, proporcionando um espaço visualmente mais confortável e produtivo para os usuários.

A partir dos resultados obtidos no DIALux e das medições expostas, alguns pontos podem ser destacados, são eles:

- A Iluminância média aumentou 21% na Sala 430 e 51% na Sala 334;
- Houve uma redução do consumo anual de energia de 563 kWh para a sala 430 e 666 kWh para a Sala 334, equivalente a 50,2% e 54,4%, respectivamente;
- Houve a redução de perdas com o novo sistema de iluminação. Do antigo sistema (Lâmpada Fluorescente Tubular + Reator) para o novo (Lâmpada Tubular LED) o fator de potência aumentou de 0,61 para 0,85 na Sala 430 e de 0,62 para 0,85 na Sala 334;
- A eficiência do sistema foi acrescida significativamente, uma vez que a densidade de potência caiu de 11,8 W/m<sup>2</sup> para 5,9 W/m<sup>2</sup> na Sala 430 e de 12,5 W/m<sup>2</sup> para 5,7 W/m<sup>2</sup> na Sala 334, redução de mais do que 50% em ambos os casos.

- Considerando que a maioria da área da Escola de Engenharia da UFF, 10.810 m<sup>2</sup> (NOGUEIRA et al., 2011), é composta por salas onde há a necessidade de leitura, escrita e trabalhos no computador, pode-se estimar que para a maior parte da área fosse recomendado pela ABNT NBR ISO\CIE 8995: 2013 um iluminamento de 500 lux. Assim, assumindo como referência que a densidade de potência dessa área é o valor médio das salas estudadas, calcula-se a economia de 130.862 kWh/ano para a troca do sistema de iluminação de toda a área.

Tabela 14 – Estimativa de Redução de Consumo

ESTIMATIVA PARA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE		
	LFT	LED
ÁREA CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )	10810,0	
DENSIDADE DE POTÊNCIA (W/m <sup>2</sup> )	12,2	5,8
HORAS DE USO DO PRÉDIO/ ANO (h)	1900,0	1900,0
ENERGIA CONSUMIDA (kWh)	249974,6	119112,5
REDUÇÃO DO CONSUMO (kWh)	130862	
REDUÇÃO DO CONSUMO (%)	52	

#### D) IMPLEMENTAÇÃO

Após a implantação do projeto ser executada para Sala 430 foram feitas medições de iluminância e temperatura de cor nos mesmos pontos medidos inicialmente a fim de comparar os valores antes e após as mudanças na sala. Os valores obtidos nessas medições estão apresentados nas Tabelas 15 e 16.

Como esperado, a implementação do novo sistema de iluminação na sala 430 proporcionou a adequação do sistema conforme a ABNT NBR ISO\CIE 8995:2013. Vale ressaltar que devido a pequenas diferenças existentes no projeto simulado no DIALux e a sala real, houveram variações nos valores de projeto com relação aos medidos. Apesar dessa variação, foi possível confirmar a importância da simulação e eficácia do projeto por meio das medições.

Tabela 15 – Medição de Iluminância após sistema LED implantado na sala 430

MEDIÇÕES ILUMINÂNCIA (lux)									
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA	UNIFORMIDADE
MESA 1	453,7	506,3	572,1	593,3	599	550,4	531,2	544	0,83
MESA 2	472,7	553,5	610,7	635	632,4	589,9	566	580	0,81
MESA 3	526,3	569,6	647,8	641,9	638,9	593,3	563,9	597	0,88
MESA 4	495,3	552	609,8	630,5	609,3	569	529,4	583	0,91
MESA 5	569,4	608,2	642,6	604,4	562	492,1	440,4	560	0,79
MESA 6	566	582,9	598,3	581,3	548,3	472,9	436,2	541	0,81
MESA 7	618,4	652,2	656,4	636,6	566	507,6	428,9	581	0,74
MESA 8	579,1	611,7	619,2	587,3	527,5	460,3	401,2	541	0,74
MÉDIA								566	-

Tabela 16 – Medição da Temperatura de Cor após sistema LED implantado na sala 430

MEDIÇÕES TEMPERATURA DE COR (K)									
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	MÉDIA	
MESA 1	6038	6074	6089	6091	6085	6092	6063	6076	
MESA 2	6045	6076	6088	6095	6090	6095	6081	6081	
MESA 3	6033	6055	6073	6091	6091	6095	6075	6073	
MESA 4	6000	6019	6044	6049	6047	6042	6034	6034	
MESA 5	6049	6067	6064	6066	6056	6044	6009	6051	
MESA 6	6084	6084	6095	6098	6091	6081	6050	6083	
MESA 7	6095	6108	6113	6120	6120	6101	6090	6107	
MESA 8	6068	6071	6077	6072	6061	6050	6044	6063	
MÉDIA								6071	

## 6 CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que os sistemas iluminação projetados para as salas 430 e 334 da Escola de Engenharia da UFF e já implementado na Sala 430 estão em conformidade com a ABNT NBR ISO\CIE 8995: 2013 – Iluminação em ambientes de trabalho. Essa adequação visa garantir a locomoção e o desempenho de tarefas visuais de maneira precisa e segura, além de alcançar melhoria do desempenho e maior produtividade dos alunos e funcionários da Escola de Engenharia, quando avaliada em longo prazo.

Comprova-se que a tecnologia LED já disponível no mercado brasileiro possui equipamentos que efetivamente produzem redução de consumo e melhor adequação dos ambientes no aspecto luminotécnico. Assim, uma vez extrapolado os cálculos de tal projeto para todo o espaço da Escola de Engenharia da UFF foi possível estimar um aumento de eficiência do sistema com a redução de 52% do consumo anual de energia, o equivalente a 130.862 kWh/ano.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, A.S. **Sistema eletrônico para lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão**. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior. **ABNT NBR ISO\CIE 8995-1**. Rio de Janeiro, 2013.

BRAGA, N. **Como funcionam os LEDs**. Instituto Newton C. Braga, 2014. Disponível em: < <http://www.newtonbraga.com.br/index.php/como-funciona/733-como-funcionam-os-leds-art096> >. Acesso em: 10 fev. 2016.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. **Guide on the maintenance of indoor electric lighting systems**. CIE 97. Vienna, 2005.

EVERFINE Corporation. **GO-2000 - GONIOPHOTOMETER USER'S MANUAL. Manual do Goniôfotômetro EVERFINE GO-2000.** Hangzhou, 2015.

FERREIRA, A.R. **Iluminação do estado sólido, economia potencial de energia elétrica para o país.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do ABC. Santo André, 2014.

FONSECA, J. F. **A contribuição da ergonomia ambiental na composição cromática dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório.** Dissertação de Mestrado em Artes e Design. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

FONSECA, R. S. **Iluminação Elétrica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

FORTES, M.Z., PEREIRA, A.M.E., FRAGOSO, A.P., TAVARES, G.M. Avaliação de LFC's nos limites de tensão do PRODIST. **Engevista**, v.16, n.3, 2014, pp. 283-291.

GOEKING, W. Lâmpadas e LEDs. Revista Eletrônica: **O Setor Elétrico**, 2009. Disponível em: < <http://www.osetoreletrico.com.br/web/component/content/article/58-artigos-e-materias-relacionadas/176-lampadas-e-leds.html> >. Acesso em: 12 fev. 2016.

KONICA MINOLTA **Medidor de Croma CL-200A.** Konica Minolta Sensing Americas, 2016. Disponível em: < <http://sensing.konicaminolta.com.br/products/cl-200a-chroma-meter/> >. Acesso em: 22 maio 2016.

KRAUSE, C.B. et al. **Manual de prédios eficientes em energia elétrica.** Rio de Janeiro: IBAM - ELETROBRÁS / PROCEL, 2002.

NOGUEIRA, D.T. et al. **Estudo de impacto de vizinhança dos campi da Universidade Federal Fluminense.** Rede

Íbero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens, 2011. Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/banco-de-estudos-de-impactos/Estudo%20de%20Impacto%20de%20Vizinhanca%20-%20Campi%20UFF%20-%20Niteroi%20-%202011.pdf> >. Acesso em: 24 mar. 2016.

OSRAM **Curso de Iluminação: Conceitos e Projetos.** Curso OSRAM. Osasco, 2015.

<sup>1</sup>PEREIRA, A.M.E., TEIXEIRA, V.A., FORTES, M.Z., TAVARES, G.M., FERREIRA, V.H. **Power Quality Analysis of Domestic Lamps Available in the Brazilian Market.** *WSEAS Transactions on Circuits and Systems*, v.14, 2015, pp. 389-399.

<sup>2</sup>PEREIRA, A.M.E., FORTES, M.Z., FRAGOSO, A.P., TAVARES, G.M. Qualidade de Energia em Lâmpadas LED - Comparação em suas tensões usuais 127 e 220 V. **Proceedings of XI CBQEE - Conferência Brasileira sobre Qualidade da Energia Elétrica**, Campina Grande, 2015.

PEREIRA, A.M.E.; PAULA, A.C.S., FORTES, M.Z., FRAGOSO, A.P., TAVARES, G.M. Laboratory Test Results for Intelligent Street Lighting Systems. **Proceedings of Workshop of 2<sup>nd</sup> International Conference on Intelligent Green Building and Smart Grid (IGBSG)**, v.1, 2016.

PIMENTA, J.L. Aula rápida: LED - Uma fonte de Luz promissora. Revista Eletrônica: **Lume Arquitetura**, 2006. Disponível em: [http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed23/ed\\_23\\_Aula.pdf](http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed23/ed_23_Aula.pdf). Acesso em: 14 fev. 2016.

PORTO, M. M., SILVÉRIO, C.S., SILVA, A.P.F. **O projeto de iluminação na análise ergonômica do trabalho.** 2015. Disponível em: < [http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/Id/Arquitetural/interiores/ilumina%E7%E3o%20industrial/o\\_projeto\\_de\\_iluminacao\\_na\\_analise\\_ergonomica\\_do\\_trabalho.pdf](http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/Id/Arquitetural/interiores/ilumina%E7%E3o%20industrial/o_projeto_de_iluminacao_na_analise_ergonomica_do_trabalho.pdf) >. Acesso em: 07 jul. 2016.

# PESQUISA EXPLORATÓRIA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA EXPERIÊNCIA DE AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL JUNTO AO CORPO DISCENTE NO IFSP

## EXPLORATORY RESEARCH IN SCHOOL ENVIRONMENT: AN INSTITUTIONAL SELF-EVALUATION EXPERIENCE WITH THE STUDENTS IN THE IFSP

Data de entrega dos originais à redação em: 20/11/2016  
e recebido para diagramação em: 04/08/2017

Carlos Augusto da Costa Niemeyer<sup>1</sup>

O artigo visa relatar uma experiência de autoavaliação institucional junto ao corpo discente do campus Jacaréi do IFSP buscando aferir expectativas de prosseguimento em estudos superiores. O referencial teórico conceitua os objetivos da avaliação institucional e os instrumentos de abordagem exploratória postos em prática. O procedimento exploratório, de caráter qualitativo, foi elaborado com uma amostra de 103 alunos e assim determinada pela acessibilidade dos dados e conveniência na aplicação, sendo, portanto, uma amostra não probabilística. A pesquisa foi realizada entre os meses de abril e junho de 2016 propiciando levantar informações relevantes para o processo de gestão político-administrativo do campus, objetivo final de uma avaliação institucional. Os resultados propiciaram conhecer expectativas de vida profissional dos alunos do curso técnico de Design de Interiores fornecendo indicadores consistentes que permitiu pensarmos a verticalização deste eixo tecnológico.

*Palavras-chave:* Pesquisa de Opinião. Gestão Escolar. Autoavaliação Institucional.

*The article aims to report an experience of institutional self - assessment of the student body of the Jacaréi campus of the IFSP about expectations of further studies. The theoretical reference conceptualizes the objectives of the institutional evaluation and the instruments of exploratory approach put into practice. The exploratory procedure, of qualitative character, was elaborated with a sample of 103 students and thus determined by the accessibility of the data and convenience in the application, being, therefore, a non-probabilistic sample. The research was carried out between April and June 2016, providing information relevant to the campus administrative and political management process, the final objective of an institutional evaluation. The results allowed us to know the expectations of professional life of the students of the technical course of Interior Design providing consistent indicators that allowed us to think about the verticalization of this technological axis.*

*Keywords:* Survey. School Management. Institutional Self-assessment.

## 1 INTRODUÇÃO

Muito frequentemente em nossas decisões cotidianas no campo de gestão escolar, nos deparamos com a necessidade de coletar dados, sejam qualitativos e/ou quantitativos, que possam fornecer informações relevantes capazes de responder às nossas indagações e diretrizes de planejamento. Nesse aspecto, a avaliação institucional torna-se uma estratégia relevante no redimensionamento de ações educacionais, sendo uma importante ferramenta informacional de apoio à gestão nas instituições de ensino.

O presente artigo apresenta um estudo de caso em pesquisa voltada para fins de reavaliação institucional no interesse de permitir que tracemos estratégias seguras capazes de melhor direcionar nossos projetos futuros em função das expectativas da comunidade. Desse modo, a avaliação institucional adquire uma função estratégica de servir como ferramenta de conhecimento visando especificamente subsidiar nossas condutas na organização político-educacional no campus.

Assim, razões de ordem político-administrativas justificaram a necessidade de se promover uma avaliação exploratória interna, também chamada autoavaliação, com base em um recorte amostral do corpo discente

no campus Jacaréi do IFSP buscando aferir o nível de atratividade dos alunos, em sua maioria do curso Técnico de Design de Interiores (DI), à verticalização desta área tecnológica atualmente oferecida no campus. A pesquisa visou responder a tais expectativas no interesse de se nortear ações e projetos de desempenho institucional do campus em benefício da sociedade ao qual está inserido.

### 2.1 A autoavaliação institucional

A avaliação institucional pode ser encarada como uma estratégia exploratória voltada para fins de tomadas de decisão no âmbito da administração escolar alinhada com o papel social da escola. Seus resultados em uma escala micro de abordagem permitem conceber e consolidar a construção de uma identidade própria e autônoma à escola a ser traduzida e incorporada ao seu projeto político-pedagógico (GROCHOSKA, 2005). Seu processo deve envolver todos os agentes da instituição uma vez que deve ser participativa e democrática e “permite orientar decisões necessárias ao bom funcionamento da escola”, tornando-se documento fundamental para se captar as intenções de um coletivo e uma “visão de futuro” no campo do ensino (BRANDALISE, 2010). Algo exponencial no atual debate dos caminhos

1 - Doutor em Arquitetura pela Unicamp – Professor do curso Técnico de Design de Interiores do IFSP - Campus Jacaréi.

de construção de uma escola democrática e participativa conectada à sociedade onde se pretenda alcançar plenamente a expectativa dos atores envolvidos.

Quando tencionamos ouvir os agentes *internos* (professores, alunos, funcionários) chamamos de “autoavaliação”, definido este como público alvo. Sua operacionalização é tarefa complexa, pois deve procurar captar e sistematizar interesses e objetivos do grupo que se deseje avaliar envolvendo abordagens quantitativas e qualitativas circunscritas a dimensão a ser pesquisada. Enquanto método investigativo, a autoavaliação envolve os instrumentos e técnicas usuais para coleta de dados tais como “questionários, entrevistas, grupo focal, observação, portfólio, seminários dentre outros procedimentos” a depender da realidade a ser investigada e do seu contexto (se externo ou interno) estabelecendo assim o público-alvo (BANDALISE, op. cit). Em nosso caso a investigação foi realizada em sala de aula, junto ao corpo discente, através da aplicação de questionários semiestruturados após breve explanação dos objetivos desta, buscando captar suas expectativas de prosseguimento em estudos superiores, fundamental no direcionamento de nossas ações e políticas melhor alinhadas ao pensamento deste coletivo.

## 2.2 As pesquisas de opinião como ferramenta de autoavaliação

A pesquisa é uma atividade básica da ciência e que se materializa num criterioso percurso metodológico de observação, coleta de dados, análise dos fenômenos e estabelecimento de hipóteses que permearão as descobertas que desejamos buscar (LAKATOS & MARCONI, 2010). O estudo de metodologias adequadas de pesquisa pode nos dar o conhecimento e as habilidades necessárias para iluminar problemas, fornecer informações relevantes, precisas e seguras, uma vez que não podemos tomar decisões baseadas unicamente em nossas intuições, sob pena de resultar em decisões gerenciais equivocadas. Em um contexto escolar, isso pode resultar em decisões distantes dos anseios da comunidade gerando insatisfação social e mal uso de recursos públicos.

Segundo Cooper & Schindler (2003), é necessário um processo organizado e disciplinado de condução de uma pesquisa de opinião envolvendo abordagem científica na coleta e na tabulação das informações para que possamos construir resultados estatisticamente seguros pautados pela...

- Necessidade cada vez maior que os gestores têm de obter informações qualificadas;
- Disponibilidade de técnicas e ferramentas avançadas para atender a tal produção de informações;
- Perigo de sobrecarga de informações obtidas caso não sejamos precisos e rigorosos no processo de coleta de dados.

A ciência investigativa classifica as pesquisas em três grupos conhecidos conforme seus objetivos propostos, segundo Viana (2001): a pesquisa *descritiva* (que tem o objetivo de descrever as características de um fenômeno observado), a *explicativa* (que busca explicar a razão e o porquê de um fenômeno observado)

e a *exploratória*, esta aqui tratada, que busca construir hipóteses a partir de dados obtidos de um levantamento qualitativo ou quantitativo.

A pesquisa exploratória tem assim o objetivo central de esclarecer e formar uma visão geral de um determinado fato observado; estabelecer uma compreensão clara do fenômeno tomado a partir de uma amostra de respondentes, conforme salienta Zamberlan:

*O principal objetivo da pesquisa exploratória é prover a compreensão do problema enfrentado pelo pesquisador. A pesquisa exploratória é usada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais* (ZAMBERLAN, 2008:38).

Em geral, os estudos exploratórios servem a qualquer situação ao qual o pesquisador não disponha de entendimento suficiente para tomar decisões com segurança, servindo, então, para aprofundar conhecimentos. Em nosso caso a elaboração de planos de ação de interesse da escola como a verticalização de áreas do conhecimento. É aí que entramos com os instrumentos de coleta de dados.

Dentre os variados procedimentos técnicos para a coleta de dados informativos destacamos o chamado *levantamento de opinião* que se caracteriza pela interrogação direta das pessoas, também chamado de *surveys*, termo inglês associado a levantamento de dados através de inquéritos. Estudando sua metodologia, Fink & Kosecoff (1985:13), citado em Günther, 2008, define-se *survey* como um “método para coletar informação de pessoas acerca de suas ideias, sentimentos, planos, crenças, bem como origem social, educacional e financeira”. Seu instrumento metodológico – o *questionário* – se define funcionalmente como um conjunto de indagações estruturadas ou semiestruturadas podendo ser aplicado através de entrevista pessoal como também autoaplicável a grupos específicos qualificando nesse caso uma amostragem representativa de um universo maior. No nosso caso foram aplicados após breve explanação dos objetivos da pesquisa.

Assim, com base em perguntas-chaves formuladas previamente pelo pesquisador, obtiveram-se informações que, após devidamente tabuladas, geraram a base de dados estatística ao qual inferimos. No procedimento em tela, a construção de *survey* semiestruturado levantou informações primárias seguras e confiáveis sobre as expectativas de estudos ulteriores do público-alvo e suas perspectivas profissionais.

Cumpre destacar que fontes secundárias associadas também foram utilizadas para aprofundar nossos conhecimentos sobre o estudo em tela, implantação de um curso superior Tecnológico de DI no campus Jacaré do IFSP. Nesse caso, entrevistas individualizadas com empresários do ramo da região, profissionais da área e pesquisas em bases de dados de mercado recuperadas de jornais, instituto de pesquisa e órgãos de classe contribuíram na ampliação da visão acerca da demanda de mercado para este segmento profissional, estatística esta que pode ser vista de forma

completa em Relatório de Viabilidade de Implantação de Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação definiu um recorte amostral de 103 (cento e três) alunos provenientes de 03 (três) turmas (duas do técnico em Design de Interiores e uma do Integrado em Administração), representando 24% do então universo de alunos secundaristas do campus Jacareí do IFSP. Optou-se em trabalhar com uma amostra majoritária de alunos de DI por ser o grupo obviamente mais interessado e representativo possível deste coletivo ainda que ousamos ouvir alunos de fora desse universo. A partir dos resultados inferir, o mais legitimamente possível, os resultados da investigação.

Trabalhamos com uma amostragem tipificada na ciência estatística como não probabilística por conveniência, aquela em que os entrevistadores têm acesso imediato e direto à população alvo. Ponderam alguns autores (ZAMBERLAN, 2008; GIL, 1999) acerca deste modelo que por representar uma maior facilidade operacional pode, entretanto, gerar algum viés em relação a uma expectativa de totalidade. No caso em questão, o viés reproduziu um amplo recorte de uma opinião seletiva pelo fato de serem, como já o dissemos, uma amostra de alunos envolvidos com a área tecnológica ao qual se pretende verticalizar. Considerando o interesse da investigação voltada à elaboração de diretrizes de ação, a aplicação da amostragem por conveniência pôde gerar informações concisas sobre as tendências e expectativas da comunidade discente ao qual poderemos contar.

Na construção do *survey* as 16 (dezesseis) perguntas encaminhadas aos respondentes permitiram gerar respostas estruturadas e claras cumprindo assim os objetivos da investigação que é nortear nossas indagações sobre a questão proposta e demais aferições associadas. Assim optamos por perguntas abertas e fechadas com ênfase à segunda, por concordar com o argumento de Sommer & Sommer (1997:130) em que desta maneira se permite maior liberdade à apreciação das pessoas e menor esforço intelectual, o que seria bem vindo considerando a restrita faixa etária dos entrevistados. As informações colhidas referem aos seguintes aspectos que em seu todo gerará um grande conjunto de dados e características do público levantado:

#### 3.1 Caracterização social

Neste quesito, buscou-se traçar um recorte de gênero, estado civil e idade da amostra, o tipo de instituição da qual é egresso (público x privado) e se cumpre alguma atividade privada fora da aula (cursos, trabalho, etc). O objetivo aqui é conhecer o perfil de nosso público, aquele que em breve ingressará em estudos superiores.

#### 3.2 Processo de ingresso no curso

Neste quesito buscamos entender a forma de ingresso do discente no curso no que se refere a apoio na escolha da área tecnológica em que estuda, bem como se chegou a fazer outro vestibular antes o que fomentaria alguma incerteza quanto à escolha do curso e a continuação nele em estudos superiores.

#### 3.3 Grau de interesse e qualidade do curso no campus

O quesito busca apreender a razão de estar fazendo o curso, suas expectativas e seu nível de satisfação com o mesmo. Embute uma avaliação subliminar acerca da qualidade física e ambiental das instalações existentes no campus.

#### 3.4 Perspectiva profissional

Interessa aqui avaliar a expectativa de continuidade em cursos superiores e, especificamente, o grau de atratividade por um curso superior Tecnológico de DI, finalizando o interesse maior da pesquisa.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa possibilitou concomitantemente observar perfis socioeconômicos de interesse de setores administrativos do campus. Levantou-se que 80% destes residem na cidade e 20% nos diversos municípios que compõe a RM Vale atestando uma demanda real local para esta carreira recentemente regulamentada no país.

Verificou-se nesse contexto colocado uma massiva participação do público feminino (77%) em relação ao masculino (23%) no curso de DI atestando a tradição maior do gênero feminino por esta área profissional no Brasil. A amostra na sua quase totalidade é formada por pessoas solteiras (82%) predominantemente menores de 20 anos de idade (53%). Sua quase totalidade (85% dos respondentes) se diz egressa do ensino público.

Destaca-se que 60% dos entrevistados não tentaram outro vestibular antes de ingressar no IFSP mostrando a opção consciente desses alunos na escolha do curso que ora fazem e sugerem prosseguir. Para 46% dos respondentes, a opção em estudo é “um primeiro passo para depois buscar um curso superior nesta área ou correlata”, ao contrário de 29% dos entrevistados que pretendem atuar já de imediato como Técnico de DI sem desejar prosseguimento no ensino superior. De uma maneira ou outra se percebe a satisfação com o curso que escolheram, sugerindo uma forte apreciação de valor por esta área tecnológica ao qual pensamos verticalizar.

Para 57% dos alunos de DI não há motivos para descontentamento com o curso técnico, aferindo sua qualidade. Para 12%, porém, assinalou-se algum descontentamento principalmente pela dificuldade de “obter tempo de dedicação aos estudos e tarefas” e, surpreendentemente, o desejo de “um curso com maior duração e um maior aprofundamento teórico/prático”, sugerindo claro desejo de aprofundar conhecimentos, todavia, inviabilizado pelas limitações de um curso técnico de curta duração. Apreende-se, entretanto um indicador de forte interesse dos respondentes por uma instituição pública de ensino superior (IES) em DI na região.

Indagados no quesito acerca das perspectivas de vida profissional, o grupo foi categórico ao assinalar de forma massiva o interesse em “prosseguir nos estudos; se possível num curso superior em DI ou Arquitetura” mostrando uma demanda real existente nesta área, sendo que 88% dos entrevistados manifestaram interesse em prosseguir nesta atual carreira profissional em que estudam (DI). Um recorte amostral altamente representativo e sintomático do grau de interesse por esta carreira.

A mesma pesquisa exploratória foi realizada junto a alunos do curso Integrado em Administração deste mesmo campus com resultados também surpreendentes. O recorte amostral que totaliza 37 (trinta e sete) respondentes mostra uma população mais equilibrada entre o público feminino (51%) e masculino (49%), sendo 96% solteiros, todos menores que 20 anos de idade. Majoritariamente egressos do ensino público.

Na avaliação das razões para estar fazendo o Integrado em Administração, 41% dos entrevistados relatou apenas “pra não ficar parado sem estudar, mas não seguir esta profissão”. Para 64% dos respondentes o ideal de vida é “partir para uma nova profissão” que não seja ligada a esta que estudam, sendo que 40% manifestaram interesse em fazer um superior tecnológico de DI se viesse a ser oferecido no campus. Tal resposta surpreendeu os pesquisadores, atestando a boa aceitação deste curso para um grupo de alunos não envolvidos com essa área de conhecimento.

Quanto a aspectos de conforto ambiental no campus a resposta se afigurou entre cerca de 70% “confortável” para 30% de “mais ou menos”, insatisfação essa oriunda principalmente do elevado desconforto térmico sentido nas estações quentes, quesito este que serve como parâmetro para futuras abordagens pós-ocupacionais visando melhor conforto ambiental.

Sem desconsiderarmos a notória ausência de IES públicas em DI na região, a perspectiva de seu oferecimento no campus parece movimentar corações e mentes pelo que foi levantado na amostra pesquisada, comparecendo sintomaticamente nas três classes que representam ¼ do universo discente.

## 5. CONCLUSÕES

A pesquisa exploratória efetuada entre abril e junho de 2016 possibilitou traçar um recorte socioeconômico e de suas expectativas de vida profissional bem como desenvolver um processo reflexivo que permitisse captar a dinâmica institucional e as possibilidades de melhorias no processo educativo do campus além de outras especificidades.

Os resultados da autoavaliação operacionalizada a partir de uma amostragem estratificada dos alunos mostra sua importância na geração de um escopo informacional voltado ao processo de gestão político-administrativa do campus, prefigurando uma expectativa positiva para verticalização deste eixo tecnológico. Mesmo compreendendo que a cultura do jovem aluno se caracteriza por incertezas profissionais tentou-se lançar uma luz direcionada sobre o ambiente escolar e as expectativas que os mesmos produzem sobre seu futuro além de permitir inúmeras reflexões sobre as propostas que queremos implantar no campus. Em outros termos refinar nossos procedimentos de gestão a começar ouvindo nossos jovens e suas expectativas afinal é a escola que lhes dá as oportunidades para gerar conhecimento e lhe abrir portas na vida.

A finalidade do trabalho foi produzir uma reflexão sobre a importância da autoavaliação institucional operacionalizada com base nas fontes bibliográficas citadas, o que não nos exime de outros pontos de vista e questionamentos no campo da pesquisa educacional. Em relação a isso, temos consciência que outros

procedimentos e triangulações metodológicas podem ser também utilizadas visando diagnósticos quiçá mais representativos da realidade estudada.

O interesse no oferecimento de um curso superior de Tecnologia de Design de Interiores no campus Jacaré do IFSP foi assim definido a partir da pesquisa relatada, contribuindo para iluminar nossas ações; o que se insere nos objetivos formulados pela política nacional que inspirou a criação dos Institutos Federais que é o de “estimular e apoiar processos educativos que levem a geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva de desenvolvimento local e regional” em atendimento “às demandas sociais e peculiaridades regionais” (Lei Federal 11.892/2008). As demandas foram assim levantadas e construídas, base de uma gestão democrática e plural.

Portanto, a experiência aqui relatada permitiu nortear a constituição de novas oportunidades e desafios de desenvolvimento e qualificação do mercado de trabalho em sintonia com os arranjos produtivos locais, porém com a segurança que a dinâmica de pesquisa pode nos oferecer.

## REFERÊNCIAS

BRANDALISE, Mary A.T, **Avaliação Institucional da Escola: conceitos, contextos e práticas**. Olhar de Professor. v. 13, n. 2 (2010). Disponível em: < <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/3220> >. Acesso em: 02 out. 2016.

COOPER, D. R; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

GROCHOSKA, Marcia A, **A auto avaliação institucional como estratégia de gestão da escola de educação básica**. V Educere e III Congresso Nacional de Educação. 03 a 05-10-2005. Curitiba-PR. PUCPR. Disponível em: < [http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/artigo\\_autoavaliacao\\_1.pdf](http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/artigo_autoavaliacao_1.pdf) >. Acesso em: 02 ago. 2017.

GÜNTHER, H, **Como elaborar um questionário**. In: GÜNTHER, Hartmunt; PINHEIRO, José de Queiróz, Métodos de Pesquisa nos Estudos pessoa-Ambiente. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008, Pg. 105-147.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M.A, **Fundamentos da Metodologia Científica**, São Paulo: Atlas, 2010.

**Lei nº 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.

SOMMER, B; SOMMER, R, **A practical guide to behavioral research: tools and techniques**. 4th. Ed. New York: Oxford U.Press, 1997.

VIANA, Ilca O.A, **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: EPU, 2001.

ZAMBERLAN, L, **Pesquisa de mercado**. Coleção Educação a Distância. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2008.

# RETORNO AO PÚBLICO



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.

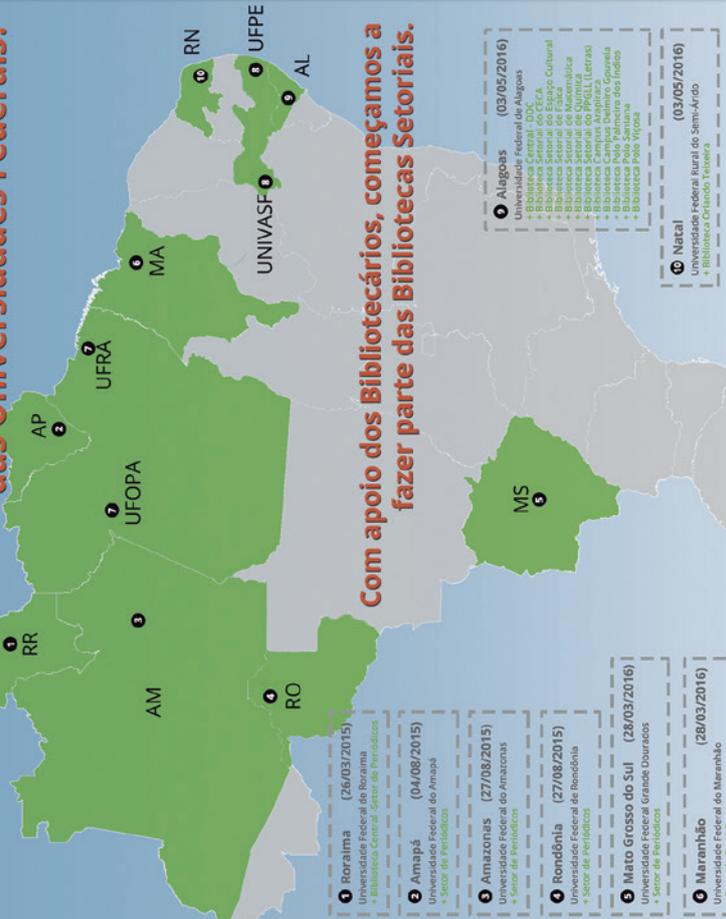


**Mensagem principal: “Começar o quanto antes o artigo para a entrega de um projeto sólido no final de sua Graduação, Mestrado ou Doutorado”.**



## Você conhece o Setor de Periódicos das Universidades Federais?

REUNI



## Com apoio dos Bibliotecários, começamos a fazer parte das Bibliotecas Setoriais.

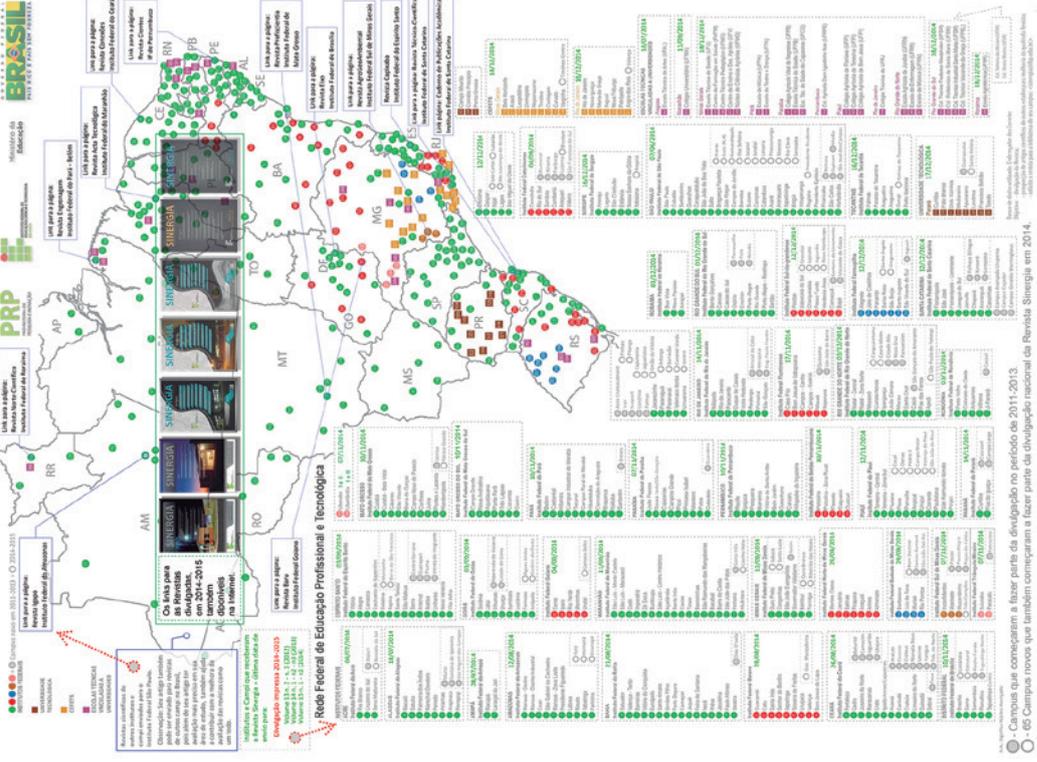
- 1** Roraima (26/03/2015)
  - Universidade Federal de Roraima
  - Sector de Periódicos
- 2** Amapá (04/08/2015)
  - Universidade Federal do Amapá
  - Sector de Periódicos
- 3** Amazonas (27/08/2015)
  - Universidade Especial do Amazonas
  - Sector de Periódicos
- 4** Rondônia (27/08/2015)
  - Universidade Federal de Rondônia
  - Sector de Periódicos
- 5** Mato Grosso do Sul (28/03/2016)
  - Universidade Federal Grande Dourados
  - Sector de Periódicos
- 6** Maranhão (28/03/2016)
  - Universidade Federal do Maranhão
  - Sector de Periódicos
- 7** Pará (28/03/2016)
  - Universidade Federal Rural da Amazônia
  - Sector de Periódicos
  - 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 CECA
  - Biblioteca Setorial de Física
  - Biblioteca Setorial de Química
  - Biblioteca Setorial do PPGC (Letras)
  - Biblioteca Campus Delmiro Gouveia
  - Biblioteca Centro de Estudos dos Índios
  - Biblioteca Polo Viçosa
- 10** Niterói (03/05/2016)
  - Niterói
  - 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 com a divulgação no Setor de Periódicos das 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



Com a divulgação no Setor de Periódicos das 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.

# DESAFIOS



Revista Sinergia impressa - ISSN 1677-499X  
Revista Sinergia eletrônica - ISSN 2177-451X

## Qualis 2013-2014

### 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.

### 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 Semestre de 2017, conforme Áreas do Conhecimento do CNPq

Área Temática	Número de artigos
Engenharias	7
Exatas e da Terra	2
Linguística, Letras e Artes	1
Humanas	10
Saúde	1
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

# IMPLEMENTAÇÃO

**As edições anteriores podem ser consultadas como ponto de partida para a sua pesquisa científica!**

**2000**



*Por que 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> >.



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.

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 nº: ....., SSP/....., e-mail:.....,  
telefone: ..... e CPF nº .....,  
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.

Caso o seu artigo tenha dados de pesquisa envolvendo seres humanos, recomendamos que entre em contato (antes mesmo de enviar o seu artigo para a Revista Sinergia) com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): < <https://prp.ifsp.edu.br/pro-reitoria/comite-de-etica> >\*

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**

\* "O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar com "munus público", que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa dentro de padrões éticos".

**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.

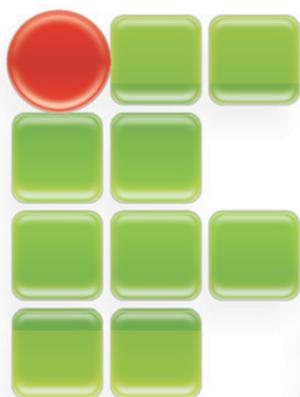
Fundada em 1909, como Escola de Aprendizes Artífices, é reconhecida pela sociedade paulista por sua excelência no ensino público gratuito de qualidade.

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 37 campi e 20 polos de educação a distância divididos pelo estado de São Paulo.



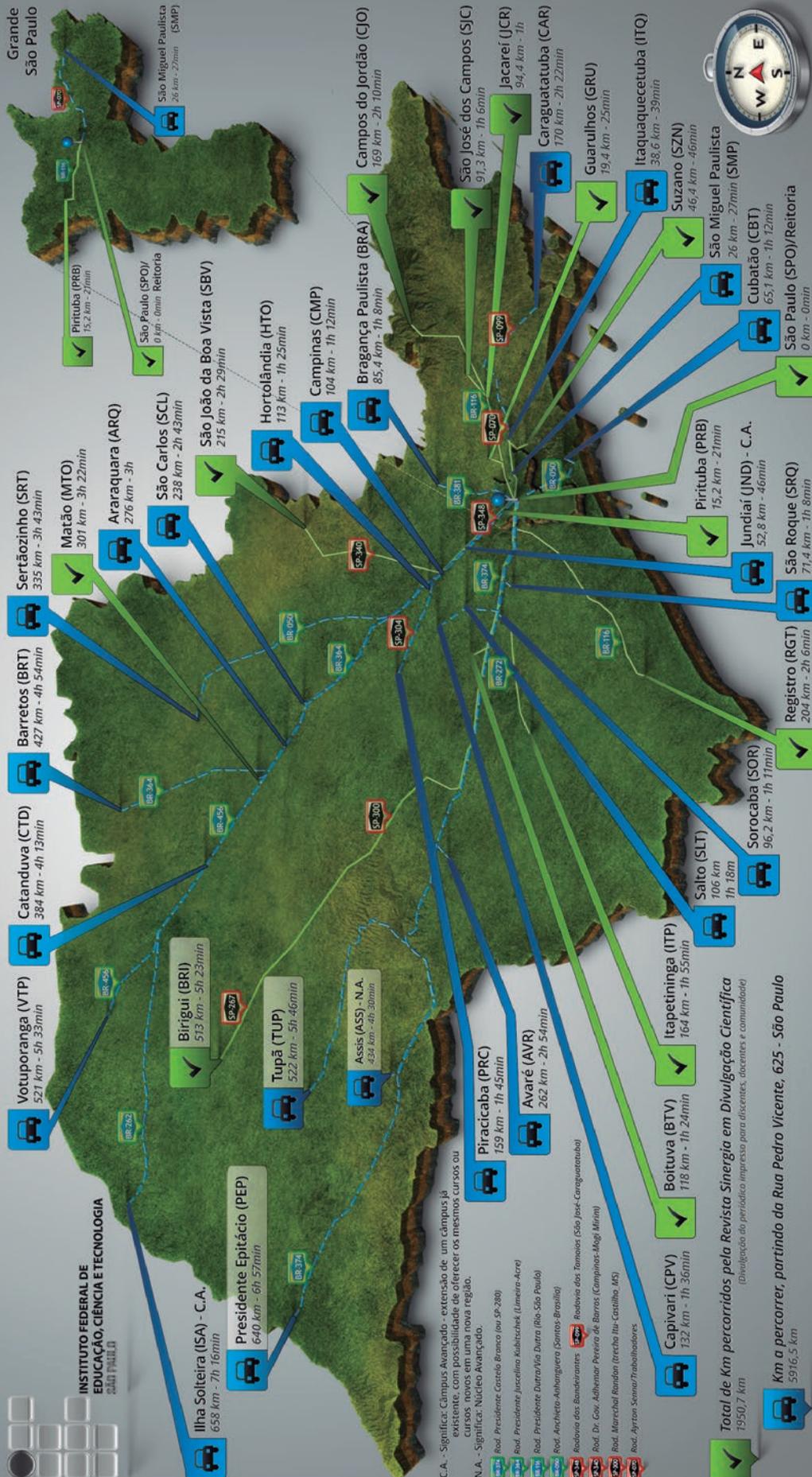
**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO**

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da

**HOMEM & TÉCNICA**  
A Experiência da

**HOMEM & TÉCNICA**  
Escola Técnica Federal  
de São Paulo

**HOMEM & TÉCNICA**  
Escola Técnica Federal  
de São Paulo



Escala - 1 : 2 500 000

This map was designed with 3D Map Generator PRO - Easy Routes. The Licence Tools (2016) was attributed to Ademir Silva and used for non-profit (free educational end). The routes and references of Campus was made with references of Google et al. History of routes by Wikipedia. Nome dos Câmpus. Disponível em: < http://www.ifsp.edu.br >. Acesso em: 29 fev. 2016.



**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 • SANTO ANDRÉ • 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, ACESSE [WWW.IFSP.EDU.BR](http://WWW.IFSP.EDU.BR)



**INSTITUTO FEDERAL  
SÃO PAULO**