

SINERGIA

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

Artigos

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR MEIO DE CICLOVIAS E BICICLETAS ELÉTRICAS

SISTEMA INTELIGENTE PARA IDENTIFICAÇÃO DE GRUPOS DE RISCO RELACIONADOS À EVASÃO ESCOLAR

EFEITO DE DEZ PLANTAS DO CERRADO BRASILEIRO SOBRE A VIABILIDADE DE PROMASTIGOTAS DE *Leishmania amazonensis*

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES TUTORES ACERCA DO SEU TRABALHO NOS CURSOS A DISTÂNCIA DO IFSP

DA CONSCIÊNCIA HISTÓRICO-SOCIAL À PRÁTICA EDUCATIVA: CONSIDERAÇÕES PARA A EJA

MODELAGEM COMPUTACIONAL NO SIMULINK PARA ANÁLISE NA PARTIDA DIRETA DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS

IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO PROJETO CIDADE INTELIGENTE BÚZIOS: UM ESTUDO DE CASO

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO: ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO À LUZ DE MAGDA SOARES

FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS PÚBLICOS – SOB A ÓTICA TRIBUTÁRIA

REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E OS PROCESSOS DE EXCLUSÃO NA VISÃO DE PAULO FREIRE



PRESIDENTA DA REPÚBLICA
Dilma Rousseff

MINISTRO DA EDUCAÇÃO
Renato Janine Ribeiro

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

REITOR
Eduardo Antonio Modena

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA,
INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**
Eduardo Alves da Costa

PRÓ-REITOR DE ENSINO
Reginaldo Vitor Pereira

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO
Wilson de Andrade Matos

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO
Paulo Fernandes Junior

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

DIRETORES DOS CÂMPUS

Araraquara - Marcel Pereira Santos
Avaré - Sebastião Francelino da Cruz
Barretos - Sérgio Vicente Azevedo
Birigui - Edmar César Gomes Dias
Boituva - Bruno Nogueira Luz
Bragança Paulista - Maurício Costa Carreira
Campinas - Daniel Savério Spozito
Campos do Jordão - Hélio Sales Rios
Capivari - Waldo Luis de Lucca
Caraguatatuba - Nelson Alves Pinto
Catanduva - Márcio Andrey Teixeira
Cubatão - Robson Nunes da Silva
Guarulhos - Joel Dias Saade
Hortolândia - Edgar Noda
Ilha Solteira - Wilson Jose da Silva
Itapetininga - Hagnar Orlando Hammarstrom
Jacareí - Luz Marina Poddis de Aquino
Jundiaí - Haryanna Sgrilli Drouart
Matão - Christiann Davis Tosta
Piracicaba - Aguinaldo Luiz de Barros Lorandi
Presidente Epitácio - Ítalo Alves Motorio Junior
Registro - Walter Augusto Varella
Salto - Francisco Rosta Filho
São Carlos - Wania Tedeschi
São João da Boa Vista - Eduardo Marmo Moreira
São José dos Campos - Luiz Gustavo de Oliveira
São Paulo - Luís Cláudio Matos de Lima Junior
São Roque - Ricardo dos Santos Coelho
Sertãozinho - Lacyr João Sverzut
Sorocaba - Alexandre Chahad
Suzano - Breno Teixeira Santos Fernocho
Tupã - Caio Marcus Dias Flausingo
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.16 n.4 - outubro/dezembro 2015 - São Paulo

TRIMESTRAL

ISSN 2177-451X

Sinergia

São Paulo

v. 16

n. 4

p. 251-334

out./dez. 2015

EDITOR INTERINO - Dr. Carlos Frajuca

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Ana Lúcia Gatti - Universidade São Judas Tadeu

Dra. Carla Witter - Universidade São Judas Tadeu

Dr. Carlos Frajuca - IFSP

Dra. Diana Vieira - Instituto Politécnico do Porto

Dra. Elza Maria Tavares - Unicastelo

Dr. João Sinohara S. Sousa - IFSP

Dr. Leandro Oliveira - Universidade do Minho

Dr. Marcelo de Almeida Buriti - IFSP

Dr. Paulo Roberto Barbosa - USP

Dr. Raul de Souza Püschel - IFSP

Dra. Suely Corvacho - IFSP

Dr. Waldecir Paula Lima - USP

Dra. Vera Socci - Universidade de Mogi das Cruzes

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Marilza Helena Ataliba/Mtb. 025129/SP

**DIAGRAMAÇÃO, NORMALIZAÇÃO,
REVISÃO DE PROVA E LAYOUT, ARTE FINAL
IMPRESSA/ELETRÔNICA, MAPA DA REDE FEDERAL,
DIVULGAÇÃO NOS CAMPUS - PRIMEIRO TRÂMITE
DE PARECER - PÁGINA DA INTERNET - Ademir Silva**

MAPA - RELAÇÃO DOS CAMPUS IFSP

Leandro Henrique da Silva/Vitor Hugo de Rosa

PROJETO GRÁFICO DE CONTRACAPA E

APOIO TÉCNICO - Alessandro Rossi

TEXTO DE CONTRACAPA - Danielle Yura/Juliana Ayres Pina

DIVULGAÇÃO NACIONAL - REVISTA IMPRESSA
Ademir Silva/Adalberto Rodrigues/Augusto Martins/Luciana Barros
Marcelo Mottola dos Santos/Rebecca Rodrigues/Maisa Avila

DIVULGAÇÃO ELETRÔNICA - Ademir Silva

MARKETING CIENTÍFICO

Ademir Silva/Rodrigo de Benedictis Delphino/Kelly Albuquerque
Eberval Oliveira Castro/Walter Augusto Varella/Sérgio Hissashi Umeda

CRÉDITOS DE INDEXAÇÃO - LATINDEX

Deborah Quenzer Matthiesen/Waldir Lopes

SISTEMA ELETRÔNICO (OJS) - Bruno Jamalero/Diego Valente

INFRAESTRUTURA DE INTERNET/HARDWARE

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

INFRAESTRUTURA SOFTWARES EDITORIAIS - Gabriel Marcelino

CRÉDITOS DE PARTICIPAÇÃO ADMINISTRATIVA

José Roberto da Silva/Fernanda Stefanie de Lima

Fernanda Amorim Rocha/Marli Bogoná Incau

Daniel Pedro Vitor dos Santos/Edmur Frigeri Tonon

Randall Franklin Siqueira Campos/Valter Fernando Viana

Patrícia Gonçalves do Nascimento/Nelson Lisboa Junior

Rodrigo Guimarães da Silva/Celso Mendes de Assis

Ruth Francine Usmiany/Rodrigo de Souza Boschini

César Eduardo Armelin/Valéria Sarai/Marina Milena da Silva

Edson Serafim dos Santos/Everton Aristides Margueiro

Ricky Seo/Kazuhiro Takahashi/Suzana Mayumi Iha Chardulo

Klebson Rodrigues Moraes dos Santos

Helena Bruschi/Robson de Oliveira

Ronaldo de Oliveira Martins/Deir Oliveira

Luiz Henrique Nistal/Hélio da Silva Ordonio/Márcio Sampaio

Paulo Henrique Ruffo/Paulo Ferrari/Sérgio Batista

Sérgio Hissashi Umeda/Salvador Rodrigues de Oliveira

CAPACITAÇÃO - SOFTWARES EDITORIAIS

Leonice Edna/Nelson Matsuda/Paula Godoy/André Revelo da Silva

Mirela Caetano de Souza/Eliana Aparecida Cursinho

Maria Angélica Almida da Luz/Kyssila Premoli Bueno

COLABORADORES

Abner Branchini Gonçalves/Cezar da Costa Caldeira

Maria Onelia Nardini Joaquim/Priscila Aquino

Marilza Ataliba/Paulo Barbosa/Rebecca Rodrigues

Giuseppe D'Agostino/Silmário Batista dos Santos

Camila Pinho de Oliveira/José Maria de Lima/Fabiana Pereira de Castro

Arthur Muramoto Hayashi/Elaine Aparecida David

Paulo Ricardo Souza da Silva/Adelino Ribeiro de Souza

Rogério de Andrade/Nei Dias/Valmir Brito

PROJETO BÁSICO 2010-2014

Ademir Silva/Rosana Senatore/Kazuhiro Takahashi

Marli Bogoná/João Sinohara/Cássia Cabral/Raul Püschel

FISCAL DE CONTRATO 2014 - Ademir Silva/Francisco Filho

PROCURADORIA FEDERAL/JURÍDICA

Marcelo Cavaletti de Souza Cruz

Francisco de Assis Spagnuolo Júnior/Graziela F. Ledesma

FICHA CATALOGráfICA - Angela Halen Claro Bembem

REVISÃO DE INGLÊS - Rosana Ferrareto Lourenço Rodrigues

REVISÃO DE PORTUGUÊS - Graziela Bachião P. de Paula

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

Carlos Frajuca - tel.: +55 9 (11) 3775-4570

Ademir Silva - tel.: +55 9 (11) 3775-4570/2763-7679

sinergia@ifsp.edu.br

Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé

São Paulo — SP — CEP 01109-010

Revista Digital Disponível em:

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

<http://www2.ifsp.edu.br/edu/prp/sinergia>

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



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

Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

S616s

Sinergia: Revista Científica do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia de São Paulo. — v. 16, n. 4 (out./dez. 2015).

— São Paulo : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2015.

71 p. ; 30 cm

ISSN 2177-451X

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

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| EDITORIAL | |
| <i>Carlos Frajuca</i> | 255 |
| <i>Engenharias-Engenharias IV/Engenharias - Engenharia Elétrica e Engenharia de Transportes</i> | |
| EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR MEIO DE CICLOVIAS E BICICLETAS ELÉTRICAS | |
| <i>Juliana Lacerda Franco/Merilyn Gabriele Souza Cabral/Demerval Rogério Masotti</i> | 257 |
| <i>Humanas - Educação - Ensino Aprendizagem</i> | |
| SISTEMA INTELIGENTE PARA IDENTIFICAÇÃO DE GRUPOS DE RISCO RELACIONADOS À EVASÃO ESCOLAR | |
| <i>Leonardo Teodoro Araruna/Thalita Alves dos Santos/Ana Helena Rufo Fiamengui/José Guilherme Magalini Santos Decanini</i> | 263 |
| <i>Biológicas - Parasitologia</i> | |
| EFEITO DE DEZ PLANTAS DO CERRADO BRASILEIRO SOBRE A VIABILIDADE DE PROMASTIGOTAS DE <i>Leishmania amazonensis</i> | |
| <i>Nadjania Saraiva de Lira Silva/Patricia de Castilhos</i> | 269 |
| <i>Humanas - Educação - Ensino Aprendizagem</i> | |
| A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES TUTORES ACERCA DO SEU TRABALHO NOS CURSOS A DISTÂNCIA DO IFSP | |
| <i>Yara Maria Guisso de Andrade Facchini/Laura Ferreira de Rezende Franco</i> | 275 |
| <i>Educação/Humanas - Tópicos Específicos de Educação - Educação de Adultos</i> | |
| DA CONSCIÊNCIA HISTÓRICO-SOCIAL À PRÁTICA EDUCATIVA: CONSIDERAÇÕES PARA A EJA | |
| <i>Aline Machado Ortolani</i> | 282 |
| <i>Engenharias-Engenharias III</i> | |
| MODELAGEM COMPUTACIONAL NO SIMULINK PARA ANÁLISE NA PARTIDA DIRETA DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS | |
| <i>Rodrigo Rossetto Gati</i> | 287 |
| <i>Engenharias-Engenharias IV/Engenharias - Engenharia Elétrica</i> | |
| IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO PROJETO CIDADE INTELIGENTE BÚZIOS: UM ESTUDO DE CASO | |
| <i>Márcio Zamboti Fortes/Vitor Hugo Ferreira/Renan Silva Maciel/Weules Fernandes Correia</i> | 294 |
| <i>Educação/Humanas - Tópicos Específicos de Educação - Educação de Adultos</i> | |
| ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO: ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO À LUZ DE MAGDA SOARES | |
| <i>Maria Fernanda Potenza</i> | 300 |
| <i>Sociais Aplicadas - Administração, Ciências Contábeis e Turismo</i> | |
| FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS PÚBLICOS – SOB A ÓTICA TRIBUTÁRIA | |
| <i>Éverton Aristides Margueiro</i> | 305 |
| <i>Educação/Humanas - Tópicos Específicos de Educação - Educação de Adultos</i> | |
| REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E OS PROCESSOS DE EXCLUSÃO NA VISÃO DE PAULO FREIRE | |
| <i>Sheila Santos Muniz</i> | 319 |

Editores Adjuntos

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP
Dr. Diovani Vandrei Alvares - PUC-SP
Me. Gilson Rogério Marcomini - UNIFENAS

Revisores/Pareceristas *ad hoc*

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

----- ($14 \geq x \geq 7$) -----

Ma. Adriana Gomes de Moraes - PUC-SP
Dr. Diovani Vandrei Alvares - PUC-SP
Me. Gilson Rogério Marcomini - UNIFENAS
Dr. Flávio Rovani de Andrade - UNICAMP

----- ($6 \geq x \geq 2$) -----

Dra. Adriana Carniello - INPE
Me. Alexandre Maniçoba de Oliveira - USP
Me. Antonio de Assis Bento Ribeiro - UNICAMP
Bel. Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa - UFPB
Dr. Carlos Frajuca - USP
Dr. Carlos Ventura Fonseca - IFRS
Me. Francisco Regis Vieira Alves - UFC
Dr. Ivan Fortunato - UNESP
Me. Luiz Fernando Rosa Mendes - UCAM
Me. Marcelo Bernardino Araujo - PUC-SP
Dr. Marcelo Pereira Bergamaschi - UNICSUL
Ma. Maria Cristina de Siqueira Nogueira Barelli - UNICAMP
Dra. Marinilzes Moradillo Mello - UNICAMP
Me. Miguel Angelo de Abreu de Souza - USP
Dr. Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti - UNICAMP
Dra. Rosana Camargo - USP
Dra. Rosana Ferrareto - UNESP-Araraquara
Dra. Sandra Pereira Falção - USP
Ma. Vassiliki Terezinha Galvão Boulomytis - UNICAMP

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

Me. Adriano de Souza Marques - UNESP-Bauru
Me. Airton José Vinholi Júnior - UFMS
Dra. Ana Lúcia Gatti - USJT
Dr. André de Souza Tarallo - USP
Me. André Luis Maciel Leme - UNITAL
Ma. Andreia Dal Ponte Novelli - USP
Ma. Andreia de Almeida - PUC
Ma. Andrieli Bianca Rodrigues Camilo - USJT
Me. Alexandre Shigunov Neto - IFSP-Itapetininga
Dr. Almir Fernandes - USP
Me. Amilton Cesar dos Santos - USP
Dr. Armando Traldi Junior - PUC-SP
Dr. Aron Jose Pazin de Andrade - UFMG
Dr. Augusto Massashi Horiguti - USP
Me. Bruno Nogueira Luz - FACCAMP
Dr. Caio Augustus Morais Bolzani - USP
Dra. Carla Witter - USP
Dr. Carlos Henrique da Silva Santos - UNESP
Esp. Cheila Dionísio de Mello - IFPR
Me. Claudio Nei Nascimento da Silva - UCB
Dra. Cristina Pereira de Araujo - USP
Bel. Danillo da Silva Rocha - FATEC
Me. Diego Carvalho Viana - UEMA
Me. Eberval Oliveira Castro - UNICAMP
Dr. Eduardo Acedo Barbosa - FATEC
Dr. Edson de Almeida Rego Barros - IFSP-Itapetininga/Mackenzie
Bel. Elizabeth Alves - UNIMARCO
Dr. Emerson dos Reis - UNICAMP
Me. Enio Freire de Paula - UEM

•••

Me. Enzo Basilio Roberto - IFPA
Esp. Éric Frade Coelho - UFPR
Me. Erico da Silva Costa - IFSP-Jacarei
Dr. Fauston Negreiros - UFC
Dra. Fátima Beatriz De Benedictis Delphino - PUC-SP
Bel. Fernanda Conciani - UFMT
Dr. Francisco Rafael Martins Soto - USP
Esp. Giovanni Ribeiro - UFSCAR
Bel. Gracilene Maria de Carvalho - UFMG
Dr. Glauber Eduardo de Oliveira Santos - UIB
Ma. Graziela Bachiao M. C. Pereira de Paula - UNESP
Dr. Hélio Tatizawa - USP
Me. Ivo Sócrates Moraes de Oliveira - USP
Dr. José Alberto Carvalho dos Santos Claro - Metodista
Dr. Jose Aquiles Baesso Grimoni - USP
Me. José Orlando Balastrero Junior - UNITAL
Dr. José Francisco Buda - UNICAMP
Bel. Karina Menegaldo - UNICAMP
Me. Leandro Henrique da Silva - USP
Dra. Leticia Souza Netto Brandi - UNICAMP
Ma. Lilliane Garcia da Silva Moraes Rodrigues- IFTO
Dr. Luiz Gustavo de Oliveira - UNITAL
Dra. Manoela Rossinetti Rufinoni - UNIFESP
Dr. Márcio Abud Marcelino - ITA
Dr. Marcio Zamboti Fortes - USP
Dr. Marcos Antonio Santos de Jesus - UNICAMP
Dra. Mariana Pelissari Monteiro Aguiar Baroni - INPE
Dr. Marcio Mendonça - UTFPR
Dra. Marília Guimarães Pinheiro - USP
Dra. Martha Cristina Motta Godinho Netto - UFRJ
Dra. Oquidea Vasconcelos - UEPA
Ma. Patrícia Lima Dubeux Abensur - PUC-SP
Esp. Paulo Sérgio Garcia - UNIP
Dr. Pedro Miranda Junior - USP
Bel. Radamés Toth Garcia - USJT
Dra. Renata Carolina Zanetti Lofrano - UFSJ
Dr. Ricardo Pires - IFSP
Me. Ricardo Agostinho de Rezende Junior - UFABC
Me. Rodrigo Campos Bortoletto - FEI
Ma. Siony Silva - UNIBAN
Ma. Sílvia Vitória de Oliveira - USP
Me. Thiago Pedro Donadon Homem - FEB-UNESP
Me. Thiago Schumacher Barcelos - USP
Dra. Valéria Azzi Collet da Graça - UNICAMP
Dra. Vania Battestin Wiendl - UNICAMP
Dra. Vanessa Meloni Massara - USP
Bel. Vinícius Fausto Chaves - IFSP
Dr. Waldecir Paula Lima - USP

No intervalo 2013-2015

O descadastro é realizado no caso de um período muito longo sem realizar avaliação para o periódico (ex: 2 anos ou mais)

•••

•••

EDITORIAL

Carlos Frajuca¹

Esta é a última edição trimestral do ano de 2015. Começamos este ano, adaptando o periódico aos novos critérios de indexação da SciELO, conforme documento de outubro de 2014, o que significa, não só seguir os critérios de indexação sugeridos, como também a padrões internacionais de publicação científica. Dentre as orientações do documento, passamos a publicar os títulos dos artigos em inglês e a utilizar de sistema de gestão online de manuscritos Open Journal Systems (OJS - <http://ojs.ifsp.edu.br>), que dentre outras vantagens, visa maximizar a eficiência do processo de avaliação e minimizar o tempo entre a submissão e o parecer final, além de tornar transparente o trâmite editorial, porque permite que as partes envolvidas acompanhem o processo de avaliação.

Desde 2012, o periódico vem passando por modificações, um exemplo, é a indicação das principais datas do processo de arbitragem - compreendendo as datas de recebimento e aprovação dos artigos - visando o menor intervalo de tempo entre elas e, com o apoio dos nossos pareceristas, conseguimos manter a média exigida pelos critérios de indexação. Outro passo foi a periodicidade que atualmente é trimestral e pode ser alterada no próximo ano para bimestral, dependendo do volume de artigos e rapidez do trâmite editorial (incluindo a disponibilidade de avaliadores/pareceristas). Os Editores Adjuntos passaram a fazer parte da segunda edição deste ano, sendo uma atividade importante em todo periódico, por estar relacionado ao desenvolvimento das áreas do conhecimento no aspecto do conteúdo científico, por meio dos pareceres, bem como no apoio da avaliação dessas áreas.

Também, a revista visitou 5 câmpus em 2014, além do Câmpus São Paulo: Guarulhos, São João da Boa Vista, São José dos Campos e Itapetininga, com a finalidade de ser conhecida pelos alunos e assim orientá-los para futuras publicações com base em pesquisa científica ou projeto de conclusão de curso. Já o Mapa de Divulgação na Rede Federal nos relatórios finais desta edição, conta com 65 campi novos em 2014 que recebem o Periódico para possível catalogação nas bibliotecas.

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

A Revista **SINERGIA** está aberta para cadastro reserva de novos pareceristas/revisores, prioritariamente nas seguintes áreas em que a revista obteve Qualis em 2013/2014:

- Administração, Ciências Contábeis e Turismo;
- Astronomia/Física;
- Ciência de Alimentos (**Ciência e Tecnologia de Alimentos**);
- Ciência da Computação;
- Educação;
- Enfermagem (**Enfermagem Médico-Cirúrgica, Enfermagem Obstétrica, Enfermagem Pediátrica, Enfermagem Psiquiátrica, Enfermagem de Doenças Contagiosas, Enfermagem de Saúde Pública**);
- Engenharia I (**Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Engenharia de Transportes**);
- Engenharia II (**Engenharia de Minas, Engenharia de Materiais e Metalurgia, Engenharia Química, Engenharia Nuclear**);
- Engenharia III (**Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia Naval e Oceânica, Engenharia Aeroespacial**);
- Engenharia IV (**Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica**);
- Ensino (**Ensino de Ciências e Matemática**);
- Filosofia/Teologia;
Subcomissão Filosofia;
- Interdisciplinar (**Meio Ambiente e Agrárias, Sociais e Humanidades, Saúde e Biológicas, Engenharia/Tecnologia/Gestão**);
- Letras/Linguística;
- Química.

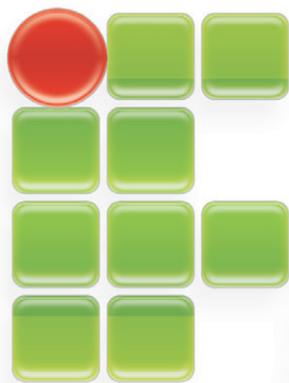
Os artigos submetidos são analisados em duplo cego (*double-blind review*), ou seja, pelo menos dois pareceristas/revisores fazem avaliação de um mesmo artigo científico. Os trabalhos são enviados e recebidos sem identificação de autores e avaliadores.

Endereço dos artigos disponíveis para parecer:
http://www2.ifsp.edu.br/edu/prp/sinergia/documentos/fila_submissao.pdf

Contato para cadastro/descadastramento de revisor:
sinergia@ifsp.edu.br
<http://ojs.ifsp.edu.br>

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

¹ Doutor pelo Instituto de Física da USP.



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

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR MEIO DE CICLOVIAS E BICICLETAS ELÉTRICAS

ENERGY EFFICIENCY THROUGH BICYCLE PATHS AND ELECTRIC BICYCLES

Data de entrega dos originais à redação em: 23/12/2014
e recebido para diagramação em: 02/06/2015.

Juliana Lacerda Franco ¹
Merilyn Gabriele Souza Cabral ²
Demerval Rogério Masotti ³

A busca por maior eficiência energética é uma questão de importância para toda a sociedade e na mobilidade urbana não é diferente. Por isso, este trabalho se propôs a avaliar a relação entre o uso de bicicletas e a busca por eficiência energética, por meio de pesquisa bibliográfica. O conjunto de informações resultante do estudo mostrou que, no Brasil e no mundo, a bicicleta é vista como uma alternativa contra o alto consumo energético dos veículos automotores no trânsito de grandes e pequenas cidades. Nesse cenário, o uso da bicicleta elétrica contribui porque traz novas tecnologias para que o ciclista possa percorrer trechos mais longos e de subida, sem abrir mão da eficiência e sustentabilidade na mobilidade urbana. O aumento do uso de ciclovias gera maior fluidez no tráfego, reduzindo o consumo de combustíveis e consequentemente a emissão de gases poluentes, além disso, colabora para o desenvolvimento econômico sustentável.

Palavras-chave: Ciclovia. Eficiência Energética. Bicicleta Elétrica.

The search for better energy efficiency is an important matter to the whole society and so is urban mobility. The purpose of this study is to evaluate the relationship between the use of bicycles and the search for energy efficiency, through a bibliographic research. The resulting set of information from the study showed that, in Brazil and around the world, bicycles are seen as an alternative against the high energy consumption of motor vehicles in the traffic of big cities and towns. In this scenario, the use of the electric bicycle can contribute by bringing new technologies, so that the rider can go longer and uphill stretches, without compromising the efficiency and sustainability in urban mobility. The increasing use of bicycle paths generates greater fluidity in traffic, reducing fuel consumption and therefore greenhouse gas emission, which contributes to a sustainable economic development.

Keywords: Bicycle Paths. Energy Efficiency. Electric Bicycles.

1 INTRODUÇÃO

A energia é essencial para qualquer atividade na sociedade moderna, um fator estratégico no desafio da administração de grandes e pequenas cidades, pois é usada nos mais variados aparelhos, desde lâmpadas até automóveis. No processo de transformação de energia que ocorre em equipamentos e sistemas, uma parte da energia é sempre perdida na forma de calor para o meio ambiente. Por isso, "a eficiência de um sistema energético é dada pela razão entre a energia útil (ou o trabalho realizado) e a energia consumida." (GOLDEMBERG; LUCON, 2011, p. 50).

Em um automóvel, por exemplo, pode-se avaliar sua eficiência calculando a razão entre a quantidade de energia que o veículo proporciona com o seu deslocamento e a quantidade de energia contida no combustível originalmente. Então, um veículo parado no trânsito usa mais energia do que a necessária devido ao tempo que fica no congestionamento. Efeitos como esse se multiplicam por todos os setores da economia (GOLDEMBERG; LUCON, 2011).

Ainda, segundo Goldemberg e Lucon (2011) as bicicletas elétricas estão sendo introduzidas no cotidiano das pessoas, sempre em busca da eficiência energética,

e é cada vez mais comum como meio de transporte alternativo nas grandes metrópoles. Essa situação é consequência da necessidade de não dependência do transporte público e de carros particulares, além de evitar o gasto ao abastecê-los. A bicicleta elétrica traz benefícios à natureza e à saúde humana, com incentivo à sua produção pode-se tornar mais acessível e ter seu uso popularizado no país.

Com o transporte nas pequenas e grandes cidades brasileiras focado em veículos automotores e o consequente aumento no consumo de combustíveis, a questão do uso de ciclovias e a busca por eficiência energética tornou-se essencial. O presente estudo tem como objetivo avaliar a relação entre a implantação de ciclovias e o uso de bicicletas elétricas com a busca por eficiência energética e mobilidade urbana sustentável. Para atingir o objetivo proposto, a pesquisa foi realizada a partir de obras que se encontram na Biblioteca da Faculdade de Tecnologia de Jundiá, artigos pertinentes sobre o tema que foram retirados da internet e em revistas especializadas. Portanto, de acordo com Gil (1996) a metodologia adotada trata-se de revisão bibliográfica.

1 Graduanda do Curso de Gestão Ambiental - Fatec Jundiá – Centro Paula Souza. < juliana.lfranco@yahoo.com.br >.

2 Graduanda do Curso de Gestão Ambiental - Fatec Jundiá – Centro Paula Souza. < merilyn.gabriele@gmail.com >.

3 Mestre em Psicologia e Professor de Administração - Fatec Jundiá – Centro Paula Souza. < prof.demerval@fatecjd.edu.br >.

2 CICLOVIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Entre as soluções energéticas voltadas para o desenvolvimento sustentável estão: o aumento da eficiência do setor energético; mudanças na produção para gerar maior eficiência no uso de materiais, transportes e combustíveis; políticas que favoreçam o mercado de tecnologias ambientalmente benéficas e que desfavoreçam as alternativas não sustentáveis. Na economia moderna, o controle ou a conservação de energia estão relacionados às leis de mercado, onde oferta e procura alteram o preço e esse, regulariza o mercado (REIS et al., 2012).

Os meios de transporte dependem de energia, seja no uso direto da energia humana ou no desenvolvimento de alta tecnologia na busca por eficiência energética e sustentabilidade. No meio urbano, o caminho entre o domicílio e o local de trabalho gera deslocamentos cada vez maiores, por isso, é necessário o incentivo ao uso de transportes coletivos e alternativos. A bicicleta está entre as alternativas ao uso do carro particular e pode ser empregada como interface entre os meios de transportes coletivos. No transporte urbano, a fonte de energia mais usada são os combustíveis como a gasolina, o óleo diesel, o etanol e gás natural. Meios de transportes alternativos como a bicicleta, dependem apenas do esforço humano, e a energia necessária provém do metabolismo humano (REIS et al., 2012).

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (OLIVEIRA, 2014), o consumo brasileiro de combustíveis cresceu 5% em 2013, comparando com 2012, totalizando 136,2 bilhões de litros. A comercialização da gasolina comum teve um aumento de 4,2%, passando de 39,6 bilhões de litros em 2012, para 41,3 bilhões de litros em 2013. O aumento do consumo de combustíveis, principalmente o de gasolina comum, está relacionado ao uso intenso do carro como meio de transporte no Brasil, o que por sua vez contribui negativamente para o engarrafamento das cidades.

Entre os desafios de cidades em todo o mundo está a mobilidade urbana, que se diferencia do transporte, pois tem foco no indivíduo e não apenas nos veículos ou na eficiência viária. Assim, tem-se que a mobilidade urbana:

Oferece uma perspectiva dos indivíduos na sua realidade socioeconômica e especial (idade, gênero, categoria sócio laboral); transporte se limita à perspectiva oferta e demanda, o que não permite ver com clareza os graves problemas de acessibilidade ou imobilidade que padecem os pobres; mobilidade permite ir mais além na análise da pessoa que se desloca (MONTEZUMA, 2003, *apud* CARVALHO, 2008, p. 32).

Relacionando a mobilidade urbana com o desenvolvimento sustentável, temos uma definição de mobilidade sustentável:

Dentro do que se vem chamando de 'desenvolvimento sustentável', a mobilidade sustentável busca o desenvolvimento das formas de locomoção urbana, tentando ainda garantir e melhorar a qualidade de

vida de todos os habitantes das cidades, sem causar danos ao meio ambiente. E o incentivo ao uso do transporte coletivo, [...] o incentivo à caminhada e a pedalada (CARVALHO, 2008, p. 33).

Diante do exposto anteriormente, identifica-se a oportunidade de implantação de ciclofaixas e ciclovias como alternativas que podem contribuir com a demanda por soluções que viabilizem melhoria da eficiência energética, tais aspectos são observados no contexto socioeconômico do presente século XXI. Em virtude disso, a seguir serão exibidas as informações que possibilitam verificar as diferenças entre as duas diferentes faixas de fluxo que podem ser usadas pelas bicicletas, bem como as principais vantagens e desvantagens de cada uma delas.

Ciclofaixa: Faixa para uso exclusivo para circulação de bicicletas sem segregação física em relação ao restante da via e caracterizada por sinalização vertical e horizontal características (placas e pintura de solo). Normalmente situa-se nos bordos da pista por onde circula o tráfego geral, mas pode também situar-se na calçada e no canteiro central. Geralmente situadas em vias arteriais e coletoras (SÃO PAULO, 2015, p. 1).

Ciclovia: Pista para uso exclusivo para circulação de bicicletas segregada fisicamente do restante da via dotada de sinalização vertical e horizontal características (placas e pintura de solo). Pode estar situada na calçada, no canteiro central ou na própria pista por onde circula o tráfego geral. Geralmente situadas em vias arteriais e coletoras (SÃO PAULO, 2015, p. 1).

Existem muitas discussões sobre as vantagens e desvantagens entre a implantação de ciclofaixas e a de ciclovias. A ciclofaixa custa menos de um quarto do valor de uma ciclovia estruturada e faz-se uso de pavimentos já consolidados e de outros dispositivos já implantados, como a iluminação pública e o sistema de drenagem. Na opinião de técnicos não usuários de bicicletas, a prioridade é a segurança do ciclista e por isso consideram o espaço totalmente separado da ciclovia como melhor alternativa. Já os ciclistas diários são a favor da ciclofaixa, pois alegam maior mobilidade ao poder se locomover junto aos demais veículos (MIRANDA et al., 2009).

A ciclovia é o espaço mais seguro, porém os custos e a falta de espaços nas áreas urbanas fazem com que seja mais difícil de ser implantada. Na questão da falta de espaço, a ciclofaixa apresenta outra vantagem em relação a ciclovia, pois podem ser utilizadas as "sobras" presentes nas vias urbanas, já que as faixas têm largura que varia de 3,00m até 3,50m. Embora, possa ser observada a falta de regularidade dessa largura no viário e quando a largura comporta duas faixas, mas não uma terceira, essa "sobra" de viário pode ser utilizada como ciclofaixa (MIRANDA et al., 2009).

Grandes Metrôpoles do mundo estão mudando o padrão de mobilidade urbana e um dos fatores que mais influenciam na direção em que essa mudança deve seguir, é a eficiência energética. Nova Iorque é

um exemplo, onde uma campanha para atrair mais ciclistas usando a segurança da criação de ciclofaixas e ciclovias como incentivo trouxe um resultado inesperado. O Departamento de Transportes de Nova Iorque constatou que os carros estão circulando com mais rapidez em áreas que, antes da campanha, eram as mais congestionadas da cidade. Segundo um estudo da consultoria Bloomberg, houve um aumento de quase 7% desde 2008 na velocidade média do tráfego no principal distrito central de negócios de Manhattan. A melhor infraestrutura para bicicletas liberou as ruas e os carros puderam desenvolver uma velocidade maior, aumentando a eficiência energética do veículo, que gasta menos combustível por quilômetro rodado (ECYCLE, 2013).

O estudo mostrou também que esse aumento da velocidade média do tráfego pode ter sofrido influência do calendário, já que a maior velocidade média medida foi de 14,8 km/h no dia de Natal. Embora a questão ainda seja muito discutida devido aos vários fatores que envolvem a mobilidade de uma grande cidade. O Departamento de Trânsito de Nova Iorque constatou que a velocidade média do tráfego se manteve pelo menos estável depois da implantação das ciclovias (ECYCLE, 2013).

A pesquisa em Nova Iorque não possibilita creditar a mudança diretamente às faixas de bicicleta, mas seus números permitem dizer que esses espaços não prejudicam necessariamente os carros. Os dados do relatório da cidade norte americana podem servir como exemplo e inspirar metrópoles brasileiras (PIRES, 2013).

Uma metrópole brasileira que possui desafios similares ao de Nova Iorque é São Paulo. A capital paulista possui uma frota de aproximadamente 7 milhões de veículos, um número que cresce todo dia e como resultado, os famosos congestionamentos. Um estudo realizado pelo Instituto Mauá de Tecnologia encomendado pelo jornal "Folha de São Paulo", mediu o gasto de combustível de um carro popular no trânsito normal e intenso. Com as ruas livres, o carro percorreu uma média de 14 km/l. Já no horário de maior intensidade do trânsito, o consumo passou para 10,1 km/l, um aumento de 39% (NOBREGA, 2011).

Ao contrário da capital, a cidade paulista de Sorocaba possui um programa de mobilidade urbana de sucesso, o "Pedala Sorocaba". Um dos objetivos do programa que foi apresentado no Seminário internacional "Iniciativas Urbanas de Eficiência Energética e Redução de Emissões" e divulgado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, CGEE, é reduzir o consumo de combustível na cidade (CGEE, 2009).

Casos como o de Sorocaba exemplificam um movimento mundial a favor de uma mobilidade urbana mais sustentável. Em busca de maior eficiência energética, o Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social classifica como urgente a adoção de um novo modelo de cidades sustentáveis no Brasil, priorizando meios de transportes coletivos e ciclovias. Os setores de transporte e energia estão intimamente relacionados e o desenvolvimento de tecnologias alternativas com foco em eficiência, é de importância estratégica para o desenvolvimento de uma sociedade (CGEE, 2009).

3 BICICLETAS ELÉTRICAS

O ramo das bicicletas elétricas é um mercado promissor, pois sua principal vantagem é a eficiência. Mobilidade, eficiência energética de alta tecnologia sem esquecer os benefícios para a saúde e para o bolso. Para quem está acostumado com o trânsito caótico e gasolina a preço de ouro, as bicicletas elétricas são uma ótima alternativa (ADAMI, 2011).

Uma bicicleta que armazena a energia das pedaladas em energia elétrica foi desenvolvida no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Tal fato pode ser justificado, pois de acordo com Fornetti (2013, p. 1) tem-se que:

Na Europa, 30% dos trajetos feitos por carros dentro das cidades têm, no máximo, dois quilômetros. Nos Estados Unidos, 10% das viagens urbanas de automóveis têm menos de 1.600 m. Segundo a consultoria americana Navigant Research, as vendas de bicicletas elétricas nos Estados Unidos crescerão 23% até 2020, formando um mercado de 10,8 bilhões de dólares.

Um estudo realizado no Aeroporto de Amsterdã permitiu concluir que a mobilidade por meio de bicicletas elétricas demonstra estar bem integrada com conforto, sustentabilidade e funcionalidade do espaço (SILVESTER et al., 2013). Outro estudo realizado na cidade suíça de Lousanne, mostra que a bicicleta elétrica apresenta benefícios que ajudam a transpor desafios comuns. Um desses benefícios é a possibilidade de ajuste da intensidade de esforço, permitindo adaptação para indivíduos sedentários (GOJANOVIC et al., 2011).

Em março de 2014 o salão do automóvel de Genebra contou com a presença de duas bicicletas movidas a energia elétrica, elas foram apresentadas pela marca Kia que por sua vez já lançou seu carro movido a energia elétrica (Kia Soul). As bicicletas são apenas protótipos e se destacaram na apresentação, elas podem atingir até 25 km/h e sua bateria é recarregada em cerca de 4 horas, rodando em média 40 km. As bicicletas são desenvolvidas para maior durabilidade e seu diferencial está em sua bateria de íon-lítio (BARBOSA, 2014).

A bateria de íons-lítio proporciona uma durabilidade 10 vezes maior que as baterias comuns, são utilizadas em grande escala em equipamentos eletrônicos e portáteis. A eficiência é devido ao lítio, um elemento altamente reativo que armazena mais energia em espaços menores (BRAIN, 2006).

Uma bateria de íon-lítio pode armazenar 150 watts-horas de eletricidade em 1 kg de bateria. Já um pacote de bateria de NIMH (hidreto de metal-níquel) consegue armazenar talvez 100 watts-horas por quilograma, embora o mais comum seja de 60 a 70 watts-horas. Uma bateria de chumbo-ácido tem a capacidade de armazenar apenas 25 watts-horas por quilo. Usando a tecnologia chumbo-ácido, são necessários 6 kg para armazenar a mesma quantidade de energia que uma bateria de íon-lítio de 1 kg. A diferença é enorme (BRAIN, 2006, p. 1).

A bateria de íon-lítio tem vida útil de no máximo 18 meses e a substituição é de alto custo, um obstáculo a mais para sua popularização (HAMANN, 2011). A bateria de íon-lítio funciona em etapas, como segue:

[...] a carga rápida e a carga completa. A carga rápida compreende a fase inicial, cerca de 70% a 80% da carga total da bateria e ela recebe este nome, pois é a fase mais rápida do processo de carga. Já o segundo estágio é o momento em que se finaliza o processo, é a fase mais demorada, mas também é a fase mais importante, pois é neste momento em que ocorre um aumento significativo na autonomia da bateria. Nesta fase se torna mais difícil para os íons se prenderem nos átomos de Lítio, este é um dos motivos responsáveis pela demora da recarga quando esta se encontra em sua fase final e também o motivo de representar o aumento na autonomia da bateria, pois o desprendimento dos íons dos eletrodos é mais lento uma vez que eles se tornam mais estáveis. Segue-se a linha de raciocínio em que quanto menor for a facilidade de carga, mais energia armazenará, é como se fosse uma bóia que quando está quase cheia cada sopro parece se tornar menos efetivo (HAMANN, 2011, p. 1).

A Caloi, marca popular no Brasil, tem interesse no ramo de bicicletas elétricas, porém encontra na legislação brasileira um obstáculo. Em maio de 2012 foi divulgado pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) as novas regras nacionais para o uso de uma bicicleta elétrica. Conforme a Resolução nº 315, de 08 de maio de 2009, "Estabelece a equiparação dos veículos ciclo-elétricos, aos ciclomotores e os equipamentos obrigatórios para condução nas vias públicas abertas à circulação." (CONTRAN, 2009, p.1). A nova regulamentação estava prevista para entrar em vigor antes da Rio+20 (Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável) que ocorreu em julho de 2012, mas a regulamentação não foi anunciada, pois fabricantes e exportadores estavam em negociação sobre as vantagens e desvantagens da regulamentação para o setor (CRUZ, 2012).

A legislação brasileira equipara a bicicleta elétrica a um ciclomotor, isso exige que o condutor use capacete, tenha o licenciamento, emplacamento do veículo e carteira de habilitação. A falta de documentação acarreta multa, apreensão do veículo e da habilitação. Os municípios não têm estrutura para fiscalização, favorecendo a ilegalidade na categoria (CRUZ, 2012).

A proposta que está sendo estudada pelo Denatran é a de que veículos com velocidade de até 20 km/h e motor de até 4 KW de potência sejam enquadrados em normas específicas de circulação, semelhantes às de uma bicicleta convencional, o que incluiria a permissão para trafegar em ciclovias (CRUZ, 2012, p. 1).

O Brasil estuda o modelo europeu para regulamentação de bicicletas elétricas. Desde 2013 a União Européia implantou duas categorias para ajudar a diferenciar as bicicletas, as *pedelecs* e *mopeds*.

As *pedelecs* são bicicletas de "pedalada assistida", aquelas em que o motor apenas ajuda a aliviar o

esforço necessário para pedalar, não sendo possível deslocar-se sem um mínimo movimento dos pedais. Deve ter potência máxima de 0,25 KW (muito menos do que pretende permitir o Denatran). Essa potência do motor deve ser reduzida progressivamente conforme a velocidade aumenta, sendo cortada ao atingir 25 km/h ou quando o ciclista parar de pedalar (CRUZ, 2012, p. 1).

A partir dos 25 km/h a *pedelec* volta a ser uma bicicleta comum, ou seja, volta a depender somente da capacidade do ciclista, ao contrário de outros veículos que mantêm a velocidade uniforme. As *pedelecs* são determinadas como comuns, assim não demandam regulamentação específica. As bicicletas que não se encaixam no quadro de *pedelecs* (comuns) são denominadas *moped*, e para trafegar com estas são necessários o uso de capacete, emplacamento, habilitação, licenciamento e o seguro obrigatório. O Brasil poderia adotar o mesmo padrão dos europeus, solucionando problemas de ciclistas e pedestres (CRUZ, 2012).



Figura 1 - Bicicleta Elétrica com Sistema *Pedelec* da marca General Wings. Fonte: General Wings (2015)

As bicicletas elétricas *moped*, podem ser comparadas com o modelo *scooter* marca conhecida no Brasil, como ilustrado da Figura 2; elas podem atingir até 45 km/h, sua bateria não tem memória, ou seja, não "viciam", porém não permitir que a bateria esgote totalmente, garante sua vida útil. Esses modelos de bicicletas elétricas são carregadas em tomadas convencionais, o que proporciona facilidade para carregá-las. São bi-volt, e o segredo para a conservação da bateria é o modo como recebem a carga (BERTOLINI, 2015).



Figura 2 - Bicicleta elétrica da marca Scooter. Fonte: Scooter Brasil (2015)

Lacerda (2012) *apud* Cruz (2012) da Associação Transporte Ativo (ATA), considera coerente essa diferenciação. Não se pode privilegiar uma minoria de condutores de bicicletas elétricas em detrimento de uma maioria de ciclistas, que estariam em ambiente menos seguro ao lado de velozes e silenciosos ciclomotores elétricos. O autor ainda ressalta que o conjunto "bicicleta mais ciclista" se torna até 40 kg mais pesado no caso de ciclomotores elétricos, que aliados às velocidades que facilmente ultrapassam os 30 km/h, potencializam as consequências de um acidente.

Em 2007, foi apresentado por uma empresa carioca na feira Bike Expo Brasil diversos modelos elétricos da marca Izip, importada da China, sob licença da empresa norte-americana Currie Technologies que produz para marcas famosas como GT, Mongoose e Schwinn (ADAMI, 2011).

Existe também a oportunidade de adquirir um produto brasileiro, a fábrica é gaúcha (Big Bike), de Novo Hamburgo, e oferece os modelos de bicicleta elétrica ou um *kit* transformador de bicicleta comum para elétrica. Segundo a empresa gaúcha, seriam gastos cerca de R\$ 0,01 (um centavo) por quilometro rodado com a bicicleta (ADAMI, 2011). O *kit* mais barato no mercado é o da empresa Brazil Electric, que custa R\$ 1.790 e traz a bateria de 24 volts e 18Ah, carregador, motor elétrico brushless de 550W, bolsa de adaptação, pedivela, suportes, acelerador de punho, como mostrado na Figura 3 (BRAZIL ELECTRIC, 2015).



Figura 3 - *Kit* Transformador de Bicicleta Comum para Bicicleta Elétrica. Fonte: Brazil Electric (2015)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de bicicletas como meio de transporte alternativo nas cidades está em crescimento em todo o mundo, gerando um efeito em vários setores da sociedade. Economia, transporte e energia são estratégicos na busca para um desenvolvimento sustentável. Entre os desafios da administração de setores tão complexos estão a eficiência energética e o desenvolvimento econômico sustentável. Em razão disso, a bicicleta pode ser parte da solução para superá-los.

A eficiência energética nas cidades passa pelo deslocamento da população, ou seja, pela mobilidade urbana. Com a pesquisa realizada, foi possível concluir que maior e melhor infraestrutura para bicicletas geram maior fluidez no trânsito, aumento da eficiência dos automóveis e, conseqüente economia de combustíveis. Entretanto, nem toda cidade possui um relevo favorável

ao uso da bicicleta como transporte, nesse caso a versão elétrica auxilia em acíves e longos trajetos, além de gerar demanda para um novo segmento no mercado ciclístico. A relação entre oferta e procura no comércio de bicicletas elétricas está em crescimento no mundo todo. No Brasil ainda serão necessárias algumas mudanças, principalmente na questão legal, para que essa alternativa possa ser de fato uma opção eficiente para os deslocamentos da população.

A partir da análise de casos ocorridos no Brasil e no mundo, tais como, os identificados em Sorocaba e Manhattan, foi possível alcançar o objetivo proposto, mostrando que um aumento no uso de ciclovias além das vantagens para o meio ambiente e para a saúde da população, ainda pode contribuir para uma maior eficiência no sistema de transportes das cidades. Apesar da evolução na melhoria e criação de ciclovias e novas tecnologias para maior eficiência espalhados pelo mundo, o tema ainda carece de maior atenção no Brasil. Novos estudos que mostrem a importância do tema e suas consequências em setores importantes da sociedade podem gerar melhores argumentos que enriqueçam a discussão, criando novas perspectivas e avanços na busca por eficiência na mobilidade urbana.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, M. Elétricas ganham o mercado. **Bikemagazine**, 01 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.bikemagazine.com.br/2011/03/bicicletaseletricas/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- BARBOSA, V. Ciclismo é negócio promissor em SP, diz criador de bikecafé. **Exame.com**, 31 jan. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/pme/noticias/ciclismo-em-sp-e-mercado-fertil-diz-criador-de-bikecafe>>. Acesso em: 08 abr. 2014.
- BERTOLINI, E. Bicicleta elétrica pode usar ciclovia? Vá de bike, 15 jan. 2015. Disponível em: <<http://vadebike.org/2015/01/bicicleta-eletrica-pode-usar-ciclovias-ciclofaixa-motor-regras/>>. Acesso em: 29 mai. 2015.
- BRAIN, M. **Como Funcionam as Baterias de Íons-Lítio**. Como Tudo Funciona. 2006. Disponível em: <<http://tecnologia.hsw.uol.com.br/baterias-ion-litium.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2014.
- BRAZIL ELECTRIC. Disponível em: <<http://www.brazilelectric.com.br>>. Acesso em: 20 mai. 2015.
- CARVALHO, D. **Mobilidade Urbana e cidadania no Distrito Federal**: um estudo do programa Brasília Integrada, 2008. 124 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Departamento de Sociologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1052/1/DISSERTACAO_2008_DiegoLourencoCarvDieg.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Relatório Sobre Sustentabilidade e Eficiência Energética**: Recomendações e Sugestões. Brasília, Nov. 2009. Disponível em: <http://www.cgEE.org.br/noticias/viewBoletim.php?in_news=742&boletim=>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- CRUZ, W. Uma boa solução para regulamentar as bicicletas elétricas. **Vá de bike**, 10 set. 2012. Disponível em: <<http://>>

vadebike.org/2012/05/boa-solucao-para-regulamentar-bicicletas-eletricas/ >. Acesso em: 19 abr. 2014.

ECYCLE. Ciclovias da cidade de Nova Iorque estão fazendo com que os carros andem mais rápido. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/38-no-mundo/1874-as-ciclovias-da-cidade-de-nova-iorque-estao-fazendo-com-que-os-carros-andem-mais-rapido.html>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

FORNETTI, V. Que tal bicicletas que armazenam energia das pedaladas? **Revista exame.com**. São Paulo, 07 dez. 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revistaexame/edicoes/1055/noticias/novidadeemduasrodas>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

GENERAL WINGS. Disponível em: <<http://www.generalwings.com.br/3toros.html>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas, S.A, 1996.

GOJANOVIC, B., J. WELKER, K. IGLESIAS, C. DAUCOURT, and G. GREMION. Electric Bicycles as a New Active Transportation Modality to Promote Health. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 43, No. 11, pp. 2204–2210, 2011.

GOLDEMBERG, J; LUCON. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

HAMANN, R. Por que as baterias de íon-lítio demoram mais para carregar no final? **Tecnomundo**, 23 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.tecnomundo.com.br/bateria/9287-por-que-as-baterias-de-ion-litio-demoram-mais-para-carregar-no-final-hm>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

LACERDA, J. Uma confusão elétrica. Transporte ativo, 09 mai. 2012. Disponível em: <<http://transporteativo.org.br/wp/2012/05/09/uma-confusao-eletrica/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

MONTEZUMA, R. Ciudad y Transporte: La molidad urbana. In: Balbo, Marcelo; Jordán, Ricardo; e Simioni, Daniela (Orgs.). *La Ciudad Inclusiva*. Santiago: CEPAL; Cooperazione Italiana, 2003.

NOBREGA, F. Anda e para do trânsito aumenta consumo de combustível. **Folha de São Paulo**, 22 mai. 2011. Caderno classificados veículos. Disponível em: <<http://classificados.folha.uol.com.br/veiculos/918643-anda-e-para-do-transito-aumenta-consumo-de-combustivel-em-39.shtml>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

OLIVEIRA, N de. ANP: consumo de combustíveis no Brasil cresceu 5% em 2013. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2014-03/anp-consumo-de-combustiveis-no-brasil-cresceu-5-em-2013>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

PIRES, T. Faixas para bicicletas melhoram indicadores de trânsito e economia em Manhattan. **Rede Brasil Atual**, 2013. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/blogs/desafiosurbanos/2013/10/faixas-para-bicicletas-melhoram-indicadores-de-transito-e-economia-em-manhattan-6459.html>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

REIS, L. B. *et al.* **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. Ed. Barueri: Manole, 2012. 447 p.

RESOLUÇÕES DE AUTORIA DO CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN. Resolução nº 315 de 08 de maio de 2009 (com a alteração da Resolução nº 375/11). Estabelece a equiparação dos veículos ciclo-elétricos, aos ciclomotores e os equipamentos obrigatórios para condução nas vias públicas abertas à circulação.

SÃO PAULO. Centro de Engenharia e Tráfego. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/definicoes.aspx>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

SCOOTER BRASIL. 2015. Disponível em: <<http://www.scooterbrasil.com.br/>>. Acesso em: 27 mai. 2015.

SILVESTER, S. *et al.* Exploring design scenarios for large-scale implementation of electric vehicles; the Amsterdam Airport Schiphol case. **Journal of Cleaner Production**, vol. 48, June 2013, Pages 211–219. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261200399X>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

SISTEMA INTELIGENTE PARA IDENTIFICAÇÃO DE GRUPOS DE RISCO RELACIONADOS À EVASÃO ESCOLAR

AN INTELLIGENT SYSTEM FOR IDENTIFYING RISKY GROUPS RELATED TO SCHOOL EVASION

Data de entrega dos originais à redação em: 04/03/2015
e recebido para diagramação em: 13/08/2015.

Leonardo Teodoro Araruna ¹

Thalita Alves dos Santos ²

Ana Helena Rufo Fiamengui ³

José Guilherme Magalini Santos Decanini ⁴

Neste artigo, apresenta-se um sistema inteligente para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar. Atualmente, há uma preocupação latente dos órgãos reguladores da educação e das instituições de ensino no que tange à redução dos índices de evasão escolar. A partir disso, desenvolveu-se uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão, a qual provê mais subsídios para os servidores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem atuarem de modo assertivo e imediato evitando, assim, a possível evasão de discentes da instituição. Esse sistema foi concebido empregando uma rede neural artificial ARTMAP Fuzzy, que preserva duas características fundamentais: estabilidade e plasticidade. Esses dois atributos proporcionam aprendizagem estável e convergência rápida, requisitos essenciais para o desenvolvimento de um sistema robusto, confiável e com alta performance computacional. Os resultados obtidos foram promissores e evidenciaram a alta capacidade de generalização da rede, a rapidez e a confiabilidade dos prognósticos realizados.

Palavras-chave: Evasão Escolar. Sistema Inteligente. Ensino e Aprendizagem.

This paper presents an intelligent system for identifying risky groups related to school evasion. Nowadays, there is a latent concern of education regulators and educational institutions regarding the reduction of evasion rates. From this context, a support tool for decision-making was developed, which provides vital information to the servers involved in the teaching and learning process to act assertively and immediately, thereby preventing the possible students' evasion from the institution. This system was designed from an artificial neural network, ARTMAP Fuzzy, which preserves two fundamental characteristics: stability and plasticity. These attributes provide stable learning and rapid response, essential characteristics to enable the development of a robust and reliable system with high computing performance. The results were promising and evidenced the high generalization capability of the network, the computational performance and the reliability of the prognosis performed.

Keywords: School Evasion. Intelligent System. Teaching and Learning.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os Institutos Federais têm passado por um processo de expansão e reestruturação dos câmpus. Nesse sentido, houve um aumento relevante do número de vagas ofertadas e da criação de novos cursos, sejam eles técnicos, tecnológicos ou superiores. Concomitantemente a essa expansão, os Institutos Federais assinaram, juntamente com o Ministério da Educação (MEC), um termo de acordo de metas e compromissos, que tem como objetivo precípuo aumentar a eficácia das instituições a curto e médio prazo, demonstrando o reconhecimento pelo

governo federal da evasão como importante problema presente também nos sistemas federais de ensino e sua preocupação com o desenvolvimento de ações que garantam o bom uso dos recursos públicos.

O índice de eficácia relativo à evasão escolar é calculado, basicamente, pela relação entre o número de alunos concluintes e o número de alunos matriculados no período equivalente. Dessa forma, a evasão se configura como uma perda coletiva pois, como afirma Lobo (2012, p. 11), "o abandono do aluno sem a finalização dos seus estudos representa uma perda social, de recursos e de tempo de todos os envolvidos no

1 Discente do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio. Rua José Ramos Júnior, 27-50, 19470-000, Presidente Epitácio, SP, Brasil. <leonardo_araruna@hotmail.com >.

2 Técnica em Assuntos Educacionais - Graduação em Pedagogia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio. Rua José Ramos Júnior, 27-50, 19470-000, Presidente Epitácio, SP, Brasil. (18) 3281-9583. <thalitaalves@ifsp.edu.br >.

3 Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - Mestre em Estudos Linguísticos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio. Rua José Ramos Júnior, 27-50, 19470-000, Presidente Epitácio, SP, Brasil. (18) 3281-9586. <anahelena@ifsp.edu.br >.

4 Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - Doutor em Engenharia Elétrica - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio. Rua José Ramos Júnior, 27-50, 19470-000, Presidente Epitácio, SP, Brasil. (18) 3281-9586. <guilhermedecanini@ifsp.edu.br >.

processo de ensino, pois perdeu aluno, seus professores, a instituição de ensino, o sistema de educação e toda a sociedade". Dentro desse contexto, far-se-á necessário desenvolver ferramentas que auxiliem no processo de gestão da evasão e indiquem previamente grupos propícios a ela. Assim, esse prognóstico auxiliará o setor sociopedagógico, a coordenação de apoio ao ensino, os docentes e todos os servidores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em uma rápida e assertiva tomada de decisão que possibilite melhorar a aprendizagem e evitar a saída desses discentes da instituição.

As práticas tradicionais para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar são fortemente dependentes do tempo e da capacidade perceptiva dos docentes. Nesta perspectiva, metodologias automáticas para identificação dos possíveis evadidos, que auxiliem os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, devem ser exploradas. Métodos baseados na inteligência artificial, *e.g.*, redes neurais artificiais, lógica *fuzzy* e sistemas especialistas representam técnicas disponíveis que objetivam extrair conhecimento de processos complexos (SILER; BUCKLEY, 2004; HAYKIN, 1994; ZADEH, 1965). Tais ferramentas procuram combinar a experiência dos envolvidos no processo com a execução de rotinas de forma segura, proporcionando maior robustez e confiabilidade nos prognósticos e podem proporcionar aperfeiçoamento na efetivação do processo de ensino e aprendizagem.

Com esse intuito, diversas pesquisas empregando técnicas de inteligência artificial têm sido realizadas para serem aplicadas no ambiente educacional. Destacam-se como trabalhos relevantes dessa natureza os que arrolamos a seguir. Musso et al. (2013) abordam a previsão do desempenho acadêmico por meio da análise de dados cognitivos, não-cognitivos e históricos empregando a rede neural artificial *perceptron* multicamadas. Hydaya et al. (2013) desenvolvem um modelo para classificação de estudantes utilizando lógica *fuzzy* e redes neurais. Martinho et al. (2013) apresentam um método para previsão da evasão discente em cursos superiores presenciais utilizando redes neurais artificiais da família ART. Jadric et al. (2010) analisam a evasão discente empregando técnicas de mineração de dados, *e.g.*, regressão logística e árvores de decisão. Oladokun et al. (2008) propõem um modelo utilizando a rede neural *perceptron* multicamadas para prever o desempenho de candidatos nos cursos de engenharia em universidades nigerianas. Cripps (1996) apresenta uma metodologia para que se identifique previamente o desempenho acadêmico dos discentes no que tange à formação, média de notas e horas creditadas empregando o algoritmo *backpropagation* com funções de ativação gaussiana, tangente hiperbólica e logística.

Neste artigo, apresenta-se a concepção de um sistema inteligente para identificação de grupos de risco quanto à evasão escolar. Uma ferramenta flexível e robusta é desenvolvida empregando a rede neural artificial ARTMAP *Fuzzy*, a qual é treinada de maneira supervisionada. Duas características possibilitam que ela seja utilizada em problemas de alta complexidade: estabilidade e plasticidade.

Estabilidade é a capacidade de aprender por meio do ajuste de pesos e plasticidade refere-se à capacidade de realizar o aprendizado continuado com a inclusão de novos padrões sem perder a memória previamente adquirida (CARPENTER et al., 1992). Por conseguinte, as respostas podem ser melhoradas ao longo do tempo, e o sistema adaptado às permanentes evoluções do setor educacional, o que consiste em significativa vantagem quando comparado às recentes metodologias.

O vetor de entrada da rede neural é composto por características dos discentes dos cursos técnicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio. Mais especificamente, empregou-se o sistema para análise e prognóstico relativo à evasão escolar dos alunos dos cursos técnicos em Automação Industrial e em Edificações referente aos anos de 2011 a 2014. Dessa maneira, compôs-se dois bancos de dados, cada qual para um curso específico, tendo como base as informações provenientes dos registros acadêmicos dos discentes. Os resultados obtidos foram promissores e evidenciaram a alta capacidade de generalização e flexibilidade do sistema.

O artigo está organizado como descrito a seguir. A seleção das informações dos discentes é descrita na Seção 2. A Seção 3 destaca o pré-processamento e codificação das informações para composição do banco de dados. A Seção 4 apresenta o sistema de classificação. A composição da base de dados é detalhada na Seção 5. Os resultados e discussões são mostrados na Seção 6. Por último, na Seção 7, apresenta-se a conclusão do artigo.

2 SELEÇÃO DAS INFORMAÇÕES

O vetor de entrada da rede neural ARTMAP *Fuzzy* deve possuir informações relevantes que caracterizam os discentes (ZEFERINO, 2014). Essa composição corresponde ao ponto principal para o desenvolvimento de um eficaz sistema inteligente para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar. A partir desse objetivo, selecionaram-se, por meio de uma busca exaustiva, as principais particularidades que possibilitam uma representação plena dos alunos evadidos e concluintes dos cursos técnicos em Automação Industrial e em Edificações. Informações sem relevância devem ser excluídas a fim de se obter um melhor desempenho computacional e evitar que o sistema realize a classificação de forma errônea. Dentro desta perspectiva, a melhor configuração obtida compreende as seguintes características: sexo, faixa etária, etnia, naturalidade, local de residência, advindo de escola pública ou particular, tempo ausente da escola, forma de ingresso e período do curso.

3 PRÉ-PROCESSAMENTO E CODIFICAÇÃO

Os valores que compõem os padrões de entrada da rede neural ARTMAP *Fuzzy* devem pertencer ao intervalo [0, 1] (CARPENTER et al., 1992). Portanto, as características selecionadas que representam a assinatura dos discentes devem ser pré-processadas e codificadas. A Tabela 1 mostra a codificação empregada para composição do vetor de entrada.

Tabela 1 - Codificação das características dos discentes

| Características | | Codificação | Nº de Bits |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Sexo | Masc. | 0 | 1 |
| | Fem. | 1 | |
| Faixa etária | 16 - 20 | 0 0 0 0 | 4 |
| | 21 - 25 | 0 0 0 1 | |
| | 26 - 30 | 0 0 1 0 | |
| | 31 - 35 | 0 0 1 1 | |
| | 36 - 40 | 0 1 0 0 | |
| | 41 - 45 | 0 1 0 1 | |
| | 46 - 50 | 0 1 1 0 | |
| | 51 - 55 | 0 1 1 1 | |
| | 56 - 60 | 1 0 0 0 | |
| | 61 - 65 | 1 0 0 1 | |
| Maior que 65 | 1 0 1 0 | | |
| Etnia | Branco | 0 0 0 | 3 |
| | Amarelo | 0 0 1 | |
| | Indígena | 0 1 0 | |
| | Pardo | 0 1 1 | |
| | Negro | 1 0 0 | |
| Naturalidade | Fora | 0 | 1 |
| | Pres. Epitácio | 1 | |
| Residência | Fora | 0 | 1 |
| | Pres. Epitácio | 1 | |
| Escola | Particular | 0 | 1 |
| | Pública | 1 | |
| Anos sem estudar | 0 - 2 | 0 0 0 0 | 4 |
| | 3 - 5 | 0 0 0 1 | |
| | 6 - 8 | 0 0 1 0 | |
| | 9 - 11 | 0 0 1 1 | |
| | 12 - 14 | 0 1 0 0 | |
| | 15 - 17 | 0 1 0 1 | |
| | 18 - 20 | 0 1 1 0 | |
| | 21 - 23 | 0 1 1 1 | |
| | 24 - 26 | 1 0 0 0 | |
| | 27 - 29 | 1 0 0 1 | |
| Mais que 29 | 1 0 1 0 | | |
| Vestibular | Normal | 0 | 1 |
| | Simplificado | 1 | |
| Período | Vespertino | 0 | 1 |
| | Noturno | 1 | |

basicamente por 2 módulos da teoria da ressonância adaptativa, ART Fuzzy A e ART Fuzzy B, conectados pelo módulo inter-ART. As designações ART Fuzzy e ARTMAP Fuzzy se devem à incorporação do operador AND fuzzy (\wedge) nos convencionais algoritmos ART e ARTMAP, respectivamente (DECANINI et al., 2011; GRANGER et al., 1997; GEORGIPOULOS et al., 1996; CARPENTER et al., 1992). Esta inclusão possibilita ao sistema trabalhar com números binários e analógicos pertencentes ao domínio [0, 1].

Um mecanismo interno denominado *match-tracking* é responsável pelo processo autorregulador da rede, no qual se maximiza a generalização e se minimiza o erro. Sempre que a rede realiza um prognóstico errado, através de uma conexão associativa instruída, o parâmetro de vigilância ρ_a do módulo ART Fuzzy A é incrementado em uma quantidade mínima necessária para corrigir o erro no módulo ART Fuzzy B.

O desempenho e aprendizado da rede neural ARTMAP Fuzzy depende essencialmente da especificação do parâmetro de vigilância (ρ), da taxa de treinamento (β) e do parâmetro de escolha (α).

O vetor de saída da rede neural é composto por apenas 1 bit, por meio do qual estabelece-se que: "0" corresponde à evasão e "1" refere-se aos concluintes, tendo em vista o uso da codificação binária.

4 REDE NEURAL ARTMAP FUZZY

A rede neural ARTMAP Fuzzy consiste em um sistema de aprendizado auto-organizável composto

O sistema inicializa sem nenhuma categoria ativa. Dessa maneira, os valores das matrizes de pesos, $\{W_{(Nx2Ma)}^a, W_{(Nx2Mb)}^b \text{ e } W_{(NxN)}^{ab}\}$, são iguais a 1 (CARPENTER et al., 1991). Os vetores de entrada e saída são representados por I^a e I^b , respectivamente, conforme descrito nas equações (1) e (2).

$$\mathbf{I}^a = \begin{bmatrix} \mathbf{a} & \mathbf{a}^c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_{Ma} & a_1^c & a_2^c & \dots & a_{Ma}^c \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\mathbf{I}^b = \begin{bmatrix} \mathbf{b} & \mathbf{b}^c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & \dots & b_{Mb} & b_1^c & b_2^c & \dots & b_{Mb}^c \end{bmatrix} \quad (2)$$

sendo:

$$a_i^c = 1 - a_i;$$

$$b_i^c = 1 - b_i;$$

Ma : dimensão de entrada;

Mb : dimensão de saída;

N : número de padrões de treinamento.

4.1 FASE DE TREINAMENTO

O treinamento da rede neural ARTMAP Fuzzy pode ser realizado de maneira lenta ($0 < \beta < 1$) ou rápida ($\beta = 1$). A seguir, apresenta-se o algoritmo para treinamento da rede neural.

1º Passo: Ler todos os parâmetros da rede ($\alpha, \beta, \rho_a, \rho_b, \rho_{ab}$ e ε);

2º Passo: Inicializar as matrizes de pesos (todos os pesos das matrizes $\mathbf{W}_{(Nx2Ma)}^a, \mathbf{W}_{(Nx2Mb)}^b$ e $\mathbf{W}_{(NxN)}^{ab}$ possuem valor inicial igual a 1);

3º Passo: Compor o vetor de entrada: $\mathbf{I}^a = \begin{bmatrix} \mathbf{a} & \mathbf{a}^c \end{bmatrix}$, e o vetor de saída: $\mathbf{I}^b = \begin{bmatrix} \mathbf{b} & \mathbf{b}^c \end{bmatrix}$;

4º Passo: Verifique se a lista de padrões de treinamento foi concluída:

Se Sim, o processo de treinamento é concluído;
 Se Não, vá para o 5º Passo;

5º Passo: Atribuir $\rho_a = \rho_a$;

6º Passo: Calcule a função de escolha, T_k^b :

$$T_k^b = \frac{|\mathbf{I}^b \wedge \mathbf{W}_k^b|}{\alpha + |\mathbf{W}_k^b|}, \text{ para } k = 1, 2, \dots, N;$$

7º Passo: Escolha a categoria do módulo ART FuzzyB: $kv = \arg \left\{ \max T_k^b \right\}$, para $k = 1, 2, \dots, N$;

8º Passo: Verifique o critério de vigilância do

$$\text{módulo ART Fuzzy B: } \frac{|\mathbf{I}^b \wedge \mathbf{W}_{kv}^b|}{|\mathbf{I}^b|} \geq \rho_b:$$

Se Sim, vá para o 9º Passo;

Se Não, realize o reset: atribua $T_{kv}^b = 0$ e retorne ao 7º Passo;

9º Passo:

Compute $\mathbf{Y}^b = \begin{bmatrix} Y_1^b & Y_2^b & \dots & Y_N^b \end{bmatrix}$:

$$Y_{kv}^b = 1;$$

$$Y_k^b = 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, N \text{ e } k \neq kv;$$

10º Passo:

Adaptação dos pesos do módulo ART Fuzzy B:

$$\mathbf{W}_{kv}^b (\text{nov}) = \beta \left(\mathbf{I}^b \wedge \mathbf{W}_{kv}^b (\text{velho}) \right) + (1 - \beta) \mathbf{W}_{kv}^b (\text{velho})$$

11º Passo:

Calcule a função de escolha, $T_j^a: T_j^a = \frac{|\mathbf{I}^a \wedge \mathbf{W}_j^a|}{\alpha + |\mathbf{W}_j^a|}$, para $j = 1, 2, \dots, N$;

12º Passo: Escolha a categoria do módulo ART

FuzzyA: $jv = \arg \left\{ \max T_j^a \right\}$, para $j = 1, 2, \dots, N$;

13º Passo: Verifique o critério de vigilância do

$$\text{módulo ART Fuzzy A: } \frac{|\mathbf{I}^a \wedge \mathbf{W}_{jv}^a|}{|\mathbf{I}^a|} \geq \rho_a:$$

Se Sim, vá para o 14º Passo;

Se Não, realize o reset: atribua $T_{jv}^a = 0$ e retorne ao 12º Passo;

14º Passo: Verifique o critério de vigilância do

$$\text{módulo inter-ART: } \frac{|\mathbf{Y}^b \wedge \mathbf{W}_{jv}^{ab}|}{|\mathbf{Y}^b|} \geq \rho_{ab}:$$

Se Sim, vá para o 15º Passo;

Se Não, incremente o parâmetro de vigilância

$$\rho_a, \rho_a = \frac{|\mathbf{I}^a \wedge \mathbf{W}_{jv}^a|}{|\mathbf{I}^a|} + \varepsilon, \text{ atribua } T_{jv}^a = 0 \text{ e}$$

retorne ao 12º Passo;

15º Passo: Adaptação dos pesos do módulo ART Fuzzy A:

$$W_{jv}^a (novo) = \beta \left(I^a \wedge W_{jv}^a (velho) \right) + (1 - \beta) W_{jv}^a (velho);$$

16º Passo: Adaptação dos pesos do módulo inter-ART: $W_{jv}^{ab} = [W_{jv,1}^{ab} \ W_{jv,2}^{ab} \ \dots \ W_{jv,N}^{ab}]$:

$$W_{jv,kv}^{ab} = 1;$$

$$W_{jv,k}^{ab} = 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, N \text{ e } k \neq kv;$$

17º Passo: Retorne ao 4º Passo. sendo:

$$r \wedge s = \min(r_i, s_i);$$

$$\arg \{ \max T_j \} : \text{índice do } T_j \text{ máximo};$$

jv : neurônio vencedor do módulo ART Fuzzy A;
 kv : neurônio vencedor do módulo ART Fuzzy B;
 ρ_a : parâmetro de vigilância inicial;

ε : incremento do parâmetro de vigilância ρ_a .

4.2 Fase de teste

A etapa de teste da rede neural ARTMAP Fuzzy dar-se-á da seguinte maneira:

1º Passo: Compõe-se o vetor de teste I^a baseado nas características codificadas;

2º Passo: Determine o neurônio vencedor do módulo ART Fuzzy A (jv);

3º Passo: Calcule I^b :

$$I^b = W_{jv}^{ab} W^b = [\underline{b}_1 \ \underline{b}_2 \ \dots \ \underline{b}_{Mb} \ \underline{b}_1^c \ \underline{b}_2^c \ \dots \ \underline{b}_{Mb}^c];$$

4º Passo: Identifica-se a codificação de saída representativa do grupo de risco relacionado à evasão e dos alunos concluintes \underline{b} :

$$\underline{b} = [\underline{b}_1 \ \underline{b}_2 \ \dots \ \underline{b}_{Mb}].$$

5 BASE DE DADOS

A base de dados para o sistema inteligente para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar foi construída utilizando as informações provenientes dos registros acadêmicos dos discentes do curso Técnico em Automação Industrial e do curso Técnico em Edificações do Câmpus Presidente Epitácio referentes aos anos de 2011 a 2014.

5.1 Conjuntos de treinamento e de teste

O banco de dados contém informações relativas a 438 discentes, *i.e.*, é composto por 438 padrões,

sendo que 153 padrões correspondem ao conjunto de treinamento e 66 padrões consistem no conjunto de teste relativos ao curso Técnico em Automação Industrial. Também no âmbito do curso Técnico em Edificações, tem-se 153 padrões de treinamento e 66 de teste.

5.2 Sistema computacional

A implementação computacional da base de dados emprega o sistema de gerenciamento de banco de dados de código-fonte aberto MySQL devido a sua flexibilidade, confiabilidade e velocidade.

O sistema inteligente foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C.

6 RESULTADOS

A metodologia proposta para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar usando inteligência artificial apresentou robustez no que diz respeito às dificuldades comumente encontradas no processo de determinação prévia de discentes com maior risco de evasão.

O desenvolvimento de um sistema eficiente para a identificação de grupos de risco deve contemplar duas etapas fundamentais: extração das principais características dos alunos (*assinatura*) e análise de dados utilizando modernas técnicas de processamento de informações. Na primeira etapa, selecionaram-se as principais particularidades que possibilitam uma representação plena dos alunos evadidos e concluintes, *i.e.*, sexo, faixa etária, etnia, naturalidade, local de residência, advindo de escola pública ou particular, tempo ausente da escola, forma de ingresso e período do curso. Na segunda etapa empregou-se a rede neural artificial ARTMAP Fuzzy, a qual provê capacidade de generalização, confiabilidade e alto desempenho computacional. A correta especificação de seus parâmetros contribui para uma melhora na performance do sistema de identificação. Dentro desse contexto, os valores utilizados dos parâmetros da rede neural foram: $\alpha = 0,1$, $\beta = 1$, $\rho_a = 0,2$, $\rho_b = 1$, $\rho_{ab} = 0,95$ e $\varepsilon = 0,01$.

O sistema inteligente para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar obteve 92,4% de acerto nos diagnósticos referentes aos discentes do curso Técnico em Automação Industrial e 90,9% de acerto nos diagnósticos relativos aos discentes do curso Técnico em Edificações. O sistema de classificação ora apresentado necessitou de apenas uma época para apresentar o resultado supracitado. Por conseguinte, essa arquitetura apresenta melhor desempenho computacional quando comparado às tradicionais técnicas, *e.g.*, o algoritmo *backpropagation* requer um número maior de épocas para obter resultados similares.

A ferramenta desenvolvida proporciona aos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem maior suporte para o planejamento de ações que visem à efetivação de uma educação democrática e de qualidade (proatividade).

7 CONCLUSÕES

Neste artigo foi apresentado um moderno sistema inteligente para identificação de grupos de risco relacionados à evasão escolar. Esse tipo de prognóstico auxilia o setor sociopedagógico, a coordenadoria de apoio ao ensino, os docentes e todos os servidores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em uma rápida e assertiva tomada de decisão, que possibilita melhorar a aprendizagem e evitar a saída desses discentes da instituição, corroborando assim, para que a democratização da educação seja efetivada.

O sistema inteligente foi desenvolvido tendo como base as informações disponíveis nos registros escolares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio relativas aos cursos Técnico em Automação Industrial e Técnico em Edificações. Ressalta-se que as principais publicações no que tange à evasão escolar estão direcionadas aos cursos superiores. Nesse sentido, propôs neste trabalho um método para prognóstico de grupos de risco relacionados à evasão escolar no âmbito de cursos técnicos, cursos estes em franca expansão e fundamentais para o desenvolvimento sustentável do país, motivo pelo qual deve haver um interesse contínuo e crescente relacionado à efetivação do processo de ensino e aprendizagem também em cursos FIC, Pronatec, cursos de curta duração, entre outros.

A utilização de técnicas de inteligência artificial propicia maior flexibilidade, segurança e eficiência, características imprescindíveis para o processo de tomada de decisão. A possibilidade de inclusão do treinamento continuado representa outra vantagem sobre as técnicas tradicionais apresentadas na literatura especializada. Nas redes neurais, a inserção de um novo padrão para treinamento requer a reinicialização deste processo, enquanto que na rede ARTMAP *Fuzzy*, esse reforço pode ser realizado continuamente sem perda do conhecimento previamente adquirido. Tal concepção possibilita o aperfeiçoamento dos resultados ao longo do tempo. Por fim, estudos que abordam a análise e prognóstico da evasão escolar em cursos técnicos e em cursos de curta duração possuem relevância fundamental para o aperfeiçoamento das instituições e para a democratização da educação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo e ao projeto de pesquisa oriundo do "Pró-Equipamentos IFSP" pelo suporte financeiro e de infraestrutura concedidos.

REFERÊNCIAS

CARPENTER, G. A.; GROSSBERG, S.; ROSEN, D. B. Fuzzy ART: fast stable learning and categorization of analog patterns by an adaptive resonance theory. **Neural Network**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 759-771, 1991.

CARPENTER G. A.; GROSSBERG, S.; MARKUZON, N.; REYNOLDS, J. H.; ROSEN, D. B. Fuzzy ARTMAP: a neural network architecture

for incremental supervised learning of analog multidimensional maps. **IEEE Transactions on Neural Network**, Piscataway, v. 3, n. 5, p. 698-713, 1992.

CRIPPS, AI. Using artificial neural nets to predict academic performance. In: Symposium on Applied Computing, 1996, Philadelphia. **Proceedings...** Philadelphia, Pennsylvania, USA: ACM: p. 33-37, 1996.

DECANINI, J. G. M. S.; TONELLI-NETO, M. S.; MALANGE, F. C. V.; MINUSSI, C. R. Detection and classification of voltage disturbances using a fuzzy-ARTMAP-wavelet network, **Electric Power Systems Research**, Lausanne, v. 81, n. 12, p. 2057-2065, 2011.

GEORGIPOULOS, M.; FERNLUND, H.; BEBIS, G.; HEILMAN, G. L. Order of search in fuzzy ART and fuzzy ARTMAP: effect of the choice parameter. **Neural Network**, Oxford, v. 9, n. 9, p. 1541-1559, 1996.

GRANGER, E.; BLAQUIÈRE, Y.; SAVARIA, Y.; CANTIN, M.-A.; LAVOIE, P. A VLSI architecture for fast clustering with fuzzy ART neural networks. **International Journal of Microelectronics System Integration**, New York, v. 5, n. 1, p. 3-18, 1997.

HAYKIN, S. **Neural Networks: A comprehensive foundation**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1994.

HYDAYA, I.; PERMANASARI, A. E.; RATWASTUTI, N. Student classification for academic performance prediction using neuro fuzzy in a conventional classroom. In: International Conference on Information Technology and Electrical Engineering, 2013, Yogyakarta. **Proceedings...** Piscataway: IEEE, p. 221-225, 2013.

JADRIC, M.; GARAČA, Ž.; ČUKUŠIĆ, M. Student dropout analysis with application of data mining methods. **Journal of Contemporary Management**, Toronto, v. 15, n. 1, p. 31-46, 2010.

LOBO, M. B. C. M. Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções. In: Evasão no ensino superior brasileiro. **Caderno ABMES**: 25, p. 9-58, 2012.

MARTINHO, V. R. C.; NUNES, C.; MINUSSI, C. R. Predição do grupo de risco de evasão discente em cursos superiores presenciais utilizando uma rede neural ARTMAP-Fuzzy. In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Gramado. **Anais...** Gramado: COBENGE, p. 1-6, 2013.

MUSSO, M. F.; KYNDT, E.; CASCALLAR, E. C.; DOCHY, F. Predicting general academic performance and identifying the differential contribution of participating variables using artificial neural networks. **Frontline Learning Research**, Leuven, v. 1, p. 42-71, 2013.

OLADOKUN, V. O.; ADEBANJO, A. T.; CHARLES-OWABA, O. E. Predicting students' academic performance using artificial neural network: a case study of an engineering course. **The Pacific Journal of Science and Technology**, Hilo, v. 9, n. 1, p. 72-79, 2008.

SILER, W.; BUCKLEY, J. J. **Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.

ZADEH, L. A. Fuzzy sets. **Information and Control**, Maryland Heights, v. 8, n. 3, p. 338-353, 1965.

ZEFERINO, P. G. F. Mineração de dados aplicada para levantamento do perfil dos alunos dos cursos técnicos oferecidos pelo câmpus Campos do Jordão do IFSP. **Sinergia**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 14-25, 2014.

EFEITO DE DEZ PLANTAS DO CERRADO BRASILEIRO SOBRE A VIABILIDADE DE PROMASTIGOTAS DE *Leishmania amazonensis*

EFFECT OF TEN BRAZILIAN CERRADO PLANTS ON THE VIABILITY OF *Leishmania amazonensis* promastigotes

Data de entrega dos originais à redação em: 07/05/2015
e recebido para diagramação em: 12/08/2015.

Nadjania Saraiva de Lira Silva ¹
Patrícia de Castilhos ²

O objetivo deste trabalho foi testar a ação de dez plantas nativas do bioma Cerrado sobre a viabilidade celular de promastigotas de *Leishmania amazonensis*, bem como analisar quais espécies interferem no crescimento do parasito. Os extratos aquosos foram produzidos por decoção a 50%. A viabilidade celular foi testada em placas de 96 poços, adicionados a cada poço 100µL de extrato e 1X10⁵ promastigotas de *Leishmania amazonensis*, e incubados por 4, 24 e 48 horas a 25°C com concentração final de todos os extratos de 25%. Dos dez extratos aquosos testados que mostraram melhor ação no parasito foram liofilizados para melhor análise: *Cecropia pachystachya*; *Pouteria ramiflora*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Handroanthus heptaphylus*, testados a 1mg; 0,5mg; 125mg e 0,25mg/mL durante 24 e 48 horas a 25°C. A viabilidade dos parasitos em todos os testes foi determinada pelo corante azul de Tripán (20µL/0,5%), utilizando-se de microscópio óptico. Os dez extratos na forma aquosa a 25% (concentração final) inibiram o crescimento da *L. amazonensis* após 48 horas, mas somente quatro inibiram nas primeiras horas (4 e 24 horas), sendo liofilizados. Estes quatro mostraram inibição satisfatória de 50% e 100% nas concentrações de 1 e 0,5mg/mL em 48 horas, sendo importantes candidatas a plantas terapêuticas para o tratamento de leishmaniose tegumentar.

Palavras-chave: Viabilidade Celular. *Leishmania Amazonensis*. Inibição de Crescimento.

The objective of this study was to test the action of ten plants of the Cerrado biome on cell viability of *Leishmania amazonensis* promastigotes and analyze which species interfere with the parasite's growth. The aqueous extracts were produced by decoction 50%. The cell viability was assayed in 96 well plates added to each well and 100 µL extract 1X10⁵ promastigotes of *Leishmania amazonensis* and incubated for 4, 24 and 48 hours at 25°C with a final concentration of all extracts 25%. Of the ten aqueous extracts tested, these showed better action in the parasite for further freeze-dried analysis: *Cecropia pachystachya*; *Pouteria ramiflora*, *contortisiliquum* *Enterolobium* and *Handroanthus heptaphylus*, tested at 1mg; 0.5mg; 125mg and 0.25 mg / ml at 24 and 48 hours a 25 ° C. The viability of the parasites in all tests was determined by trypan blue dye (20µL/ 0.5 /%) by using an optical microscope. The ten statements in aqueous form at 25% (final concentration) inhibited the growth of *L. amazonensis* after 48 hours. However, only four inhibited in the early hours (4 to 24 hours), and these were freeze-dried. These four showed satisfactory inhibition of 50% and 100% at concentrations of 1 and 0.5 mg / mL within 48 hours, which make them important candidates for therapeutic plants for the treatment of cutaneous leishmaniasis.

Keywords: Cell Viability. *Leishmania Amazonensis*. Growth Inhibition.

1 INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar é uma grave doença que transmitida através da picada do inseto, flebotomíneo, que transmite a forma promastigota do parasito *Leishmania* ao homem. (ALVAR, YACTAYO, BERN, 2006). A forma cutânea se caracteriza pelo desenvolvimento de úlceras na pele que se diferenciam de acordo com a espécie do parasito, entre essas, se destaca a *Leishmania amazonensis* (NETO et al., 2008).

A *Leishmania amazonensis* desencadeia lesões únicas ou em número limitado, com intensa carga parasitária, não originando metástases na mucosa oronasal. Esse protozoário é responsável por desenvolver

a Leishmaniose cutânea difusa, caracterizada por formar diversos nódulos tegumentares que se espalham por todo o corpo. Essa forma clínica não possui cura, sendo a mais grave entre a Leishmaniose Tegumentar (NETO et al., 2008).

O primeiro tratamento utilizado contra a Leishmaniose Tegumentar foi o tártaro emético, um antimônio trivalente, desenvolvido por Gaspar Viana, que constituiu por muitos anos a única droga terapêutica disponível para uso pela sociedade (NEVES et al., 2011). Contudo, esse composto químico apresenta toxicidade e efeitos colaterais nos pacientes que os utilizam (RATH et al., 2003).

1 Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia - Mestranda em Biologia Celular e Estrutural na Universidade Federal de Uberlândia. Rua Iguazu, Umuarama. CEP: 38405-328. Uberlândia-MG - Telefone: (61) 3642-9474. <nadjaniasaraiva@gmail.com>.

2 Mestra em Imunologia e Parasitologia - Doutoranda em Imunologia e Parasitologia - Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, câmpus Formosa. Rua 54, esq. c/Rua 11, s/n, Expansão Parque Lago. CEP: 73813-816. Formosa-GO. Telefone: (61) 3642-9474. <patriciadecastilhos@yahoo.com.br>.

Atualmente, as drogas disponíveis para o tratamento da Leishmaniose são de uso limitado, uma vez que algumas cepas do protozoário *Leishmania* sp desenvolveram resistência, bem como desencadeiam diversos efeitos colaterais, e apresentam alto custo financeiro (MUSA et al., 2010). Diversos estudos estão sendo realizados para desenvolver drogas alternativas para agirem contra o crescimento desse parasito. Dentre os novos estudos realizados, destaca-se a pesquisa com plantas medicinais que apresentam nova perspectiva de descoberta de compostos que inibam o crescimento do protozoário *Leishmania* (SILVA et al., 2010).

Novos estudos sobre o poder medicinal das plantas é de extrema importância, especialmente das plantas do Cerrado, que tradicionalmente são utilizadas na medicina popular. Algumas pesquisas têm mostrado que o óleo de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga), Malvaceae, possui mais de vinte compostos químicos que interferem no crescimento de *Leishmania amazonensis*, entre eles se destaca o sesquiterpênico sendo o mais abundante no total da composição. Tal óleo da *Eugenia uniflora* inibiu 100% as formas promastigota em 72 horas, e foi 20% mais tóxica para amastigotas que para os macrófagos (RODRIGUES et al., 2013).

Diante da gravidade da doença Leishmaniose Tegumentar e da necessidade de novas alternativas para o tratamento, o presente trabalho objetivou avaliar a atividade dos extratos de plantas do Cerrado, sobre a viabilidade das formas promastigotas de *Leishmania amazonensis* em diferente com diferentes concentrações.

2 METODOLOGIA

2.1 Plantas

As folhas das árvores foram coletadas no primeiro semestre de 2013 no Parque Ecológico Mata da Bica, localizado na cidade de Formosa, Goiás, sendo identificadas no momento da coleta pelos autores da pesquisa. As amostras como prova foram depositadas no herbário do IFG (Tabela 1).

2.2 Preparação dos extratos

No laboratório, as folhas eram pesadas na balança eletrônica, em seguida lavadas com água

corrente para retirar sujeira e poeira existente no material. As mesmas eram submersas em uma solução com água e hipoclorito de sódio (NaClO) a 3%, durante meia hora. Após a lavagem em NaClO, as folhas foram novamente colocadas em água corrente para retirar qualquer vestígio do composto químico. Em seguida foram produzidos 10 extratos a partir de espécies nativas do Cerrado, a 50% por decocção. No processo de decocção foram adicionados as folhas e água destilada em um béquer para ser aquecido na chapa aquecedora, esperando 5 minutos após o início da fervura, obtendo extrato a 50%. Posteriormente, o extrato era filtrado com papel filtro, depois, filtrados novamente com microfiltro de seringa 0,20 µm para conservar a solução esterilizada, sendo armazenados na geladeira (VIECELLI; SILVA, 2009).

Os extratos produzidos por decocção foram denominados de extratos aquosos tendo concentração final de 25% no momento dos experimentos com os parasitos. Destes dez extratos aquosos, os que tiveram melhores resultados na viabilidade celular foram liofilizados: *Cecropia pachystachya*; *Pouteria ramiflora*, *contortisiliquum* *Enterolobium* e *Handroanthus heptaphylus*.

Os quatro extratos foram liofilizados pelo aparelho LioTop Modelo G-108, que consiste na retirada da molécula de água, transformado, assim, os extratos líquidos em pó. Posteriormente, os extratos liofilizados foram diluídos em 0,9% em tampão fosfato salina (PBS) a concentrações de 1 mg/ml; 0,5 mg/ml; 0,25 mg/ml; 0,125 mg/ml, e testados quanto ao seu efeito sobre a viabilidade celular às 24 e 48h.

2.3 Parasitas

As cepas de *Leishmania amazonensis* isoladas de pacientes atendidos no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) foram gentilmente cedidas pelo Dr. Claudio Vieira da Silva, professor da UFU e responsável pelo Laboratório de Tripanosomatídeos UFU.

Os parasitos foram cultivados em axénica BHI (soro fetal bovino) suplementado com 10% de soro fetal bovino e antibiótico (penicilina, gentamicina, estreptomicina) e L-glutamina até atingirem a fase estacionária. As promastigotas de *Leishmania amazonensis* foram utilizadas em todas as experiências.

Tabela 1 - Lista de espécies de árvores utilizadas para produzir os extratos

| Espécie | Família | Nome comum |
|--|----------------|-------------------|
| <i>Anacardium humile</i> Saint | Anacardiaceae | Caju do cerrado |
| <i>Saint Bixa orellana</i> L | Bixaceae | Colorau |
| <i>Cecropia pachystachy</i> Trecil | Cecropiaceae | Embaúba |
| <i>Dipteryx alata</i> Vogel | Fabaceae | Baru |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (VELL) Morong | Fabaceae | Tamboril |
| <i>Pouteria ramiflora</i> Mart | Sapotaceae | Grão de galo |
| <i>Passiflora edulis</i> Sims | Passifloraceae | Maracujá |
| <i>Moruss</i> sp. Poiret | Rosaceae | Amora |
| <i>Xylopia aromatica</i> (LAM.) Mart | Annonaceae | Pimenta de macaco |
| <i>Handroanthus heptaphylus</i> Vell | Bignoniaceae | Ipê-rosa |

2.4 Ensaio em promastigotas de *L. amazonensis*

Em seguida, as formas promastigotas foram avaliadas quanto a sua viabilidade na presença de diferentes extratos de plantas do Cerrado. Em uma placa de 96 poços foram adicionadas 100 µL de solução de promastigotas, *Leishmania amazonensis*, (1×10^5 parasitos/poço) e incubados a 25° C por 4 (quatro), 24 (vinte e quatro) e 48 (quarenta e oito) horas com os extratos aquosos na concentração de 50% , com a concentração final de cada extrato de 25% por poço. Para obtenção do controle positivo foram testados com meio de cultura axênico e PBS.

Os ensaios com os extratos liofilizados foram realizados como descrito anteriormente. sendo avaliados em 24 (vinte e quatro) e 48 (quarenta e oito) horas. Todos os experimentos foram realizados em duplicata e repetidos pelo menos 2 vezes.

No final de 4, 24 e 48 horas de ambos extratos (aquosos e liofilizados) foram adicionados 20 µL de solução de Azul de Tripán (0,5%) e mantidas em câmara de contagem Neubauer para microscopia óptica. Além disso, a avaliação da viabilidade das células foi testada na presença de PBS para verificar a influência dos extratos de solventes do experimento.

2.5 Análise estatística

Os experimentos dos extratos foram realizados em duplicado em três experiências independentes, gerando seis resultados para análise. A diferença foi expressa estatisticamente $P < 0,05$ usando análise de variância, em GraphPad Prism 6.0.

3 RESULTADOS

O presente estudo observou que determinadas espécies arbóreas nativas do Cerrado apresentaram a capacidade de afetar o crescimento da forma promastigota de *Leishmania amazonensis*, ao longo de 48 horas. Entre as dez espécies analisadas (extrato aquoso), quatro

apresentaram resultados satisfatórios: Embaúba (*Cecropia pachystachya*); Grão de Galo (*Pouteria ramiflora*); Tamboril (*Enterolobium contortisiliquim*) e Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphylus*) mostrando viabilidade entre 0 a 9% (Figura 1). Segundo teste Anova houve diferença estatística entre os extratos *Cecropia*, *Pouteria*, *Enterobium*, *Handroanthylus* com o controle de $P = 0,0001$ em 48 horas.

A partir destes dados, observou-se que apenas *Cecropia*, *Pouteria* inibiram o crescimento de *Leishmania* em 100% e de 50% a concentrações de 1 mg e de 0,5 mg (Figura 2), ($P \leq 0,04$ e 1 mg de controle).

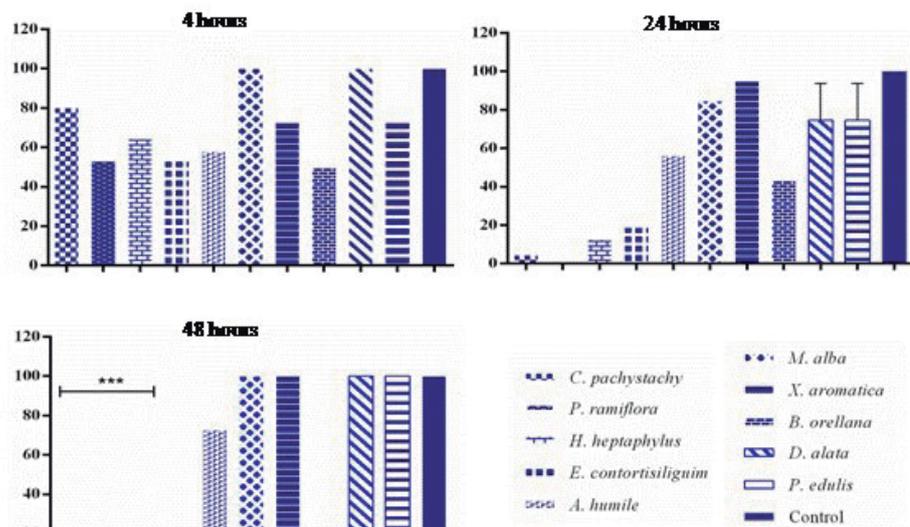


Figura 1 - Percentagem de viabilidade de 10 aquosos de tempo extracto de 4 horas, 24 horas e 48 horas.

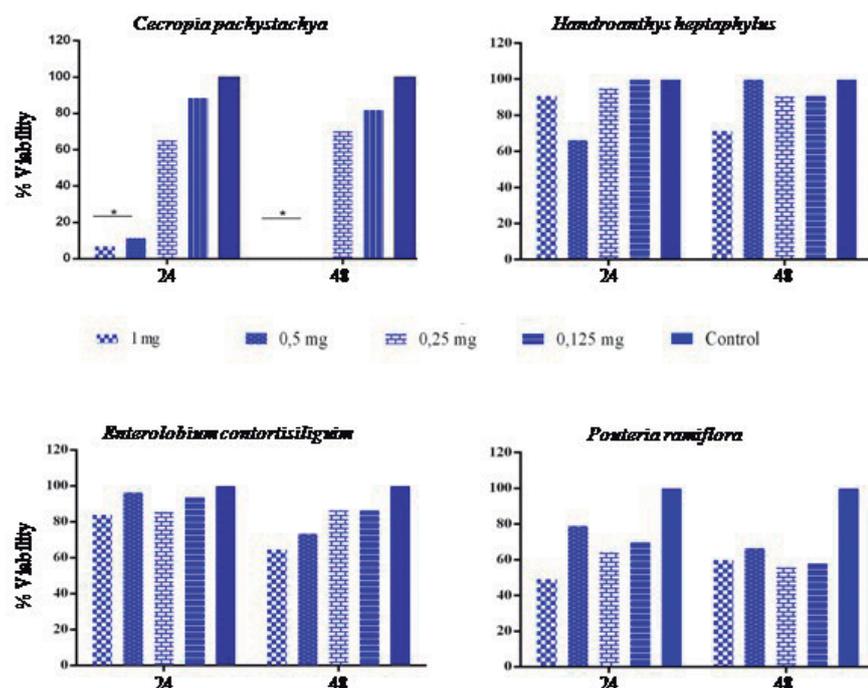


Figura 2 - Percentagem da viabilidade do extrato liofilizado de *Cecropia*, *Pouteria*, *Enterolobium* e *Handroanthus* o crescimento da *Leishmania amazonensis* durante 24 horas e 48 horas.

4 DISCUSSÃO

A avaliação dos 10 extratos de plantas do Cerrado testados permitiu a análise da influência que cada extrato que tinha sobre a viabilidade de promastigotas de *Leishmania amazonensis*. O extrato *Cecropia pachystachya* (*C. pachystachya*) inibiu o crescimento de *L. amazonensis* 100% a 25%, bem como na concentração de 1 mg/ml e 0,5 mg/ml. Este efeito inibitório pode estar relacionado a propriedades químicas existentes na folha. Cruz et al. (2010), descobriram que o glicosido flavonóide presente em desarruma estrutura K-folha de ADN e inibe a ação da enzima arginase, que atua sobre a inibição da produção de óxido nítrico (NO). Arginase é uma das enzimas que são responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento do protozoário *Leishmania* sp.

Além disso, outros estudos constataram que essa planta possui ação anti-inflamatória, quando injetada em 1mg/mL e 0,5 mg/mL nos edemas induzidos em ratos, diminuindo-os entre 72% a 65% (PACHECO et al., 2014). O gênero *Cecropia*, também, oferece outros benefícios para saúde dos seres vivos. Lima-Landman et al. (2007) testaram a ação da espécie *Cecropia glaziovii*, preparada com extrato aquoso a 2%, na atividade anti-hipertensiva, observando que tal efeito se manteve ao longo dos 60 dias de tratamento em ratos hipertensivo. Esses trabalhos mostram que *Cecropia* apresenta efeito benéfico para saúde, em diferentes formas de obtenção de extrato, ou seja, aquoso ou em álcool.

O extrato de *Pouteria ramiflora* (*P. ramiflora*) testado nas formas promastigotas, também, demonstrou alteração na viabilidade em 50% a 58% com 1mg e 0,5 mg no tempo de 24 e 48h. Esses dados mostram que esta espécie apresenta melhores resultados em concentração maior de extrato.

Em relação às propriedades químicas da *Pouteria ramiflora*, Júnior (2004) testou a ação do extrato etanólico, obtido da raiz de *Pouteria*, na diminuição da dor em ratos. Com 50mg/Kg desse extrato, observou diminuição significativa do número de contorções, já com 100mg/Kg, as contorções foram bloqueadas totalmente. SOUZA et al. (2012), demonstraram que o extrato aquoso do gênero *Pouteria* inibiu a ação da enzima tirosina quinase entre 79% a 100% sendo uma nova fonte terapêutica para tratar doença de hiperpigmentação, já que esta enzima é responsável pela produção da melanina.

Enterolobium contortisiliquime e *Handroanthys heptaphylus* (nomeado antigamente como *Tabebuia heptaphylus*) foram as duas espécies que não apresentaram resultados relevantes na viabilidade das formas promastigotas de *L. amazonensis*, visto que praticamente não inibiram o crescimento do protozoário ao longo do tempo.

Enterolobium possui em sua composição química a proteína tirosina inibitória que dificulta a adesão celular, migração e invasão de células cancerígenas gástricas, contribuindo em novas alternativas para o tratamento do câncer (PAULA et al., 2012). Outro estudo mostrou que o óleo produzido a partir da semente dessa espécie mata totalmente as bactérias *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Micrococcus luteus*, devido à presença de dois compostos químicos, carvone e estragole (SHAHAT et al., 2008).

O gênero *Handroanthys* tem apresentado atividade na inibição do crescimento de diversos patógenos. Byeoung-Soo et al. (2006) demonstraram que a espécie *Handroanthys impetiosa* (ipê-roxo) atua contra o crescimento da bactéria *Helicobacter pylori* devido a presença de naftoquinona na casca da raiz. Esse composto, também, apresentou atividade inibitória no crescimento de outras bactérias intestinais como *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* e *Lactobacillus acidophilus*.

Teixeira et al. (2014), testou a eficácia do extrato de *Handroanthys impetiosa* com 1mg; 0,5 mg; 0,25 e 0,06 mg/mL contra o crescimento da forma promastigota *Leishmania amazonensis*, e observou que em nenhuma dessas concentrações apresentaram efeitos significativo contra esse parasito.

Entretanto, o extrato da casca dessa espécie, *Handroanthys impetiosa*, possui efeito genotóxico nas células sanguíneas. Esses dados foram observados por Odilon et al. (2012), que testaram a atividade desse extrato em células sanguíneas de ratos, constatando que as células tiveram danos no DNA, e a taxa de sobrevivência caiu após 24h.

Estudos com outras plantas do Cerrado existente na literatura mostram que esse bioma contém uma rica flora com poder medicinal, principalmente, ação contra microorganismos patogênicos, incluindo o protozoário *Leishmania* sp. Lopes et al. (2012) demonstraram que a semente de espécie *B. orellana* apresenta atividade antileishmanicida contra as espécies *L. amazonensis* e *L. chagasi*, devido à presença de geraniolgeraniol. Esse composto químico modifica a morfologia da *Leishmania*, arredondando e inchando o parasito, assim como, rompe a membrana plasmática, provoca a lise celular e altera a membrana flagelar da forma promastigota Além disso, os mesmos autores observaram que geraniolgeraniol, constituindo 50% na semente da *B. orellana*, despolariza a membrana mitocondrial do parasito.

Igualmente, *B. orellana* atua em outros tipos de enfermidades como anti-inflamatório, problema do fígado, tuberculose, antibacteriano, antidisentérico, antioxidante e cicatrizante (PAZ, 2006). Nosso estudo foi sobre a folha da planta e talvez por isso a atividade antes observada, não demonstrou resultados satisfatórios nas primeiras horas de cultivo celular do nosso estudo.

Do mesmo modo, *Passiflora edulis* apresenta, também, atividade anti-inflamatória, analgésico e diminui edemas. Além de aumentar o número de fibroblasto e formação de colágeno, atuando como importante cicatrizante (FILHO et al., 2010). Raimava e colaboradores (2014) observaram que tanto folha quanto a haste de diferentes espécies do gênero *Passiflora*, possuem altas quantidades de compostos fenólicos. Além disso, registraram alta potencial antioxidante a partir do extrato metanólico produzido da haste de *Passiflora quadrangularis* e *Passiflora edulis*.

5 CONCLUSÃO

Constatou que entre os dez extratos testados, todos inibiram o crescimento da *Leishmania amazonensis* após 48 horas. Entretanto, apenas quatro extratos manifestaram uma inibição satisfatória desde o primeiro

momento de cultivo celular (*Cecropia pachystachya*; *Pouteria ramiflora*; *Enterolobium contortisiliquim* *Handroanthys heptaphylus*), com viabilidade entre 0 e 6% das formas promastigotas de *Leishmania* em concentração de 25%.

Quando essas quatro espécies de plantas após liofilizadas foram testadas novamente, o efeito diminuiu, onde apenas *Cecropia* e *Pouteria* apresentaram efeito entre 0 a 50% na viabilidade do crescimento da promastigota *L. amazonensis*. Isso mostra que os extratos diluídos em água proporcionam melhores efeitos dos compostos químicos presentes nas plantas não alteraram a ação dos mesmos.

Portanto, o presente trabalho constatou que plantas do Cerrado possuem compostos químicos que atuam na viabilidade celular de *Leishmania amazonensis*, podendo ser mais bem avaliadas nesse sentido.

REFERÊNCIAS

ALVAR J, YACTAYO S, BERN C. *Leishmaniasis and poverty*. **Trends in Parasitology**, vol. 22, p. 552-557, 2006.

AVELAR-FREITAS BA., ALMEIDA VG, PINTO MCX et al. Trypan blue exclusion assay by flow cytometry. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 47, p. 307-315, 2014.

BYEOUNG-SOO P, LEE H, LEE S, PIÃO X, TAKEOKA GR, WONG RY, AHN Y, KIM J. Antibacterial activity of *Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC (Taheebo) against *Helicobacter pylori*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, p. 255-262, 2006.

CRUZ EM, SILVA ER, MAQUIAVELI CC, ALVES ESS, LUCON JF, REIS MBG, TOLEDOE CEM. et al. Leishmanicidal activity of *Cecropia pachystachya* flavonoids: Arginase inhibition and altered mitochondrial DNA arrangement. **Journal homepage**, v. 89, p. 71-77, 2013.

FILHO NNA, ROEL AR, PORTO KRA, SOUZA RO, COELHO RM, PORTELA A. Toxicidade do extrato aquoso das folhas de *Anacardium humile*, *Bemisia tuberculata*. *Ciência Rural*, v.40, p. 1689-1694, 2010.

JUNIOR, É. A. F. **Investigação das possíveis atividades antinociceptiva e antiinflamatória do extrato etanólico de raiz de *Pouteria ramiflora* radlt.** 2004. 74f. Dissertação de mestrado (Neurociência e Biologia Celular). Belém: Universidade Federal do Pará, 2004.

LIMA-LANDMAN MT, BORGES AC, CYSNEIROS RM, DE LIMA TC, SOUCCAR C, LAPA A.J. Antihypertensive effect of a standardized aqueous extract of *Cecropia glaziovii* Sneath in rats: an in vivo approach to the hypotensive mechanism. *Phytomedicine*. v. 14, p. 314-20, 2007.

LOPES MV, DESOTI VC, CALEARE AO, UEDA-NAKAMURA T, SILVA SO, NAKAMURA CV. Mitochondria Superoxide Anion Production Contributes to Geranylgeraniol-Induced Death in *Leishmania amazonensis*. **Research Article**, v. 10, p. 1-9. 2012.

MICHALICK, M. S. M. Gênero *Leishmania*. In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 11 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

MULEME H, REGUEIRA RM, BERARD A, AZINWI R, JIA P, OKWORI IB, BEVERLEY S, EUZONNA J. Infection with arginase deficient *Leishmania major* reveals a parasite number-dependent and cytokine – independent regulation of host cellular arginase activity and disease pathogenesis. **Journal Immunologia**, p. 1- 18. 2009.

MUSA AM, NOAZINS, KHALIL EAG, MODABBER F. Immunological stimulation for the treatment of leishmaniasis: a modality worthy of serious consideration. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v.104, p. 1–2, 2010.

NETO VA, GRYSCHKE RCB, AMATO VSA, TUON FF. **Parasitologia: Uma abordagem clínica**. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2008.

NEVES, D. P; MELO, A. L.; LINARDI, P. M.; VITOR, R. W. A. **Parasitologia Humana**. 12ªed. São Paulo: Atheneu. 2011.

ODILON A, LEMOS JCM, SANCHES C, ANDRÉA OC. Genotoxic effects of *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl. (Lamiales, Bignoniaceae) extract in Wistar rats. *Genetics and Molecular Biology*, v. 35, p. 498-502. 2012.

ORSI, P. R; BONAMIN, F.; SEVERI, J. A.; SANTO, R.; VILEGAS, W.; HIRUMA-LIMA, A.; ESTASI L.. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. e Hayne: A Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal anti ulcerand antidiarrheal effects in experimental rodent models. **Journal Ethnopharmacology**. v. 143, p. 81-90. 2012.

PACHECO NR, PINTO NCC, SCIO E. *Cecropia pachystachya*: a species with expressive *in vivo* topical anti-inflammatory and *in vitro* antioxidant effects. **Biomedicine Research International**, p. 1-36, 2014.

PAULA CAA, COULSON-THOMAS VJ, OLIVA ML. *Enterolobium contortisiliquum* trypsin inhibitor (EctI), a plant proteinase inhibitor, decreases *in vitro* cell adhesion and invasion by inhibition of src protein-focal adhesion kinase (FAK) signaling pathways. *The Journal of Biological Chemistry*, v. 2. p. 170-187. 2012.

PAZ, J.; BALDOCHI, M. R.; PRADO, F. O.; MARTINS, C. H.G.; LOPES, R. A.; RIBEIRO, A. F.; SALA, M. A.. Estudo hematológico em ratos sob ação de plantas medicinais. XXXVIII. Ação da bixina, um corante alimentar natural extraído de *Bixa orellana* L.. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 8, p. 157-161. 2006.

RATH S, TRIVELINI LA, IMBRUNITO TR, TOMAZELO DM, JESÚS MN, PERCY CM. **Química Nova**, v. 26, p. 550-555. 2003.

RODRIGUES KAF, AMORIM LV, OLIVEIRA JMG, DIAS CN, MORAES DFC, ANDRADE EHA. et al. *Eugenia uniflora* L. Essential Oil as a Potential Anti-*Leishmania* Agent: Effects on *Leishmania amazonensis* and Possible Mechanisms of Action. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 10-15, 2013.

ROGERS, M.E.; CHANCE M.L.; BATES, P.A.: The role of promastigote secretory gel in the origin and transmission of the infective stage of *Leishmania mexicana* by the sandfly *Lutzomyia longipalpis*. **Parasitology**, v. 124, p. 495-507, 2002.

SHAHAT AA, EL-BAROUTY G, HASSAN RA, HAMMOUDA FM, ABDEL-RAHMAN FH, SALEH MA. Chemical composition and

antimicrobial activities of the essential oil from the seeds of *Enterolobium contortisiliquium* (leguminosa). **The Scientific World Journal**. 2008. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/167309/>>. Acesso em: 16 de Nov. 2014.

SILVA, R. R. P. **Estudo in vitro dos efeitos do extrato proveniente da planta *Physalis angulata* sobre *L.(L.) amazonensis* e a célula hospedeira**. Relatório final. 2010. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/premios/2010/pic/agraciados/cv/3_lugar_raquel_raick_pereira_silva.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2013.

SOUZA, P. M.; ELIAS, S. T., SIMEANI, et al.. Plants from Brazilian Cerrado with potent tyrosinase inhibitory activity. **Plos one**, v. 7, p. 1-6, 2012.

TEIXEIRA TL, TEIXEIRA SC, SILVA CV, SOUZA MA. Potential therapeutic use of herbal extracts in *trypanosomiasis*. **Pathogens and Global Health**. v. 108, p. 30 -36. 2014.

VIECELLI CA, CRUZ-SILVA CT. A. *Efeito da variação sazonal no potencial alelopático de *Sálvia**. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 39-46, jan./mar. 2009.

A PERCEÇÃO DOS PROFESSORES TUTORES ACERCA DO SEU TRABALHO NOS CURSOS A DISTÂNCIA DO IFSP

THE PERCEPTION OF TUTORS ABOUT THEIR WORK IN THE DISTANCE COURSES AT IFSP

Data de entrega dos originais à redação em: 30/03/2015
e recebido para diagramação em: 18/04/2015.

Yara Maria Guisso de Andrade Facchini¹
Laura Ferreira de Rezende Franco²

O presente estudo apresenta uma pesquisa realizada com os professores tutores a distância dos cursos EaD do IFSP, cujo objetivo foi investigar a percepção destes acerca do seu trabalho, considerando os fatores: afinidade, remuneração e satisfação. Foram enviados questionários on line para 147 tutores dos cursos a distância do IFSP em parceria com a e-Tec Brasil. Esta pesquisa evidenciou que no geral os professores tutores possuem afinidade com as disciplinas que ministram, consideram que atingem os resultados esperados com os alunos e sentem-se satisfeitos trabalhando em cursos de EaD. Por outro lado, os professores tutores consideram esta atividade mal remunerada e pouco valorizada. A maioria dos professores também apontou que fica mais fácil de trabalhar quando a turma diminui.

Palavras-chave: Educação a Distância. Professor Tutor. Tutor a Distância.

This study presents a survey with teacher tutors in distance courses of the IFSP, whose aim was to investigate their perception about their work, considering the following factors: affinity, compensation and satisfaction. Online questionnaires to 147 tutors of distance courses at IFSP in partnership with e-Tec Brazil were sent. This research showed that in general tutors have affinity with the subjects they teach, consider reaching the expectations with students and feel satisfied working in e-learning courses. On the other hand, they consider their job as an underpaid and undervalued activity. Most teachers also indicated that it is easier to work when the number of students in class decreases.

Keywords: Distance Education. Teacher Tutor. E-learning Tutor.

1 INTRODUÇÃO

A característica definidora e mais comentada da EaD é a separação espacial e temporal experimentada pelos docentes e discentes, compensada pelo uso de instrumentos, materiais e tecnologia especializados para realizar a mediação e assim viabilizar o processo ensino-aprendizagem (MOORE e KEARLEY, 2008).

A interação entre professor e aluno na EaD ocorre através dos diversos meios de transmissão disponível em cada época, a partir de 2003 a tendência foi combinar várias ferramentas de aprendizagens em um só programa, surgindo assim o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Conforme Mckimm, Jollie e Cantillon (2003) os AVAs consistem em conjunto de ferramentas eletrônicas voltadas ao processo ensino-aprendizagem. Os principais componentes incluem sistemas que podem organizar conteúdos, acompanhar atividades e fornecer ao estudante suporte on-line e comunicação eletrônica (PEREIRA, 2007).

Ainda existem muitos mitos em torno da EaD. Litto (2014) aponta que o grande mito é o da falta de qualidade, facilmente derrubado pela constatação da eficácia nas aprovações oficiais como o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). Outro mito é que o aluno estuda apenas a distância, quando, na verdade, é possível oferecer programas combinados

em duas modalidades organizados de acordo com a natureza da disciplina. Utilizando os AVAS, ferramentas corretas, ambientes de imersão, bibliotecas *on line* é possível aprender a distância. O autor ressalta ainda que EaD não é para todo mundo, como se tem colocado, já que alguns aprendizes não possuem motivação, autonomia e disciplina necessárias para completar um curso a distância (LITTO, 2014).

No ano de 2007, o Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância (ABRAEAD), revelou que um em cada 73 brasileiros estudava a distância, expondo um grande crescimento nos projetos voltado para esta modalidade de ensino comparado aos anos anteriores. A publicação daquele ano cita dois exemplos de grandes projetos implantados que demonstraram esta tendência e ampliaram as vagas na modalidade a distância. Um deles foi o projeto público Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil) e o outro projeto citado foi uma parceria privada feita em conjunto com o governo estadual de São Paulo, Fundação Roberto Marinho e Centro Paula Souza intitulado como Telecurso TEC. Segundo dados do MEC sobre a e-Tec Brasil, foram estruturados mil polos e atendidos 200 mil alunos até 2010.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) em parceria com a e-Tec

1 Mestra em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida pelo Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino - Especialista em Educação a Distância e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. <yarafacchini@ifsp.edu.br>.

2 Doutora pela UNICAMP e Pós-doutora pela UNESP. Professora do curso de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida do Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino. <laura@fae.br>.

Brasil, criado através do Decreto nº 6.301, de 12 de dezembro de 2007, oferta, desde 2009, cursos técnicos na modalidade EaD. Hoje trabalham no programa cerca de 290 professores tutores bolsistas, que atuam na proporção de 50 alunos para cada professor, com tempo de resposta ao aluno cronometrado e monitorado, obedecendo o papel estipulado pelas leis e diretrizes de bolsas conforme a Resolução CD/FNDE 18, de 16 de Junho de 2010. Estes professores são bolsistas e trabalham em disciplinas específicas conforme a oferta das mesmas durante o ano letivo, isso significa que não atuam na EaD durante o ano todo.

Assim como nas demais modalidades de ensino na EaD o estudante deve ser estimulado a construção do conhecimento aprendendo a desenvolver competências, habilidades, atitudes e hábitos relativos ao estudo, à profissão e à sua própria vida, no tempo e local em que for adequado através da mediação de professores que podem atuar, virtualmente e em algum momento presencialmente com o apoio materiais didáticos e ferramentas veiculadas através dos diversos meios de comunicação e organizadas para esta finalidade (MEC, 2007).

Para Moraes (2004), existem alguns pontos primordiais no apoio ao aluno dentro do sistema de EaD, como apoio ao desenvolvimento pessoal, motivação e estímulo, sendo estas ações de responsabilidade do professor tutor.

Os professores tutores apoiam o trabalho docente e são os responsáveis pelo acompanhamento e comunicação sistemática com os alunos. Assim, eles são o elo entre a relação professor, curso e aluno. Os referenciais de qualidade do Ministério da Educação (MEC) para EaD definem o professor tutor como:

[...] um dos sujeitos que participa ativamente da prática pedagógica. Suas atividades desenvolvidas a distância e/ou presencialmente devem contribuir para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem e para o acompanhamento e avaliação do projeto pedagógico (Brasil, MEC, 2007, p. 21).

Mattar (2012) afirma que o professor tutor é responsável por gerar um senso de comunidade na turma que conduz, desempenhando um papel social, além dos papéis pedagógico, intelectual tecnológico.

Para Silva e Figueiredo (2011), o tutor também é professor e seu papel é mediar e motivar os discentes diferindo do papel dos demais atores da EaD.

Conforme a linguagem jurídica, tutor é aquele que exerce tutela, ou seja, aquele que vela por um menor. Para Moraes (2004), o tutor é descrito como:

Um agente educativo, quer dizer, um profissional que intencionalmente promove, facilita e mantém os processos de comunicação necessários para contribuir para o aperfeiçoamento do sistema, mediante a retroalimentação e a assessoria acadêmica e não-acadêmica, e para apoiar a criação de condições que favoreçam a qualidade da aprendizagem e a realização pessoal e profissional dos usuários. (MORAES, 2004, p. 103).

Emerenciano, Sousa e Freitas (2001) reforçam a visão de tutoria de forma integrada ao pedagógico, não vendo o tutor diferente de um professor educador. Ressaltam que seu propósito deve ser o mesmo, utilizando estratégias e ferramentas diferentes.

Conforme o Anexo I da Resolução/CD/FNDE nº 18, de 16 de junho de 2010, o professor tutor realiza inúmeras funções docentes. O item 2.7 do manual de atribuições, deveres e direitos dos bolsistas define as seguintes responsabilidades ao professor tutor: exercer as atividades típicas de tutoria a distância ou presencial; assistir aos alunos nas atividades do curso; mediar a comunicação de conteúdos entre o professor e os cursistas; apoiar o professor da disciplina nas atividades do curso; acompanhar as atividades do AVA; coordenar as atividades presenciais; elaborar os relatórios de regularidade dos alunos; estabelecer e promover contato permanente com os alunos; aplicar avaliações e elaborar os relatórios de desempenho dos alunos nas atividades.

Nos projetos de ensino-aprendizagem na EaD, encontram-se professores tutores com práticas apoiadas em concepções educacionais que pressupõem o controle, a memorização, a reprodução de informações e conteúdos e tutores reflexivos, atuando com base nos princípios educacionais construtivistas e sociointeracionistas.

Alguns especialistas em EaD, como Garcia (2001) e Aparici (2005) defendem que são imprescindíveis as intervenções do professor tutor nos programas a distância. Argumentam que a prática desse profissional pode possibilitar até mesmo, transformações da proposta pedagógica em curso. As discussões acerca das funções do professor tutor vêm contemplando, entre outras atribuições: as de promover atividades individuais e coletivas, colaborativas, significativas, interativas, reflexivas e investigativas, numa relação pedagógica afetiva, autônoma e motivadora e de confiança. Além disso, é essencial a participação do professor tutor no planejamento, na elaboração, na implementação, no desenvolvimento, na mediação pedagógica e na orientação acadêmica dos programas de formação de professores em EaD.

Para Bernardino (2011) o tutor possui inúmeras atribuições além de seu caráter de educador, sendo necessário possuir domínio técnico, gerencial e pedagógico para exercer seu papel.

Aretio (2002), ao ter uma visão geral sobre o trabalho de tutoria, afirma que o professor tutor deve possuir algumas qualidades, como: autenticidade e honradez, maturidade emocional, bom caráter e cordialidade, compreensão de si mesmo, capacidade empática, inteligência e agilidade mental, capacidade de escutar, cultura social, estabilidade emocional, capacidade de aceitação, inquietude cultural e amplos interesses, liderança, entre outras. De forma geral, o que se espera da função é um profissional completo em suas habilidades, competências e atitudes profissionais.

Freire (1987), quanto ao trabalho docente, afirma que é necessário que se rompa com a forma de ensino depositária e superior, onde conteúdos são transferidos pelo professor, dono do saber, a alunos estáticos a espera dele. Se o trabalho do professor tutor é bem feito, é consolidada a visão de Freire. O professor tutor precisa ser um bom docente, atualizado e consciente de que

precisa aprender continuamente, principalmente em relação a tecnologia, onde pode utilizar de diferentes maneiras para aprender sobre seu aluno e ensinar de forma que ele aprenda significativamente melhor.

Segundo Salmon (2000) a chave do sucesso na EaD está na atuação do professor na tutoria.

Um estudo conduzido por Nichols (2010) na Nova Zelândia, no Colégio Laidlaw, procurou encontrar o grau de influência de intervenções específicas em serviços de apoio ao estudante no ensino a distância. Foi observado que um dos principais aspectos para a permanência do aluno no curso foi o contato com professor tutor, além da criação e implementação de um projeto de incentivo a continuidade. O autor relacionou essa percepção à teoria da motivação de Herzberg, na qual os alunos tendem a perceber os sistemas de apoio inadequados e as taxas de evasão tendem a aumentar. No entanto, se o suporte é adequado, os alunos tendem a se manterem motivados para conclusão do curso. Esse estudo fornece evidências de que a persistência do aluno é afetada por fatores internos (auto fatores), fatores de curso, e serviços de apoio prestados, embora possam não estar cientes de tais efeitos.

Porém, nos cursos EaD os professores tutores são frequentemente utilizados em tempo parcial, por isso são realizados contratos temporários. Esta terceirização de tutoria pode causar transtornos pessoais e profissionais para o professor, além de impactar sua percepção de identidade profissional (SHELLEY et al., 2006).

O Censo EaD (2013) apontou o aumento do número de professores independentes, que atendem alunos em cursos a distância, sem vínculos institucionais.

Segundo Sant'anna et al. (2000), a remuneração dos educadores é proporcional ao número de aulas do cargo. Com isso, cada vez mais, esses profissionais têm assumido grande quantidade de turmas. Esse fato tem provocado nos docentes desgastes físicos e mentais, devido ao grande volume de atividades extraclasse, como correção de provas, reuniões, preparação de aulas e materiais.

É preciso aprofundar a visão do trabalho do professor nesta modalidade de ensino, bem como pesquisar as necessidades desta função. Sendo assim a proposta deste estudo é verificar a percepção dos professores tutores acerca do seu trabalho para identificar quais fatores podem influenciar positivamente ou não na realização de suas atividades, considerando seu comprometimento e dedicação, uma vez que a função de tutoria de um curso a distância é primordial para a permanência dos alunos nos cursos.

2 MÉTODO

Tratou-se de um estudo exploratório

transversal de caráter retrospectivo realizado por meio da aplicação de um questionário *online* para coleta de dados referentes a percepção no trabalho dos professores tutores a distância bolsistas que atuam nos cursos EaD do IFSP em parceria com a e-Tec Brasil, possuindo 10 perguntas seguindo a Escala de Likert, com escala de resposta de 1 a 4, sendo: 1 Discordo Plenamente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo Plenamente. O critério de inclusão utilizado foi estar trabalhando como professor tutor a no mínimo dois meses. A coleta de dados foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2014. A amostra consistiu 147 pessoas, sendo 60 professores tutores, pertencentes ao Curso A, 31 pertencentes ao Curso B, 28 pertencentes ao Curso C e 28 pertencentes ao Curso D. Dos cursos estudados, três são de eixo tecnológico em gestão e negócios (Cursos A, B e C) e um curso pertence ao eixo tecnológico em informação e comunicação (Curso D), todos os cursos são técnicos subsequentes.

Esta pesquisa foi autorizada pela coordenação geral do e-Tec Brasil do IFSP e todos participantes aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido fornecido juntamente com o questionário.

3 RESULTADOS

Foi possível observar que no geral que os professores tutores possuem afinidade com as disciplinas que ministram, consideram que atingem os resultados esperados com os alunos e sentem-se satisfeitos trabalhando em cursos de EaD. Por outro lado, é possível observar que os professores tutores consideram esta atividade é mal remunerada e pouco valorizada. A maioria dos professores também apontou que fica mais fácil de trabalhar quando a turma diminui.

Além disso, os professores tutores apontaram em uma questão separada que o número de alunos ideal para cada tutor seria de 28,48 (+ 11,73) alunos, conforme mostra o gráfico 1. Hoje se trabalha com 50 alunos para cada tutor.

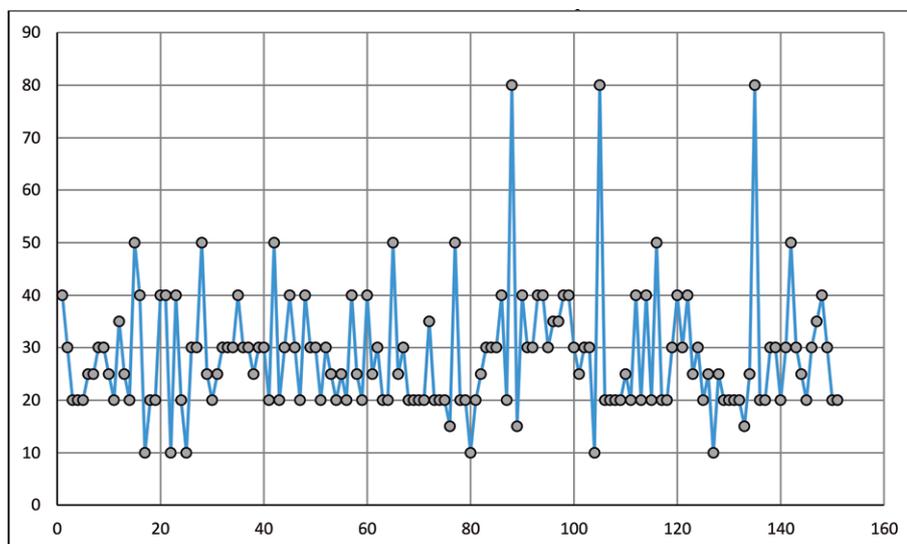


Gráfico 1 - Número ideal de alunos por tutor

Quadro 1- Percepção dos professores em relação ao trabalho de tutoria

| Percepção sobre o trabalho de tutoria | D | DP | C | CP |
|--|----|----|----|----|
| 1) Tenho afinidade com as disciplinas que ministro neste momento. | 5 | 7 | 52 | 83 |
| 2) Atinjo os resultados esperados com os alunos no Programa e-Tec Brasil. | 0 | 11 | 81 | 55 |
| 3) Fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso em que sou tutor. | 2 | 11 | 53 | 81 |
| 4) Dedico ao meu trabalho mais tempo do que gostaria. | 16 | 71 | 45 | 15 |
| 5) Sinto-me satisfeito trabalhando com cursos de Educação à distância. | 1 | 3 | 45 | 98 |
| 6) Prefiro trabalhar como tutor em cursos à distância do que como professor de curso presencial. | 17 | 61 | 40 | 29 |
| 7) A função de professor-tutor é valorizada. | 27 | 65 | 49 | 6 |
| 8) O professor-tutor é mal remunerado. | 5 | 33 | 67 | 42 |
| 9) Trabalho como tutor para complementar o meu rendimento mensal. | 7 | 29 | 73 | 38 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=147 *** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

O quadro 1 apresenta, em números absolutos, as respostas dadas pelos professores tutores relativas à percepção em relação ao trabalho de tutoria.

Observando o quadro 2, referente as respostas dadas pelo grupo de indivíduos referente ao curso A, é possível identificar que 100% dos professores tutores concordam ou concordam plenamente que tem afinidade com as disciplinas que ministram, 98% consideram que atingem os resultados esperados no programa, sendo que 93% dos professores concordam

ou concordam plenamente que fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos e 37% dedica mais tempo ao trabalho do que gostariam.

Os professores do curso A que se sentem satisfeitos trabalhando com EAD somam 98%, sendo que 50% prefere trabalhar como professor na EaD do que como professor de curso presencial. Por outro lado, 50% dos professores tutores acham que esta função não é valorizada, 73% acham que são mal remunerados e 77% trabalham para complementar seu rendimento mensal.

Quadro 2 - Percepção dos professores do curso A em relação ao trabalho de tutoria

| Percepção sobre o trabalho de tutoria | D | DP | C | CP |
|--|---|----|----|----|
| 1) Tenho afinidade com as disciplinas que ministro neste momento. | 0 | 0 | 20 | 40 |
| 2) Atinjo os resultados esperados com os alunos no Programa e-Tec Brasil. | 0 | 1 | 33 | 26 |
| 3) Fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso em que sou tutor. | 1 | 3 | 23 | 33 |
| 4) Dedico ao meu trabalho mais tempo do que gostaria. | 9 | 29 | 17 | 5 |
| 5) Sinto-me satisfeito trabalhando com cursos de Educação à distância. | 0 | 1 | 14 | 45 |
| 6) Prefiro trabalhar como tutor em cursos à distância do que como professor de curso presencial. | 5 | 25 | 15 | 15 |
| 7) A função de professor-tutor é valorizada. | 8 | 22 | 28 | 2 |
| 8) O professor-tutor é mal remunerado. | 2 | 14 | 28 | 16 |
| 9) Trabalho como tutor para complementar o meu rendimento mensal. | 1 | 13 | 28 | 18 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=60 *** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

O quadro 3 exibe as respostas dadas pelo grupo de indivíduos pertencentes ao curso B, nota-se que 80% dos professores tutores tem afinidade com as disciplinas que ministra, 94% expõe que atingem os resultados esperados com os alunos do programa, sendo que 94% acham que fica mais fácil trabalhar quando a turma diminui, e 45% dedicam mais tempo do que gostariam ao trabalho de tutor.

Todos os professores do curso B sentem-se satisfeitos em trabalhar com cursos de EaD e, 52% preferem trabalhar com cursos EaD do que com cursos presenciais. Porém, 77% apontam que esta função não é valorizada, 81% acham que são mal remunerados e que 74% trabalham como tutor para complementar a renda mensal.

Quadro 3- Percepção dos professores do curso B em relação ao trabalho de tutoria

| Percepção sobre o trabalho de tutoria | D | DP | C | CP |
|--|---|----|----|----|
| 1) Tenho afinidade com as disciplinas que ministro neste momento. | 2 | 4 | 9 | 16 |
| 2) Atinjo os resultados esperados com os alunos no Programa e-Tec Brasil. | 0 | 2 | 21 | 8 |
| 3) Fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso em que sou tutor. | 1 | 1 | 12 | 17 |
| 4) Dedico ao meu trabalho mais tempo do que gostaria. | 2 | 15 | 11 | 3 |
| 5) Sinto-me satisfeito trabalhando com cursos de Educação à distância. | 0 | 0 | 10 | 21 |
| 6) Prefiro trabalhar como tutor em cursos à distância do que como professor de curso presencial. | 4 | 11 | 11 | 5 |
| 7) A função de professor-tutor é valorizada. | 8 | 16 | 7 | 0 |
| 8) O professor-tutor é mal remunerado. | 1 | 5 | 14 | 11 |
| 9) Trabalho como tutor para complementar o meu rendimento mensal. | 2 | 6 | 18 | 5 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=31 *** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

Conforme disposto no quadro 4, referente ao grupo pertencente ao curso C, verifica-se que 82% dos professores tutores que atuam neste curso possuem afinidade com as disciplinas que ministra, sendo que 79% acham que atingem o resultado esperado com os alunos no programa, 82% responderam que fica mais fácil trabalhar quando diminui o número de alunos e, 36% dedicam mais tempo do que gostariam ao trabalho de tutor.

A maioria dos professores tutores do curso C sente-se satisfeito trabalhando em cursos EaD (89%) e 43% preferem trabalhar como professor de cursos EaD do que de cursos presenciais, porém, 75% acham que a profissão de tutor não é valorizada, 72% acham que esta profissão é mal remunerada e, 79% trabalham como tutor para complementar o rendimento mensal.

Quadro 4 - Percepção dos professores do curso C em relação ao trabalho de tutoria

| Percepção sobre o trabalho de tutoria | D | DP | C | CP |
|--|---|----|----|----|
| 1) Tenho afinidade com as disciplinas que ministro neste momento. | 2 | 3 | 12 | 11 |
| 2) Atinjo os resultados esperados com os alunos no Programa e-Tec Brasil. | 0 | 6 | 15 | 7 |
| 3) Fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso em que sou tutor. | 0 | 5 | 8 | 15 |
| 4) Dedico ao meu trabalho mais tempo do que gostaria. | 2 | 16 | 4 | 6 |
| 5) Sinto-me satisfeito trabalhando com cursos de Educação à distância. | 1 | 2 | 8 | 17 |
| 6) Prefiro trabalhar como tutor em cursos à distância do que como professor de curso presencial. | 6 | 10 | 6 | 6 |
| 7) A função de professor-tutor é valorizada. | 5 | 16 | 6 | 1 |
| 8) O professor-tutor é mal remunerado. | 1 | 7 | 14 | 6 |
| 9) Trabalho como tutor para complementar o meu rendimento mensal. | 3 | 3 | 14 | 8 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=28 *** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

Como se pode constatar no quadro 5, relativo a percepção sobre o trabalho de tutor dos professores do curso D, 96% possuem afinidade com as disciplinas que ministram, 93% acham que atingem os resultados esperados com os alunos no projeto e 93% concordam ou concordam plenamente que fica mais fácil de trabalhar quando o número de alunos diminui. Metade dos professores tutores do curso D dedica mais tempo do que gostariam a esta atividade.

O quadro 5 mostra que todos os professores do curso D sentem-se satisfeitos trabalhando com cursos EaD, 39% preferem trabalhar como professor em cursos EaD do que em cursos presenciais, no entanto 61% acham que a profissão de tutor não é valorizada, 72% acham que são mal remunerados e o mesmo percentual de professores trabalha como tutor para complementar o rendimento mensal.

Quadro 5 - Percepção dos professores do curso D em relação ao trabalho de tutoria

| Percepção sobre o trabalho de tutoria | D | DP | C | CP |
|--|---|----|----|----|
| 1) Tenho afinidade com as disciplinas que ministro neste momento. | 1 | 0 | 11 | 16 |
| 2) Atinjo os resultados esperados com os alunos no Programa e-Tec Brasil. | 0 | 2 | 12 | 14 |
| 3) Fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso em que sou tutor. | 0 | 2 | 10 | 16 |
| 4) Dedico ao meu trabalho mais tempo do que gostaria. | 3 | 11 | 13 | 1 |
| 5) Sinto-me satisfeito trabalhando com cursos de Educação à distância. | 0 | 0 | 13 | 15 |
| 6) Prefiro trabalhar como tutor em cursos à distância do que como professor de curso presencial. | 2 | 15 | 8 | 3 |
| 7) A função de professor-tutor é valorizada. | 6 | 11 | 8 | 3 |
| 8) O professor-tutor é mal remunerado. | 1 | 7 | 11 | 9 |
| 9) Trabalho como tutor para complementar o meu rendimento mensal. | 1 | 7 | 13 | 7 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=28 *** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

Comparando as respostas por grupo percebe-se que 20% dos professores tutores do curso B e 18% do curso C não tem afinidade com as disciplinas que ministram, 21% dos professores que atuam no curso C acham que não atingem os resultados esperados com os alunos no programa e 11% dos professores do mesmo curso não estão satisfeitos em trabalhar com cursos EaD.

valorizada e ter uma baixa remuneração. É necessário que a remuneração seja justa para que o professor possa fazer desta função uma profissão.

Paschoalino e Matias (2008) relatam sua experiência como tutores em um curso de pós-graduação e expõem insatisfação:

[...] a tutoria que exercemos não deixou hora nenhuma de ser um trabalho docente. Apenas o lado do reconhecimento institucional ficou falho, pois não usufruímos nenhuma benesses conquistadas pela categoria docente. Muito pelo contrário, tivemos

4 DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou que os professores tutores dos cursos a distância do IFSP, gostam de trabalhar na EaD, apesar da função de tutor não ser

um salário baixo e fixo durante todo o período do curso, sem gozarmos das férias legais e com uma intensificação de horas de trabalho que acumulavam extensas jornadas pelos finais de semana e feriados. As orientações de monografia e as participações das bancas não foram remuneradas (PASCHOALINO; MATIAS, 2008, p.124).

A insatisfação do professor tutor com o reconhecimento e remuneração pode acarretar falha no compromisso com o aluno, gerando assim a evasão.

Além disso, a política atual sobre a utilização de bolsas para a expansão do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), que inclui o e-Tec Brasil vem sendo duramente criticada pelo Sindicato Nacional dos Servidores Federais da Educação Básica, Profissional e Tecnológica (SINASEFE), justificando que esta acaba por criar uma espécie de "escola dentro da escola", sendo que os cursos acabam por ser ministrados de maneira inferior, sem estrutura e por bolsistas pagos apenas pelas horas de trabalho (SINASEFE, 2013).

Mill (2006) alerta que os tutores a distância não conseguem perceber os limites temporais de suas atividades de trabalho e não-trabalho, podendo o docente acumular trabalho somado à responsabilidade com seus afazeres. É necessário que o professor tutor fique atento em relação a carga horária docente para administrar bem o mesmo espaço-tempo com o intuito de realizar as atividades do trabalho e se dedicar à família, ao lazer ou ao descanso.

Nunes (2014) adverte que para que haja construção do conhecimento em caráter cooperativo é necessário que o professor tutor leve em conta variáveis como o número de participantes e a composição do grupo de alunos, entre outras.

Os professores tutores apontaram neste estudo que o número de alunos por tutor deveria ser menor, evidenciando que fica mais fácil trabalhar quando o número de alunos diminui. Mattar (2007) publicou que alguns autores apontam como ideal a relação de um tutor para cada 30 alunos e que nos Estados Unidos, fala-se em um máximo de 20 a 25 alunos por tutor. Hoje os professores tutores que atuam na e-Tec Brasil trabalham com turmas de 50 alunos. A relação aluno/professor tutor deve ser revista pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), para que o tutor consiga fazer um acompanhamento adequado da disciplina e da participação dos alunos, uma vez que o professor tutor acumula mais funções que o professor presencial, conforme a Resolução do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) 18 de 16 de Junho de 2009, e recebe remuneração menor para atuação nos programas de EaD do governo federal.

Além disso, é necessário que os professores tutores fiquem atentos a alguns males relacionados à visão e postura física (MILL, 2006).

Segundo o ABRAEAD (2008), a tutoria é um dos principais pontos que impacta no controle de evasão dos alunos. Professores bem adaptados na função de tutor apresentam melhor controle de parte de desistência de alunos no meio do processo.

Sendo assim, após verificar a percepção dos tutores sobre o seu trabalho pode ser possível propor

ações voltadas para melhoria no exercício desta função em determinados itens, como: a relação de alunos por professor, a remuneração e o número de disciplinas que o tutor atua semestralmente, uma vez estes pontos que podem vir a influenciar na evasão dos cursos.

5 CONCLUSÃO

Através deste trabalho foi possível constatar que os professores tutores que atuam nos cursos EaD do IFSP, possuem afinidade com as disciplinas que ministram e consideram que atingem os resultados esperados com os alunos. Os docentes ainda apontaram que se sentem satisfeitos trabalhando em cursos de EaD, sendo que maioria trabalha nesta função para complementar seu rendimento. Por outro lado, consideram que a atividade de tutor é mal remunerada e pouco valorizada. Os professores tutores também indicaram, no geral, que o número de alunos por tutor deveria ser menor do que o que se trabalha hoje, apontando que fica mais fácil de trabalhar quando diminui o número de alunos no curso.

Diversos trabalhos abordam a importância do professor tutor na EaD, a relevância em se realizar capacitações e valorizar esta função, porém essa pesquisa verificou que existem poucos trabalhos acerca da investigação da percepção dos professores tutores em relação ao seu trabalho. Neste sentido é necessário que se continue investigando sobre este tema a fim de ampliar a compreensão sobre as questões observadas nesta investigação, uma vez que os aspectos aqui levantados podem influenciar no comprometimento ou dedicação do professor tutor e, conseqüentemente na qualidade da tutoria.

REFERÊNCIAS

ABRAEAD: **Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância**, 2008 Disponível em: < http://www.abraead.com.br/anuario/anuario_2008.pdf >. Acesso em: 12 abr. 2014.

APARICI, R. **Convergência da mídia, democracia e justiça social na educação a distância**. 12º Congresso Internacional de Educação a Distância. Florianópolis, 2005. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2005/> >. Acesso em: 12 maio 2014.

ARETIO, L. G. **La educación a distancia: de la teoría a la práctica**. Barcelona: Ariel, 2002.

BERNARDINO, H. S. **A Tutoria na EAD: Os Papéis, as Competências e a Relevância do Tutor**. Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, Volume 2, número 4, Julho. 2011. Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>. Acesso em: 12 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>> . Acesso em: 24 mar., 2014.

_____. **Resolução cd/fnde 18 de 16 de junho de 2010**. Altera a Resolução CD/FNDE nº 36, de 13 de julho de 2009, que estabelece orientações e diretrizes para concessão e pagamento de bolsas de estudo e pesquisa no

âmbito do Sistema Escola Aberta do Brasil. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/3400-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-18-de-16-de-junho-de-2010>>. Acesso em: 10 maio 2014.

_____. **Resolução CD/FNDE 18 de 16 de junho de 2010.** Altera a Resolução CD/FNDE nº 36, de 13 de julho de 2009, que estabelece orientações e diretrizes para concessão e pagamento de bolsas de estudo e pesquisa no âmbito do Sistema Escola Aberta do Brasil. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/3400-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-18-de-16-de-junho-de-2010>>. Acesso em: 05 maio 2014.

CENSO EAD. Associação Brasileira de Educação a Distância. **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2012.** São Paulo: Pearson, 2013.

EMERENCIANO, M. S.; SOUZA, C. A. L.; FREITAS, L.G. **Ser presença como educador, professor e tutor.** Colabor@ - Revista Digital da CVA – RICESU ISSN 1519-8529. Brasília-DF, v.1, n.1, 2001. Disponível em: <<http://www.ricesu.com.br/colabora/n1/>>. Acesso em: 10 set. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARCIA, M. **Rediseño de la práctica pedagógica: factores, condiciones y procesos de cambio em los teleformadores.** Reunion Técnica Internacional sobre el Uso de Tecnologías de la Información em el Nivel de Formación Superior Avanzada, Sevilla, 2001.

LITTO, F. M. **As interfaces da EaD na Educação Brasileira.** Revista USP, São Paulo. v. 25, n.100, p. 57-66, dez. 2013/fev. 2014.

MATTAR, J. **Número de Alunos por turma em EaD e remuneração do professor on-line,** 2007. Disponível em: <<http://joamattar.com/blog/2007/03/09/numero-de-alunos-por-turma-em-ead/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

MATTAR. **Tutoria e Interação em Educação a Distância.** Cengage Learning. São Paulo. 2012.

MCKIMM, J.; JOLLIE, C.; CANTILLON, P. **ABC of learning an ABC teaching.** British Journal of Medicine, Revista on line, p. 326, 19 abr. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.326.7394.870>>. Acesso em: 24 maio 2014.

MILL, D. **Educação a distância e trabalho docente virtual sobre tecnologia, espaços, tempos, coletividade e relações sociais de sexo na Idade Mídia,** 2006. 322f. Tese (Doutorado em Educação) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância: uma visão integrada.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MORAES, M. **A monitoria como serviço de apoio ao aluno na educação a distância.** 2004. 229f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

NICHOLS, M. **Student perceptions of support services and the influence of targeted interventions on retention in distance education.** Distance Education, 31(1), 93-113. 2010. Disponível em: < http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01587911003725048#.U5lby_IdWkE>. Acesso em: 13 maio 2014.

NUNES, W. S. **Reflexões sobre o atual papel mediador o professor – tutor em educação a distância na aprendizagem cooperativa.** Revista Paidéi@, Unimes Virtual, Vol. 5, número 9, jan. 2014. Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>> . Acesso em: 05 maio 2014.

PASCHOALINO, J. B. Q.; MATIAS, V. C. B. Q. **Educação a distância – As duas faces de uma moeda.** Revista extra-classe, v.1, n.1, Fevereiro 2008. Disponível em: <<http://www.sinprominas.org.br/imagensDin/arquivos/344.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.

PEREIRA, A. T. C. **AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.

SALMON, G. **All things in moderation,** 2000. Disponível em: <<http://www.atimod.com/book/13/e-moderating-book-rd-edition>>. Acesso em: 13 maio 2014.

SANT'ANNA, A. S.; COSTA, R.; MORAES, L. F. **Qualidade de Vida no Trabalho: uma análise em unidades de ensino básico.** Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação em Administração, 24. Campinas, 2000. **Anais...** Campinas: ANPAD, 2000. Disponível em: <http://famanet.br/Ambientes/adm/PDF/art_qualidade_trabalho.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

SHELLEY, M.; WHITE, C.; BAUMANN, U. and MURPHY, L. **It's a unique role! Perspectives on tutor attributes and expertise in distance language teaching.** International Review of Research in Open and Distance Learning, New Zealand, v. 7, n. 2, p. 297-319, set. 2006.

SILVA, C. G.; FIGUEIREDO, V. F. **A Importância do Tutor para Aprendizagem no Ensino a Distância.** Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, Vol. 2, Número 4, Jul. 2011. Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

SINASEFE. **Porque o PRONATEC é ouro de tolo.** Brasília, 2013. Disponível em: < <http://sinasefebrasil.wordpress.com/2013/12/19/porque-o-pronatec-e-ouro-de-tolo/>>. Acesso em: 05 de maio de 2014.

DA CONSCIÊNCIA HISTÓRICO-SOCIAL À PRÁTICA EDUCATIVA: CONSIDERAÇÕES PARA A EJA

FROM THE HISTORICAL AND SOCIAL AWARENESS TO THE EDUCATIONAL PRACTICE: CONSIDERATIONS FOR EJA

Aline Machado Ortolani¹

Data de entrega dos originais à redação em: 16/05/2015
e recebido para diagramação em: 16/07/2015.

O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre algumas questões que norteiam a prática educativa, ressaltando a necessidade de compreender quem é o "sujeito" educando da educação de jovens e adultos (EJA). É muito comum observar práticas de ensino que não levam em consideração as raízes históricas e culturais dos educandos. Concepções eurocêntricas ainda fazem parte da formação inicial dos educadores. Este trabalho pretende contribuir para a reflexão acerca das práticas educativas na EJA, de modo que o educador venha a (re)conhecer o processo de formação do povo brasileiro, para, a partir deste ponto, promover uma educação mais libertadora. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, acerca do contexto histórico da EJA no Brasil e do conceito de formação do povo brasileiro, para assim buscar refletir sobre a prática exercida pelos professores nesta modalidade de ensino.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Formação do Povo Brasileiro. Práticas Educativas. Ação Pedagógica.

This paper aims to reflect on some questions that guide the educational practice, emphasizing the need to understand who the "subject" student of the Youth and Adult Education (EJA, abbreviation in Portuguese) is. It is very common to observe teaching practices that do not take into account the historical and cultural roots of the students. Eurocentric conceptions are still part of the initial training of educators. The contribution of this work is the reflection about of the educational practices in youth and adult education, so that the teacher will recognize the process Brazilians' education from this point to promote a more liberating education. To this end, a bibliographical and documentary research was carried out, about the historical context of adult education in Brazil and the concept Brazilian's education, so to seek for reflections on the practice exercised by teachers in this type of education.

Keywords: Adult and Youth Education. Brazilian Ethnicity. Educational Practices. Pedagogical Action.

1 INTRODUÇÃO

A primeira experiência que temos de educação no Brasil, nos remete ao sistema educacional promulgado pelos jesuítas, que tinha como objetivo a catequização dos índios jovens e adultos. Tal educação tinha como principal objetivo a aculturação dos índios, de modo a promover a religião católica, e o trabalho educativo para que esses nativos cedessem aos costumes portugueses. Este processo perdurou por cerca de duzentos e dez anos.

No entanto é apenas a partir de 1934 que a Constituição Brasileira torna a Educação de Jovens e Adultos – EJA - um direito garantido a todos, em seu artigo 150, no qual institui o "ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória extensiva aos adultos".

Desde então vários modelos de educação já foram utilizados, por meio de diversas propostas políticas, com o intuito de resolver os problemas educacionais que envolvem uma grande parcela da população jovem e adulta, que por motivos diversos não conseguem concluir seus estudos.

Apesar de propostas e programas diferentes, é possível apontar uma característica comum entre

os mesmos: a prática educativa estruturada sob a racionalidade e origem histórica europeia, como um marco único do conhecimento a ser adquirido, sob sua ótica da produção científica, acadêmica e intelectual, considerando-a como superior.

Considerando a formação da sociedade brasileira e suas origens baseadas na miscigenação de etnias e povos, advindos de diversos locais, não é possível negar a diversidade étnica-cultural que envolve a população brasileira. Desta forma, é preciso que o sistema educacional direcione um olhar para a ação pedagógica a fim de desenvolver um trabalho efetivo que aproxime seu educando de sua história real. A este respeito, Lima (2011) diz:

Todavia, com as crescentes reivindicações dos movimentos sociais, especialmente, nas últimas décadas, um importante movimento tem se formado em prol da ruptura dessa concepção de educação apontando a necessidade de se considerar as demandas e as especificidades da diversidade cultural brasileira como paradigma estruturante do sistema educacional (LIMA, 2011, p. 2).

¹ Professora da rede municipal de ensino de SP. Letras – UNESP. Pedagogia – UNIBAN. Concluindo o curso de Especialização em Educação Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo. Curso de Pós-Graduação Lato Sensu. <alineortolani@yahoo.fr >.

Assim, as políticas públicas para a EJA devem ser repensadas, de modo a levar em conta o educando que pretende alcançar. Educando este que é heterogêneo desde sua origem e formação, e que o reconhecimento disto será a valorização da diversidade que constitui a sua história.

Neste ponto também está a discussão sobre a formação continuada do professor. Formação esta que deve ser um espaço para a reflexão e para a produção pedagógica, de modo a contribuir para que os educadores se tornem protagonistas de sua prática, (re)significando assim sua práxis pedagógica.

Dito isto, o presente artigo busca realizar uma breve análise sobre a formação do povo brasileiro à luz dos estudos de Darcy Ribeiro e retomar um breve histórico acerca da Educação de Jovens e Adultos no Brasil, assim como uma análise dos documentos oficiais que dispõem sobre tal modalidade de ensino. Após esta contextualização, será realizada algumas considerações acerca da prática do educador em sala de aula, buscando apoio principalmente nas obras de Paulo Freire. Trata-se, portanto, de uma pesquisa bibliográfica e documental com vistas a discutir o contexto histórico do povo brasileiro, assim como da EJA, procurando estabelecer uma conexão com a ação pedagógica pretendida.

2 MISCIGENAÇÃO E FORMAÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA: SUPERANDO O EUROCENTRISMO

O que aprendemos na escola sobre a formação da sociedade brasileira trata-se de uma visão europeia e estigmatizada: tudo começa com os portugueses que encontram o território brasileiro, e assim trazem “vida” ao país, por meio da mistura de sua etnia e cultura, com a etnia e cultura dos índios. Logo depois aparecem os escravos que por aqui acabam permanecendo. É desta mistura que forma-se o “brasileiro”. E como tudo se originou com os portugueses, o marco do conhecimento é compreendido como *europeu*. Surge então nossa mais relevante influência para as ciências, as artes, e para o conhecimento pretendido para o progresso do país.

Assim, a história nos é apresentada ano após ano, na escola. E passamos a tratar como “comum” a marginalização dos povos indígenas, no qual sua cultura é tida como folclórica, passando a desenvolver um discurso artificial a propósito da valorização do índio. Além de contribuir para a internalização de que a etnia negra, descendente de escravos, trata-se de um povo sofrido e merecedor de sua condição.

Deste modo, damos continuidade a uma prática já iniciada desde a chegada dos escravos, que trata de trazer à tona “ideologias de rejeição étnica e social criadas pelo aparelho de dominação aqui implantado, que era uma extensão daquele existente em Portugal” (MOURA, 1988).

A esse respeito Darcy Ribeiro (1995) relata que:

A sociedade e a cultura brasileiras são conformadas como variantes da versão lusitana da tradição civilizatória europeia ocidental, diferenciadas por coloridos herdados dos índios americanos e dos negros africanos. O Brasil emerge, assim, como um renovo mutante, remarcado de características

próprias, mas atado genesicamente à matriz portuguesa, cujas potencialidades insuspeitadas de ser e de crescer só aqui se realizariam plenamente. (RIBEIRO, 1995, p. 30).

É preciso (re)conhecer a real história que consolida a formação da sociedade brasileira, na qual os europeus, brancos, minoria neste contexto histórico, apesar de politicamente dominante, apenas participou desta formação, miscigenando com essa etnia não branca, majoritária, no entanto, dominada.

No plano étnico-cultural, essa transfiguração se dá pela gestação de uma etnia nova, que foi unificando, na língua e nos costumes, o índios desengajados de seu viver gentilico, os negros trazidos de África, e os europeus aqui querenciados. Era o brasileiro que surgia, construído com os tijolos dessas matrizes à medida que elas iam sendo desfeitas. (RIBEIRO, 1995, p. 30).

Neste sentido, Darcy Ribeiro, em *O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil* nos diz que o “modo de ser” do brasileiro está relacionado à nossa história enquanto formação de povo. Ou seja, o que nos permite ser “sertanejos do Nordeste, caboclos da Amazônia, crioulos do litoral, caipiras do Sudeste e centro do país, gaúchos das campanhas sulinas, além de ítalo-brasileiros, teuto-brasileiros, nipo-brasileiros etc” (RIBEIRO, 1995, p. 21), advém dessa miscigenação e aculturação produzida por essa mistura de povos.

A partir desta leitura, é possível que este educando, antes marginalizado pelo sistema educacional, passe a reconhecer-se como parte integrante da história da formação da sociedade em que vive, e assim, tornar este conhecimento mais concreto e efetivo, quando levado a refletir sobre sua história.

A relação da sociedade brasileira com a etnia negra vai muito além do processo de escravidão. O sistema escolar precisa incorporar em seu contexto toda a cultura e os elementos político-histórico-sociais que esta miscigenação contribuiu para o nosso país. É preciso

Reconhecer o caráter mestiço dos brasileiros, enfatizando a contribuição africana, para nossa cultura, nosso modo de ser e principalmente para a formação física, étnica dos brasileiros e depois deles, não é mais possível desconhecer a linha de continuidade entre o escravo do passado e o operário de hoje, a existência de um fio rubro que marca as lutas, que vindo do passado, persiste na exigência contemporânea de um Brasil, justo, democrático e soberano. (MOURA, 1988, p. 2)

Apenas quando o educando perceber-se como atuante no papel principal de sua história, e assim tornar-se parte integrante do processo de formação da sociedade em que vive, este passará a ser capaz de transformar sua própria realidade.

3 EJA: BREVE HISTÓRICO

Diante da realidade educacional brasileira atual é imprescindível que situemos a EJA dentro de um contexto histórico, social e cultural que permita a todos os envolvidos, principalmente educadores e educandos, uma reflexão crítica a propósito da situação atual da EJA no Brasil.

Diferentes discussões e definições em torno da alfabetização e/ou escolarização de adultos acompanham lutas ideológicas e políticas de cada período, trazendo consequências pedagógicas sérias ao processo educativo de sujeitos que buscam tardiamente sua escolarização. (PAIVA, 1973, p. 28)

Se considerarmos a educação a partir da história da educação no Brasil, nos reportaremos ao sistema educacional promulgado pelos jesuítas (século XV). Este tratava-se de uma aculturação dos nativos, com objetivos especificamente voltados para a catequização dos índios jovens e adultos. No entanto, percebendo o forte poder de domínio exercido pelos jesuítas, a coroa portuguesa decidiu diminuir tal controle, combatendo a ampliação do trabalho estabelecido pelos jesuítas.

Assim, com a expulsão dos jesuítas do Brasil, ocorrida no século XVIII, desorganizou o ensino até então estabelecido. Os métodos jesuíticos deram lugar às propostas de Marquês de Pombal, que instituiu uma educação voltada para a modernização da sociedade portuguesa, de acordo com os ideais iluministas. Neste, o pensamento racional deveria ser substituído pelos pensamentos constituídos das crenças religiosas e do misticismo, que, segundo os iluministas, impediam a evolução do homem. Nesta linha de pensamento, o homem deveria ser o centro de seu conhecimento e passar a buscar respostas racionais, para as questões, que até o momento, eram respondidas apenas pela fé.

Com a vinda da família real portuguesa para o Brasil ainda no século XVIII, tornou-se necessário uma nova forma de sistematização educacional, afinal era preciso atender a demanda da aristocracia portuguesa que devia ser preparada para ocupar posições técnico-burocráticas.

A este contexto também acrescentamos o desenvolvimento da sociedade industrial e urbana, que traz consigo a necessidade de trabalho especializado. Neste momento, surge um novo conceito de educação, no qual a função da escola passa a ser a de educar para a vida e para a aprendizagem do trabalho.

No entanto, apenas com a Constituição de 1934, na qual o artigo 150 institui o “ensino primário integral gratuito [...], extensiva aos adultos”, a EJA passa a ser garantida como direito a todos. Desde então o princípio da gratuidade e da obrigatoriedade sempre se manteve presente nas Constituições brasileiras.

Nas décadas de 1940 e 1950, muitas iniciativas políticas e pedagógicas foram difundidas. No que concerne a EJA, é regulamentado o FNED (Fundo Nacional do Ensino Primário); uma maior dedicação ao ensino supletivo; lançamento da CEEA (Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos). Todo este trabalho tinha como principal ideal a promoção da educação

popular, a fim de acompanhar as necessidades de crescimento econômico do país.

No final da década de 40 e início dos anos 50, tornava-se uma necessidade promover a educação do povo para acompanhar a fase de desenvolvimento que se instalava nos países, era preciso formar os contingentes de mão-de-obra necessária para atender ao crescimento das indústrias. Essa necessidade de promover a educação e qualificação foi justificada por várias teorias ligadas à política e a ampliação das bases eleitorais do país, e com incentivo externo. (GENTIL, 2005, p. 4)

Na década de 1960 surge a proposta de educação popular liderada por Paulo Freire, no qual passa a compreender o aluno/educando como sujeito ativo na atuação de sua aprendizagem. Para Freire (1968), a prática “ensino-aprendizagem” deve ter relação indissociável entre a problemática educacional e a problemática social, ou seja, o educando precisa se reconhecer como sujeito de sua ação e sua história, para então realizar uma transformação em sua condição histórico-social, deixando de ser “objeto” na sociedade em que vive.

Com a Ditadura Militar (1964-1985), a EJA se enfraquece consideravelmente. Apenas com a queda do Regime Militar e com a Constituição de 1988, a EJA volta a ter espaço no cenário educacional brasileiro. Assim o artigo 208 é claro: “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: I – ensino fundamental obrigatório e gratuito, inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria” (BRASIL, 1988).

Entretanto, apesar de todo esse contexto histórico que demonstra uma grande luta pelo espaço da EJA na educação brasileira, chegamos a década de 90 sem muitas mudanças no que diz respeito às políticas públicas educacionais. Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96, promulgou-se a primeira referência sobre a EJA no Título III, artigos 4º e 5º, trazendo um significativo ganho à educação de adultos, institucionalizando esta modalidade de ensino:

Art. 4º. O dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

I – ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria;

[...]

VII – oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;

[...]

Art. 5º. O acesso ao ensino fundamental é direito subjetivo, podendo qualquer cidadão, grupo de cidadãos, associação, comunitária, organização sindical, entidade de classe ou outra legalmente constituída, e, ainda, o Ministério Público, acionar o Poder Público para exigi-lo.

§ 1º. Compete aos Estados e aos Municípios, em regime de colaboração, e com a assistência da União. I – recensear a população em idade escolar para o ensino fundamental, e os jovens e adultos que a ele não tiveram acesso.

[...]

§ 5º. Para garantir o cumprimento da obrigatoriedade de ensino, o Poder Público criará formas alternativas de acesso aos diferentes níveis de ensino, independentemente da escolarização anterior. (BRASIL, 1996).

E assim chegamos ao contexto atual, no qual a EJA, apesar de ser obrigatória ainda é vista pela política brasileira como um problema. Faltam investimentos expressivos no que tange a políticas públicas educacionais para tal modalidade de ensino, assim como investimentos para a formação de professores.

4 EJA E A AÇÃO PEDAGÓGICA

Apesar das inúmeras mudanças ocorridas na EJA, é possível perceber que, ao longo dos anos, pouco se discutiu sobre a estruturação de sua prática e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Não raramente nos deparamos com ações pedagógicas que reproduzem o ensino regular, aquele dedicado a crianças e adolescentes, também na educação de jovens e adultos. Além de que a educação brasileira, de maneira geral, é estruturada sob a ótica privilegiada de concepções padronizadas, como explica Lima:

A prática educativa, ao longo da história da educação brasileira, tem sido estruturada sob a ótica privilegiada de concepções padronizadoras, homogeneizadoras e monocultural de educação que Quinjano (2005) define como “colonialidade do saber”. Tal paradigma concebe a racionalidade epistêmica europeia como marco único de produção científica, acadêmica e intelectual, elevando-a a um patamar superior em relação às demais formas de produção do conhecimento. (LIMA, 2011, p.1)

Todavia, nas últimas décadas cresce um movimento em prol da ruptura desse modelo de educação. Giroux & McLaren (p.138), alertam que a prática educativa deve estar comprometida com “questões de emancipação e transformação”. Questões que vão combinar de um lado, “conhecimento e crítica” e, do outro “um apelo para a transformação da realidade em benefício de comunidades democráticas”. Neste sentido é necessário uma educação política e identitária como nova base para a prática da EJA.

Um aliado para que esta prática educativa seja realmente exercida foi a criação da lei 11.645, que instituiu a obrigatoriedade no currículo oficial da Rede de Ensino o estudo da temática “História e Cultura Afro Brasileira e Indígena”, de modo a promover “o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional,

resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.”

A preocupação em torno dessa temática constitui-se como uma questão de fundamental importância para o fortalecimento de identidades étnicas. Com isso, a lei 11.645/2008 remete no artigo 26-A, parágrafo 2º que “Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileira.” lei (11.645/2008).

Desta maneira é possível levar o educando, neste caso, jovem e adulto a compreender sua identidade e sua história. Neste contexto, McLAREN (1997) propõe uma prática educativa que seja tomada pela troca de experiências dos educandos, no qual os mesmos sintam-se acolhidos e seus problemas e necessidades reais seja o ponto de partida desta prática.

[...] Os educadores críticos devem aprender como entender, afirmar e analisar tal experiência. Isso significa não só entender as formas sociais e culturais pelas quais os alunos aprendem a se auto definir, mas também entender como usar a experiência do aluno de maneira que nem endosseem indiscriminadamente, nem anulem sua legitimidade. (MCLAREN, 1997, p. 248)

Somente quando os educandos tomarem posse de sua real história, de modo a perceber nela sua identidade, é que este processo educativo poderá crescer e assim promover um ensino-aprendizagem mais efetivo e democrático.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EJA é um ensino desafiador, quem a procura, busca também transformações de vida. E a escola deve enfrentar este desafio. Para isso, a mudança da prática educativa é primordial. É preciso olhar efetivamente para esses educandos, de modo a compreender suas experiências e necessidades. E para isso o educador também deve transformar-se em sua própria ação. Este deve procurar entender a história de seus educandos e o processo que os trazem neste momento de volta à escola. Assim o educador será capaz de desenvolver subsídios para romper com concepções estereotipadas e representações enraizadas da sociedade, que a escola tanto reproduz.

O saber exercido pelo professor não se concretiza apenas por um “saber aprendido”, resumido unicamente a uma competência técnica e pedagógica de transmissão de saberes a outros grupos. Ao contrário, o saber docente está em constante transformação.

Os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser. (TARDIF, 2014, p. 25).

A escola deve ser compreendida por todos como um espaço de voz: àqueles que pretendem tornar possível e acessível o conhecimento, como também àqueles que anseiam por tal conhecimento. Deve manter um espaço adequado para o diálogo com as histórias de opressão vivenciadas pelos educandos, dando voz a eles, tornando plena sua formação.

A educação é um direito inquestionável, deve sempre estar disponível a todos. Nesta perspectiva, a educação de jovens e adultos deve ser emancipatória, enfatizando as experiências dos educandos, em busca de sua identidade.

[...] Os educadores críticos devem aprender como entender, afirmar e analisar tal experiência. Isso significa não só entender as formas sociais e culturais pelas quais os alunos aprendem a se autodefinir, mas também entender como usar a experiência do aluno de maneira que nem endosseem indiscriminadamente, nem anulem sua legitimidade. (MCLAREN, 1997, p. 248).

A busca por uma identidade não percebida deve ser um ponto de partida e de chegada, no qual o educando se sinta parte integrante do conhecimento escolarizado.

A formação continuada para os educadores deve estar baseada na superação de preconceitos, discriminação, estereótipos e estigmas. “Superar este desafio requer educar o olhar docente para a história de opressão que os transformou e transformam os sujeitos da EJA em desiguais nos processos estruturais da sociedade.” (LIMA, 2011, p. 10).

Finalmente a EJA deve deixar de ser “projetos políticos emergenciais”. É preciso consolidar uma educação com bases sólidas que (re)pense todo o processo de formação dos educadores e de seus educandos. Apenas por meio de uma política pública efetiva tal ensino tornará mais significativo para todos.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel Gonzalez. Educação de Jovens e Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M.A.G.C.; GOMES, N.L. (Org.). **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, p. 19-50.

BRASIL. Constituição (1934). **Constituição da República Dos Estados Unidos do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1934. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/> >. Acesso em: 15 jan., 2015.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: < <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/> >. Acesso em: 15 jan., 2015.

_____. Lei nº 9.394. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm >. Acesso em: 15 jan., 2015.

_____. Lei nº 11.645/08. **História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/> >. Acesso em: 15 jan., 2015.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana**. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/> >. Acesso em: 20 jan., 2015.

_____. **Manual da Rede de Educação para a Diversidade**. Brasília, Secretaria de Educação Continuada. MEC, 2008. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/redediversidade/pdfs/Manual.pdf> >. Acesso em: 25 jan., 2015.

BRASIL/ SEF. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Acesso em: 15 jan., 2015.

RIBEIRO, Darcy. **O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil**. 2 edição, São Paulo, Companhia das Letras, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 1ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

GENTIL, Viviane Kanitz. EJA : Contexto histórico e desafios da formação docente. [S.l:s.n.,2005]. Disponível em: < http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/Viviane%20Kanitz%20Gentil_nov2005.pdf >. Acesso em: 20 nov., 2014.

GIROUX, H.A. & McLAREN P. Formação do professor como uma esfera contrapública: a Pedagogia Radical como uma forma de Política Cultural. In MOREIRA, A.F. & SILVA, T. T. (orgs): **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

HALL, Stuart. **Da Diáspora: Identidades e Mediações Culturais**. Organização Liv Sovik; Tradução Adelaine La Guardia Resende [et al.]. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

LIMA, Daniela de Jesus. **Formação docente para educar jovens e adultos na diversidade**. In: XI Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais. (XI CONLAB) Salvador, UFBA, 2011. Disponível em: < <http://www.xiconlab.eventos.dype.com.br/resources/s/3/1308266473ARQUIVOJESUSLIMAFORMACAODOCENTEPARAEDUCARJOVENSEADULTOSNADIVERSIDADE.pdf> >. Acesso em: 16 mar., 2015.

MCLAREN, Peter. **Multiculturalismo revolucionário: pedagogia da dissensão para o novo milênio**. Tradução Márcia Moraes e Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MOURA, Clóvis. Miscigenação e democracia racial: mito e realidade. In: **Sociologia do negro brasileiro**. São Paulo, Ática, 1988.

PAIVA, Vanilda Pereira. **Educação popular e educação de adultos: Contribuições à história da educação brasileira**. 6ª edição. São Paulo: Edições Loyola, 1973.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 10ª edição. Rio de Janeiro. Vozes, 2014.

MODELAGEM COMPUTACIONAL NO SIMULINK PARA ANÁLISE NA PARTIDA DIRETA DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS

SIMULINK COMPUTER MODELING FOR THE ANALYSIS OF DIRECT START IN THREE-PHASE INDUCTION ENGINES

Data de entrega dos originais à redação em: 11/03/2015
e recebido para diagramação em: 30/08/2015.

Rodrigo Rossetto Gati ¹

Este artigo tem a finalidade de ajudar os profissionais na área prática industrial, pois muitos não conhecem um aplicativo de simulação que irá fornecer respostas antes da instalação de motores de indução. Considerando a dificuldade de analisar, na prática, o comportamento eletrodinâmico do motor na partida, a simulação permite visualizar as suas curvas de corrente e tensão em regimes transitório e permanente. Dessa forma, a ideia é verificar o melhor método para a condição de carga especificada, podendo-se, assim, definir qual é o melhor tipo de partida a ser aplicada no motor de indução trifásico. Apresenta-se a modelagem computacional do método para a partida direta de motores de indução trifásico com diferentes valores de potência, tendo como finalidade a demonstração do surgimento do afundamento da tensão, através do aplicativo Simulink do MATLAB. Em geral, motores de indução trifásicos de baixa potência são conectados diretamente à rede elétrica. Já os motores de indução de média e grande potência, quando conectados entre a rede elétrica e o motor, não têm um dispositivo para a redução temporária da tensão aplicada aos seus terminais, limitando a corrente de partida (I_p), e tendo como resultado o aparecimento do afundamento da tensão. A grande vantagem do Simulink é que as máquinas elétricas, representadas por blocos, são facilmente especificadas, monitoradas e conectadas às chaves modeladas, e sua análise pode ser feita tanto em regime transitório como em regime permanente.

Palavras-chave: Motor de Indução Trifásico. Simulação. Simulink.

This article is intended to assist professionals in their industrial practice because many do not know a simulation application that will provide answers before installing induction engines. Considering the difficulty of analyzing, in practice, the electrodynamic behavior of the engine in the start, the simulation allows one to view current curves and voltage in transient and permanent regimes. Therefore, the idea is to verify the best method for the specified load and thus define the best kind of start to be applied to the induction engine. It presents a computer modeling method for the direct start of three-phase induction engines with different power ratings, with the purpose of demonstrating the rise of the voltage sag through the Simulink MATLAB application. In general, induction engines of low power are connected directly to the main electrical network. As opposed to it, the average of induction engines of medium and high power, when connected between the power grid and the engine, do not have a device for the temporary reduction of the voltage applied to its terminals, limiting the starting current (I_p), and resulting in the appearance of voltage sag. The great advantage of Simulink is that electrical machines, represented by blocks, are easily specified, monitored and connected to the modeled keys, and analysis can be made in both the transient and steady state.

Keywords: Three-phase Induction Engine. Simulation. Simulink.

1 INTRODUÇÃO

O motor de indução trifásico (MIT) é o mais utilizado de todas as máquinas rotativas que transformam energia elétrica em energia mecânica, respondendo por mais de 90% das cargas motoras instaladas nas indústrias. O seu elevado emprego deve-se ao fato de possuir vantagens consideráveis em relação aos demais motores: maior robustez, baixo custo, facilidade na manutenção e simplicidade de controle. O torque eletromagnético produzido no motor de indução é o resultado da interação entre o fluxo produzido pelo estator e a corrente induzida no rotor.

Inicialmente, para vencer a inércia do rotor, a corrente do motor tende a ser elevada, pois o

torque eletromagnético precisa ser maior que o torque mecânico produzido pela carga, para que haja movimento. Logo, um motor a vazio apresenta uma corrente de partida bem menor que um motor sendo acionado à plena carga.

Em geral, motores de indução trifásicos do tipo gaiola de esquilo, os mais empregados industrialmente, ao serem conectados diretamente à rede elétrica, absorvem uma corrente de partida na ordem de 4 a 10 vezes maior que a corrente nominal. Para motores de grande potência, as altas correntes, interagindo com a impedância equivalente entre o ponto de fornecimento, na entrada do ambiente industrial (subestação) e o barramento em que o motor está

¹ Professor Esp. da Etec Elias Necchar e Instituto Federal de São Paulo (IFSP) - Câmpus Catanduva-SP - Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrotécnica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). < rodrigo.gati@etec.sp.gov.br ; rodrigo.gati@ifsp.edu.br ; rodrigo.gati@bol.com.br >.

conectado, provocam reduções de tensão temporárias (afundamentos de tensão), durante alguns segundos, que podem influenciar o desempenho de outras máquinas e equipamentos sensíveis, conectados ao mesmo barramento. Por isso, em geral, motores acima de 5HP utilizam métodos de partida eletromecânicos (com contadores) ou eletrônicos (com chaves de partida soft-starter), para redução da corrente de partida. Motores abaixo de 5HP não utilizam nenhum método para redução de corrente de partida.

Com a intenção de diminuir a corrente de partida, a valores que podem chegar a um terço do valor que seria obtido com a partida direta, a tensão nos terminais do motor é reduzida, provocando, então, uma queda em seu torque durante o processo de aceleração, até que a sua tensão terminal seja normalizada. O torque eletromagnético é diretamente proporcional ao quadrado da tensão nominal de alimentação do motor. Portanto, é importante que seja verificado se o torque eletromagnético do motor é suficiente para acelerar a carga mecânica acoplada ao seu eixo.

Os principais métodos de partida eletromecânicos de motores de indução trifásicos são: a) partida direta; b) partida estrela-triângulo; c) partida com chave compensadora. Com exceção da chave de partida direta, todos os outros métodos permitem a redução da corrente na partida, por meio de uma menor tensão aplicada aos terminais do motor.

O método eletrônico de partida de um MIT é chamado chave de partida soft-starter (do inglês, partida suave). É um dispositivo eletrônico que controla a corrente de partida, durante todo o processo de aceleração do motor, permitindo partidas suaves com otimização da corrente de partida. Uma menor corrente é obtida a partir da redução da tensão terminal de alimentação do motor, por meio de chaveamento de tiristores. A chave de partida soft-starter tem se tornado popular e vantajosa, principalmente em função do avanço da eletrônica de potência.

Este artigo apresenta um experimento montado no aplicativo Simulink do MATLAB, com o intuito de aprofundar o conhecimento teórico associado ao funcionamento de motores de indução trifásicos. O ambiente do Simulink é composto, basicamente, de um conjunto de bibliotecas, com blocos que representam um elemento de um sistema dinâmico, com dados de entrada e saída (chamados sinais), cujo comportamento é simulado a partir de modelos de sistemas dinâmicos que envolvem a integração numérica dos sinais ao longo do tempo, a qual é executada por um conjunto de equações diferenciais ordinárias. O Simulink oferece um conjunto de opções de solvers (métodos numéricos para resolução de equações diferenciais), cujas preferências são configuradas na janela Simulation Parameters. A modelagem de circuitos de potência, no Simulink, utiliza o conjunto de bibliotecas chamado SimPowerSystems, o qual emprega análise por meio de variáveis de estado para estudo de transitórios de sistemas eletrodinâmicos. No SimPowerSystems, vários elementos presentes em circuitos de potência, tais como fontes, linhas de transmissão, elementos passivos

(resistência, capacitância e indutância), dispositivos semicondutores de potência e máquinas elétricas podem ser encontrados, na forma representativa de um bloco, disponível em uma biblioteca específica. Para a simulação de diagramas de blocos desenvolvidos no SimPowerSystems, o método de integração mais eficiente é o ode23tb (baseado no método Range-Kutta), com passo variável.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Afundamento de Tensão

Uma primeira verificação, que se aplica para qualquer tipo de instalação, consiste em verificar se o nível de curto-circuito no ponto de conexão da carga é adequado. O afundamento relativo da tensão é diretamente proporcional à relação entre a capacidade reativa da carga e a de curto-circuito do alimentador.

Como mostra o diagrama fasorial do Equivalent Thevenin abaixo na figura 1, a variação relativa da tensão devido à conexão da carga pode ser aproximada por:

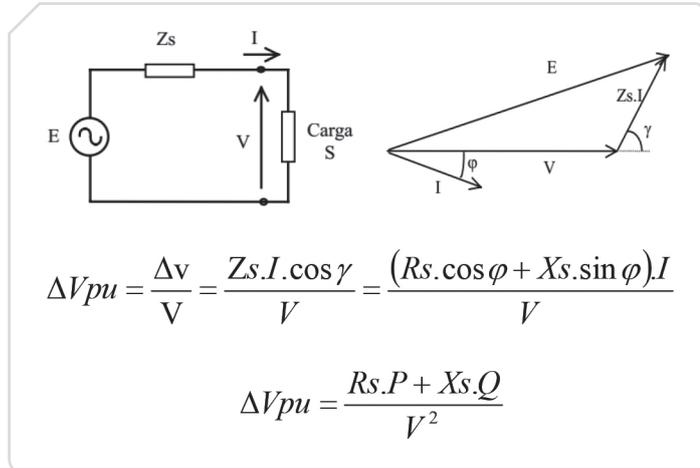


Figura 1 - Diagrama Fasorial do Equivalent Thevenin

Como em geral a resistência do cabo alimentador é muito menor que a reatância ($R_s \ll X_s$) verifica-se de que a queda de tensão é determinada principalmente pela potência reativa absorvida pela carga. Se $Z_s = X_s$, $\gamma = (\pi/2 - \phi)$.

$$\Delta V_{pu} \cong \frac{X_s.Q}{V^2}$$

Como a potência de curto-circuito nos terminais da carga pode ser aproximada por:

$$S_{cc} \cong \frac{E^2}{X_s}$$

Em condições normais a tensão na carga (em pu) deve ser aproximadamente igual à tensão da fonte ($V \cong E$) resultando na aproximação para:

$$S_{cc} \cong \frac{V^2}{X_s}$$

Portanto resulta na relação desejada:

$$\Delta V_{pu} \cong \frac{Q}{Sec}$$

Essa expressão ajuda a entender porque no início da partida do motor a tensão afunda mais do que durante o processo de aceleração: é devido à absorção da potência reativa de magnetização. Ou seja, se a carga também for puramente indutiva, a variação da tensão é máxima, como ilustra o diagrama fasorial abaixo na figura 2. À medida que a parcela resistiva cresce, o ângulo ϕ diminui ao mesmo tempo em que diminui o valor da corrente. O efeito é minimizar a queda de Tensão (ΔV).

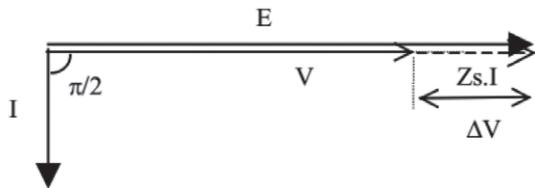


Figura 2 - Diagrama Fasorial

2.2 Partida Direta dos Motores de Indução

Nas simulações executadas para demonstrarmos o afundamento da tensão, utilizaremos o método de partida direta, da qual é recomendável se a corrente de partida do motor de indução trifásicos (MIT) não provocar uma redução de tensão apreciável na rede (convém não ser maior do que 10% da tensão nominal). No método de partida direta, o MIT é conectado diretamente à rede, por meio de um contator eletromecânico, com uma bobina acionada por um sinal de controle, sendo ainda acrescentados, ao circuito de força, Disjuntores (fusíveis) e relé térmico (Disjuntor Motor), como dispositivos de proteção.

A Figura 3 mostra o diagrama de comando. A Figura 4 o diagrama de força de uma partida direta e Figura 5 modelagem de circuitos de potência da partida direta no Simulink.

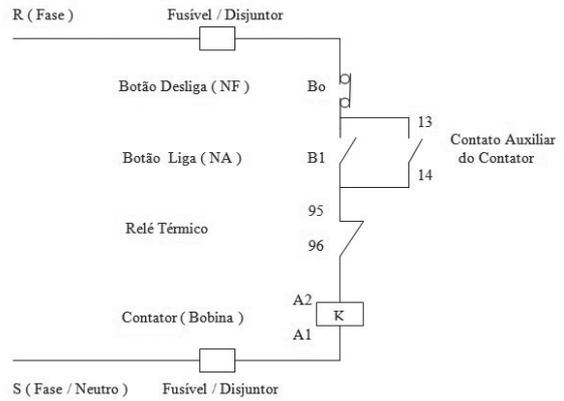


Figura 3 - Diagrama de Comando de uma Partida Direta

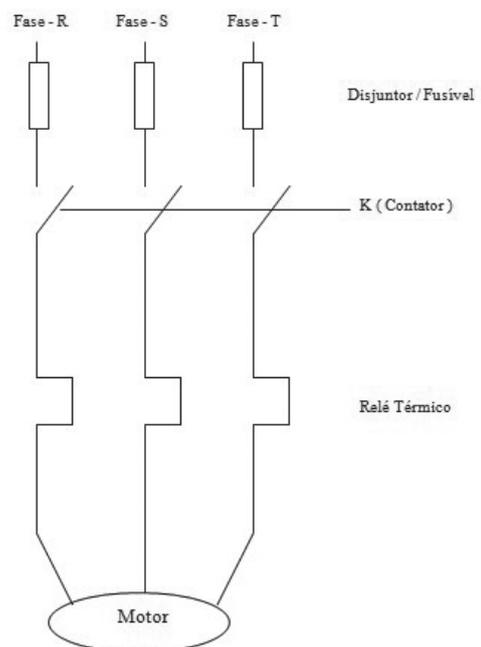


Figura 4 - Diagrama de Força de uma Partida Direta

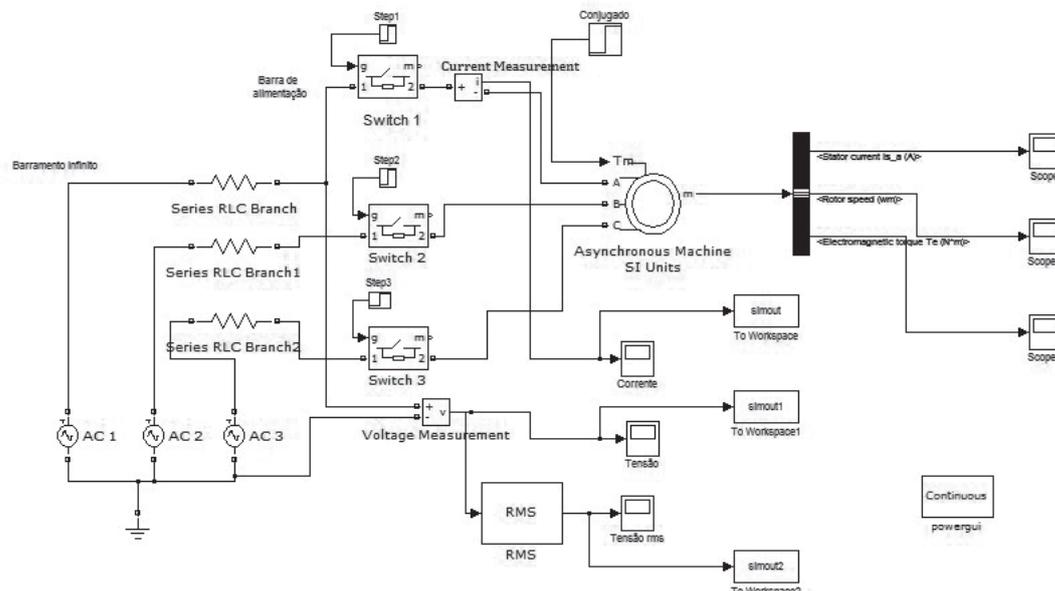


Figura 5 - Modelagem de Circuito de Potência da partida direta no Simulink

3 SIMULAÇÕES

Para executarmos as simulações dos motores de indução trifásico, vamos utilizar a modelagem de circuito de potência da partida direta no Simulink, conforme Figura 5.

3.1 SIMULAÇÃO MOTOR INDUÇÃO TRIFÁSICO 1HP 220V

Simulação de um motor de indução trifásico (MIT) de potência 1HP 220V 60Hz 4 Pólos. Para obtermos uma visualização gráfica antes e depois da partida do motor, adicionamos uma chave que no tempo = 1s, irá fechar o contato do circuito, partindo o motor diretamente.

Os resultados conforme os Gráficos 1 e 2, nos mostram um afundamento de tensão para o valor rms de 211V devido a corrente de partida do motor, provocando uma queda de tensão de:

$$\Delta V(\%) = \frac{\text{Valor Tensão RMS Nominal} - \text{Valor Tensão RMS Afundamento}}{\text{Valor Tensão RMS Nominal}} \times 100$$

$\Delta V = \frac{220 - 211}{220} \times 100 = 4,0\% \leq 10\%$, sendo recomendado a partida direta deste motor.

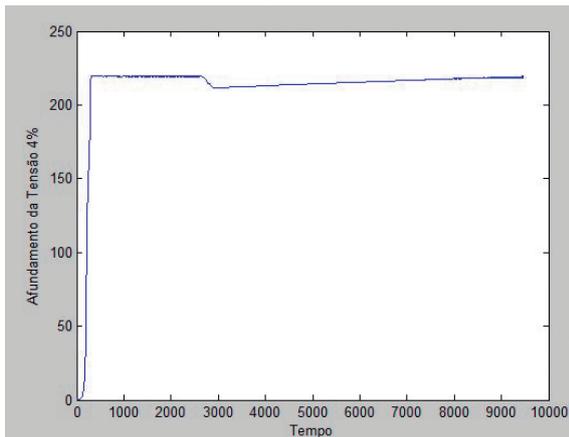


Gráfico 1- Tensão Alimentação RMS no Motor na Partida Direta

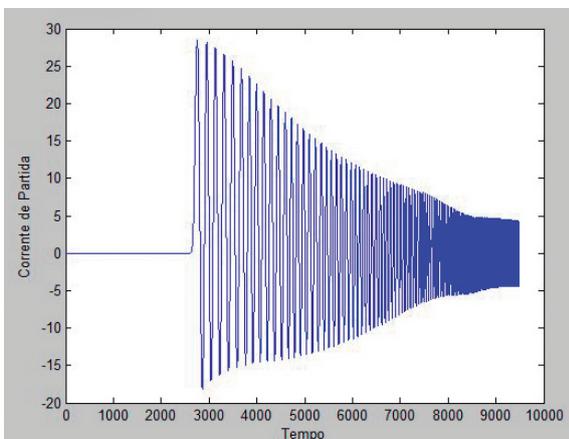


Gráfico 2 - Corrente de Partida (Ip) do Motor na Partida Direta

3.2 SIMULAÇÃO MOTOR INDUÇÃO TRIFÁSICO 3HP 220V

Simulação de um motor de indução trifásico (MIT) de potência 3HP 220V 60Hz 4Pólos. Para obtermos uma visualização gráfica antes e depois da partida do motor, adicionamos uma chave que no tempo = 1s, irá fechar o contato do circuito, partindo o motor diretamente.

Os resultados conforme os Gráficos 3 e 4, nos mostram um afundamento de tensão para o valor rms de 198V devido a corrente de partida do motor, provocando uma queda de tensão de:

$$\Delta V = \frac{220 - 198}{220} \times 100 = 10,0\% \leq 10\%$$
 , sendo

recomendado a partida direta deste motor que se encontra no limite.

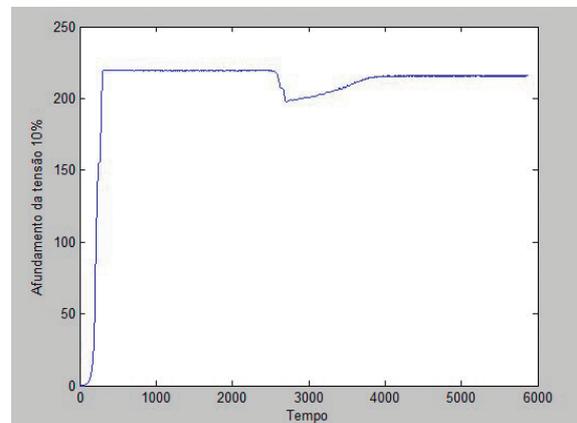


Gráfico 3 - Tensão Alimentação RMS no Motor na Partida Direta

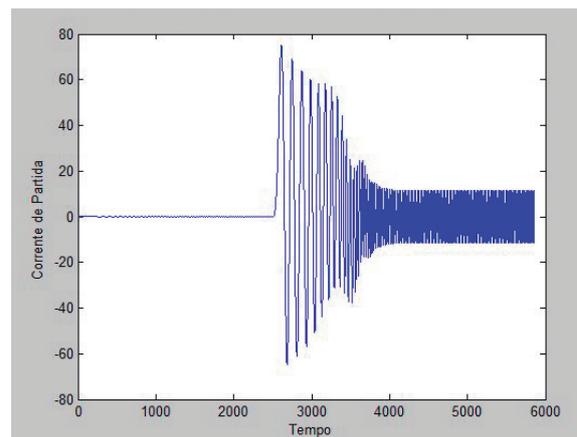


Gráfico 4 - Corrente de Partida (Ip) do Motor na Partida Direta

3.3 SIMULAÇÃO MOTOR INDUÇÃO TRIFÁSICO 5HP 220V

Simulação de um motor de indução trifásico (MIT) de potência 5HP 220V 60Hz 4Pólos. Para obtermos uma visualização gráfica antes e depois da partida do motor, adicionamos uma chave que no tempo = 1s, irá fechar o contato do circuito, partindo o motor diretamente.

Os resultados conforme os Gráficos 5 e 6, nos mostram um afundamento de tensão para o valor rms de 191V devido a corrente de partida do motor, provocando uma queda de tensão de:

$$\Delta V = \frac{220 - 191}{220} \times 100 = 13,1\% > 10\%, \text{ sendo não recomendado a partida direta deste motor.}$$

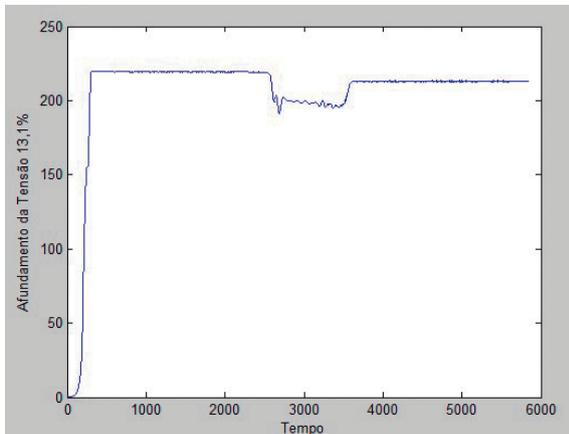


Gráfico 5 - Tensão Alimentação RMS no Motor na Partida Direta

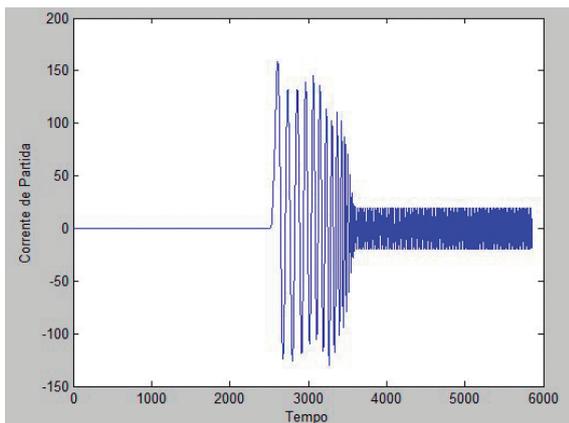


Gráfico 6 - Corrente de Partida (Ip) do Motor na Partida Direta

3.4 SIMULAÇÃO MOTOR INDUÇÃO TRIFÁSICO 10HP 220V

Simulação de um motor de indução trifásico (MIT) de potência 10HP 220V 60Hz 4Pólos. Para obtermos uma visualização gráfica antes e depois da partida do motor, adicionamos uma chave que no tempo = 1s, irá fechar o contato do circuito, partindo o motor diretamente.

Os resultados conforme os Gráficos 7 e 8, nos mostram um afundamento de tensão para o valor rms de 182V devido a corrente de partida do motor, provocando uma queda de tensão de: $\Delta V = \frac{220 - 182}{220} \times 100 = 17,3\% > 10\%$, sendo não recomendado partida.

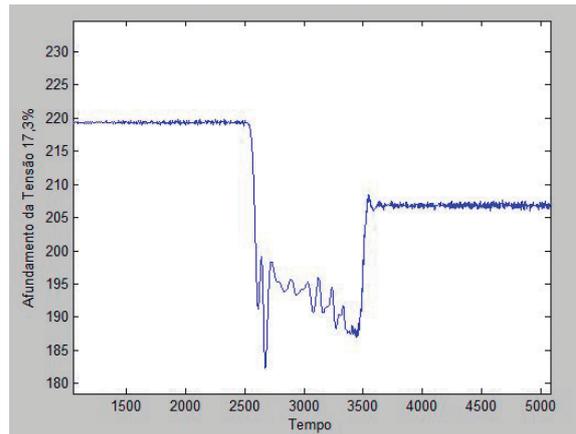


Gráfico 7 - Tensão Alimentação RMS no Motor na Partida Direta

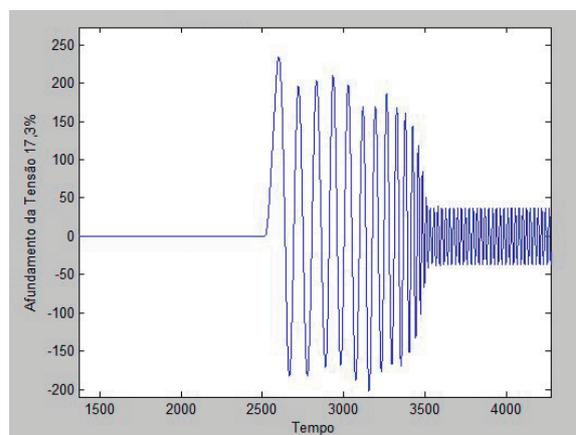


Gráfico 8 - Corrente de Partida (Ip) do Motor na Partida Direta

3.5 SIMULAÇÃO MOTOR INDUÇÃO TRIFÁSICO 20HP 220V

Simulação de um motor de indução trifásico (MIT) de potência 20HP 220V 60Hz 4Pólos. Para obtermos uma visualização gráfica antes e depois da partida do motor, adicionamos uma chave que no tempo = 1s, irá fechar o contato do circuito, partindo o motor diretamente.

Os resultados conforme os Gráficos 9 e 10, nos mostram quando o valor da corrente de partida quando atinge o valor eficaz 348, 5A, resulta num valor de afundamento de tensão que desliga o motor.

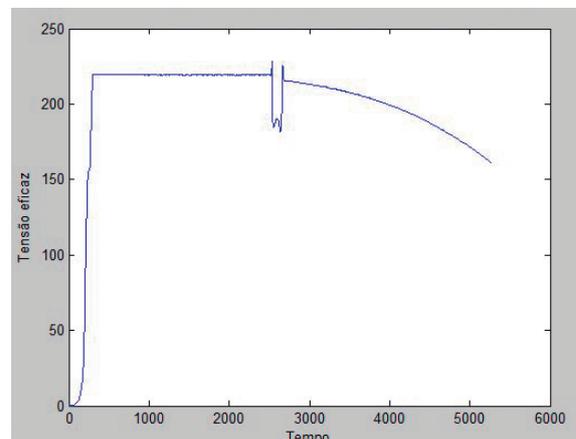


Gráfico 9 - Tensão Alimentação RMS no Motor na Partida Direta

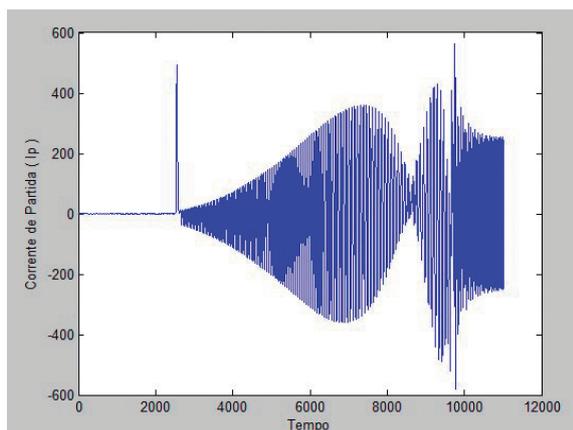


Gráfico 10 - Corrente de Partida (Ip) do Motor na Partida Direta

4 CONSIDERAÇÕES

Segue abaixo alguns exemplos que podem ocorrer com o afundamento de tensão quando $\Delta V > 10\%$:

A evolução da tecnologia e da automatização de processos inseriu, na maioria das plantas industriais, um grande leque de equipamentos sensíveis ao afundamento momentâneo de tensão (AMT). Mesmo que este seja de apenas alguns milissegundos, ele pode interromper processos produtivos inteiros, causando enormes prejuízos.

Atuação da proteção contra sub-tensão do disjuntor de cabine de entrada, desligando a planta industrial inteira.

Perda da programação dos controladores lógicos programáveis (CLPs).

Perda da programação dos microprocessadores. Desligamento de acionamentos devido à atuação de dispositivos associados à proteção.

Falhas de comutação em pontes controladas, afetando o disparo dos gatilhos tiristores.

Desligamento de lâmpadas de descarga, como vapor de mercúrio, que levam alguns minutos para reacenderem.

Variação de velocidade dos acionamentos CA e CC (motor e carga mecânica) ou do torque do motor (CA e CC) que, dependendo do tipo de processo, pode comprometer a qualidade do produto ou provocar a parada da produção.

5 CONCLUSÃO

No estudo realizado com as simulações acima demonstrado que:

1) Após a execução da simulação e efetuado o cálculo em porcentagem do afundamento de tensão, se o resultado for menor ou igual a 10% ($\Delta V \leq 10\%$) é permitido a realização da partida direta dos motores de indução.

2) Por outro lado quando o cálculo em porcentagem do afundamento de tensão for maior que 10% ($\Delta V > 10\%$), não é aconselhável realizar a partida direta dos motores de indução, pois as altas correntes de partida (Ip) implicam a necessidade de utilização de métodos de acionamento ou partidas que possibilitem a sua redução, para que a rede elétrica não sofra reduções consideráveis em seus níveis de tensão, por causa da atuação dessas altas correntes na impedância existente entre a fonte e o barramento ao qual o motor está conectado, ocasionando problemas descritos nas considerações acima.

Nestes casos, temos que utilizar dispositivos que irão produzir a redução da corrente de partida (Ip). Podemos utilizar as partidas:

Partida Estrela - Triângulo irá provocar uma redução de 33%.

Partida Compensadora irá provocar uma redução pelo tap do autotransformador de 65% ou 80%.

Partidas eletrônicas como a Soft-Stater ou Inversor de Frequência, sendo consideradas partidas perfeitas onde não há a formação de afundamentos de tensão.

Tabela 1 - Resultados

| Potência Motor | Valor Afundamento Tensão | Análise |
|----------------|-----------------------------|--|
| 1 HP | $\Delta V = 4\% \leq 10\%$ | Permitido partir o motor diretamente a plena tensão |
| 3 HP | $\Delta V = 10\% \leq 10\%$ | Permitido partir o motor diretamente a plena tensão |
| 5 HP | $\Delta V = 13,1\% > 10\%$ | Não recomendado partir o motor diretamente a plena tensão. Utilizar um dispositivo de partida para redução da corrente de partida (Ip) |
| 10 HP | $\Delta V = 17,3\% > 10\%$ | Não recomendado partir o motor diretamente a plena tensão. Utilizar um dispositivo de partida para redução da corrente de partida (Ip) |
| 20 HP | $\Delta V > 10\%$ | Quando a corrente de partida atingiu o valor de 348,5A, o motor foi desligado pela proteção devido a um valor muito alto do ΔV . Utilizar um dispositivo de partida para redução da corrente de partida (Ip) |

REFERÊNCIAS

ANDERSON, P.M. **Analysis of Falted Power Systems**. 4. ed. Ames: Iowa State University Press, 1981. 234 p.

DABNEY, J.B; HARMAN, T.L. Mastering Simulink 2: **Dynamic Simulation for MATLAB**. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 87-90 p.

FALCONE, A.G. **Motores de Indução: Manutenção e Instalação**. São Paulo: LVBA Comunicação, 1995. 6 p.

FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY, C. **Electric Machinery**. 2. ed. New York: McGraw Hill, 1961. 466 p.

SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2. ed. New York: Wiley, 1997. 66 p.

IEEE Standard 1159; "IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality", Institute of Electrical and Electronics Engineers, junho, 1995 e "IEEE Task Force p.1159 – Monitoring Electric Power Quality", Institute of Electrical and Electronics Engineers, fevereiro, 2002.

BRITO, C.M.C. Utilização do Simulink/MATLAB no Ensino Experimental de Eletrônica Industrial. In: Congresso de Pesquisa

e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (I CONNEPI), 1., 2006, Natal-RN. **Anais...** Natal: CEFET-RN. 1 CD-ROM.

Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST. Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica. Revisão 5 em: 01/02/2012. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

CENELEC EN 50160; "Voltage Characteristics of Electricity Supplied by Public Distribution Systems", European Committee for Electro technical Standardization, 1999.

P.F. Ribeiro, "Qualidade de Energia Elétrica em Sistemas Elétricos". Workshop no SBQEE- Seminário Brasileiro de Qualidade de Energia Elétrica, Uberlândia, Jun. 1996.

N.G. Hingorani, "Power Electronics in Electric Utilities: Role of Power Electronics in Future Power Systems", **Proc. IEEE**, Vol. 76, Nº. 4., 1988.

M.McGranaghan, B. Roettger. "Economic Evaluation of Power Quality". **IEEE Spectrum** Vol. 22, Nº. 2, fev. 2002.

IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO PROJETO CIDADE INTELIGENTE BÚZIOS: UM ESTUDO DE CASO

IMPLEMENTATION OF DISTRIBUTED GENERATION UNITS IN THE INTELLIGENT DESIGN OF BÚZIOS CITY: A CASE STUDY

Márcio Zamboti Fortes¹
Vitor Hugo Ferreira²
Renan Silva Maciel³
Weules Fernandes Correia⁴

Data de entrega dos originais à redação em: 22/05/2015
e recebido para diagramação em: 13/08/2015.

Existem no mundo vários projetos de implantação de smart cities (cidades inteligentes). Como exemplo, pode-se citar Málaga (Espanha) e Kochi (Índia), onde as tecnologias de ponta são aplicadas, entre outras finalidades, à integração inteligente de fontes de geração de energia independentes das redes das concessionárias, com o objetivo de aproveitamento de fontes renováveis de energia para o bem-estar do consumidor. Este trabalho apresenta as aplicações em pequenas centrais de geração distribuída, com fontes fotovoltaicas e com pequenos geradores eólicos, implantadas na cidade de Armação de Búzios, no estado do Rio de Janeiro. Este projeto é desenvolvido pela Ampla Energia & Serviços S/A, concessionária de energia elétrica do estado do Rio de Janeiro, integrante do Grupo Enel da Itália. Iniciado no ano de 2011, o projeto busca implementar novas tecnologias, que promoverão Búzios ao posto de "1ª Cidade Inteligente da América Latina", a fim de fomentar o uso dessas tecnologias e trazer conceitos de sustentabilidade e eficiência energética para mais próximos da sociedade brasileira. Este artigo apresenta as ações já implantadas no projeto dentro do bloco chamado Geração Inteligente de Energia.

Palavras-chave: Cidade Inteligente. Geração de Energia. Geração Distribuída.

There are several implementation projects of smart cities in different places around the world, such as Malaga (Spain) and Kochi (India). One of the main objectives of such projects is to apply advanced technologies for intelligent integration of distributed generation systems to the utility grid. The improved penetration of renewable energy sources results in many overall benefits to the local consumer. This paper presents an applications with small distributed generation plants (photovoltaic and small wind generators) deployed in the Buzios city, state of Rio de Janeiro, Brazil. This project is developed by Ampla Energia e Serviços S/A, the electric utility of Rio de Janeiro state, member of the Enel Group in Italy. Started in 2011, the project seeks to implement new technologies that will promote Buzios to the rank of the "1st Smart City in Latin America," in order to demonstrate the use of these technologies and bring concepts of sustainability and energy efficiency closer to the Brazilian society. This paper presents the actions already implemented in the project within the block called Smart Power Generation.

Keywords: Smart City. Power Generation. Distributed Generation.

1 INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou em abril de 2012 a Resolução Normativa N°482 e depois em dezembro do mesmo ano, a Resolução Normativa N° 517, que estabelecem as condições para acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica (FORTES et al.,2015). Entende-se por microgeração uma central geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 100 kW, que utilize como fonte primária energia hidráulica, solar, biomassa, eólica ou cogeração qualificada, e esteja conectada à rede de distribuição da concessionária de energia por meio de unidade consumidora. Da mesma forma, entende-se por minigeração distribuída a uma central geradora

de energia elétrica com potência instalada maior que 100 kW e menor ou igual a 1 MW, com as mesmas fontes da microgeração e também conectada a rede de distribuição da concessionária de energia local.

Como destacado em Moraes et al. (2013) a geração distribuída é um dos caminhos encontrados para promover o desenvolvimento sustentável explorando as potencialidades das fontes renováveis de energia, possibilitando avanços socioeconômicos com impactos mínimos ao meio ambiente.

Avaliar os potenciais de cada local onde se pretende instalar pequenas unidades de geração é de extrema importância, pois propicia identificar as tecnologias que podem ser aplicadas ao centro de consumo aproveitando as características ambientais

1 Departamento de Engenharia Elétrica - TEE - Universidade Federal Fluminense.

2 Departamento de Engenharia Elétrica - TEE - Universidade Federal Fluminense.

3 Departamento de Engenharia Elétrica - TEE - Universidade Federal Fluminense.

4 Projeto Cidade Inteligente Búzios - Ampla Energia e Serviços S.A.

locais e possíveis reaproveitamento de materiais inservíveis gerados pela comunidade. Em Rabelo et al. (2011) apresenta-se um modelo de pesquisa e análise crítica das potencialidades de geração de energia que podem ser exploradas para cidade localizada em Minas Gerais.

Estudar e validar a melhor localização dos geradores distribuídos é uma das linhas de estudo que vem atraindo vários pesquisadores. Como exemplos destes estudos, podem-se citar: Utilização de algoritmos genéticos como apresentado em Aoki et al. (2009) e Melo; Leite (2009).

Outro aspecto importante com relação à Geração Distribuída é como fomentar e estimular sua implantação. Este tema é estudado por Dias et al. (2005) e especificamente nos estados da Bahia, Mato Grosso e São Paulo por Bajay et al. (2006).

As possíveis fontes de geração distribuída com energia renovável e seus custos de implantação estão descritas no trabalho de Almeida (2010). Como possíveis fontes geradoras distribuídas destaca-se o reaproveitamento de resíduos sólidos por incineração como apresentado em Barbosa (2011) e energia solar em Rodriguez (2002) e Miranda (2013).

Portanto, nota-se que aspectos relacionados à geração distribuída, como suas tecnologias, o aproveitamento desse recurso e os impactos para as distribuidoras e para a comunidade, têm sido amplamente abordados nos âmbitos da pesquisa, aplicação e na regulamentação nacional. Em vista disso, este trabalho visa a contribuir na área da aplicação da geração distribuída no País, apresentando um estudo de caso referente aos sistemas de microgeração fotovoltaica e eólica instalados, no âmbito do projeto Cidades Inteligentes Búzios, no município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro.

2 O PROJETO CIDADE INTELIGENTE BÚZIOS

No Brasil, o tema cidade inteligente está em pauta nos diversos setores (instituições de pesquisa, concessionárias, reguladoras, governo federal, universidades e sociedade). Uma avaliação do cenário brasileiro atual é apresentada por Mabub et al. (2013), comentando em linhas gerais alguns projetos em desenvolvimento, incluindo o projeto destacado neste artigo.

O projeto Cidade Inteligente Búzios visa à construção da primeira cidade inteligente da América Latina, localizada em Búzios, no estado do Rio de Janeiro. A construção deste caso real possibilitará a obtenção de informações para o desenvolvimento de projetos para expansão do conceito de *Smart City* em outras regiões do Brasil e da América Latina.

Como destacado em Vilaca et al. (2014), o projeto em questão objetiva atender 10.363 clientes, sendo 13 industriais, 1.518 comerciais e serviços públicos e 8.832 residências, contando também com uma previsão de instalação de 25 pontos de automação, além da utilização de três linhas de média tensão (15 kV) com 67 km de circuitos, 450 transformadores abaixadores de tensão e atendendo a um consumo 55 GWh/ano, baseando-se em dados de 2011.

Para desenvolvimento do projeto, foram definidos oito blocos de trabalho, de forma a englobar as áreas necessárias para a elaboração e expansão do mesmo (FORTES et al., 2015). Os oito blocos foram nomeados como:

- Comunicação com clientes e Sociedade
- Geração e Armazenagem Inteligente de Energia
- Medição Eletrônica Inteligente
- Telecomunicações e Sistemas
- Automação de Rede
- Veículos Elétricos
- Iluminação Pública Eficiente
- Edifícios Inteligentes

2.1 O Projeto de Geração Distribuída em Implantação

O bloco de geração e armazenamento inteligente de energia objetiva-se integrar os sistemas de micro geração de energia renovável e armazenamento na rede de distribuição em baixa tensão para usos específicos em clientes ligados em baixa tensão, visando o dimensionamento do melhor sistema para cada tipo de cliente, bem como o local de instalação (VILACA et al., 2014).

Neste projeto (Cidade Inteligente Búzios) pretende-se acompanhar, analisar e avaliar a implantação de alguns produtos como:

- Modelo para integração dos sistemas de micro geração de energias renováveis, armazenamento na rede de distribuição em baixa tensão e utilização.
- Instalação de sistemas de micro geração instalados em unidades consumidoras do grupo B.
- Utilização de sistema de baterias que armazene energia da rede de distribuição nos horários fora da demanda e descarregue nos horários de maior demanda quando a energia for mais cara.
- A avaliação dos resultados, buscando respostas para os seguintes questionamentos:
 - Qual o melhor sistema de geração distribuída para cada tipo de cliente e local?
 - Quais os impactos técnicos e econômicos da conexão dos sistemas de micro geração à rede de distribuição?
 - Quais as melhores tecnologias a serem aplicadas em sistemas de micro geração localizados em áreas urbanas?
- Conscientização e popularização o uso das fontes alternativas junto ao consumidor.

Segundo Vilaca et al. (2014) entre as ações previstas para o projeto estão:

A instalação de 12 módulos de microgeração distribuída, em unidades diferentes com capacidade em potência instalada de 1,5 e 5 kWp, que serão definidos durante o projeto. A princípio o somatório das potências instaladas será de 65 kW sendo: 45 kWp em fotovoltaica, 5 kW em baterias e 15 kW em eólica. A configuração de cada geração distribuída poderá ser: somente com geradores fotovoltaico ou eólico, ou os dois conjugados que serão definidos de acordo com a localização de

cada imóvel, considerando a fonte de energia disponível (radiação solar e vento). Os sistemas quando mistos serão interligados ao quadro de carga do imóvel, que estará conectado também a instalação elétrica do imóvel, através de um conversor DC/AC, que por sua vez estará conectado a rede de distribuição de baixa tensão pelo medidor de energia como as outras fontes instaladas. As potências dos geradores e armazenadores serão definidos na elaboração do projeto que estará baseado no tipo do imóvel escolhido, considerando a demanda de consumo do mesmo onde poderão ser definidos sistemas que supram integralmente ou parcialmente a demanda máxima de cada unidade consumidora.

Outro objetivo do projeto consiste na avaliação de alguns usos de energia elétrica alimentados por geração distribuída, a partir de fontes alternativas, principalmente para iluminação, bombeamento, refrigeração e/ou produção de gelo de fácil percepção pela população de Búzios. O desenvolvimento e produção de sistema de iluminação por microgeração distribuída de energia elétrica, também será abordada através de sistemas de geração distribuída instalados em bicicletas estacionárias, assim como o desenvolvimento e produção de sistema de bombeamento por energia elétrica gerada através de sistema de placas fotovoltaica instaladas nas principais praias de Búzios, "chuveiros solares". Dentro desse mesmo objetivo será desenvolvido um sistema de produção e armazenamento de frio (para conservação de alimentos ou produção de gelo) a partir de geração distribuída através de sistemas eólico e fotovoltaico.

painéis policristalino de 245 Wp e um inversor de 5 kWp; b) Um sistema fotovoltaico de 5 kWp contendo 40 painéis de filme fino de 130 Wp e um inversor de 5 kWp; c) Um aerogerador tipo vertical de 2 kW, um retificador e um inversor e d) Uma estação meteorológica que armazena informações sobre: radiação solar, temperatura externa, direção do vento, temperatura do vento e velocidade do vento. Esta estação contribui na análise de desempenho dos sistemas de geração instalados no Centro de Monitoramento tanto eólico como fotovoltaico. A Figura 1 apresenta uma vista externa do local (FORTES et al., 2014).

2.2.2 Clube de Tênis, restaurante e três escolas municipais

Nestes locais estão instalados kits que possuem os equipamentos descritos a seguir em cada uma das unidades. Sistema fotovoltaico de 5 kWp contendo: 20 painéis policristalino de 245 Wp e um inversor de 5 kWp. As Figuras 2, 3 e 4 ilustram estas instalações.



Figura 1 - Instalações Fotovoltaicas e Eólicas no Centro de Monitoramento. Fonte: (FORTES et al., 2014)

2.2 O Projeto de Geração Distribuída em Implantação

Este projeto ainda esta em implantação, mas vários sistemas testes já estão instalados e em avaliação. Relacionam-se na sequencia os sistemas operativos.

2.2.1 Centro de Monitoramento da AMPLA

Encontram-se instalados: a) Um sistema fotovoltaico de 5 kWp contendo: 20



Figura 2 - Instalações Fotovoltaicas no Clube de Tênis. Fonte: (FORTES et al., 2014)



Figura 3 – Instalações Fotovoltaicas no Restaurante. Fonte: Elaboração Própria



Figura 4 – Instalações Fotovoltaicas em uma Escola Municipal. Fonte: Elaboração Própria

2.2.3 APAE Búzios

Foi instalado na Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Búzios um sistema fotovoltaico de 5 kWp instalado no solo, contendo: 20 painéis policristalino de 245 Wp e um inversor de 5 kWp. A Figura 5 ilustra esta instalação.



Figura 5– Instalações Fotovoltaicas na APAE Búzios. Fonte: (FORTES et al., 2014)

2.2.4 Porto da Barra

Foram instalados na área do Porto da Barra três aerogeradores verticais de 2 kW cada, um retificador e um inversor. A Figura 6 ilustra uma destas instalações.



Figura 6 – Instalação de Gerador Eólica no Porto da Barra.
Fonte: Elaboração Própria

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Entre os principais aspectos que impactam a implantação destas novas tecnologias na Cidade de Búzios, podem-se destacar: envolvimento da comunidade nas ações de divulgação do projeto, uso coletivo em parte da cidade do acesso livre a *internet*, monitoração e melhoria dos indicadores de disponibilidade das redes de distribuição de energia elétrica, divulgação de tecnologias de energia renováveis com o uso de painéis solares e mini aerogeradores em espaços de ampla circulação da população e eventos de divulgação como o Desafio Solar Brasil (competição com barcos movidos à energia solar).

Existem ainda ações de avaliação do projeto junto a população local com pesquisas de opinião e percepção das novas tecnologias. Os locais são escolhidos baseando-se em disponibilidade para implantação e conexão a rede, divulgação aos moradores do local. Cabe resaltar que existe um centro de monitoramento, que é um espaço aberto a sociedade local para conhecer os sistemas que estão sendo implantados, pequenas capacitações e demonstrações, como dos veículos elétricos (automóveis e bicicletas).

Acredita-se que o conhecimento adquirido neste projeto possa ser amplamente replicado a outras localidades e a construção da Memória Técnica (que esta em desenvolvimento pelo grupo de autores deste artigo), faz parte desta divulgação do projeto.

4 RESULTADOS

Este artigo apresentou as iniciativas da AMPLA na implantação de sistemas de geração distribuída dentro do Projeto Cidade Inteligente Búzios. Nesta etapa de projeto estão sendo exploradas as fontes de geração de energia solar e eólica. Foram escolhidos locais para instalação que possuam visibilidade para a comunidade local e motivem a população de uma forma geral a discutir a implantação de novas tecnologias de geração para atender pequenos consumidores.

O atendimento a escolas municipais e a APAE possui outro aspecto importante nestes modelos de projetos que é atender a estruturas de suporte à sociedade. Outras ações estão em estudo e/ou implantação dentro do projeto, como: Medição Inteligente de Energia, Iluminação Pública Eficiente, Sistema *Wi-Fi* abertos e disponíveis a comunidade, veículos elétricos, gestão de energia de edificações entre outros.

Percebe-se que quando se trata de desenvolvimento tecnológico é necessário o desenvolvimento de equipamento nacional para atender a demanda crescente que estes novos sistemas solicitarão ao mercado. Neste aspecto o projeto propicia a oportunidade de verificação do rendimento dos sistemas de alguns fornecedores e coleta de dados para definição de critérios para aplicação nos diferentes perfis de consumidores que estão em teste. Outro aspecto importante a se destacar neste modelo de projeto é a oportunidade dos centros de pesquisa desenvolverem modelos e produtos para aplicação em um “laboratório vivo”, visto que a implantação de projetos de sistemas inteligentes é uma realidade.

REFERENCIAS

ALMEIDA, R.P. **Suprimento Regional de Energia através da Geração Distribuída com Recursos Renováveis**. Itajubá, 2010, 174p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) – Universidade Federal de Itajubá, 2010.

AOKI, A.R. et al. **Alocação de Geração Distribuída em Rede de Distribuição utilizando Algoritmos Genéticos Multiobjetivo**. In: XX Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 2009, p. 407.

BAJAY,S.V. et al. **Perspectivas da Geração Distribuída de Eletricidade nos Estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso**. In: VI Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, 2006.

BARBOSA, R. O. **Usina de Geração Distribuída de Energia Elétrica através da Incineração de Resíduos Sólidos com Operação Ilhada**. Belém, 2011, 105 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Pará, 2011.

DIAS, M.V.X.; BORTONI, E.C.; HADDAD, J. Geração Distribuída no Brasil: Oportunidades e barreiras. **Revista Brasileira de Energia**, v. 11, 2005, p. 1-11.

FORTES,M.Z. et al. Smart City Búzios – **Experiência para a Expansão de Sistemas de Geração com Fontes Alternativas**. In: IX Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 2014.

FORTES, M.Z. et al. **Power Quality Analysis for DG in Smart City Búzios**. In: 23rd International Conference on Electricity Distribution – CIRED 2015, Paper 1582, 2015.

MABUB, M.O.A. et al. As implicações da Smart Grid no Cenário Energético Brasileiro. **Revista SODEBRAS**, v. 8, 2013, p. 80-88.

MELO, M.L.; LEITE, P.T. **Alocação de Unidades de Geração Distribuída na Rede Elétrica**. In: II Simpósio de Iniciação Científica da Universidade Federal do ABC, 2009.

MIRANDA, R.F.C. **Análise da Inserção de Geração Distribuída de Energia Solar Fotovoltaica no Setor Residencial Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2013, 291p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

MORAES, D.C.; SANTOS, M.L.; BALDISSERA, L.B. **A Implementação da Geração de Energia Elétrica de forma Distribuída**

com vetor na busca pelo Desenvolvimento Sustentável. In: 2º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, 2013, p. 613-625.

RABELO, F.A.O.; SANTO, M.V.E.; LEITE, L.H.M.; SILVA, A.V. Viabilidade Técnica e Econômica de Geração Distribuída de Energia Elétrica. **Revista e-xacta**, v. 4, 2011, p. 55-72.

RODRIGUES, C.R.C. **Mecanismos Regulatórios, Tarifários e Econômicos na Geração Distribuída: O Caso de Sistemas Fotovoltaicos conectados à Rede**. Campinas, 2002, 118 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Universidade Estadual de Campinas, 2002.

VILACA, N.M.C.A.A. et al. Smart City – Caso de Implantação em Búzios – RJ, **Revista SODEBRAS**, v. 9, 2014, p. 16-22.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO: ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO À LUZ DE MAGDA SOARES

INITIAL READING INSTRUCTION AND LITERACY: ANALYSIS OF THE CURRICULUM GUIDELINES OF THE MUNICIPALITY OF SÃO PAULO BASED ON MAGDA SOARES

Maria Fernanda Potenza¹

Data de entrega dos originais à redação em: 04/06/2015
e recebido para diagramação em: 30/07/2015.

O presente artigo busca estabelecer uma discussão a respeito das práticas de alfabetização e letramento na Educação de Jovens e Adultos (EJA) no contexto do município de São Paulo atentando, sobretudo, para os termos em que essa questão se apresenta em alguns documentos oficiais do município. Para tanto, utilizou-se o documento de reorganização da EJA no município, assim como as Orientações Curriculares que tratam da alfabetização e do letramento em confronto com referencial teórico que diz respeito à temática, sobretudo as produções de Magda Soares. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental que se compromete a investigar em que medida os referidos documentos oficiais presentes no município incentivam práticas de alfabetização e letramento no contexto da EJA. Os resultados apontam que ao menos em termos oficiais a alfabetização e o letramento são tratados enquanto práticas complementares visando o desenvolvimento de sujeitos atuantes na sociedade da informação e do conhecimento.

Palavras-Chave: Alfabetização. Letramento. Educação de Jovens e Adultos.

This article seeks to establish a discussion about the initial reading instruction and literacy practices in adult education (EJA, abbreviation in Portuguese) in the context of São Paulo's city paying attention, especially, at the terms from which this issue is presented in some official documents of the city. In order to do it, we used the reorganization document of EJA in the city as well as the Curriculum Orientation that addresses the initial reading instruction and literacy in comparison with theoretical reference, especially based on Magda Soares' work. This is a bibliographic research to investigate to what extent these official documents encourage initial reading instruction and literacy practices in the context of adult education. The results show that, at least in official terms, initial reading instruction and literacy are treated as complementary practices for the development of active subjects in the information and knowledge society.

Keywords: Initial Reading instruction. Literacy. Youth and Adult Education.

1 INTRODUÇÃO

A educação adquirida por meio dos processos escolares, também conhecida como educação formal, apresenta-se como essencial a preparação de todo ser humano. Contudo, o conhecimento ultrapassa os muros escolares e estende-se para além dos processos formais de educação ocupando assim todos os espaços nos quais os seres humanos interagem.

O processo de alfabetização caracteriza-se como um processo complexo e que, portanto, não se encerra em determinadas etapas escolares. Pode, assim, percorrer alguns ou mesmo longos anos da vida dos sujeitos. Nesse sentido, parte-se da premissa de que alfabetizar não é somente ensinar a leitura e a escrita, mas é também inserir os sujeitos nessa trajetória de forma a torná-los autores e atores do seu processo de aprendizagem (FREIRE, 1988). Nesse contexto, considera-se importante destacar o letramento e suas práticas, que mesmo mantendo estreita relação com a alfabetização, são diferentes entre si, devendo ser tratados com significados distintos, embora precisem manter-se paralelos, no intuito de promover um ensino de qualidade, no âmbito da apropriação dos processos de leitura e escrita.

O presente artigo busca discutir o letramento e a alfabetização no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), compreendendo a necessidade de entrelaçar tais perspectivas com a finalidade de utilizar a leitura e a escrita na sala de aula de forma mais significativa. Para tanto, pretende-se fazer uma análise do documento *Alfabetização. Orientações didáticas para a Educação de Jovens e Adultos (2010)*, do município de São Paulo, a fim de perceber em que medida esse documento orienta práticas significativas de alfabetização e letramento no contexto da Educação de Jovens e Adultos. Buscar-se-á apoio na produção teórica de Magda Soares a respeito do tema. Trata-se, portanto, de uma pesquisa bibliográfica e documental com vistas a discutir a perspectiva de "alfabetizar letrando" no contexto da Educação de Jovens e Adultos na rede municipal paulistana. Inicia-se com uma breve contextualização da EJA no município de São Paulo a partir de sua reorganização no ano de 2008, em seguida realiza-se uma conceituação de alfabetização e letramento. Feito isso, inicia-se a análise das Orientações citadas anteriormente. Apresentam-se ao fim as considerações finais.

¹ Professora da Rede Municipal de São Paulo – SP - Brasil. Aluna do curso de Especialização em Educação Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo. Curso de Pós-Graduação Lato Sensu. <fernanda_potenza@hotmail.com >.

2 REORGANIZAÇÃO DO EJA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (2008): BREVE PANORAMA

Movidos pelo desejo do resgate de uma dívida social com aqueles e aquelas que por algum motivo não obtiveram o ensino formal em idade adequada, o município de São Paulo busca no ano de 2008 por meio do documento intitulado “*Reorganização da EJA- Educação de Jovens e Adultos no município de São Paulo*”, propor uma nova maneira de organizar essa modalidade de ensino no município. Baseados em proposições legais, dentre elas Constituinte de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional nº 9394 de 1996, que já instituiu pra modalidade [... os sistemas de ensino assegurarão... oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho...], o município de São Paulo declara a necessidade de pensar uma nova perspectiva para a EJA.

De qualquer modo, os cursos de EJA não são e nem poderiam ser encarados como uma miniatura do ensino regular oferecido a crianças e adolescentes. A escola regular, oferecida a estes, não é a adequada para suprir as necessidades educacionais dos jovens e adultos com defasagem escolar, os quais já estão amadurecidos e engajados em uma prática social que inclui experiências, saberes e responsabilidades, entre outras, de família, de trabalho e comunitárias. (SÃO PAULO, 2008, p. 7)

Fica clara a necessidade de uma proposta pedagógica que considere essa população em sua inteireza, de forma que os conteúdos e maneiras de abordar tais conteúdos não devam seguir a lógica do ensino regular, respeitando assim as especificidades desses sujeitos, que possuem experiências e vivências constituídas socialmente e que, portanto necessitam ser consideradas no processo educativo. Nesse sentido, é necessário que a escola se transforme e seja, de fato, uma conquista das camadas populares em busca da democratização do conhecimento (SOARES, 2001).

A reorganização da EJA no Município de São Paulo visou à desejada democratização, considerando a diversidade da população demandante, buscando incorporar flexibilidade no currículo, nos espaços e nos tempos escolares, permitindo percursos variados, adequados às realidades dos participantes, que se caracterizam, sobretudo, pela condição de trabalhadores com as mais diferentes histórias de vida, que comportam pluralidade de objetivos, saberes, experiências e responsabilidades (SÃO PAULO, 2008).

No contexto do município de São Paulo, a EJA é oferecida em diferentes espaços, com horário diurno e noturno. Existem assim, os CIEJAs (Centros Integrados de Educação de Jovens e Adultos); Classes de Ensino Fundamental em diferentes escolas municipais; MOVA (Movimento de Alfabetização) em parceria com entidades conveniadas. As classes são heterogêneas, com jovens, adultos e idosos, homens e mulheres, trabalhadores empregados ou desempregados, com nenhuma ou com diferentes níveis de escolaridade fundamental, migrantes de zona rural ou já de cultura urbana. Essas pessoas possuem diferentes objetivos, tais como: afirmação pessoal e aumento da autoestima; busca de certificação para emprego ou promoção; continuidade de estudos na etapa do Ensino Médio; desejo religioso de leitura da Bíblia; participação político-social mais ativa etc. (SÃO PAULO, 2008).

A proposta de reorganização da EJA no município buscou para além de romper com a perspectiva compensatória, assinalar um tratamento interdisciplinar nessa modalidade de ensino; promover maior formação aos professores e professoras que atuam nessa modalidade; discutir a elevação da estima dos educandos que muitas vezes sentem-se excluídos socialmente; prover meios para que haja um maior convívio social entre os educandos por meio de atividades esportivas e culturais que enriqueçam o repertório dos mesmos; rever o predomínio das aulas expositivas no contexto da EJA; repensar a intensa carga horária do curso. Apresenta-se abaixo um quadro síntese que dará ao leitor a clara dimensão das mudanças ocorridas na EJA no ano de 2008 e que permanece até os dias atuais:

Quadro 1 – Reorganização na EJA

| EJA ANTES DA REORGANIZAÇÃO | EJA PÓS REORGANIZAÇÃO |
|--|---|
| Equívoca simetria da EJA com o ensino regular, transpondo-se, em menor tempo, de forma “miniaturizada” e ritualmente “escolarizada”. | Rompimento da simetria da EJA com o ensino regular para crianças e adolescentes, de modo a permitir percursos individualizados e conteúdos significativos para os jovens e adultos. |
| Inexistente tratamento interdisciplinar dos estudos, sobretudo nas etapas em que atuam diferentes professores com aulas atribuídas por disciplinas. | Tratamento interdisciplinar dos estudos, sobretudo nas etapas em que atuam professores com aulas atribuídas por disciplinas. |
| Formação ineficiente dos educadores e educadoras da EJA. | Sistematização de programas de formação continuada destinados aos educadores da Rede. |
| Baixa autoestima de seus alunos, que enfrentam os desafios de uma sociedade competitiva excludente. | Incorporação de pluralidade de tempos e de espaços não escolares ao processo formativo. |
| Ausência, na EJA, de atividades de convívio social e de vivências socializadoras, culturais, recreativas e esportivas que enriqueçam o percurso formativo com competências sócio afetivas. | Valorizar atividades e vivências socializadoras, culturais, recreativas e esportivas inseridas no currículo, geradoras de enriquecimento do percurso formativo dos alunos. |
| Predomínio de aulas convencionais e expositivas em sala de aula, centradas em conteúdos, e não em competências e correspondentes a expectativas de aprendizagem. | Motivação e orientação permanente dos alunos, visando à maior participação nas aulas, melhor aproveitamento e desempenho. |
| Extensa carga horária do curso, com peso excessivo de horas de aula diárias. | Curso presencial com quatro anos de duração. |

Fonte: Adaptado de Reorganização da EJA Educação de Jovens e Adultos da Rede Municipal de Ensino de São Paulo: SME/DOT, 2008.

O percurso formativo e de aprendizagem dos alunos da EJA no município se dá em quatro etapas. As Etapas I e II visam à construção e apropriação dos códigos alfabéticos/numéricos sendo que a complementação deste processo se dá nas Etapas III e IV, proporcionando uma formação integral nas diferentes áreas do conhecimento, possibilitando aos alunos a construção de conhecimento através da formulação de hipóteses e da solução de problemas.

Essa pesquisa irá abordar especificamente as etapas I e II centrando-se, sobretudo nos processos de alfabetização e letramento a fim de esclarecer as questões com que se compromete esse estudo. Para tanto se faz necessário discutir e apresentar nesse momento esses dois conceitos.

3 DISCUTINDO ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Pensar o termo letramento remete a compreensão de processos que vão para além do simples ato de ler e escrever, exigindo dessa forma um tempo para o aprofundamento. A alfabetização e o letramento são processos essenciais para a formação cidadã. Contudo, quando nos referimos à questão da alfabetização, trazemos a mente elementos que suscitam uma discussão mais aprofundada com vistas à distinção entre “alfabetizar e letrar”. Para muitos estudiosos, entende-se por alfabetizar o aprender a ler e a escrever. Na atualidade essa questão é tratada de forma um pouco mais complexa, pois o conceito de alfabetização vem passando por várias modificações.

No entender de Magda Soares (2003), é indiscutível que em um processo complexo como a alfabetização transitam uma multiplicidade de perspectivas oriundas de diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, é possível dizer que o fenômeno do alfabetismo ocorre em distintas perspectivas, entre elas, a histórica, antropológica, sociológica, sociolinguística, psicológica, discursiva, textual, etc.

Dito isto, é importante destacar que no contexto da Educação de Jovens e Adultos – EJA, sobretudo, há a necessidade de um trabalho com os educandos que os permita compreender que por meio da aquisição da leitura e da escrita é possível termos uma sociedade menos desigual em âmbito social e cultural. Portanto, é necessário pensar, nesse sentido, em metodologias de ensino que garantam uma aprendizagem crítica e contextualizada sobre o mundo.

De uma perspectiva histórica é possível perceber um entendimento de que ser alfabetizado era apenas ter o domínio da língua oral e escrita, não havendo uma contextualização filosófica e sociológica dessa competência. Hoje, contudo, sabe-se que ser alfabetizado, vai para além de ler e escrever, é necessário estabelecer uma análise crítica daquilo que se apreende e o letramento aparece nesse contexto, como um processo contínuo que se estabelece ao longo da vida do indivíduo e que, portanto, não se encerra quando ele está alfabetizado.

O letramento é compreendido por Soares como um vocábulo novo, que surgiu da necessidade de se nomear um novo fato social. A palavra tem sua origem do inglês *literacy*, que designa o estado ou condição

daquele que é *literate*, daquele que não só sabe ler e escrever, mas também faz uso competente da leitura e da escrita. (SOARES, 2001, p.36). Nesse sentido, Letramento é o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e a escrever: o estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita. (SOARES, 2001, p.18).

Compreende-se, portanto, que o letramento, é a prática em que o indivíduo, por meio da leitura e da escrita vai integrando-se ao mundo em que se insere. Ou seja, não basta somente ler e escrever, sem compreender que usos se fazem dessas competências. Nas palavras de Soares:

Não são processos independentes, mas interdependentes e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se *no contexto de e por meio de* práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver *no contexto da e por meio da* aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização. (SOARES, 2003, p. 14)

De fato, a pessoa letrada modifica-se em relação ao sujeito analfabeto, uma vez que passa a ter outra condição social e cultural, de acordo com Soares (2001) não se trata propriamente de mudar de nível ou de classe social, cultural, mas de mudar seu lugar social, seu modo de viver na sociedade, sua inserção na cultura – sua relação com os outros, com o contexto, com os bens culturais tornar-se diferente. A prática de leitura e da escrita apresenta-se enquanto um meio pelo qual o indivíduo adquire conhecimento, e poder, pois o saber é poder na era do conhecimento e da informação. E o letramento tem esse papel transformador na sociedade.

As palavras de Soares (2001) ao tratar de letramento elucidam a sua potência e o alargamento desse conceito que vai para além dos processos escolares:

Um adulto pode ser analfabeto, porque marginalizado social e economicamente, mas se vive em um meio em que a leitura e a escrita têm presença forte, se interessa em ouvir a leitura de jornais, feita por um alfabetizado, se recebe cartas que outros leem para ele, se dita cartas para que um alfabetizado as escreva [...] se pede a alguém que lhe leia avisos ou indicações afixados em algum lugar, esse analfabeto é, de certa forma, letrado, porque faz uso da escrita, envolve-se em práticas sociais de leitura e de escrita. Da mesma forma, a criança que ainda não se alfabetizou, mas já folheia livros, finge lê-los, brinca de escrever, ouve histórias que lhe são lidas, está rodeada de material escrito e percebe seu uso e função, essa criança é ainda analfabeta [...] mas já penetrou no mundo do letramento, já é, de certa forma, letrada. (SOARES, 2001, p. 24).

É importante ressaltar que se deve ter cuidado para não priorizar um processo em detrimento de outro, como explica Soares (2003), sobre o falso pressuposto de que, apenas através do convívio intenso com o material escrito que circula nas práticas sociais, o indivíduo se alfabetiza.

E então, ficam as seguintes questões: é honesto privar jovens e adultos de metodologias de ensino que visam para além de adquirir competências de ler o que está escrito, adquiram competências também de ler as entrelinhas? Não seria o letramento uma maneira de aproximar esses sujeitos da sua realidade e suscitá-los a intervir sobre ela?

São questões a serem pensadas quando se visa à formação de sujeitos críticos e emancipados no contexto do EJA.

4 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO NO CONTEXTO DA REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Nesse momento da pesquisa, busca-se olhar para a orientação didática que aborda a alfabetização de Jovens e Adultos no contexto paulistano na tentativa de compreender e discutir em que medida essas orientações suscitam não só o ensino da leitura e da escrita, mas também práticas de letramento. O documento *Alfabetização: Orientações Didáticas para a Educação de Jovens e Adultos* (2010) avança, no reconhecimento de que há no contexto da EJA uma especificidade e um desafio ao se alfabetizar jovens e adultos.

Nos termos do documento:

O desafio de alfabetizar jovens e adultos está em criar condições para que esses educandos superem o lugar comum em que se encontram e consigam usar a leitura e a escrita para a vida prática e que, fundamentalmente, avancem em seus horizontes culturais (SÃO PAULO, 2010, p. 36).

Os postulados presentes nas referidas *Orientações*, vão ao encontro de uma concepção de alfabetização e letramento. Nesse sentido, o ato de ler não se restringe unicamente a decifrar códigos gráficos, mas, para além disso, significa usar essa habilidade para mudar sua condição social e cultural, interagindo e pensando sobre o mundo. Tal concepção se revela também na obra de Soares (2001, p.42), que afirma:

Letramento é informar-se através da leitura, é buscar notícias e lazer nos jornais, é interagir com a imprensa diária, fazer uso dela, selecionando o que desperta interesse, divertindo-se com as tiras de quadrinhos.

Compreende-se que ao fazer essa opção, é preciso valorizar as experiências dos educandos, reconhecer que eles e elas possuem um universo de conhecimentos práticos, tem formas de pensar e responder aos diversos aspectos da realidade social e cultural. Nesse sentido, é necessário reconhecer que esses sujeitos aprendem de maneiras próprias e que as condições de aprendizagem precisam ser diversas e facilitadoras.

Como posto nas *Orientações Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos*:

Considerando a especificidade da alfabetização e a importância de que ela se desenvolva num contexto de letramento, há que reconhecer a necessidade de

metodologias diferentes para atingir os objetivos de cada uma delas [...]. Tendo o texto como unidade básica do ensino da língua escrita, as atividades voltadas para a apropriação do código escrito devem desencadear reflexões acerca da língua e estimular o desempenho linguístico. Além de motivadoras e significativas, devem permitir ao aluno avançar do patamar de conhecimento que já conquistou para outro mais evoluído (SÃO PAULO, 2010, p. 39-grifo nosso)

Fica clara a concepção de ensino da leitura e da escrita que se deve adotar no município no contexto da EJA, a qual revela a necessidade de se “alfabetizar letrando”, ou seja, o conhecimento a respeito da língua escrita não deve ser transmitido, mas sim construído dentro de um contexto social que visa à transformação do educando enquanto sujeito. Nesse sentido, letrar é dar condições para que os sujeitos possam descobrir a si mesmos pela leitura e pela escrita, é entender-se lendo ou escrevendo (delinear o mapa de quem se é) e é descobrir alternativas e possibilidades, descobrir o que você pode ser (SOARES, 2001).

No contexto do município de São Paulo, a alfabetização e o letramento devem ser instrumentos para.

[...] ampliação da capacidade de interpretação da realidade, o que pressupõe compreender o ato de conhecer como esforço social sistemático e abrangente, e à apreensão de conceitos percebidos como modelos históricos de percepção da realidade em permanente reelaboração, para que seja possível a problematização da vida concreta, como condição de compreender o mundo em que vive e atuar sobre ele para transformá-lo (SÃO PAULO, 2010:113).

Do exposto, conclui-se que ao menos nos termos legais e nos documentos curriculares oficiais, a proposta de aquisição da leitura e escrita no contexto da EJA no município de São Paulo alinha-se às concepções teóricas presentes na atualidade que reconhecem a alfabetização atrelada ao letramento como forças potentes na construção de sujeitos autônomos capazes de agir e interagir na sociedade da informação e do conhecimento. Uma vez que “letrar é usar a escrita para se orientar no mundo” (SOARES, 2001).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar uma breve análise dos documentos oficiais que tratam da alfabetização e letramento no contexto da EJA na rede municipal de São Paulo, observa-se a relação entre o que está posto nos documentos oficiais tratados nessa pesquisa, com o referencial teórico utilizado (SOARES, 2001; 2003). Nesse sentido, observou-se que há no contexto do município a preocupação de que as práticas de ensino, voltadas a leitura e escrita, ocorram de forma a privilegiar a alfabetização e o letramento como forma de possibilitar a imersão desses sujeitos em processos sociais e culturais em que possam ter vez e voz.

A presente pesquisa suscita que sejam aprofundadas as investigações no contexto municipal a

respeito dessa temática como forma de perceber em que medida as orientações curriculares para alfabetização e letramento na EJA se revelam na prática.

Por fim, compreende-se que os processos de alfabetização e letramento no contexto da Educação de Jovens e Adultos apresentam-se como uma das maneiras de respeitar a especificidade da aprendizagem nessa etapa educacional, considerando os saberes dos educandos como princípio e sua intervenção sobre o mundo como um dos fins.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 18. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

SÃO PAULO, Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Reorganização da EJA Educação de Jovens e Adultos da Rede Municipal de Ensino de São Paulo**. São Paulo: SME/DOT, 2008.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Alfabetização: orientações didáticas para a Educação de Jovens e Adultos – EJA**. São Paulo: SME/DOT, 2010.

SOARES, Magda. **Letramento. Um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

_____. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2003.

_____. **Letramento e alfabetização: as muitas facetas**. Anais da 28ª Reunião Nacional da ANPEd, Caxambu: 2003, p. 1-18.

Data de entrega dos originais à redação em: 07/04/2015
e recebido para diagramação em: 10/09/2015.

Éverton Aristides Margueiro ¹

Inúmeras decisões prolatadas pelos Órgãos de Controle e Fiscalização, que imputam sanções aos Órgãos da Administração Pública, deflagram a ineficiência do uso de adequados instrumentos de controles internos. A investigação das possíveis causas desta fragilidade é sobremaneira fundamental para se identificar e mensurar medidas alternativas de solução a estes Órgãos, evitando-se a chamada "responsabilidade solidária". Assim, o artigo flexionou-se a investigar uma destas possíveis causas, considerando, como hipótese, a falta de conhecimento técnico-tributário dos agentes públicos, no processo de fiscalização de contratos. A pesquisa coletou informações que permitiram identificar os níveis de compreensão destes agentes, quanto aos fatos geradores das obrigações tributárias, decorrentes das relações comerciais entre entidades Públicas e Privadas. Os resultados da hipótese levantada se revelaram positivos à hipótese, demonstrando a necessidade de suplementar as orientações Tributárias sobre os diversos tipos de contratos públicos, para aprimorar e pacificar estes entendimentos aos fiscais de contratos. Por sua característica composta, este trabalho se tipifica pelas metodologias de Pesquisa de Campo e Bibliográfica. Os temas abordados revisam textos científicos; decisões jurisprudenciais acerca dos controles relativos à fiscalização de contratos públicos, e explana os resultados do questionário submetido aos fiscais de contratos referenciando a necessidade de se estabelecer novos processos alternativos de orientação das questões tributárias.

Palavras-chave: Gestão Pública. Contratos Públicos. Fiscalização de Contratos. Planejamento Tributário.

Numerous decisions handed down by the Governing Bodies of Control and Supervision, which impose sanctions on the bodies of public administration, trigger the inefficiency of using appropriate instruments of internal controls. The investigation of the possible causes of this weakness is greatly crucial to identify and measure alternative solutions to these bodies, avoiding the so-called "joint liability". Thus, this paper aimed to investigate one of these possible causes, considering, as a hypothesis, the lack of technical and tax knowledge of public agents, in the contract monitoring process. The survey collected information that enabled us to identify the levels of understanding of these agents, about the operative facts of tax obligations arising from trade relations among public and private entities. The results of the raised hypothesis proved to be positive, demonstrating the need to supplement the Tax guidance on the various types of public procurement to enhance and pacify these understandings to tax agreements. For its composite feature, this work typifies the methodologies of "Field Research" and "Bibliographic Research". The topics revise scientific texts; court decisions about the controls on the monitoring of public procurement, and explains the results of the questionnaire submitted to the supervisors of the contracts, referencing the need to establish new alternative processes of orientation of tax issues.

Keywords: Public administration. Public contracts. Contract inspection. Tax Planning.

1 INTRODUÇÃO

A complexidade de análise e aplicação do ordenamento jurídico tributário, e seus efeitos nas rotinas administrativas, se despontam desafios aos contribuintes enquadrados nestes institutos. Para o Setor Público, a hermenêutica dos institutos tributários, especialmente sobre fatos geradores das retenções decorrentes de suas relações comerciais com empresas Privadas, a fim de eximi-los da chamada responsabilidade solidária é ainda mais desafiadora.

Neste sentido, inúmeras decisões provenientes dos Órgãos de Fiscalização, imputam sanções sobre Entidades Públicas que deixaram de se resguardar por instrumentos de controles, deflagrando a fragilidade com que os Órgãos da Administração Pública aplicam

os sistemas de controles internos na fiscalização de contratos, influenciando prejuízos ao erário.

Destas afirmativas, depreende-se identificar as hipóteses que referenciam as possíveis falhas no processo fiscalizatório de contratos públicos, como forma de subvencionar os agentes públicos fiscais de contratos, pela aplicação de suportes modais que facilitem suas atividades.

Os princípios da Administração Pública, a vinculação ao Edital e a complexidade da legislação tributária, elegem hipóteses possíveis que repousam os obstáculos que dificultam sobremaneira a aplicação adequada destes controles sobre os contratos vigentes.

Assim, especialmente pelo Princípio norteador da Segregação de Funções, constante da Instrução

¹ Graduado em Finanças Corporativas (Uninove) - Especialista em Planejamento Tributário (Uninove). Especialista em Gestão Empresarial (Uninove). <emargueiro@gmail.com>.

Normativa nº 01/2001 do Manual de Controle Interno da CGU, sugere que contabilistas não possam atuar concomitantemente em suas atribuições regimentais e fiscais de contratos, restando esta carga, aos demais servidores, que possivelmente não dominam conhecimentos técnicos sobre questões tributárias, resta margem para diagnosticar a hipótese.

Diagnosticar as possíveis causas destes infortúnios e propor um instrumento de controle interno que vise a melhora do desempenho e proteção dos Entes Públicos, na fiscalização de seus contratos, sob a ótica tributária são os principais objetivos deste estudo.

2 INTRODUÇÃO AOS REFERENCIAIS TEÓRICOS E À PESQUISA DE CAMPO REALIZADA

Há muito se sabe que os árduos esforços dos servidores, pela execução de suas atribuições diárias são limitados pelos princípios constitucionais explicitados no Art. 37 da Constituição Federal de 1988 e demais normas infralegais que canalizam suas condutas.

Um exemplo da limitação dada pelos princípios da administração é a Segregação das Funções, que tem como fundamento, a divisão da execução das tarefas e etapas processuais, em subetapas que transitam por diferentes setores e servidores, ao longo da cadeia produtiva.

Compreender o porquê do servidor contabilista, em tese, conhecedor das normas tributárias, não possa ser fiscal de contratos, se torna uma questão chave para compreender a hipótese de falhas no processo fiscalizatório de contratos públicos.

Outro aspecto importante é a existência de decisões jurisprudenciais exaradas pelos órgãos de controle, tais como Tribunal de Contas da União (TCU), que se mostram importante termômetro para instrumentalizar a propositura de novos desígnios nos procedimentos internos das organizações públicas.

Neste sentido, a exposição das sanções administrativas dos Órgãos de Fiscalização, a análise do Princípio da Segregação das Funções, e a Pesquisa de Campo veiculada por entre os fiscais de 50 contratos públicos procuram evidenciar as origens destas falhas na condução de processos de fiscalização de contratos (sob a ótica tributária).

A hipótese procura provar pelas análises referenciadas neste estudo, que a complexa malha de instrumentos legais e normativos que regem os Atos válidos da Administração Pública, inclusive as de ordem tributária, e pela pesquisa de campo realizada, que o desconhecimento técnico de servidores muitas vezes, traz reflexos defeituosos na condução dos processos das atividades meio, prejudicando a eficácia dos resultados e propiciando sanções sobre os órgãos.

(...) É urgente que os nossos sistemas de controle saiam da esfera da simples legalidade, da observação das formalidades que quase sempre são cumpridas, e penetre na esfera da economicidade, efetividade, eficácia e eficiência da gestão. LOPES JUND FILHO, Sergio 2002, p. 7. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6131#_ftn10>. Acesso em: 01/abr/2013.

O canal destes estudos, a análise dos possíveis entraves legais que engessam os processos administrativos, e especialmente a pesquisa de campo, submetida aos agentes públicos, relativos aos atos de controle da fiscalização dos contratos, sob a ótica tributária resultam reflexões e proposituras de ações comportamentais, que tragam maior celeridade, economicidade, publicidade, transparência e eficiência aos processos.

3 AS SANÇÕES APLICADAS PELOS ÓRGÃOS DE CONTROLE

Há tempos que os Órgãos da Administração Pública sofrem sanções aplicadas pelos Órgãos de Controle, decorrentes de falhas em seus controles internos, especialmente na manutenção de seus contratos com empresas privadas.

A aplicação das normas tributárias nos processos de pagamento de contratos como - limpeza, jardinagem, manutenção, copeiragem e vigilância são variáveis muito complexas, restando margem para uma frequência de sucessivas falhas nestes processos, inferindo prejuízos ao erário.

Acórdão 1214/2013 – Plenário

Trata-se de representação formulada pela então Secretaria Adjunta de Planejamento e Procedimentos – Adplan deste Tribunal, com o objetivo de apresentar proposições de melhorias nos procedimentos relativos à contratação e à execução de contratos de terceirização de serviços continuados na Administração Pública Federal.

Constatou-se que, nos últimos anos, passaram a ocorrer com maior frequência problemas na execução desse tipo de contrato, com interrupções na prestação dos serviços, ausência de pagamento aos funcionários de salários e outras verbas trabalhistas, trazendo prejuízos à administração e aos trabalhadores. ACÓRDÃO nº 1214/2013 - Plenário, TC-006.156/2011-8. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=6&doc=6&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 01/abr/2013.

Assim, urge a necessidade de identificar as razões dos prejuízos causados ao erário, e das sanções aplicadas pelos Órgãos de controle, sobre falhas na condução da fiscalização de contratos administrativos (especialmente pela ótica tributária).

O mapeamento destas possíveis falhas e a demonstração dos resultados deste estudo podem contribuir para que servidores não se tornem reféns da falta do conhecimento tributário, ou da ineficiência dos instrumentos documentais (apresentados pelos fornecedores) na comprovação mensal da lisura tributária e da manutenção da relação contratual com a Administração Pública.

4 OS PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

De modo direto, a Constituição Federal (C.F.) consubstanciada por suas emendas, procurou elencar em seu artigo 37, os princípios da Administração Pública, com os quais se devem reger todo e qualquer ato público administrativo válido:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte: Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm >. Acesso em: 01/abr/2013.

Estes princípios não se limitam à explanação do caput declinado, se multiplicando em outros, que de maneira indireta se coadunam entre si, formando uma malha interdependente de conceitos. Assim, a doutrina jurídica, em sua hermenêutica, também expõe os princípios da isonomia; Supremacia do Interesse Público; Anterioridade; Proporcionalidade; Finalidade; Motivação; Segregação das Funções; que de maneira complementar e interdependente, se integram aos primeiros.

No entanto, para se atingir os objetivos deste estudo, se faz necessário trazer à lide, a análise do Princípio da Segregação das Funções, tendo primeiramente como pressupostos de sua efetividade, a análise dos Princípios da Legalidade e Motivação, por responderem pelos alicerces daquele.

Demonstrar pela análise conceitual, e pelo questionário submetido aos fiscais de contratos, que a Segregação das Funções depreende o engessamento dos atos administrativos, como um dos elementos burocráticos, tendo como consequência as possíveis deficiências verificadas na condução de questões tributárias de contratos públicos, infere uma das hipóteses deste estudo.

4.1 O Princípio da Legalidade

O Princípio da Legalidade tem por objetivo resguardar aos administrados (pessoas naturais) o exercício da democracia e da liberdade calcada no art. 5º da C.F., e refere-se a todos os atos legais primários ou seja, aqueles que tenham eficácia equivalente ao de uma lei pois, “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei.” (art. 5º, II da CF).

Cabe ao Congresso Nacional sustar os atos normativos do Poder Executivo que exorbitem o poder regulamentar ou dos limites da delegação legislativa. (art. 49, V da C.F.). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm >. Acesso em: 01/abr/2013.

A promulgação de atos normativos e regulatórios infere ao Poder Público, a obrigação de agir de ofício (sempre) limitando-se aos preceitos destes instrumentos jurídicos, de modo que, na busca pelo interesse público, o administrador só poderá agir segundo estes regramentos, e no silêncio destes, estará proibido de agir. O Artigo 37 da (C.F.), também evidencia estas premissas:

§ 3º A lei disciplinará as formas de participação do usuário na administração pública direta e indireta, regulando especialmente: (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998).

(...) III - a disciplina da representação contra o exercício negligente ou abusivo de cargo, emprego ou função na administração pública. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm >. Acesso em: 01/abr/2013.

4.2 O Princípio da Motivação e o Conceito dos Atos Públicos

Como consequência natural ao Princípio da Legalidade, o Princípio da Motivação requer que os atos do administrador público estejam sempre embasados em Lei para que haja validade. Assim, a Administração está obrigada a motivar, isto é, a discriminar todos os atos que realiza, levando sempre em consideração os interesses da coletividade, para que haja condições de saber se o Estado está agindo de acordo com a lei.

Neste sentido, tecer sobre os conceitos dos atos administrativos evidenciados pela doutrina jurídica, quanto ao seu grau de liberdade, se mostra necessário para equalizar os demais princípios trazidos para este estudo:

Quadro 1- Resumo Comparativo dos Atos Públicos

| Atos vinculados: | Atos Discricionários: |
|--|--|
| São aqueles atos praticados pelo Administrador Público, sem liberdade de ação ou decisão por critérios subjetivos, ou seja, sem espaço para realizar juízo de conveniência e oportunidade. | São aqueles atos praticados pelo Administrador Público, com maior liberdade de opção, mas dentro dos limites da lei. |

Fonte: O próprio autor

Desta forma, ao impor unilateralmente obrigações aos administrados por meio de atos infralegais (Decretos; Portarias; Instruções Normativas; Atos Declaratórios e etc), a Administração deverá fazê-lo considerando os limites estabelecidos pela lei à qual pretendem dar execução.

Compete privativamente ao Presidente da República sancionar, promulgar e fazer publicar as leis, bem como expedir decretos e regulamentos para sua fiel execução. (art. 84, IV da C.F.).

Assim, serão vinculados, os Atos que se limitam objetivamente aos regramentos e disciplinamentos legais, e discricionários, os Atos que envolvem juízo de conveniência e oportunidade. Ainda assim, não há consenso entre alguns doutrinadores, de que os atos discricionários tenham de haver ou não motivação. Para BANDEIRA, 2006, p. 108:

A motivação deve ser prévia ou contemporânea à expedição do ato. Em algumas hipóteses de atos vinculados, isto é, naqueles em que há aplicação quase automática da lei, por não existir campo para

interferência de juízos subjetivos do administrador, a simples menção do fato e da regra de Direito aplicada pode ser suficiente, por estar implícita a motivação. Naqueles outros, todavia, em que existe discricionariedade administrativa ou em que a prática do ato vinculado depende de aturada apreciação e sopesamento dos fatos e das regras jurídicas em causa, é imprescindível motivação detalhada. BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. Curso de Direito Administrativo. 21ª ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p.108.

Esta linha de pensamento procura enfocar que a lei editada é genérica, abstrata e impessoal, portanto é preciso que o administrador (motivo) os fatos que o levaram a aplicar aquele dispositivo legal para o caso concreto. Somente desta forma pode-se apurar se houve razoabilidade (correspondência) entre o que a lei abstratamente prevê, e os fatos concretos levados ao administrador, pois a sua falta levaria o ato à invalidação e à ilegitimidade.

4.3 O Princípio da Segregação das Funções

A segregação das funções corresponde a um princípio implicitamente ligado ao Princípio da Moralidade. Vincula-se àquele, pois se vê a necessidade de inferir lisura na tramitação dos atos públicos, especialmente para se evitar erros procedimentais ou de desvios de conduta e atos ilícitos. Sua eficácia ocorre sobre todos os atos da administração, sendo mais visível na execução das fases da despesa pública: Empenho, Liquidação e Pagamento.

Portanto, também se infere a este Princípio, aqueles já trazidos a este estudo, quanto ao da Legalidade e da Motivação, como pressupostos que alicerçam sua própria eficácia.

Assim, para os objetivos deste estudo, aferir por pesquisa que os agentes públicos fiscais de contratos, não sejam profissionais que exerçam cargos ou tenham formação equivalentes a dos contabilistas (implica na hipótese de que, neste aspecto, o Princípio inviolável da Segregação das Funções, ao eximir contabilistas do exercício das funções de fiscalização de contratos, possa ser uma das causas das falhas na condução dos contratos públicos e consequentemente das sanções impostas pelos Órgãos de Controle) sob a ótica tributária.

Neste sentido, a Instrução Normativa nº 1/2001 da Secretaria Federal de Controle - SFC (inciso IV), de 6 de abril de 2001, consubstanciada às jurisprudências do TCU fundamentam a hipótese de que contabilistas não possam exercer as funções de fiscalização de contratos:

Princípios de Controle Interno Administrativo

3. Constituem-se no conjunto de regras, diretrizes e sistemas que visam ao atingimento de objetivos específicos, tais como:

(...)

IV. Segregação de funções - a estrutura das unidades/ entidades deve prever a separação entre as funções de autorização/aprovação de operações, execução, controle e contabilização, de tal forma que nenhuma pessoa detenha competências e atribuições em desacordo com este princípio;

INSTRUÇÃO NORMATIVA/SFC N.º 01, de 06 de abril de 2001. Disponível em: < <http://www.auditoriainterna.ufscar.br/arquivos/documentos/instrucao-normativa-n.o-01-de-06-de-abril-de-2001.pdf>>. Acesso em: 04/mai/2013.

O Tribunal de Contas da União se pronuncia em diversos acórdãos, pacificando qualquer linha de pensamento que possa destoar desta análise:

Na realização de processos licitatórios deve ser observada a segregação de funções, não se admitindo o acúmulo de atribuições em desconformidade com tal princípio. ACÓRDÃO nº 686/2011-Plenário, TC-001.594/2007-6. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=6&doc=2&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 04/mai/2013.

E neste mesmo sentido, o próprio TCU:

A segregação de funções em um centro de processamento de dados implica a separação entre ambientes de desenvolvimento, suporte, teste e operação dos sistemas. Essa separação existe na estrutura do Centro Tecnológico de Brasília, permitindo o envolvimento de várias pessoas num mesmo processo, o que reduz o risco de fraude e erro. ACÓRDÃO nº 037/2003 - Plenário, TC-008.535/1999-0. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=4&doc=13&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 04/mai/2013.

Ainda no entendimento do TCU:

“Também observamos haver segregação de funções nos pagamentos efetuados pelo Conselho, posto que o pessoal administrativo atestava os serviços e o Presidente autorizava os pagamentos”. ACÓRDÃO 1466/2010 – Plenário, TC-004.478/2006-2. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/PT/MostraDocumento?qn=7>>. Acesso em: 04/mai/2013.

Desta forma, o Princípio da Segregação das Funções infere, em decorrência das atribuições que norteiam as atividades dos servidores contabilistas, que estes não possam absorver as atribuições de Fiscalização de Contratos, uma vez que sobre eles incorrem as atribuições relativas as três fases da despesa pública (empenho, liquidação e o pagamento).

A hipótese procura fundamentar a tese de que questões de ordem tributária teriam melhor interpretação e aplicação se executadas pelos profissionais de contabilidade, mas sendo estes fundamentalmente impedidos pela segregação de funções, restando estas atribuições à Fiscalização de Contratos, sempre representada por outros (servidores) que, possivelmente, por suas qualificações profissionais e técnicas, teriam maior dificuldade para interpretar e aplicá-las.

Assim, do reconhecimento desta limitação, inseriu-se no questionário de campo submetido aos fiscais de contrato, a identificação do cargo dos respondentes, a fim de se aferir no conceito da

Segregação de Funções, quanto a hipótese de que os profissionais contabilistas não possam exercer as funções típicas de fiscalização de contratos (ainda que em tese, questões tributárias fossem para estes, mais fáceis de ser compreendidas).

Neste sentido, o questionário comprovou que cem por cento (100%) deles não são contabilistas.

5 AS RETENÇÕES NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL

A Constituição Federal e o Código Tributário Nacional preconizam diretrizes aos entes da federação, representando fontes do direito tributário, traçando referências para a instituição de Leis Ordinárias quanto aos regramentos, fatos geradores e demais casos especificados pela matéria. Segundo o art. 145 da Constituição:

Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I - impostos;

II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;

III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 01/abr/2013.

Neste sentido a Lei nº 5.172/66 (Código Tributário Nacional), define no Art. 114 que o “fato gerador da obrigação principal é a situação definida em lei como necessária e suficiente à sua ocorrência”. A Lei federal nº 9.430/96 dispõe sobre a legislação tributária federal, disciplinando, dentre outros aspectos, as retenções tributárias exigidas aos órgãos, autarquias e fundações da administração pública federal, nos pagamentos às pessoas jurídicas de direito privado.

Art. 64. Os pagamentos efetuados por órgãos, autarquias e fundações da administração pública federal a pessoas jurídicas, pelo fornecimento de bens ou prestação de serviços, estão sujeitos à incidência, na fonte, do imposto sobre a renda, da contribuição social sobre o lucro líquido, da contribuição para seguridade social - COFINS e da contribuição para o PIS/PASEP. Lei federal nº 9.430/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9430compilada.htm>. Acesso em: 27/abr/2013.

O quadro a seguir sintetiza os percentuais referenciados pela Lei nº 9.430/96:

Quadro 2- Percentuais aplicáveis na Retenção Tributária por Órgãos Públicos

| TRIBUTOS | PERCENTUAL | MOTIVAÇÃO |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Imposto sobre a Renda | 15,00 % sobre o percentual aplicável à espécie de receita. | Lei 9430/96 Art. 64 § 5º |
| Contribuição Social | 1,00 % sobre o valor a ser pago. | Lei 9430/96 Art. 64 § 6º |
| COFINS | 3,00 % sobre o valor a ser pago. | Lei 9430/96 Art. 64 § 7º |
| PIS | 0,65 % sobre o valor a ser pago. | Lei 9430/96 Art. 64 § 8º |

Fonte: O próprio autor

Desta forma, restou aos órgãos delegados da função administrativa de fiscalização, a normatização suplementar dos demais institutos infralegais (Portarias e Instruções Normativas). Segundo a Portaria (MF) nº 125/2009 que criou o Regimento Interno da Secretaria da Receita Federal do Brasil:

Art. 1º A Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, órgão específico singular, diretamente subordinado ao Ministro da Fazenda, tem por finalidade:

I - planejar, coordenar, supervisionar, executar, controlar e avaliar as atividades de administração tributária federal, inclusive as relativas às contribuições sociais destinadas ao financiamento da seguridade social e às contribuições devidas a terceiros, assim entendidas outras entidades e fundos, na forma da legislação em vigor;

II - propor medidas de aperfeiçoamento e regulamentação e a consolidação da legislação tributária federal;

III - interpretar e aplicar a legislação tributária, aduaneira, de custeio previdenciário e correlata, editando os atos normativos e as instruções necessárias à sua execução;

PORTARIA (MF) nº 125/2009. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Portarias/2009/MinisteriodaFazenda/portm125.htm>>. Acesso em: 04/mai/2013.

Considerando os termos da Lei nº 9.430/96, e a necessidade de se unificar o entendimento e aplicação do Instituto das Retenções Tributárias, imposta aos Órgãos, Autarquias e Fundações da administração pública federal, nos pagamentos às pessoas jurídicas, urgiu desde sua promulgação, a edição de instrumentos normativos que pacificasse a temática.

Neste sentido e, no uso regimental de sua prerrogativa institucional, a RFB editou ato normativo para aplicação da legislação tributária exarando a IN (RFB) nº 971/2009 (das contribuições previdenciárias) e a IN (RFB) nº 1234/2012 (do IRRF; CSLL; COFINS e PIS), com o objetivo específico de facilitar a interpretação e aplicação do instituto da Retenção Tributária aos órgãos e entidades públicas federais, nos casos especificados.

Assim, seja pelo Princípio da Segregação das Funções, em que contabilistas não possam figurar como fiscais de contratos devido às atribuições específicas de sua profissão, seja pela complexidade das normas tributárias, a pesquisa de campo também norteou o grau de entendimento e aplicação destas normas pelos fiscais analisados.

6 RESULTADOS DA PESQUISA “ASPECTOS TRIBUTÁRIOS”

Deste ponto, os estudos se canalizaram diagnosticar se os Fiscais de Contratos têm mesmo dificuldades de entendimento e aplicação das normas tributárias decorrentes da Fiscalização de Contratos, para fins de medição e pagamento mensal. Para tanto, o questionário propôs questões de ordem tributária para também aferir esta possível condição.

A pesquisa veiculou por 10 (dez) fiscais de contratos dos seguintes objetos contratados, Vigilância; Limpeza; Manutenção, Copeiragem e Jardinagem, perfazendo um total de 50 respondentes.

A amostra procurou comprovar a hipótese calcada pelo princípio da Segregação de Funções, sendo atestado que nenhum, dos fiscais de contratos pesquisados, era contabilista, considerando em tese, que estes profissionais teriam, devido à formação acadêmica, maior facilidade para compreender aspectos tributários de contratos. A ausência de pessoal técnico qualificado também pôde comprovar a hipótese de que em média, os Fiscais de Contratos têm pouco conhecimento tributário.

A pesquisa comprovou ainda que apenas 20% (vinte por cento) das questões elaboradas, foram corretamente respondidas pelos 50 pesquisados, (num total de 26 questões por contrato/respondente, correspondendo apenas 260 acertos, face o total de 1300 questões).

Este aspecto da amostra pôde demonstrar e comprovar a hipótese levantada no início deste estudo, onde se pretendia identificar uma das possíveis causas das sanções sofridas pelos Órgãos da Administração, pela fragilidade que atualmente a verificação documental e tributária tem sido realizada pelos fiscais de contratos, no momento de se atestar às medições mensais das Notas Fiscais de pagamentos.

Contudo, a prova também pôde referenciar que as sanções proferidas pelos Órgãos de Controle, imputando multas ou outras penalidades aos Órgãos da Administração Pública decorrem, dentre outras falhas, também pela falta de conhecimento técnico tributário dos servidores que atuam como fiscais de contratos. Resumo geral do questionário:

Quadro 3

| Total de questões por Formulário | Total de respondentes | Total de Contratos por respondentes | Total efetivo de respostas Total relativo de respostas |
|--|------------------------------|-------------------------------------|---|
| 26 questões objetivas sendo: 04 questões de respostas múltiplas; 01 questão discursiva 25 questões de múltipla escolha. | 10 Respondentes absolutos | 05 contratos por respondente | 260 efetivas 1300 relativas |

Fonte: O próprio autor

Os quadros a seguir demonstram as situações/respostas que deveriam ter sido observadas pelos fiscais de contratos, ao responderem à pesquisa proposta a eles:

Quadro 4

| Empresas Enquadradas no SIMPLES NACIONAL | IR/CS PIS/COFINS | INSS | ISS |
|--|------------------|--|--|
| <i>Serv. de Limpeza e Conservação – Jardinagem – Vigilância – Construção e serviços de Engenharia em Geral</i> | Não | Sim | Sim |
| Percentuais | 0% | 11% | Conforme informado na Nota Fiscal e De acordo com a faixa da Tabela em que se encontra a empresa |
| Enquadramento | IN 1234 | IN 971 Art. 189 | LC 116; LC 123; LC 128 |
| Se os serviços forem prestados COM EMPREGO DE MATERIAIS Inclusive os de Construção/Engenharia | 0% | Há desconto dos Materiais e dos benefícios trabalhistas para se chegar à Base de Cálculo | Há desconto dos Materiais para se chegar à Base de Cálculo |

Fonte: O próprio autor

Na pesquisa, questões específicas sobre percentuais de aplicação das retenções, documentação comprobatória e enquadramento tributário das empresas em geral e do Simples Nacional – demonstraram que apenas 20% dos pesquisados têm conhecimento para diferenciar e aplicar adequadamente a legislação tributária.

Quadro 5

| Empresas Enquadradas no SIMPLES NACIONAL | IR/CS PIS/COFINS | INSS | ISS |
|---|-------------------------|--|--|
| <i>Qualquer outro Serviço com Emprego de Materiais</i> | Não | Não | Sim |
| Percentuais | 0% | 11% | Conforme informado na Nota Fiscal e De acordo com a faixa da Tabela em que se encontra a empresa |
| Enquadramento | IN 1234 | IN 971 Art. 189 | LC 116; LC 123; LC 128 |
| Se os serviços forem prestados COM EMPREGO DE MATERIAIS Inclusive os de Construção/Engenharia | 0% | Há desconto dos Materiais e dos benefícios trabalhistas para se chegar à Base de Cálculo | Há desconto dos Materiais para se chegar à Base de Cálculo |

Fonte: O próprio autor

Os serviços de Copeiragem não constam das exceções às vedações de opção ao Simples Nacional, o que invalida a manutenção da contratação destes serviços sob esta forma de tributação. Assim, caso haja contratação deste tipo de serviço ou de qualquer outro que não se enquadre nas exceções às vedações – deverá o Órgão Público (de Ofício) informar à Receita Federal do Brasil (RFB) e à empresa prestadora de que esta será excluída da condição tributária do SIMPLES NACIONAL.

Quadro 6

| Empresas em GERAL | IR/CS PIS/COFINS | INSS | ISS |
|--|---|--|---|
| <i>Serv. de Limpeza e Conservação – Jardinagem – Vigilância – Construção e serviços de Engenharia em Geral</i> | Não | Sim | Sim |
| Percentuais | 9,45% | 11% | Conforme percentual da Lei do Município onde os serviços foram executados |
| Enquadramento | IN 1234 | IN 971 | LC 116; LC 123; LC 128 |
| Se os serviços forem prestados com EMPREGO DE MATERIAIS Inclusive os de Construção/Engenharia | 5,85% para os demais E 9,45% para Construção e Engenharia | Há desconto dos Materiais e dos benefícios trabalhistas para se chegar à Base de Cálculo | Há desconto dos Materiais APENAS para os serviços da Lista contida no ANEXO da LC 116 – conforme art. 7º desta: Serviços de Construção/Engenharia |

Fonte: O próprio autor

Os serviços com emprego de materiais devem sofrer retenção de 5,85%, desde que atendidos os requisitos de adequado preenchimento da Nota Fiscal, com as informações relativas aos materiais empregados no serviço (separando-se os valores dos: Serviços + Materiais + Benefícios Trabalhistas), §§ 7º a 10 do Art. 2º da IN (RFB) 1.234/12.

Quadro 7

| Empresas Enquadradas no SIMPLES NACIONAL | IR/CS PIS/COFINS | INSS | ISS |
|---|-------------------------|--|--|
| <i>Qualquer outro Serviço com Emprego de Materiais</i> | Não | Não | Sim |
| Percentuais | 0% | 11% | Conforme informado na Nota Fiscal e De acordo com a faixa da Tabela em que se encontra a empresa |
| Enquadramento | IN 1234 | IN 971 Art. 189 | LC 116; LC 123; LC 128 |
| Se os serviços forem prestados COM EMPREGO DE MATERIAIS Inclusive os de Construção/Engenharia | 0% | Há desconto dos Materiais para se chegar à Base de Cálculo | Há desconto dos Materiais para se chegar à Base de Cálculo |

Fonte: O próprio autor

Os serviços de Copeiragem não constam das exceções às vedações de opção ao Simples Nacional, o que invalida a manutenção da contratação destes serviços sob esta forma de tributação. Assim, caso haja contratação deste tipo de serviço ou de qualquer outro que não se enquadre nas exceções às vedações – deverá o Órgão Público (de Ofício) informar à Receita Federal do Brasil (RFB) e à empresa prestadora de que esta será excluída da condição tributária do Regime Simplificado de Tributação das Micro e Pequenas Empresas instituídas pela Lei Complementar nº 123/2006.

7 METODOLOGIA APLICADA

Das hipóteses levantadas, depreende-se mapear duas frentes de pesquisa: se os servidores fiscais de contratos não são mesmo contabilistas; e qual o nível de compreensão destes agentes públicos (fiscais de contratos) quanto às regras tributárias aplicáveis, para embasar a problemática de que estes servidores necessitam de instrumentos modais para o exercício adequado das funções de fiscalização.

Comprovar através de questionário, em pesquisa direcionada aos servidores fiscais de contratos, considerando como problemática investigativa, quais sejam as possíveis causas de aplicação das sanções dos Órgãos de controle, partindo dos pressupostos a seguir:

- Provar que os Princípios da Administração Pública, especialmente o da Segregação de Funções, repele a existência de contabilistas como agentes da fiscalização de contratos;
- Demonstrar pelas respostas fornecidas, a compreensão técnica dos agentes da Fiscalização de Contratos, sob a ótica tributária, buscando determinar o nível de conhecimento para aplicação adequada dos controles internos.

Uma vez reconhecidas e comprovadas as hipóteses destas deficiências técnicas, pela aplicação de instrumentos de medição, tais como o questionário e pesquisa, o estudo pretende descortinar, para os diversos tipos de contratos pesquisados, os enquadramentos tributários adequados, decorrentes de suas relações, sob a forma de um quadro sinótico e prático que possa servir como referência à prática tributária da fiscalização de contratos.

O estudo das Retenções Tributárias na administração pública visa identificar possíveis falhas e propor maior flexibilidade nos controles internos das Entidades Públicas, provendo um referencial aos servidores que dependem destes conceitos para dar manutenção adequada às suas atividades. Assim, por suas características, este trabalho pode ser tipificado por duas metodologias:

- Bibliográfica: Por expor acórdãos jurisprudenciais de Órgãos Fiscalizadores; Explorar os conceitos dos princípios da administração pública (Legalidade, Motivação e da Segregação de Funções); Conceituar as retenções tributárias para Entes Públicos Federais;
- Pesquisa de Campo: Por submeter um questionário aos agentes fiscais de contratos,

com os objetivos de se comprovar as hipóteses de que os contabilistas não possam exercer estas funções, devido ao princípio da segregação de funções; e de que o nível de entendimento e aplicação das regras tributárias pelos atuais fiscais de contratos (não contabilistas) favorecem as falhas no processo fiscalizatório e a aplicação das sanções que os Órgãos de Fiscalização e Controle preferem em suas decisões.

Os temas abordados revisam textos científicos, decisões jurisprudenciais acerca dos controles internos relativos à fiscalização de contratos públicos, e demonstra ao longo dos estudos, os resultados de um questionário submetido aos agentes fiscais de contrato, para se provar a necessidade de se estabelecer novos processos alternativos de orientação das questões tributárias de contratos a estes agentes públicos.

8 CONCLUSÃO

As diversas sanções dos Órgãos de Controle e Fiscalização sobre os agentes públicos suas Entidades públicas, deflagram a necessidade de se identificar as possíveis causas destas aplicações.

Depreendendo-se da hipótese de que parte deste problema possivelmente decorra da inadequada aplicação das regras tributárias de contratos, e do Princípio da Segregação de Funções, onde servidores contabilistas (que em tese teriam mais facilidade para interpretar e aplicá-las), são impedidos de exercerem as atribuições de fiscais de contrato, realizou-se pesquisa para se demonstrar o efeito que a falta destes profissionais influi sobre contratos.

A pesquisa restou provada que os referenciais teóricos dos Princípios da Administração Pública, especialmente os de Controle Interno pela Segregação de Funções, impactam diretamente no fato de servidores não contabilistas terem menor compreensão sobre temas tributários de contratos públicos, tendo, conseqüentemente maior chance de falhas que se desdobrem em sanções dos Órgãos de controle.

Desta afirmativa, restou verificada que os servidores públicos, fiscais de contratos, seja por sua formação, seja por seu cargo, em tese, diferentemente dos contabilistas, não têm conhecimento técnico tributário suficiente para se preservarem de ações de empresas fornecedoras inidôneas.

Os resultados da pesquisa, constante do Anexo I (que faz parte integrante deste estudo), correspondem a um compêndio resumido das situações e enquadramentos tributários vigentes, que foram submetidos aos fiscais, com os percentuais de aproveitamento de suas respostas.

Assim, face os resultados da pesquisa, urge a necessidade de se estabelecer quadros modais de suporte e orientação, que facilitem a interpretação e aplicação das regras tributárias, para uso dos agentes fiscais de contrato, a fim de se identificar e evitar possíveis fraudes trabalhistas, previdenciários e dos demais tributos envolvidos nos contratos, por empresas inidôneas.

O objetivo de se criar estes modelos, envolve também o aspecto de fornecer maior suporte técnico orientativo a quem não domina a temática

do ordenamento jurídico-tributário e, desta forma, blindar o Órgão e o próprio agente público (fiscal de contratos) de sofrerem sanções administrativas dos Órgãos de Fiscalização e Controle, pela aplicação das Responsabilidades Subsidiária e Solidária.

A resposta desta pesquisa está em reconhecer que os órgãos públicos possam tornar seus servidores contabilistas, em agentes multiplicadores do conhecimento tributário, facilitando os trabalhos de fiscais de contratos (não contabilistas).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 037/2003** TCU - Plenário, TC-008.535/1999-0. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=4&doc=13&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 1466/2010** TCU - Plenário, TC-004.478/2006-2. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/PT/MostraDocumento?qn=7>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 686/2011** TCU - Plenário, TC-001.594/2007-6. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=6&doc=2&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 1214/2013** TCU - Plenário, TC-006.156/2011-8. Disponível em: <<http://contas.tcu.gov.br/portaltextual/MostraDocumento?qn=6&doc=6&dpp=20&p=0>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. **Curso de Direito Administrativo**. 21ª ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p.108.

BRASIL. Constituição da República Federativa do, de 05.10.88. Atualizada 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 13 abr. 2013.

BRASIL. Lei Complementar nº 123/2006 (**Lei do Simples Nacional**). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm>. Acesso em: 20 abr. 2013.

BRASIL. Lei Complementar nº 116/2003 (**Lei do Imposto Sobre os Serviços de Qualquer Natureza**). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp116.htm>. Acesso em: 20 abr. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 5172/66 (**Código Tributário Nacional**). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172.htm>. Acesso em: 27 abr. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 9.430/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9430compilada.htm>. Acesso em: 27 abr. 2013.

BRASIL. Portaria (MF) nº 125/2009. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Portarias/2009/MinisteriodaFazenda/portm_f125.htm>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (RFB) nº 971/2009 (**das contribuições previdenciárias**). Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/ins/2009/in9712009.htm>>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (RFB) nº 1234/2012 (**das retenções na fonte de tributos federais**). Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/2012/in12342012.htm>>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (RFB) nº 971, de 13 de novembro de 2009. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/2009/in9712009.htm>>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (RFB) nº 1.234, de 11 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/2012/in12342012.htm>>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (MPOG) nº 02, de 30 de abril de 2008. Atualizada pela IN (MP) nº 03, de 15 de novembro de 2009. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/in/in02_30042008.htm>. Acesso em: 04 maio, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa (SFC) nº 01, de 06 de abril de 2001. Disponível em: <<http://www.auditoriainterna.ufscar.br/arquivos/documentos/instrucao-normativa-n.o-01-de06-de-abril-de-2001.pdf>>. Acesso em: 04 maio, 2013.

GOÑÇALVES TEIXEIRA, Bruno Cesar. **Obrigatoriedade de motivação dos atos administrativos**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, 65, 01/06/2009 [Internet]. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6131>. Acesso em: 01 abr. 2013.

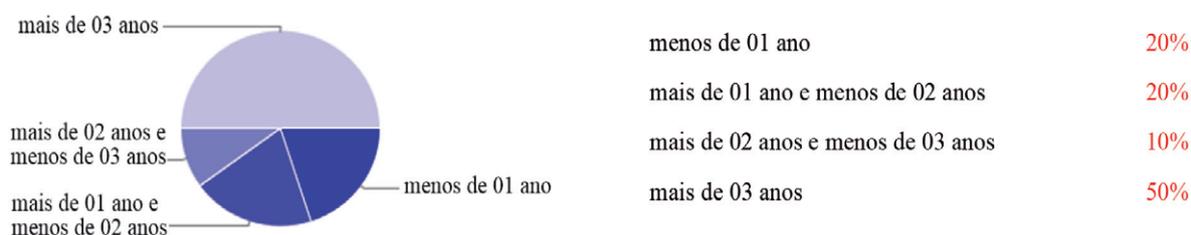
LOPES JUND FILHO, Sergio. **“As novas doutrinas de administração pública e os seus reflexos nos controles e na auditoria de desempenho dos programas governamentais”**. 2002. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=6131#_ftn10>. Acesso em: 01 abr. 2013.

ANEXO I – FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS PÚBLICOS – SOB A ÓTICA TRIBUTÁRIA

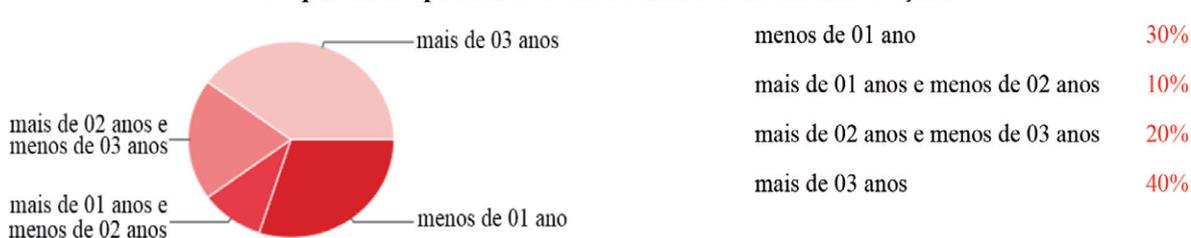
Pesquisa para identificar o nível de compreensão das regras tributárias e trabalhistas decorrentes de contratos públicos de serviços continuados (Limpeza, Jardinagem, Copeiragem, Vigilância, Manutenção).

Qual o seu Cargo? 0% - Contabilistas

Você é Servidor Público Federal a quanto tempo?



Por quanto tempo você exerceu ou está exercendo esta função?



Qual o seu nível de conhecimento da IN (RFB) nº 1234/2012

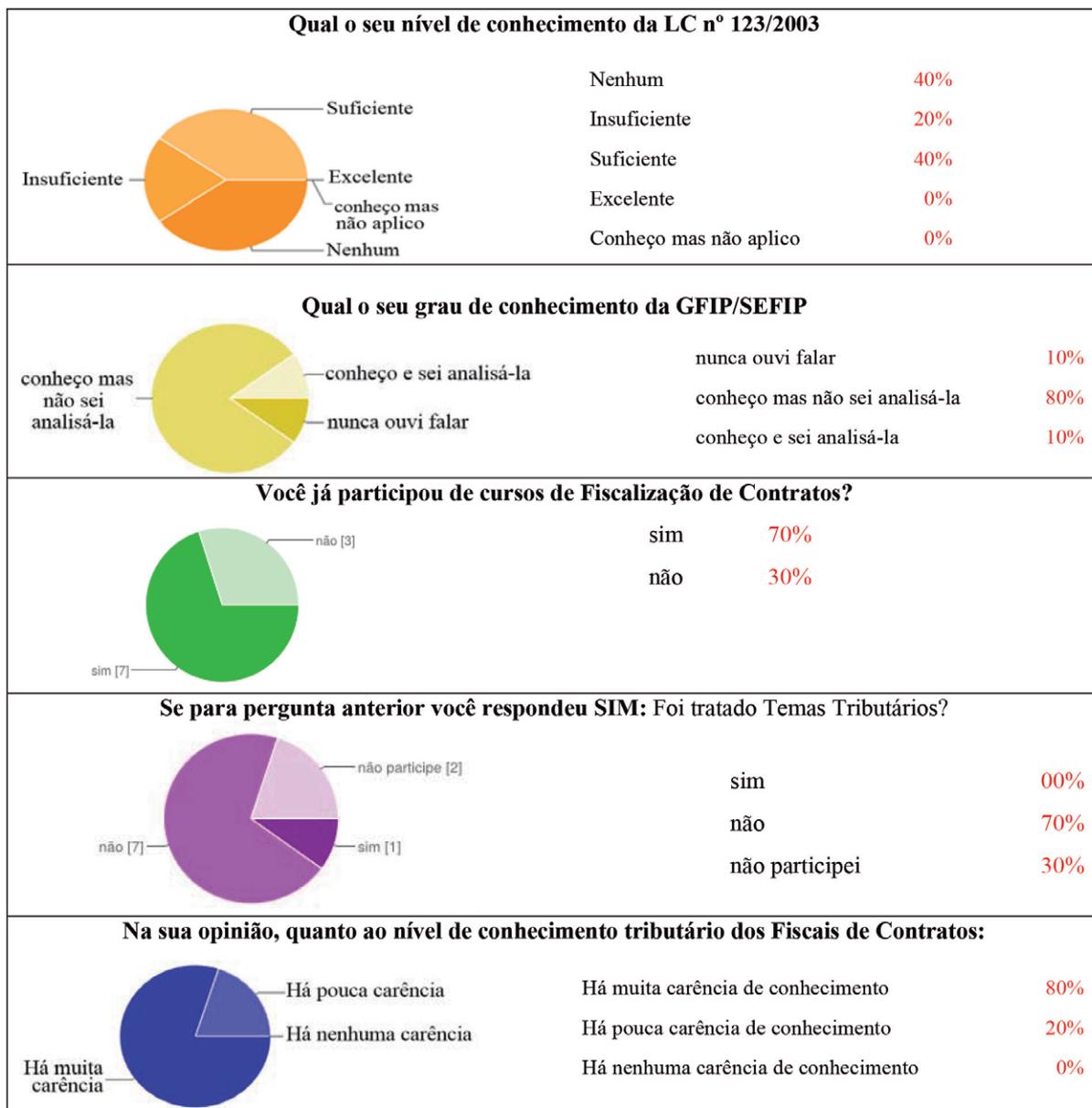


Qual o seu nível de conhecimento da IN (RFB) nº 971/2009

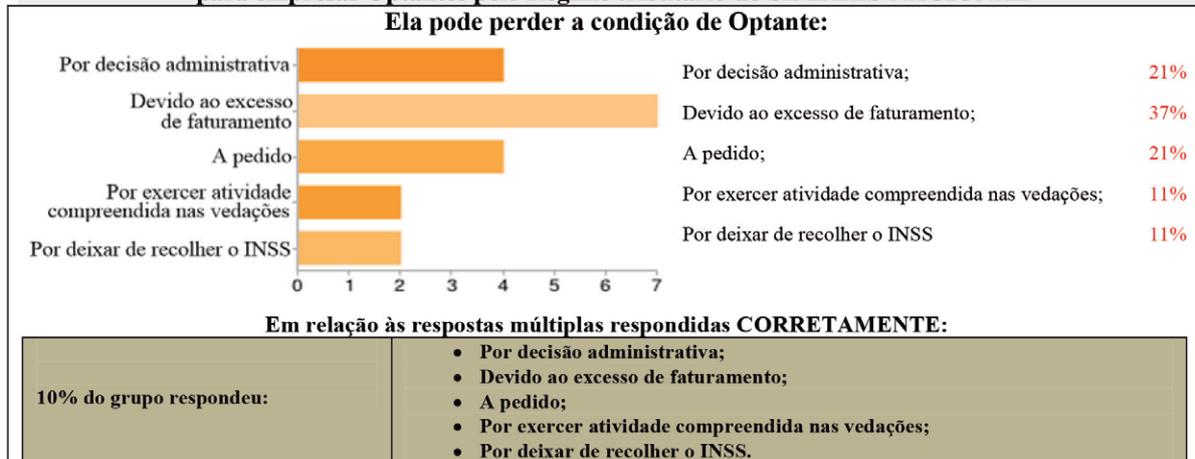


Qual o seu nível de conhecimento da LC nº 116/2003

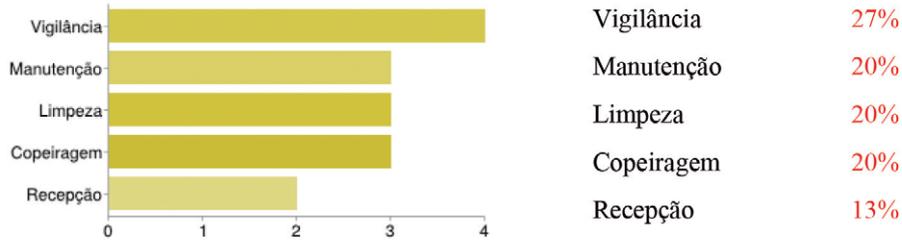




Grau de entendimento quanto ao nível de aplicação das normas tributárias para empresas Optantes pelo Regime tributário do SIMPLES NACIONAL



Quanto as atividades compreendidas nas exceções às vedações de opção, ela pode ser:



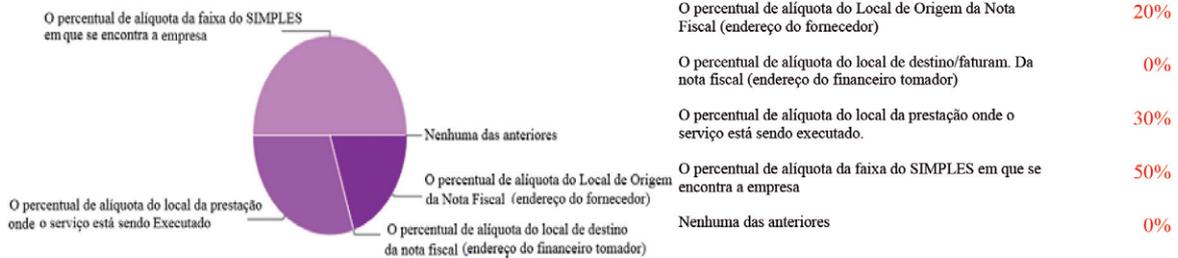
| | |
|------------|-----|
| Vigilância | 27% |
| Manutenção | 20% |
| Limpeza | 20% |
| Copeiragem | 20% |
| Recepção | 13% |

Em relação às respostas múltiplas respondidas CORRETAMENTE:

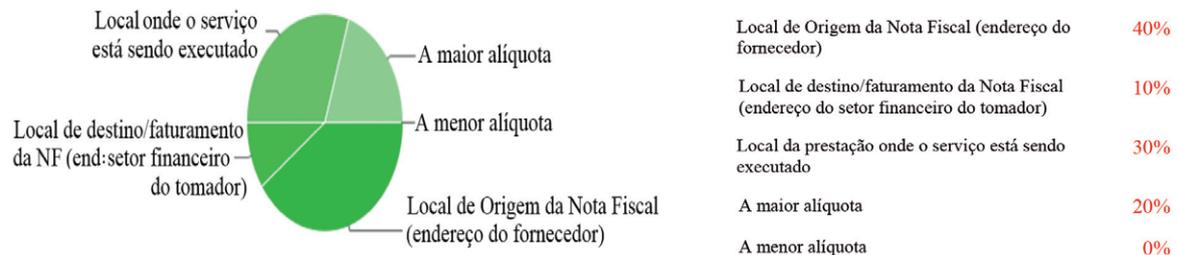
10% do grupo respondeu:

- Vigilância
- Manutenção
- Limpeza

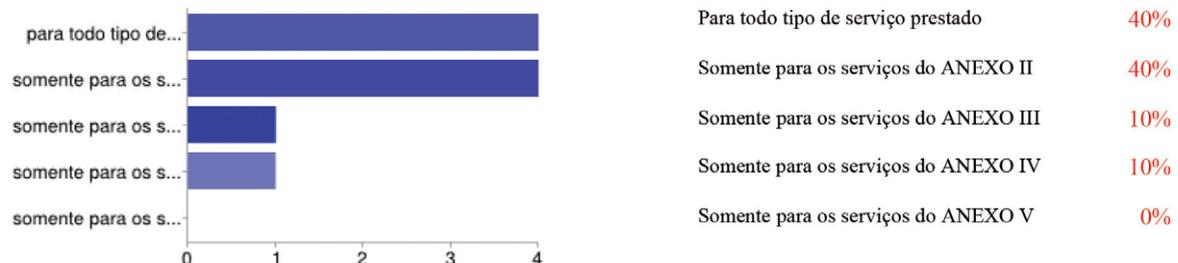
Quanto ao ISS Retido na Fonte, a empresa Optante pelo SIMPLES deverá considerar:



Quanto ao ISS Retido na Fonte, a empresa Optante pelo SIMPLES deverá considerar:



Em relação aos Serviços - Quanto ao INSS Retido na Fonte, haverá retenção:



| | |
|---------------------------------------|-----|
| Para todo tipo de serviço prestado | 40% |
| Somente para os serviços do ANEXO II | 40% |
| Somente para os serviços do ANEXO III | 10% |
| Somente para os serviços do ANEXO IV | 10% |
| Somente para os serviços do ANEXO V | 0% |

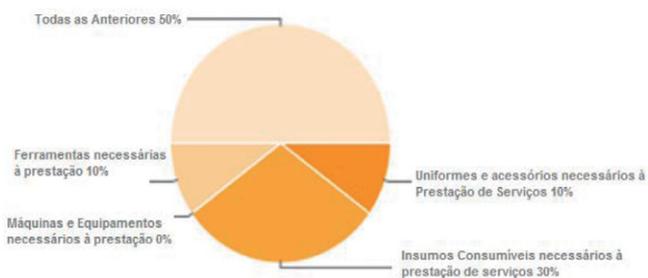
Em relação às respostas múltiplas respondidas CORRETAMENTE:

0% do grupo

- Anexo III
- Anexo IV

Quanto as demais empresas (Não Optantes pelo SIMPLES NACIONAL)

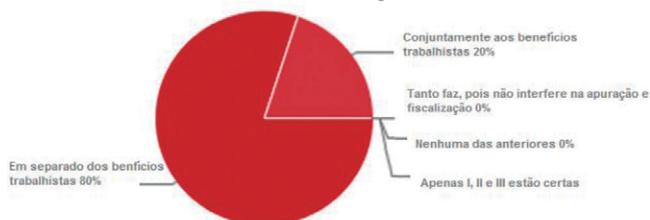
Os serviços com emprego de materiais são aqueles que: compreendem...



| | |
|--|-----|
| Uniformes e acessórios necessários à prestação de serviços | 10% |
| Insumos consumíveis necessários à prestação de serviços | 30% |
| Máquinas e equipamentos necessários à prestação | 0% |
| Ferramentas necessárias à prestação | 10% |
| Todas as anteriores | 50% |

Quanto a Retenção do IRRF - CSLL - PIS - COFINS a empresa deve:

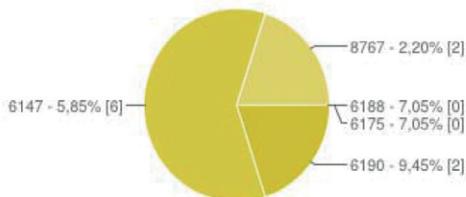
A empresa deve: destacar o valor dos materiais no corpo da NF



| | |
|--|-----|
| Em separado dos benefícios trabalhistas | 80% |
| Conjuntamente aos benefícios trabalhistas | 20% |
| Tanto faz, pois não interfere na apuração e fiscalização | 0% |
| Nenhuma das anteriores | 0% |
| Apenas I, II e III estão certas | 0% |

Nos serviços com emprego de materiais - quanto a Retenção do IR - CS - PIS – COFINS

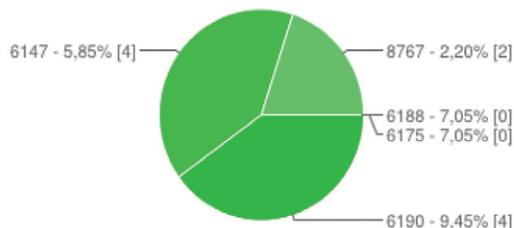
Se destacados corretamente os materiais, o código da receita a ser utilizado será:



| | |
|--------------|-----|
| 6190 - 9,45% | 20% |
| 6147 - 5,85% | 60% |
| 8767 - 2,20% | 20% |
| 6188 - 7,05% | 0% |
| 6175 - 7,05% | 0% |

(Nos demais serviços) e Quanto a Retenção do IRRF - CSLL - PIS - COFINS

Se destacados corretamente os materiais, o código da receita a ser utilizado será:

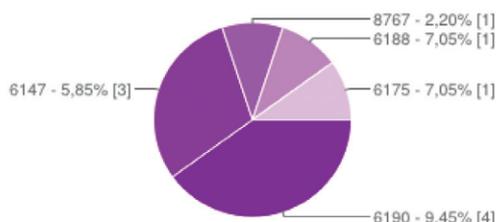


| | |
|--------------|-----|
| 6190 - 9,45% | 40% |
| 6147 - 5,85% | 40% |
| 8767 - 2,20% | 20% |
| 6188 - 7,05% | 0% |
| 6175 - 7,05% | 0% |

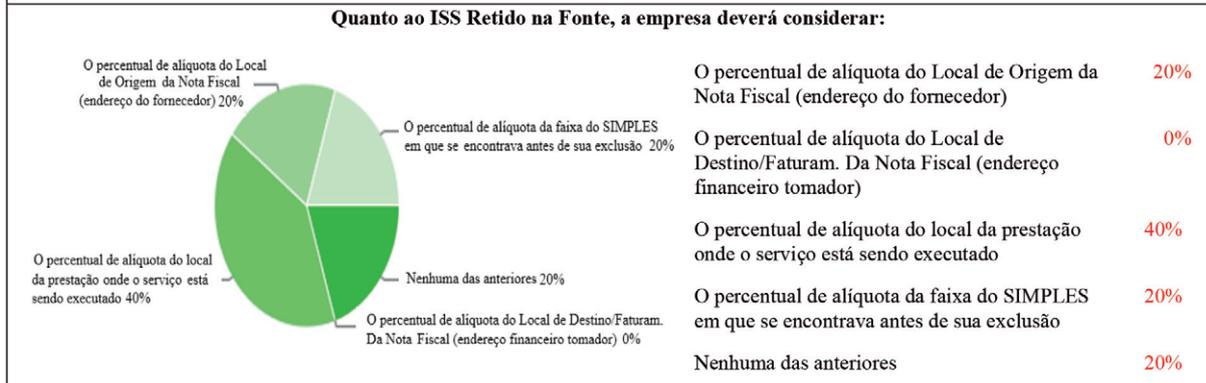
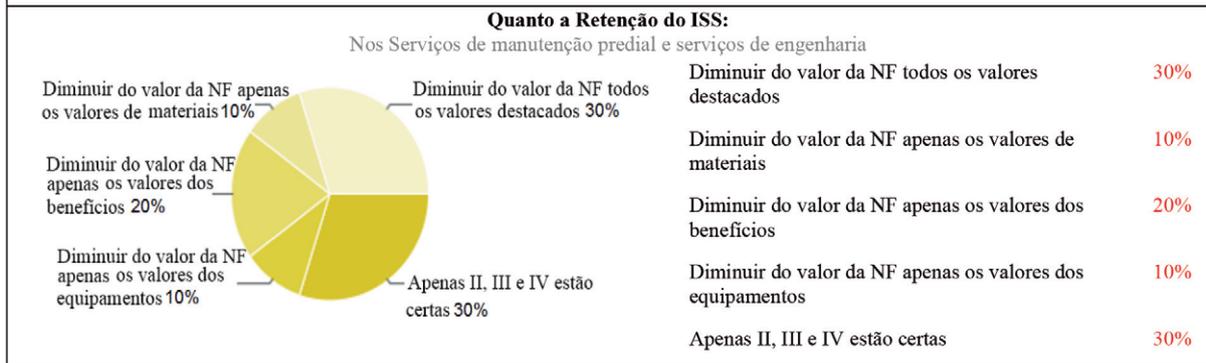
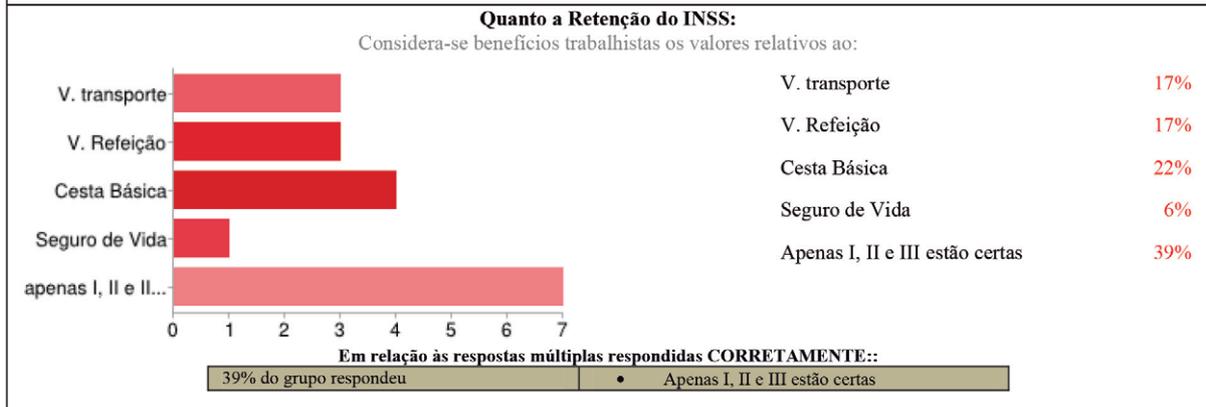
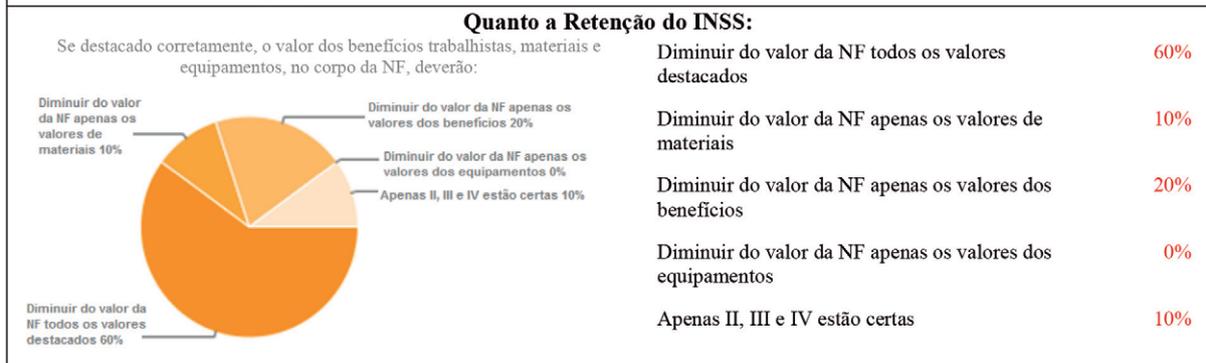
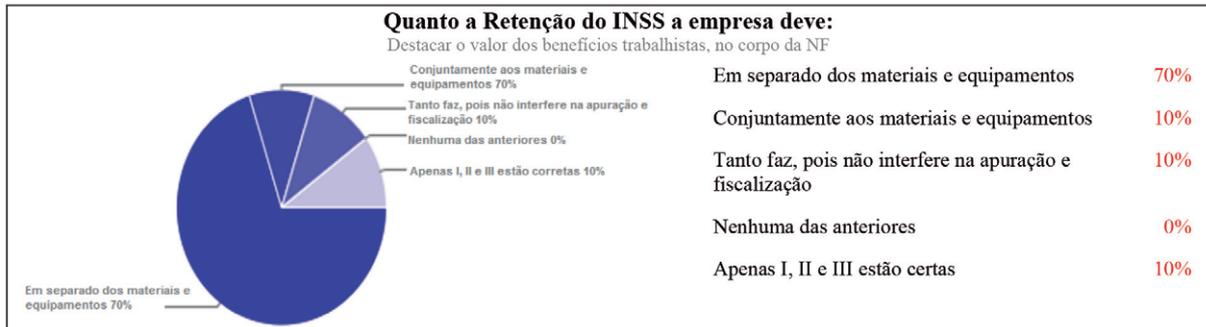
(Nos serviços com emprego de materiais) exemplo: LIMPEZA

Quanto a Retenção do IRRF - CSLL - PIS – COFINS

Se NÃO destacados corretamente os materiais, o código da receita a ser utilizado será:



| | |
|--------------|-----|
| 6190 - 9,45% | 40% |
| 6147 - 5,85% | 30% |
| 8767 - 2,20% | 10% |
| 6188 - 7,05% | 10% |
| 6175 - 7,05% | 10% |



REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E OS PROCESSOS DE EXCLUSÃO NA VISÃO DE PAULO FREIRE

REFLECTIONS ON MODERN FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND THE EXCLUSION PROCESS IN THE VIEWPOINT OF PAULO FREIRE

Data de entrega dos originais à redação em: 04/06/2015
e recebido para diagramação em: 15/08/2015.

Sheila Santos Muniz ¹

Este artigo tem como objetivo fazer algumas reflexões acerca do ensino de Língua Moderna Estrangeira na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e as dificuldades apresentadas pelos alunos e professores desta modalidade, frutos de um longo processo de exclusão elucidado pelo teórico Paulo Freire (1987) e, por meio de uma pesquisa bibliográfica que inclui documentos oficiais, comparar seus objetivos com aqueles propostos para a Educação Básica regular.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Língua Estrangeira Moderna. Paulo Freire. Exclusão.

The purpose of this article is to present some thoughts about Modern Foreign Language Teaching for Youth and Adult Education (EJA) and the difficulties presented by students and teachers in this modality of education. These are fruit from a long exclusion process that was explained by the Brazilian specialist Paulo Freire (1987) and, through a bibliographic research that includes official documents, we compare the purposes for Basic Education and Youth and Adult Education.

Keywords: Youth and Adult education. Modern Foreign Language Teaching. Paulo Freire. Exclusion.

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar o trabalho como docente na rede de ensino municipal de São Bernardo do Campo, surgiram, no desenvolver das atividades como tal, vários questionamentos e a percepção de que seria necessária uma profunda pesquisa bibliográfica para iniciar uma reflexão acerca do processo de exclusão, que interfere no ambiente escolar e no aprendizado de língua inglesa, para poder compreender como os alunos sofrem esse processo e quais as consequências na vida e no aprendizado destes alunos. Além disso, essa profunda reflexão tornou-se necessária para que o professor analise sua prática e o quanto ela está sendo significativa para o aluno da EJA ou não, ou, o quanto essa prática pode contribuir para a conquista do empoderamento, da autonomia e da cidadania.

Além do processo de exclusão aludido por Paulo Freire, que procuraremos compreender mais adiante, no que diz respeito ao ensino de inglês para a Educação de Jovens e Adultos, podemos observar que existem outras dificuldades por parte dos estudantes em relação à Língua Estrangeira Moderna, como por exemplo, o fato de muitos deles ainda não terem sido completamente alfabetizados em língua portuguesa, a resistência em aprender um novo idioma, pois os alunos consideram-se incapazes de utilizar e de comunicar-se bem em seu

próprio idioma. Há ainda problemas quanto à timidez (resultante do processo de opressão que vivenciam), a menor acuidade visual e auditiva dos mais idosos, além das dificuldades de convivência entre os mais jovens e os mais idosos. Os alunos também acabam por não acreditar que o inglês ensinado na escola seja suficiente para que eles aprendam a se comunicar e a se expressar em um novo idioma, pois o número de aulas é bastante reduzido e, muitas vezes, o conteúdo apresentado em sala é somente gramatical e desconectado de sua realidade, tornando a disciplina extremamente desinteressante.

Também pudemos observar que os professores de língua inglesa apresentam, em muitos casos, falta de formação específica para a modalidade de Educação de Jovens e Adultos, apontam dificuldades com a falta de material didático de apoio específico, com os conflitos gerados pelas diferenças sociais, culturais e etárias dos alunos, bem como com a falta de formação contínua e reciclagens. Além disso, apesar de ser uma disciplina obrigatória, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, não é uma disciplina que tem a possibilidade de “reprovar” algum aluno que não apresente um bom rendimento nas aulas, portanto, o professor e os próprios alunos acabam por não exigir melhorias qualitativas para o ensino de língua inglesa

¹ Graduada em Letras (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade do Grande ABC, Santo André, São Paulo. Atualmente cursando Especialização em Educação de Jovens e Adultos integrada à Educação Profissional no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Câmpus São Paulo. Professora de Língua Estrangeira Moderna (inglês), modalidade Educação de Jovens e Adultos, na Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo. São Paulo, SP, Brasil. <shemuniz@yahoo.com.br>.

na EJA, pois essa disciplina estaria presente nas escolas apenas para cumprir o que a lei determina.

Neste trabalho de pesquisa documental, refletiremos a respeito do seguinte questionamento: o ensino de língua estrangeira moderna na EJA contribui para que os mecanismos de exclusão sejam mantidos ou consegue diminuir a intensidade desses mecanismos? Os objetivos que são propostos para o ensino fundamental regular (ciclos III e IV¹) e para a Educação de Jovens e Adultos (EJA, também ciclos III e IV) de língua estrangeira moderna na EJA são os mesmos? Esses mesmos objetivos vão ao encontro das necessidades e anseios dos educandos?

Pretendemos analisar a questão da exclusão social, partindo da visão de Paulo Freire, bem como algumas de suas consequências na Educação de Jovens e Adultos e suas origens. Analisaremos também a exclusão presente nos materiais didáticos disponíveis e metodologias utilizadas para o ensino de inglês na EJA, as dificuldades dos professores desta modalidade de ensino e refletir sobre as práticas adotadas, comparar os documentos oficiais que norteiam o Ensino de Língua Moderna Estrangeira (LME) tanto para a EJA de São Bernardo do Campo quanto para o Ensino Fundamental Regular.

2 DIALOGANDO SOBRE A EXCLUSÃO SOCIAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SOB A VISÃO DE PAULO FREIRE

Paulo Freire (1987) em sua obra *Pedagogia do Oprimido* analisa a sociedade e as relações de opressão que nela estão inseridas. Essa sociedade tem papéis a serem desempenhados e uma hierarquia que não são questionados, mas são mantidos e transmitidos, principalmente pelas escolas.

Uma das barreiras encontradas no processo de ensino e aprendizagem de inglês (considerando-se a modalidade da EJA que compreende o segundo segmento ou ciclo III e IV do ensino fundamental) é o próprio processo de exclusão social pelo qual muitos alunos passaram e passam ainda em seu cotidiano. Essa mesma exclusão, em alguns casos, acabou por forçar esses alunos a deixarem os estudos, antes mesmo de conseguirem ser alfabetizados. Ou seja, eles não possuem o domínio da forma escrita de seu próprio idioma, o que os diferencia, digamos assim, de outros alunos em outros contextos.

Existe uma desigualdade muito grande de oportunidades e a desumanização, que Freire (1987) demonstra como uma realidade histórica. O homem, um ser inconcluso, foi desumanizando-se por ter a sua humanização, vocação dos homens, negada pela opressão.

Humanização e desumanização, dentro da história, num contexto real, concreto, objetivo, são possibilidades dos homens como seres inconclusos e conscientes de sua inconclusão.

Mas, se ambas são possibilidades, só a primeira nos parece ser o que chamamos de vocação dos

homens. Vocação negada, mas também afirmada na própria negação. Vocação negada na injustiça, na exploração, na opressão, na violência dos opressores. Mas afirmada no anseio de liberdade, de justiça, de luta dos oprimidos, pela recuperação de sua humanidade roubada. (FREIRE, 1987 p. 16)

A exploração da força de trabalho desses homens e mulheres e a dominação acabaram por negar a sua humanidade, fazendo-os acreditar que “são menos”. Consideram-se menos cidadãos, menos pessoas e mais “coisas”, menos capazes de aprender um novo idioma. Freire afirma que ambos, opressores e os oprimidos, perdem sua humanidade e que podem recuperá-la ao libertarem-se da opressão.

Os opressores, violentando e proibindo que os outros sejam, não podem igualmente ser; os oprimidos, lutando por ser, ao retirar-lhes o poder de oprimir e de esmagar, lhes restauram a humanidade que haviam perdido no uso da opressão. (FREIRE, 1987 p.24)

O desempenho escolar, quando considerado inadequado, exclui os alunos que não possuem um conhecimento prévio, cultural, construído durante a sua vivência familiar. Segundo Braga (2011), alguns jovens, por exemplo, não se identificam com o espaço e com o currículo que a escola oferece, que são conteúdos formais e considerados pouco interessantes pelos alunos. Surge aí um novo tipo de exclusão, onde o aluno tem acesso à escola, vagas são ofertadas, mas ele não consegue permanecer neste ambiente que em todos os momentos o faz perceber-se como inadequado. Esse processo de exclusão é percebido não só na EJA, mas também no ensino regular.

Ainda segundo Braga (2011), esses alunos que não se “adaptam” à escola são categorizados como repetentes, com baixo rendimento escolar, indisciplinados e incapazes de dividir o mesmo espaço com crianças pequenas. Portanto, esses alunos são excluídos antes de concluírem os estudos. Muitos são encaminhados para a EJA e outros acabam desistindo de estudar.

Ao dialogar com os alunos em sala de aula, percebemos que uma vez excluídos do ambiente escolar, inserem-se no mercado de trabalho precocemente, ou no mundo do crime por não acreditarem mais na escola como uma possibilidade de ascensão social e optam por buscar a ascensão econômica que o crime pode oferecer em curto espaço de tempo ou escolhem trabalhar por sua subsistência.

Quando esses alunos, anos depois, resolvem retornar aos estudos por exigências do próprio mercado de trabalho, que exige cada vez mais instrução e domínio de habilidades (BRAGA, 2011), ou são obrigados pela lei (por terem cometido algum delito) a retornar aos estudos podem apresentar o que Paulo Freire chama de “medo da liberdade”. Paulo Freire (1987) afirma que os oprimidos acomodam-se e adaptam-se na engrenagem da estrutura dominadora. Temem a liberdade por não se sentirem capazes de correr o risco de assumi-la.

1 - Nomenclatura utilizada pelos Parâmetros Curriculares nacionais para as séries finais do ensino fundamental. Os ciclos III referem-se a 5ª e 6ª séries (6º ao 7º anos) e o ciclo IV a 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos). (Brasil, 1998. p. 9).

Os alunos mais jovens acabam não tendo interesse em libertar-se, em refletir sobre sua vida, seu trabalho, sua condição. Apenas estudam para suprir uma necessidade imediata. Segundo Freire (1987) seria pelo medo da liberdade de pensamento, de expressão, que surgiria uma nova necessidade: a necessidade de adaptação à liberdade.

Os mais idosos, quando decidem voltar aos estudos, se sentem desatualizados e incapazes de adquirir novos conhecimentos, têm medo de sofrer preconceito social, pois a imagem do idoso é comumente, segundo Braga (2011), associada a estereótipos como incapaz, inútil e improdutivo. Mas, mesmo assim retornam em busca do direito aos estudos, que lhe fora negado na juventude, apenas por uma satisfação pessoal, sem ter interesse em refletir sobre libertar-se da opressão com a qual estão acostumados.

Sendo assim, em geral, os alunos, tanto os mais jovens quanto os mais idosos, evitam correr riscos e almejam apenas pequenas mudanças de vida que não necessitem de grandes transformações.

Buscam finalizar seus estudos ou permanecer na instituição escolar até o tempo determinado pela lei (no caso de alunos que praticaram algum delito), sem refletir a respeito de sua própria aprendizagem e as possibilidades que ela pode trazer.

3 A EXCLUSÃO NOS MÉTODOS DE ENSINO DE LÍNGUA INGLESA

Alguns métodos de ensino e alguns livros didáticos ao invés de conseguir diminuir a desigualdade entre os alunos pobres e os ricos, acabam por aumentar ainda mais essa diferença. Acabam sendo instrumentos de reprodução do modelo de sociedade imposto e mantido há muitos anos. Representam a vida, a família, a sociedade, o trabalho de acordo com modelos pré-estabelecidos pelos valores dominantes e não de acordo com a vivência dos alunos.

Na análise de Cruz (2003), que fala sobre o "Telecurso 2000", que é, segundo ele, o maior programa educacional à distância do Brasil (criado e financiado pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e pela Fundação Roberto Marinho), podemos perceber como um método de ensino situa o trabalhador no lugar que o sistema reservou para ele ao oferecer somente o conhecimento mínimo necessário para que ele produza mais e melhor.

O programa tem como objetivo, que também é um dos principais objetivos da EJA, oportunizar a escolarização para trabalhadores que não concluíram seus estudos e têm certo nível de instrução e habilidades exigidas para sua permanência no mercado de trabalho. É um curso à distância, composto pelas chamadas *teleaulas*, aulas em vídeos que são transmitidas até mesmo dentro do local de trabalho. Propõe a formação para o trabalho e para a cidadania.

De acordo com Cruz (2003) o Brasil, ao inserir-se economicamente no processo de globalização, acaba por criar a necessidade de uma mão-de-obra melhor qualificada e melhor preparada para que possa atender à demanda do mercado internacional. As empresas, então, começaram a perceber a escolarização do trabalhador como fundamental para os negócios.

Cruz (2003) afirma que, apesar de demonstrar em sua fundamentação o interesse de proporcionar a inclusão social do aluno, pelo fato de que ele pode equiparar-se àqueles que dominam a língua inglesa, há um processo de exclusão expresso no material do programa, pois as imagens utilizadas, por exemplo, reforçariam e reproduziriam a exclusão social que seria a base do sistema educacional ocidental. O programa, segundo o autor, acaba colaborando na manutenção do *status quo* por meio da exaltação dos valores e das concepções de mundo da classe dominante.

A *teleaula* destinada à disciplina língua inglesa lembra um livro didático, onde não há a figura explícita do professor, que tem seu papel desempenhado por vários personagens. Os cenários utilizados são, predominantemente, ligados ao mundo do trabalho, como por exemplo, agências de viagem ou fábricas, há momentos em que as cenas se desenrolam em locais que não são, a princípio, destinados a situações de trabalho, mas que aparecem enquanto tal, como por exemplo, um parque, no qual aparece uma garota trabalhando como babá. (CRUZ, 2003. p. 51)

As cenas são, portanto, cuidadosamente selecionadas para que o trabalhador associe sempre o aprendizado do inglês ao trabalho. O aluno acaba por concluir que a única aplicação prática desse aprendizado é para poder trabalhar melhor e não para expressar suas ideias e pensamentos em outro idioma, por exemplo. Assim como alguns livros didáticos de inglês, as *teleaulas* não problematizam a realidade dos alunos, simplesmente a ignoram. Trazem situações prontas, papéis definidos apenas para que os alunos possam reproduzi-los.

Portanto, materiais didáticos elaborados com essa intencionalidade não vão de encontro aos anseios de alguns alunos, que querem aprender mais que o inglês para o trabalho, mas também para a vida cotidiana, como afirmam Lima e Gandour (2010):

Além do mais, os nossos alunos buscam aprender essa língua para desenvolver atividades no seu dia a dia, como realizar a leitura de livros e revistas, de manuais de eletrodomésticos, para viajar, para lidar com o universo da informática, para entender letras de músicas, para compreender filmes, para apresentar nosso país ao estrangeiro e para ter melhores oportunidades de trabalho.

Para que essas aulas sejam significativas, Lima e Gandour (2010) afirmam que devemos considerar as características e interesses dos jovens e adultos, incentivando-os a permanecer na escola, mas, alguns materiais didáticos não apresentam essa preocupação.

De acordo com os PCNs (BRASIL, 1998) a leitura em língua estrangeira é o foco principal das aulas de inglês, é considerada como uma habilidade primordial que colabora para que o jovem e o adulto leiam melhor e com mais prazer em seu próprio idioma. A leitura deveria ser estimulada com assuntos que interessam ao aluno, que discutem temas que fazem parte de sua

vida, promovendo assim o diálogo. Porém, alguns livros disponibilizados para a EJA trazem textos e diálogos desinteressantes, que nada tem a ver com a realidade que o aluno vive.

Os conteúdos contidos nesses manuais são postos de forma pronta e acabada e que, na maioria das vezes, o profissional que leciona essa disciplina, por despreparo pedagógico ou então por comodismo, acaba adotando um ensino mecânico, por consequência da condição imposta pelo próprio livro didático. (LIMA; GANDOUR, 2010, p. 34)

Além disso, muitos livros priorizam a gramática, considerando-a essencial para a boa leitura em inglês, mas essa concepção torna as aulas de inglês maçantes, estáticas, onde nada se discute. O professor ensina e o aluno assimila, sem nada pensar a respeito de si mesmo.

A maioria dos livros didáticos de Língua Inglesa inicia o curso com o verbo *to be* pelo fato de os autores considerarem esse procedimento uma forma pedagogicamente correta, ao passo que, para o aluno, começar o ano letivo com o verbo *to be* é um motivo de desinteresse pela disciplina de LI, como percebemos na maioria de nossas escolas públicas. (LIMA; GANDOUR, 2010, p. 34)

O conteúdo a ser trazido, que pode até ser sugerido pelos próprios alunos, para a sala de aula precisa estar relacionado com o mundo do educando, com a época em que ele vive. Caso contrário, estaremos somente narrando fatos que não trazem nenhuma reflexão e, conseqüentemente, nenhuma mudança de comportamento e de ponto de vista. Freire (1987) afirma que a educação tem sido somente uma narração de fatos estáticos:

Quanto mais analisamos as relações educador-educando, em qualquer de seus níveis, (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente *narradoras, dissertadoras*.

Narração de conteúdos que, por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade. Narração ou dissertação que implica num sujeito – o narrador – e em objetos pacientes, ouvintes – os educandos. (FREIRE, 1987, p. 33)

Lima e Gandour (2010) afirmam que a leitura é essencial não só para a aquisição de conhecimento, mas para a vida do ser humano, sendo muito produtivo um material didático que proporcione a prática da leitura de forma ativa e prazerosa, que não afaste ainda mais o aluno dessa habilidade em uma atividade mecânica, obrigatória e desestimulante.

Muitos professores podem questionar como os alunos da EJA, que muitas vezes não estão totalmente alfabetizados em português, conseguiriam compreender textos complexos e, com assuntos atuais. Esse “falso problema” é mais uma demonstração de como os

próprios professores, quando não fazem uma profunda reflexão acerca de suas práticas ou quando não têm uma formação específica para trabalhar com a EJA, acabam criando mais um mecanismo de exclusão, pois julgam o aluno como incapaz de aprender um novo idioma por não ter o domínio da forma escrita em língua portuguesa, apesar de serem capazes de comunicar-se satisfatoriamente, do ponto de vista linguístico, em sua língua materna.

(...) a inconsistência e pobreza teórica, aliadas à pobreza das políticas e ações, vinham impedindo aos alfabetizadores e professores de uma maneira geral de se apropriarem de um ideário pedagógico. Essa lacuna influencia negativamente em suas formas de concepção em relação a si mesmos como profissionais, em relação às maneiras como entendem os alunos e os tratam, enfim, afetando o desenvolvimento das práticas pedagógicas, transformando-as em atividades pobres em todos os aspectos, causando prejuízos para aqueles que a procuram ou voltam a procurar. (MOURA, 2009, p. 48)

Uma alternativa, para trabalhar textos em inglês com alunos ainda não totalmente alfabetizados, são alguns gêneros textuais, acompanhados de figuras, que facilitam a interpretação. Para os alunos que conseguem ler e interpretar minimamente textos em português, uma lista de palavras mais difíceis (ou ainda desconhecidas pelos alunos) traduzidas, junto ao texto, poderia facilitar a compreensão no caso de apresentarmos um texto em inglês.

Gêneros como a história em quadrinhos, a cartum e a charge são bastante comuns nos periódicos de circulação diária, semanal, mensal, em revistas ou em jornais, com o propósito de passar mensagens através do humor e do entretenimento. Na realidade, gêneros textuais com essas características contêm recursos verbais e não verbais que facilitam a construção de sentidos e, por isso, facilitam aos jovens e adultos, com baixo grau de escolaridade, um maior contato e compreensão da língua estrangeira. (LIMA; GANDOUR, 2010, p. 42)

Portanto, o professor não deve deixar de trabalhar a habilidade da leitura por julgar que seus alunos não conseguirão interpretar os diferentes gêneros textuais por não dominarem a leitura em português. Pelo contrário, ele deve estimular o aluno a interessar-se pela leitura em ambos os idiomas e a apropriar-se dessa habilidade que lhe fora negada. Além disso, o professor pode desenvolver concomitantemente a capacidade de comunicação oral em inglês, que pode apresentar resultados muito satisfatórios, tendo em vista que essa habilidade já faz parte da vida dos alunos.

4 REFLEXÕES ACERCA DO PROCESSO DE EXCLUSÃO NA PRÁTICA DOCENTE

Os professores de inglês que ingressam nessa modalidade de ensino (a Educação de Jovens e Adultos), muitas vezes não estão preparados para lidar com as

especificidades a serem encaradas. Surge aí mais um mecanismo de exclusão, pois se julga desnecessária a formação específica para atuação na EJA, considerando a formação adquirida pelos docentes, em cursos superiores voltados para a atuação no ensino regular, suficiente para a EJA.

Os professores que se propõem a ou se impõem a “ensinagem” (MOURA *apud* PIMENTA, ANASTASIOU, 2002) de jovens e adultos, em sua maioria não têm a habilitação e a qualificação especial para tal. São quase sempre professores improvisados. Vão contra o princípio de Emília Ferreiro (1993a, 1993b) e Vygotsky (1993, 1991) de que alfabetizar, eu amplio a questão para escolarizar, é um ato de conhecimento e, portanto, uma tarefa complexa, demorada e exige competência, habilidades, saberes e, acima de tudo, compromisso de profissionais preparados para tal. (MOURA, 2009, p. 46)

A primeira ideia que o professor tem da EJA é que seria uma modalidade de ensino voltada para o público adulto, que opta por retornar aos estudos por escolha própria e por satisfação pessoal. Também, acredita-se que, todos os alunos da EJA que chegam ao segundo segmento (ensino fundamental II, ou ciclos III e IV da Educação Básica), fase em que começam as aulas de inglês, já tenham sido devidamente alfabetizados, que estariam buscando desenvolver outras habilidades relacionadas à leitura, como a interpretação, a redação, etc.

Mas, o professor acaba encontrando outra realidade na sala de aula da EJA e acaba tendo que rever muitos de suas posições para atender às diferentes demandas que surgem.

As salas de aula da EJA são bastante heterogêneas, se comparadas com outras modalidades de ensino.

O que se pode afirmar é que formam um grupo bastante heterogêneo, tanto no que diz respeito aos ciclos de vida em que estão, as suas biografias e identidades, as suas disposições para aprender, as suas necessidades formativas, como em relação às representações sobre o ler e escrever, os conhecimentos e as habilidades construídos em suas experiências de vida. (BRAGA, 2011 *apud* VÓVIO, 2010, p. 68)

O professor, muitas vezes, encontra dificuldades para atender as diferentes demandas e tornar o aprendizado mais significativo para os estudantes. Muitas vezes acaba optando por práticas “bancárias” (como afirma Paulo Freire, 1987) e mecânicas, onde somente transfere o conhecimento, não levando em conta as especificidades dos alunos, tornando as aulas monótonas, repetitivas o que pode trazer a eles, novamente, a sensação de exclusão por não possuírem os conhecimentos mínimos para acompanhar essas aulas e por não compreenderem qual o sentido desses conhecimentos e qual sua aplicabilidade para suas vidas.

Além disso, o público que têm procurado a EJA está mudando ao longo dos anos, o que caracteriza novos desafios para o professor.

A presença de alunos jovens na Educação de Jovens e Adultos tem aumentado cada vez mais ao longo dos anos, e com isso alterado a configuração de um sistema anteriormente pensado para o atendimento ao público adulto. (BRAGA, 2011, p. 2)

Essa mudança se deve a vários fatores, como por exemplo, à redução da idade legal para o ingresso no ensino fundamental da EJA, que era de 18 anos e a partir de 1996 passou para 15 anos de idade. Além disso, esse rejuvenescimento da EJA reflete um fracasso que tem ocorrido no ensino regular, pois “a falta de uma educação de qualidade contribui para que situações de fracasso e repetência ocorram, migrando para a EJA”. (BRAGA, 2011, p. 3).

O jovem que ingressa na Educação de Jovens e Adultos por esse motivo, muitas vezes, não se adapta também a essa nova escola, onde ele encontra pessoas mais idosas na mesma sala que ele, conteúdos que ele talvez já considerava desinteressantes são repetidos, e acaba ou desistindo mais uma vez dos estudos ou permanece somente para fazer novas amizades, demonstrando um descompromisso com sua escolarização. Ou seja, para muitos alunos, a relação com a escola na EJA se torna uma relação conflituosa, difícil e que o desmotiva.

Já o idoso que ingressa na EJA, é incentivado pela gratuidade em transportes públicos, pelo desejo de obter a escolaridade que lhe fora negada na juventude, porém, pode se sentir deslocado e desatualizado quando se depara com os mais jovens em sala de aula, que aprendem com maior facilidade por ter maior acuidade visual e auditiva, por exemplo.

O professor que atua na EJA deve conhecer seus alunos, suas histórias de vida, necessidades e limitações para não se basear em estereótipos que nada tem a ver com o perfil real do aluno, portanto, ele carece de uma formação adequada.

Também há uma necessidade muito grande de evitar a evasão na EJA, que tem sido muito comum nas escolas e por diversos motivos. O professor deve criar um ambiente em que o aluno se sinta inserido, estimulado, onde a sua visão de mundo e opiniões sejam consideradas importantes.

Trabalhar a autoestima dos alunos da EJA, então, torna-se essencial para que esses alunos permaneçam na escola.

Braga (2011) realizou uma pesquisa empírica ou de campo para observar o que os professores de EJA pensam sobre a diversidade encontrada nas salas de aula. A autora entrevistou cerca de quatro professores, entre o primeiro e o segundo segmento desta modalidade de ensino (1º ao 5º ano e do 6º ao 9º ano respectivamente). Ela perguntou como o professor de EJA lida com a diversidade etária nas salas de aula e obteve respostas indicando, primeiramente, que todos os professores consideram esse trabalho difícil de ser realizado.

Outro aspecto apontado pelos professores entrevistados pela autora seria a maior dificuldade em preparar aulas para a EJA. Devido à diversidade, eles consideraram muito mais difícil e trabalhoso preparar

aulas para a EJA do que para o ensino regular ou até mesmo para o ensino superior (uma das entrevistadas dava aulas para a EJA a para uma faculdade ao mesmo tempo). Os assuntos a serem discutidos nas aulas precisam atingir e interessar tanto os mais jovens quanto os mais velhos.

O desafio está na necessidade de se preparar aulas e materiais adequados à heterogeneidade das turmas, em construir um ambiente que atenda às demandas tanto dos mais jovens quanto dos mais adultos, como enfatiza a professora Isabel: "eu tinha que selecionar um conteúdo, selecionar o material que atendesse a todas as faixas ali do grupo." (BRAGA, 2011, p. 7)

Também existem as dificuldades de convivência entre os alunos que o professor de EJA precisa administrar. De acordo com Braga (2011), o aluno mais jovem consegue fazer várias atividades simultaneamente, enquanto os mais velhos precisam focar nas atividades a serem realizadas separadamente. É necessário que o professor não negligencie os conflitos e dialogue sempre com os alunos a respeito de como desenvolver relacionamentos e convivência sadios.

O professor da EJA, de uma forma geral, ainda enfrenta o problema da falta de tempo adequado para a preparação de suas aulas. Em sua maioria, atuam em mais de uma escola, cumprem duas e até três jornadas de trabalho por dia, não conseguindo tempo para fazer pesquisas, levantamentos de assuntos que possam ser mais interessantes e relevantes para o aluno. Esse fato implica, muitas vezes, na qualidade das aulas que é oferecida ao aluno da EJA.

A presença de alunos com faixas etárias tão discrepantes em uma mesma sala de aula requer dos educadores um cuidado especial na preparação das aulas e na seleção do material utilizado, visando sempre atender as diferentes necessidades de cada grupo. (BRAGA, 2011 p. 8)

Portanto, esse cuidado especial na preparação das aulas, pela falta de tempo adequado, torna-se mais um desafio para o professor de EJA ao desempenhar seu papel de educador. As aulas de inglês na EJA, muitas vezes, demandam novas atuações metodológicas e conteúdos que se adequem às necessidades dos alunos.

5 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS OFICIAIS QUANTO AOS OBJETIVOS PROPOSTOS PARA O ENSINO REGULAR E PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Ao examinar os documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998, Diretrizes curriculares da EJA de São Bernardo do Campo, 2012), pudemos perceber que o objetivo proposto tanto para o ensino de língua estrangeira moderna do ensino regular, quanto para a EJA, não seria a fluência no idioma. Percebemos outros objetivos sendo propostos, tais como: o aprimoramento da leitura, a construção da identidade e do senso de cidadania, além dos aspectos sociopolíticos encontrados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais consideram o aprendizado de uma língua estrangeira moderna, acima de tudo, como um direito:

A aprendizagem de uma língua estrangeira, juntamente com a língua materna, é um direito de todo cidadão, conforme expresso na Lei de Diretrizes e Bases e na Declaração Universal dos Direitos Linguísticos, publicada pelo Centro Internacional Escarré para Minorias Étnicas e Nações (Ciemen) e pelo PEN-Club Internacional. (BRASIL, 1998, p. 19)

O documento aponta, ainda, a necessidade de haver uma continuidade dentro das séries que compõem o ensino fundamental (ciclos III e IV), para que o aluno tenha condições de avançar no aprendizado e na compreensão do idioma oferecido pela instituição escolar. Além disso, a escolha do idioma a ser oferecido é baseada em sua função, desempenhada na sociedade e no uso efetivo da população.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais consideram a habilidade da leitura como mais relevante do que a habilidade oral em língua estrangeira moderna, pois, segundo consta, a habilidade oral em outro idioma é relevante somente em casos específicos, como o caso das fronteiras entre o Brasil e os países vizinhos.

No Brasil, tomando-se como exceção o caso do espanhol, principalmente nos contextos das fronteiras nacionais, e o de algumas línguas nos espaços das comunidades de imigrantes (polonês, alemão, italiano, etc.) e de grupos nativos, somente uma pequena parcela da população tem a oportunidade de usar línguas estrangeiras como instrumento de comunicação oral, dentro ou fora do país. (BRASIL, 1998, p. 20)

As Diretrizes Curriculares da EJA de São Bernardo do Campo priorizam a formação integral do homem, para que ele possa conviver livre de todas as formas de opressão frente às novas tecnologias. Sugere a educação como instrumento de transformação dos indivíduos e, consequentemente, da sociedade.

A fragmentação do conteúdo é questionada e busca-se contemplar o conhecimento de uma forma mais abrangente e, principalmente, mais significativa para o educando. Portanto, o conhecimento é articulado nas seguintes dimensões, que permeiam a vida: Ciência, Cultura e Trabalho. A partir dessas dimensões, o conhecimento é reorganizado em eixos temáticos integradores: Memória e Territorialidade, Linguagens, Meio ambiente, EJA e o mundo do trabalho.

Os objetivos propostos para a disciplina língua estrangeira moderna em São Bernardo não são específicos e fazem parte de um todo, da formação integral do indivíduo. São os mesmos propostos para as demais disciplinas e visam à conquista da autonomia do sujeito. Ela contribui, então, para a ressignificação da realidade e para a leitura do mundo.

Embora o quadro docente se organize por disciplina, temos indicativos políticos-pedagógicos para que os diferentes saberes dos

educandos sejam valorizados e analisados para posterior sistematização de estudo e pesquisa. (SÃO BERNARDO DO CAMPO, 2012, p. 79)

Concluimos, então, que a leitura não é priorizada dentro do ponto de vista das Diretrizes Curriculares da EJA de São Bernardo do Campo, e que o que é mais valorizado é a leitura de mundo que o aluno será capaz de fazer ao finalizar seus estudos. Essa nova leitura de mundo, com as contribuições da disciplina de língua inglesa, tornaria o aluno da EJA capaz de desenvolver outras atividades em seu cotidiano, como assistir filmes, ouvir músicas e compreender o que está sendo dito ou cantado, compreender manuais técnicos, entre outras atividades que lhe dariam mais autonomia e voz ativa.

Mas, o inglês ensinado e aprendido na EJA não é considerado pelo estudante como suficiente, já que nem sempre os objetivos propostos (autonomia e capacidade de desvelar o mundo por meio da aprendizagem da língua inglesa) são adequadamente atingidos, o que reforça a ideia de que, somente pagando por um curso de inglês, ele poderá conquistar as habilidades comunicativas desejadas. Diante desse quadro, o aluno da EJA acaba se sentindo mais desmotivado ainda e pode até não querer mais frequentar as aulas. Acaba sendo excluído mais uma vez por não poder equiparar-se com alunos que estudam inglês, por exemplo, em escolas particulares.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar a pesquisa bibliográfica para a elaboração deste artigo, foi possível perceber a existência de muitas dificuldades que permeiam o ensino e a aprendizagem de língua estrangeira moderna, em especial, o inglês na EJA.

Porém, o professor que inicia suas atividades na Educação de Jovens e Adultos deve ter em mente que o seu trabalho faz parte de uma reparação social devida aos alunos que, por inúmeros motivos, tiveram a sua formação escolar interrompida. Cabe a este profissional a reflexão profunda e constante acerca de seu papel, de suas práticas e de sua importância nesse processo não só de reparação social, mas de transformação e de libertação acima de tudo.

Mas, a responsabilidade de refletir acerca do ensino e da aprendizagem do inglês na Educação de Jovens e Adultos não se limita apenas ao professor. É necessária uma reflexão mais ampla, que envolva os órgãos públicos e a sociedade em geral, a fim de

buscar soluções para que tenhamos uma educação verdadeiramente inclusiva, que leve em consideração as transformações políticas e econômicas do mundo.

REFERÊNCIAS:

BRAGA, Giselle Maria Barbosa. **Os professores da EJA face à diversidade etária discente em sala de aula.** 2011. Disponível em: < http://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/jovens_adultos/giselle.pdf >. Acesso em: 21 nov. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua estrangeira.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CRUZ, Daniel Adelino Costa Oliveira da. **A língua inglesa em situação de trabalho: inclusão ou exclusão social? Uma abordagem discursiva da disciplina inglês do projeto de educação à distância Telecurso 2000.** 2003. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8147/tde-05112003-093946/pt-br.php> >. Acesso em: 16 nov. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GANDOUR, Deny de Souza; LIMA, José Rosamilton de. **Os gêneros do discurso no livro didático de língua inglesa da educação de jovens e adultos.** 2010. Disponível em: < <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/uniletras/article/viewFile/2526/1930> >. Acesso em: 21 nov. 2014.

MOURA, Tania Maria de Melo. **Formação de educadores de jovens e adultos: realidade, desafios, e perspectivas atuais.** 2009. Disponível em: < <http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/242/254> >. Acesso em: 14 fev. 2015.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Secretaria da Educação. **Diretrizes Curriculares da EJA.** São Bernardo do Campo, 2012.

SILVA, Mosiana de Macedo. **O Ensino de Língua Inglesa aos alunos da EJA.** 2011. Disponível em: < <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/vidadeensino/article/view/374> >. Acesso em: 22 mar. 2014.

As edições anteriores podem ser consultadas como ponto de partida para a sua pesquisa científica!

2000



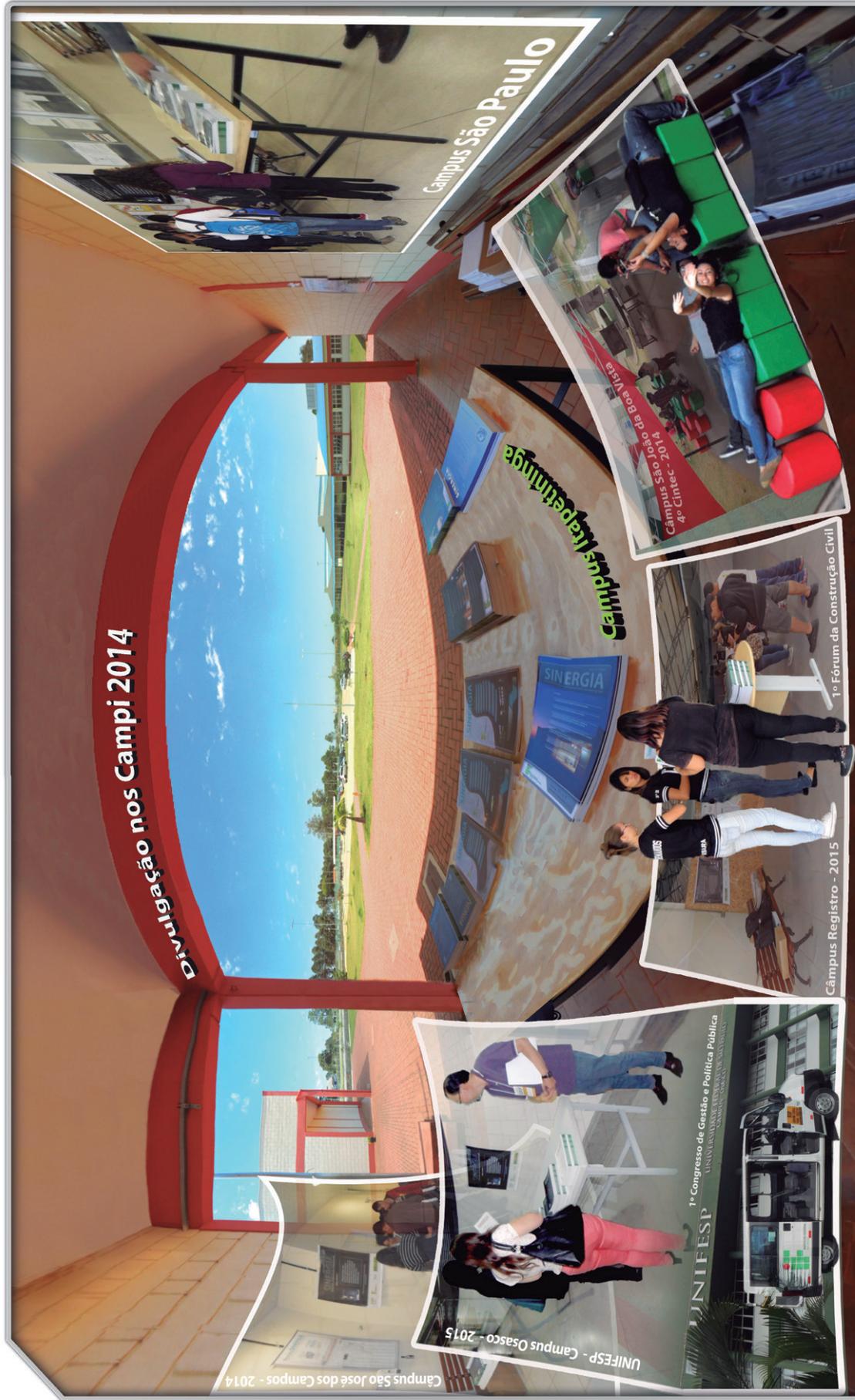
Por que não baixar todas as edições da Sinergia em no máximo 2 cliques?
(V1 n1 ao V17 n1 = 210 MB = formato pdf reduzido): < <http://ojs.ifsp.edu.br> >. 

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



A Revista Sinergia visitou 7 câmpus entre 2014-2015 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.

Periódicos Qualis

| 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 |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | EDUCAÇÃO | C |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | ENGENHARIAS I | B5 |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | ENGENHARIAS III | B5 |

| 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 |
| 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/10157/186158/TabelaDeAreasdoConhecimento.pdf> >.

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

SICAPES SISTEMA INTEGRADO CAPES

WEBQUALIS Qualis 2012

Consultar | Contatar Coordenadores | Tela Inicial

Por ISSN do Periódico | Por Título do Periódico | Por Classificação / Área de Avaliação | Lista Completa

ISSN:

| ISSN | Título | Estrato | Área de Avaliação | Classificação |
|-----------|------------------------------|---------|---|---------------|
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B4 | INTERDISCIPLINAR | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | MEDICINA VETERINÁRIA | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | C | CIÊNCIA DE ALIMENTOS | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | C | EDUCAÇÃO | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | C | ASTRONOMIA / FÍSICA | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS IV | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENSINO | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | C | QUÍMICA | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | C | CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B4 | ENGENHARIAS I | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B4 | INTERDISCIPLINAR | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | ENGENHARIAS IV | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | FLOSOFIA/TEOLOGIA, subcomissão FLOSOFIA | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | C | LETRAS / LINGUÍSTICA | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | C | EDUCAÇÃO | Atualizado |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B4 | ENFERMAGEM | Atualizado |
| 2177-000X | Sinergia (FSP. Engh. Online) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado |

Sector Benedito Norde, Quadra 2, Bloco L, Lote 05, CEP 70040-020 - Brasília, DF
CNPJ 00399634/0001-09 - Copyright 2010 Capes. Todos os direitos reservados. Versão 5.2.2

qualis.gov.br/webqualis/ConsultaPeriódicos.aspx

WebQualis Qualis 2011

Selecione o tipo de detalhamento da pesquisa:

Por ISSN do Periódico | Por Título do Periódico | Por Classificação / Área de Avaliação

Sinergia

| ISSN | Título | Estrato | Área de Avaliação | Classificação |
|-----------|------------------------|---------|---|--------------------|
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO | Atualizado em 2012 |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado em 2012 |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS III | Atualizado em 2012 |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | ENGENHARIAS IV | Em avaliação |
| 1677-499X | Sinergia (CEFETSP) | B5 | INTERDISCIPLINAR | Em avaliação |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | ENGENHARIAS II | Atualizado em 2012 |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B4 | ENSINO | Atualizado em 2012 |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | B5 | ENGENHARIAS III | Atualizado em 2012 |
| 2177-451X | Sinergia (FSP. Online) | C | EDUCAÇÃO | Atualizado em 2012 |

Sobre a Qualis:

Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção.

A estratificação da qualidade dessa produção é realizada de forma indireta. Dessa forma, o Qualis afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos.

A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, com peso zero (o que pode significar pouca representatividade de artigos da área ou baixo impacto dos artigos).

Fonte: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis/>>.

Os leitores citam os artigos pesquisados da Revista Sinergia em outros periódicos de sua preferência e os Coordenadores de área da Capes recebem anualmente a Revista Sinergia para acompanhar estas citações e assim avaliar o periódico. Então, quanto mais o artigo for original e inédito, mais citado é, melhorando a avaliação.

NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS Instruções para os autores (31/03/2015)

SINERGIA

"ações integradas para o importante papel social da pesquisa"

Nosso principal canal para envio de artigos está disponível em: < <http://ojs.ifsp.edu.br> >.

Neste portal, você também tem links para outras revistas do IFSP, que podem estar relacionados a área temática mais específica de sua linha de pesquisa. Conforme critérios de indexação da SciELO, as áreas são: Agrárias; Biológicas; Engenharias; Exatas e da Terra; Humanas; Linguística, Letras e Artes; Saúde e Sociais Aplicadas.

A **Revista Sinergia** é **Multidisciplinar**, e recebe artigos das diversas áreas do conhecimento.

Para auxílio na elaboração do artigo, temos o **Modelo de Elaboração de Artigo**, disponível em:

< <http://www2.ifsp.edu.br/edu/prp/sinergia/submissao.htm> >

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.
- 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 >, 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://www2.ifsp.edu.br/edu/prp/sinergia/documentos/autorizacao_responsabilidade.pdf >.

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 - Quarto Trimestre de 2015, conforme Áreas do Conhecimento do CNPq

| Área Temática | Número de artigos |
|-------------------|-------------------|
| Engenharias | 10 |
| Exatas e da Terra | 8 |
| Sociais Aplicadas | 4 |
| Humanas | 14 |
| Biológicas | 1 |
| Total: | 37 |

CONTATO: REVISTA SINERGIA

<http://www2.ifsp.edu.br/edu/prp/sinergia>
sinergia@ifsp.edu.br

Carlos Frajuca - tel.: (11) 3775-4570

Ademir Silva - tel.: (11) 3775-4570/2763-7679

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 |



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
REVISTA SINERGIA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Eu,,
natural de,
nacionalidade, profissão,
residente e domiciliado (a) na Rua,
..... n °, Bairro,
CEP, Cidade,
UF, RG n°:, SSP/....., e-mail:.....,
telefone: e CPF n°,
pelo presente instrumento particular, declaro que o trabalho intitulado ..

..... é de minha autoria juntamente com os (co) autores a seguir:
..... e com ciência
deles, autorizo a sua reprodução total, por meio eletrônico e impresso, a título gratuito,
inclusive de fotografias, ilustrações etc. que se refiram a pessoas ou instituições e que
estejam contidas no trabalho, para publicação na Revista *Sinergia*, um periódico científico-
tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, situado na
Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé - São Paulo – SP – CEP 01109-010.

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> >.*

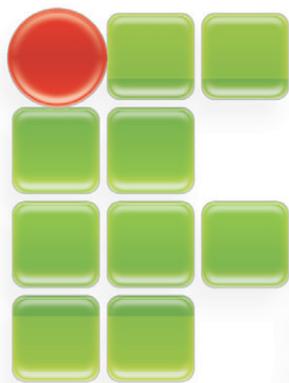
O artigo submetido à Revista Sinergia não pode ter sido publicado em outro periódico
e tampouco ter sido submetido simultaneamente a outro periódico.

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



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

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.

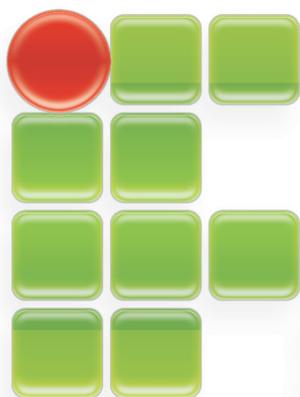
Fundada em 1909, como Escola de Aprendizes Artífices, é reconhecida pela sociedade paulista por sua excelência no ensino público gratuito de qualidade.

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 33 campi e polos de educação a distância divididos pelo estado de São Paulo.



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

HOMEM & TÉCNICA
A Experiência da

HOMEM & TÉCNICA
A Experiência da

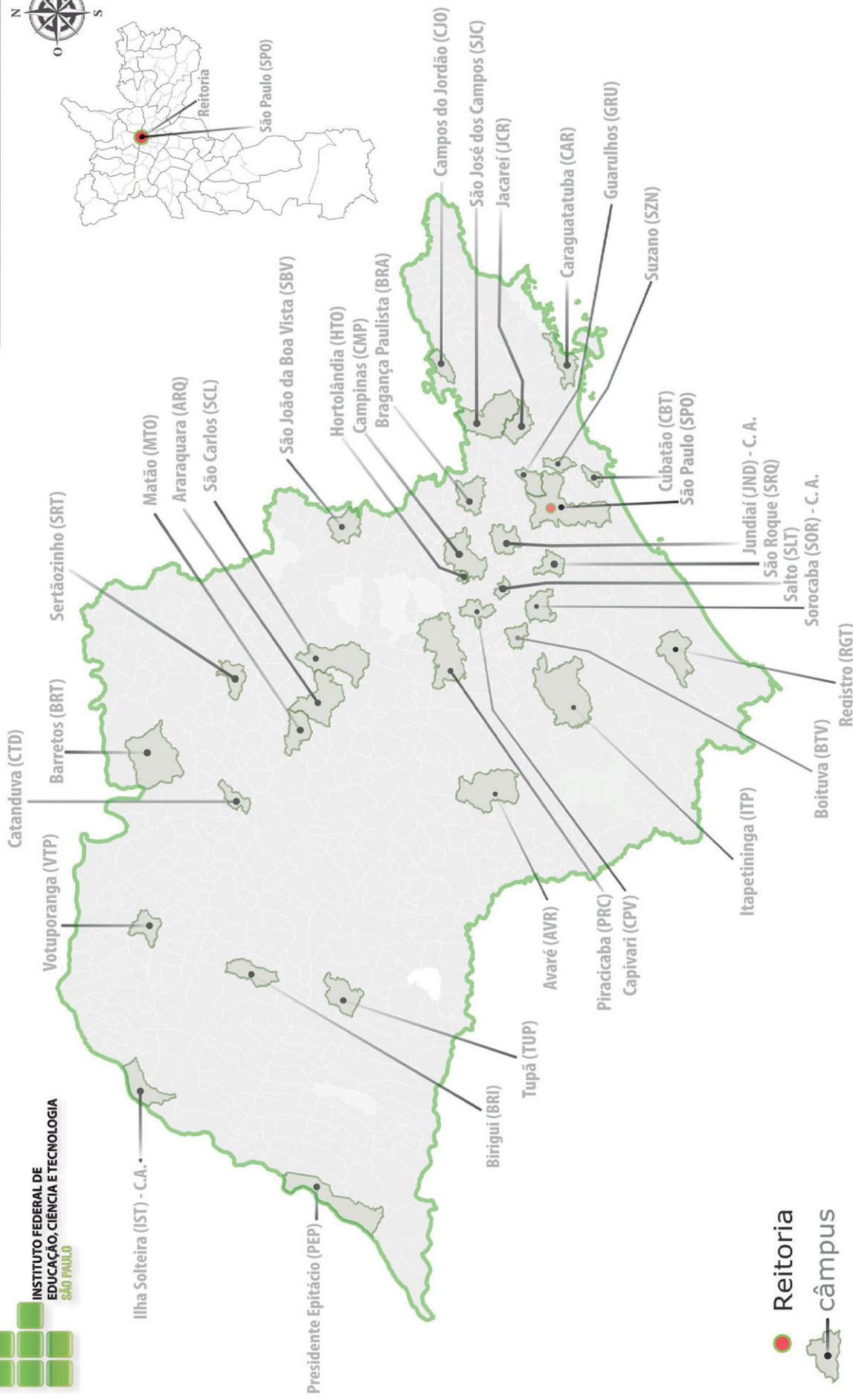
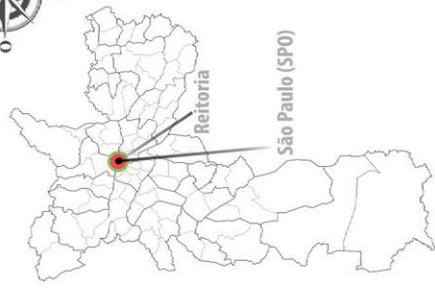
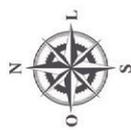
HOMEM & TÉCNICA
A Experiência da Escola Técnica
Federal de São Paulo

HOMEM & TÉCNICA
Escola Técnica Federal
de São Paulo



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO

Mapa dos câmpus 2015



N.A. - Significa: Núcleo Avançado.

C.A. - Significa: Câmpus Avançado - extensão de um câmpus já existente, com possibilidade de oferecer os mesmos cursos ou cursos novos em uma nova região.

Escala - 1 : 2 500 000

Elaboração cartográfica: Leandro Henrique da Silva. Arte Final: Vitor Hugo de Rosa. Softwares: Philcarto/Inkspac. Mapa Vetorial: Wikimedia Commons.
Fonte: SIMEC/IBGE/PRE, 2015.



**MAIS DO QUE
CONHECIMENTO,
CONSTRUÍMOS
VALORES
PARA A VIDA.**

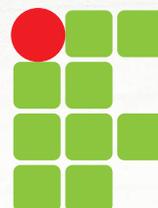
O **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo** oferece ensino profissionalizante gratuito, da educação básica à pós-graduação, para milhares de jovens e adultos.

Com 106 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 • AVARÉ • BARRETOS • BIRIGUI • BOITUVA • BRAGANÇA PAULISTA • CAMPINAS • CAMPOS DO JORDÃO • CAPIVARI • CARAGUATATUBA • CATANDUVA • CUBATÃO • GUARULHOS • HORTOLÂNDIA • ITAPETININGA • JUNDIAÍ • MATÃO • PIRACICABA • PRESIDENTE EPITÁCIO • REGISTRO • SALTO • SÃO CARLOS • SÃO JOÃO DA BOA VISTA • SÃO JOSÉ DOS CAMPOS • SÃO PAULO • SÃO ROQUE • SERTÃOZINHO • SOROCABA • SUZANO • 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



**INSTITUTO FEDERAL
SÃO PAULO**