



**INSTITUTO
FEDERAL**
Tocantins



sítio novo

Revista

v. 5 n. 2 abril/junho 2021

2021

EXPEDIENTE

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Antonio da Luz Júnior – *Reitor*
Octaviano Sidnei Furtado – *Pró-Reitor de Administração*
Marilene Dantas Sepulveda – *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*
Nayara Dias Pajeú Nascimento – *Pró-Reitora de Ensino*
Gabriela de Medeiros Cabral – *Pró-Reitora de Extensão*
Paula Karini Dias Ferreira Amorim – *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

Revista Sítio Novo

Editora-Chefe

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

Editora-Assistente

Quenízia Vieira Lopes

Conselho Editorial

Augusto César dos Santos
Elkerlane Martins de Araújo
Kallyana Moraes Carvalho Dominices
Jair José Maldaner
Leonardo de Sousa Silva
Marcus André Ribeiro Correia
Quenízia Vieira Lopes

Equipe Técnica

Revisão de textos em português

Anapaula de Almeida
André Ferreira de Souza Abbott Galvão
Lidiane das Graças Bernardo Alencar
Marco Aurélio Pereira Mello
Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Revisão de textos em inglês

Adriana de Oliveira Gomes Araújo
Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal
Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Revisão de textos em espanhol

Graziani França Claudino de Anicézio

Assistentes técnicos

André Henrique Almeida Garcia
Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros
Nelma Barbosa da Silva

Normalização

Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 5, n. 2, abr./jun. 2021 – Palmas : IFTO, 2021.

Trimestral

Modo de acesso: <http://sitionovo.ifto.edu.br>

e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar - Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa
Bibliotecária CRB2-810

* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

5 EDITORIAL

ARTIGOS

- 6 Mapeamento do perfil e da produção científica dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (Área: Ciências Humanas)**
Magali Inês Pessini/Luciana Calabro
- 13 Construção de planisfério tátil adaptado e cartas táteis de constelações para pessoas com deficiência visual (Área: Ciências Humanas)**
Rose Cristina Alves Nunes/Carlos Maximiliano Dutra
- 26 Equações de chuvas intensas para o sudeste do estado do Tocantins, Brasil (Área: Ciências Agrárias)**
Tamara Thalia Prólo/ Virgílio Lourenço Silva Neto/ Ezequiel Lopes do Carmo/ Otacílio Silveira Júnior/ Luziano Lopes da Silva
- 36 O pináculo da virtude: o mito da ineficiência pública e a virtude do setor privado (Área: Ciências Sociais Aplicadas)**
Rodrigo Alberto de Oliveira / Abel Dionízio Azeredo
- 45 Implementando Lean UX em uma pequena equipe com rotatividade no contexto de um grupo de pesquisa universitário: relato de experiência (Área: Ciências Humanas)**
Jucélia Giacomelli Beux/ Ericles Andrei Bellei / Ana Carolina B. De Marchi/ Carlos Amaral Hölbig
- 59 Profissionais do turismo e viagens: percepções de comissários de bordo acerca da sua profissão (Área: Ciências Sociais Aplicadas)**
Kaick Abreu Coletto/Yuri Alexandre Estevão-Rezende/Kerley dos Santos Alves
- 72 Educação, informação e tecnologia: dos processos de organização e recuperação da informação aos objetos e aprendizagem (Área: Ciências Humanas)**
Cynthia Layane Gusmão Souza Sampaio/Cláudio Nei Nascimento da Silva
- 83 Matemática financeira: conceitos básicos e a importância do seu ensino nas escolas (Área: Ciências Humanas)**
Renan André Barbosa dos Santos/Fábio Moita Louredo/Gustavo Henrique Mendes Fernandes/Jorge Luiz Matta Machado/Maria Leonor de Carvalho Gastar Sales

- 97 As comissões regionais de transportes e trânsito como instrumentos de participação popular em Belo Horizonte: uma análise da percepção dos representantes e participantes (Área: Ciências Sociais Aplicadas)**
Evaldo de Assis Ferreira/Daniel Francisco Bastos Monteiro
- 114 Charges e HQs no ensino de biologia: uma análise a partir de questões presentes no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM (Área: Ciências Humanas)**
Andressa da Silva Martinussi/ Marcelo Alberto Elias
- 131 A precipitation forecasting model using artificial neural network in central ecotone region in Brazil (Área: Ciências Exatas e da Terra)**
Hudson Pena Magalhães/ Tiago da Silva Almeida
- 147 Notas etnográficas acerca da peregrinação ao Morro da Gamela – ES: um olhar a partir da Geografia Cultural. (Área: Ciências Humanas)**
Maicon Lemos Sathler
- 156 O papel da educação profissional em novas configurações de trabalho para catadoras e catadores de materiais recicláveis (Área: Ciências Humanas)**
Jean Elizeu Sauka/ Leandro Rafael Pinto

EDITORIAL

A Revista Sítio Novo apresenta seu segundo número do ano de 2021, com 13 artigos abrangendo as áreas de Ciências Agrárias (1 artigo), Ciências Exatas e da Terra (1 artigo), Ciências Humanas (8 artigos) e Ciências Sociais e Aplicadas (3 artigos).

Ressaltamos nesse número a importância da divulgação desse periódico científico no meio acadêmico, pois todo o nosso esforço em compartilhar conhecimentos só será válido se os trabalhos apresentados forem utilizados e compartilhados. Por isso, não deixe de conferir todos os artigos deste volume e divulgar a pesquisadores interessados nas temáticas abordadas.

Ratificamos o nosso desejo de que os trabalhos apresentados sirvam de fontes básicas de pesquisas nas temáticas abordadas, possibilitando troca de informação entre pesquisadores, servindo de base teórica para outros trabalhos similares, inclusive sendo citados por esses.

Uma ótima leitura a todos!

Kallyana Moraes Carvalho Dominices
Editora-Chefe

Mapeamento do perfil e da produção científica dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia

Magali Inês Pessini⁽¹⁾ e
Luciana Calabro⁽²⁾

Data de submissão: 7/7/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – O presente estudo objetiva traçar o perfil e a produção científica dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. É importante caracterizar o perfil desses dirigentes, a função estratégica de definição de políticas, supervisão e controle institucionais em uma nova configuração de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Esta investigação é uma pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa, apresentando características dos(as) reitores(as), tais como: gênero, área de formação, instituição de doutoramento e ingresso na Rede de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Os procedimentos metodológicos aqui traçados se fundamentam no conceito de cientometria. Constatamos que os(as) reitores(as) são, em sua grande maioria, do gênero masculino, formação inicial em Ciências Agrárias, doutores, produziram 181 artigos científicos e ingressaram na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica anteriormente à promulgação da Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

Palavras-chave: Institutos Federais. Produção científica. Reitores(as).

Mapping the profile and scientific production of the Rectors of the Federal Institutes of Education Science and Technology

Abstract – This study aims to outline the profile and scientific production of the Rectors of the Federal Institutes of Education Science and Technology. It is important to characterize the profile of these leaders, the strategic role of defining policies, institutional supervision and control in a new configuration of Professional Scientific and Technological Education. This investigation is a descriptive research, with a quantitative approach, presenting characteristics of the rectors, such as: gender, training area, doctoral institution and the entry into the Professional Scientific and Technological Education Network. The methodological procedures outlined here are based on the concept of scientometry. We detected that, the majority of the rectors are male, initial training in Agrarian Sciences, doctors, produced one hundred and eighty-one scientific articles, joined the Federal Network of Professional and Technological Education before the enactment of Law 11,892 of December 29, 2008.

Keywords: Federal Institutes; Scientific production; Rectors(s).

Introdução

Em 23 de setembro de 1909 teve início a história da Rede de Educação Profissional Científica e Tecnológica, com a criação, pelo então presidente da República, Nilo Peçanha, de 19 Escolas de Aprendizes e Artífices, que depois originaram os Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica, os denominados CEFETs. Em 2008, no governo de Luiz Inácio Lula da Silva, foi promulgada a Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que cria os Institutos Federais de Educação e estabelece, no *caput* dos arts. 9º e 11, que:

¹ Doutora em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Pedagoga do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC/Lages. *magali.pessini@ifsc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8169-7932>.

² Professora doutora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. *luciana.calabro@ufrgs.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6669-1789>.

[...] cada Instituto Federal é organizado em estrutura *multicampi*, com proposta orçamentária anual identificada para cada *campus* e a reitoria, exceto no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores. [...] Os Institutos Federais terão como órgão executivo a reitoria, composta por 1 (um) reitor e 5 (cinco) pró-reitores. (BRASIL, 2008)

A Lei nº. 11.892, de 2008, regulamenta a estrutura de gestão dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia e aponta, em seu art. 12, a forma de escolha, requisitos e duração do mandato de seus dirigentes:

Os Reitores serão nomeados pelo Presidente da República, para mandato de 4 (quatro) anos, permitida uma recondução, após processo de consulta à comunidade escolar do respectivo Instituto Federal, atribuindo-se o peso de 1/3 (um terço) para a manifestação do corpo docente, de 1/3 (um terço) para a manifestação dos servidores técnico-administrativos e de 1/3 (um terço) para a manifestação do corpo discente.

§ 1º Poderão candidatar-se ao cargo de Reitor os docentes pertencentes ao Quadro de Pessoal Ativo Permanente de qualquer dos campi que integram o Instituto Federal, desde que possuam o mínimo de 5 (cinco) anos de efetivo exercício em instituição federal de educação profissional e tecnológica e que atendam a, pelo menos, um dos seguintes requisitos:

I - possuir o título de doutor; ou

II - estar posicionado nas Classes DIV ou DV da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, ou na Classe de Professor Associado da Carreira do Magistério Superior.

§ 2º O mandato de Reitor extingue-se pelo decurso do prazo ou, antes desse prazo, pela aposentadoria, voluntária ou compulsória, pela renúncia e pela destituição ou vacância do cargo.

§ 3º Os Pró-Reitores são nomeados pelo Reitor do Instituto Federal, nos termos da legislação aplicável à nomeação de cargos de direção.

A estrutura dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia é única no território nacional e cumpre missão de instituição inclusiva, que incentiva a economia, fomenta os arranjos produtivos, é plural e, ao mesmo tempo, singular. Em nenhum outro lugar encontra-se uma instituição que englobe ensino verticalizado, pesquisa, inovação, pós-graduação, extensão, inclusão social, educação inclusiva e internacionalização (BRASIL, 2010).

Sobre a gestão e o modelo de estruturação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, Fernandes (2009, p. 05) aponta:

O modelo diferenciado e único dos Institutos Federais com relação às outras instituições educacionais do país, em virtude da atuação nos diversos níveis da educação nacional e da articulação do ensino com a pesquisa e extensão, além da organização estrutural multicampi e pluricurricular, conduz a uma nova institucionalidade e, conseqüentemente, exige novos procedimentos de gestão. Considerando que o novo é construído a partir do aperfeiçoamento da cultura existente, cabe, para a organização da reitoria, buscar a essência das funções institucionais estratégicas e táticas.

O objetivo deste estudo é mapear o perfil e a produção científica dos(as) reitores(as) dos 38 Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia capilarizados no território nacional. Para tanto, faremos uso da cientometria, que, como aponta Santos e Kobaski (2009, p. 166):

cientometria que é definida como o estudo da mensuração do progresso científico e tecnológico e que consiste na avaliação quantitativa e na análise das inter-comparações da atividade, produtividade e progresso científico. Em outras palavras, a cientometria consiste em aplicar técnicas numéricas analíticas para estudar a ciência da ciência.

Taubes (1993) ressalta que os dados ou indicadores cientométricos vêm sendo utilizados por pesquisadores que estudam o número de pessoas que recebem titulações acadêmicas ou científicas, patentes registradas por cientistas, de artigos científicos publicados, cientistas que

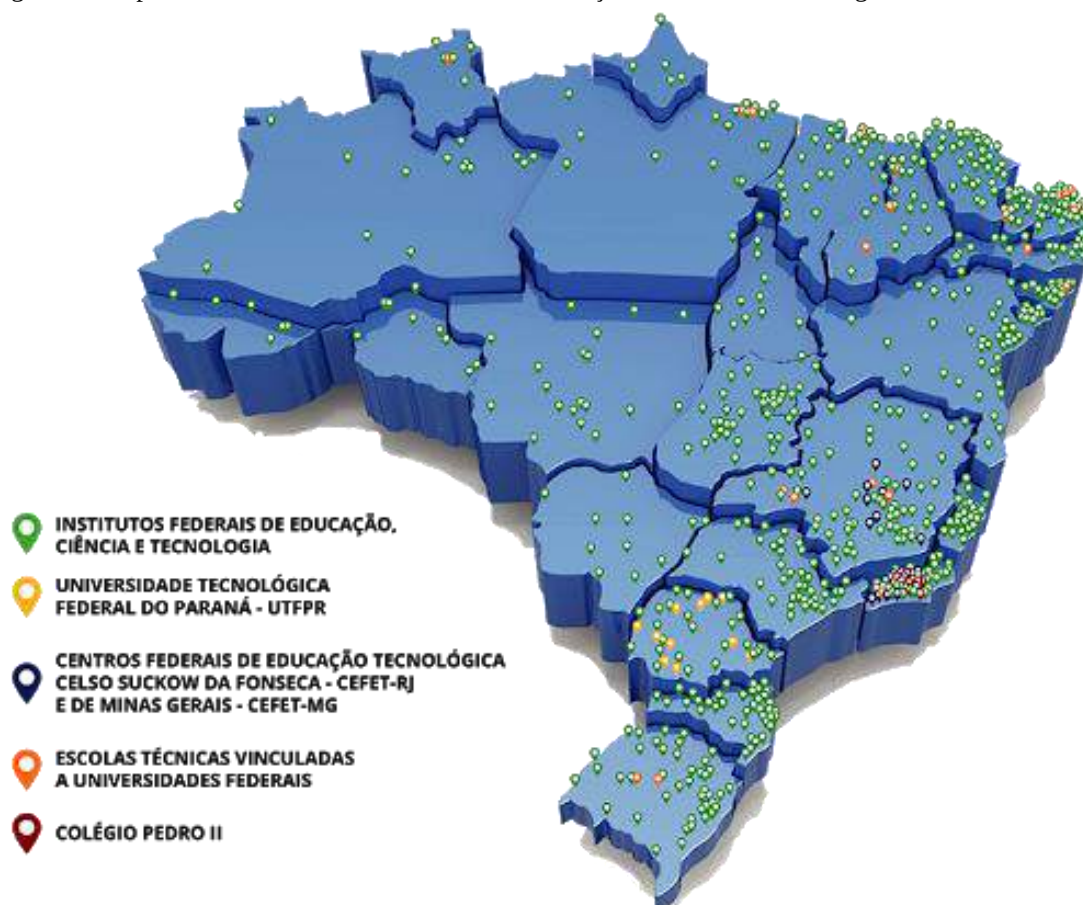
publicam artigos científicos, referências bibliográficas citadas nos artigos científicos, citações recebidas por artigo científico, os títulos recebidos pelos cientistas e a quantidade de recursos destinados às atividades de pesquisa fomentadas pelas agências.

Nessa perspectiva, nosso estudo se faz importante para mapear o perfil e a produção científica dos reitores e reitoras dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia e para identificar quem são os agentes que compõem a gestão dos 38 Institutos Federais, além de retratar os saberes produzidos e publicados por esses dirigentes. Tais dados podem servir de subsídio para ações e políticas de gestão da Rede de Educação Profissional Científica e Tecnológica.

Materiais e métodos

Os procedimentos metodológicos escolhidos para a realização deste estudo se fundamentam em Gil (2002), que aponta que na pesquisa descritiva é realizado um estudo detalhado, com coleta de dados e sua análise e interpretação. Não há interação ou envolvimento do pesquisador no assunto analisado. Nesta investigação, a pesquisa descritiva de abordagem quantitativa tem por objetivo mapear as características dos 38 dirigentes dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia espalhados no território nacional.

Figura 1 - Mapa das unidades da Rede Federal de Educação Científica e Tecnológica



Fonte: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes>

A coleta de dados se deu entre os dias 6 e 9 do mês de junho de 2020. A nominata de reitores e reitoras que integram a análise e são sujeitos deste estudo foi extraída do sítio eletrônico oficial do Conselho Nacional das Instituições da Rede de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – Conif. Essa consulta foi realizada no dia 5 de junho de 2020.

Para mapear a produção científica dos(as) reitores(as) foram analisados todos os currículos cadastrados na Plataforma Lattes do CNPq. Nesses currículos, foram extraídas informações como gênero, área de formação e titulação, além do número de documentos (artigos científicos; capítulos de livros, livros; resumos completos, expandidos; trabalhos completos em anais e resumos publicados em anais). Os dados coletados foram analisados e tabulados, e as produções divididas e quantificadas em: artigos; capítulos de livros, livros; resumos completos, expandidos; e trabalhos completos em anais.

Resultados e discussões

Referentemente ao perfil dos reitores e das reitoras dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, constatamos:

Quadro 1 - Perfil dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais

Titulação		
Doutores	71,05%	
Mestres	28,95%	
Gênero	Feminino	Masculino
	31,58%	68,42%
Ingresso na Instituição (%)		
Anterior a 2008	78,95	
Após 2008	21,05	

Fonte: Autoras.

A expansão da Rede Federal foi responsável pela implantação e pela consolidação de 643 *campi* dos Institutos Federais em todo o país, o que demandou a ampliação da oferta de educação profissional em diferentes áreas do conhecimento e modalidades. Nossos reitores e reitoras são, em sua grande maioria, do gênero masculino e já têm doutorado concluído. Entre os(as) 38 reitores(as), 71,05% são doutores, dos quais somente dois realizaram o seu doutoramento em instituição de ensino superior privada. A presença feminina na gestão dos Institutos Federais é menor que metade do total de reitores do gênero masculino, totalizando 31,58% de reitoras na gestão, dado que denota que se faz necessária a implementação de ações e políticas que fomentem a participação de mulheres na gestão dos Institutos Federais.

Outro ponto observado é que o ingresso desses reitores e reitoras na Rede de Educação Profissional e Tecnológica é anterior à Lei n.º 11.892, de 2008, que institui os Institutos Federais. Sendo assim, o ingresso da maioria dos(as) reitores(as) é anterior à expansão da Rede de Educação Profissional e Tecnológica, o que demonstra que a gestão dos Institutos Federais, apesar de estar sendo renovada com servidores com dez anos de carreira na Rede, preserva, em sua maioria, servidores ingressantes antes da criação dos próprios Institutos Federais.

Analisando a área de formação inicial dos(as) reitores(as), identificamos:

Quadro 2 - Área de formação inicial dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais

Áreas de formação inicial	Número de Reitores e Reitoras (38)
Ciências Agrárias	10
Ciências Biológicas	1
Ciências Exatas e da Terra	8
Engenharias	7
Ciências Humanas	4
Ciências Sociais Aplicadas	2

Linguística, Letras e Artes	6
-----------------------------	---

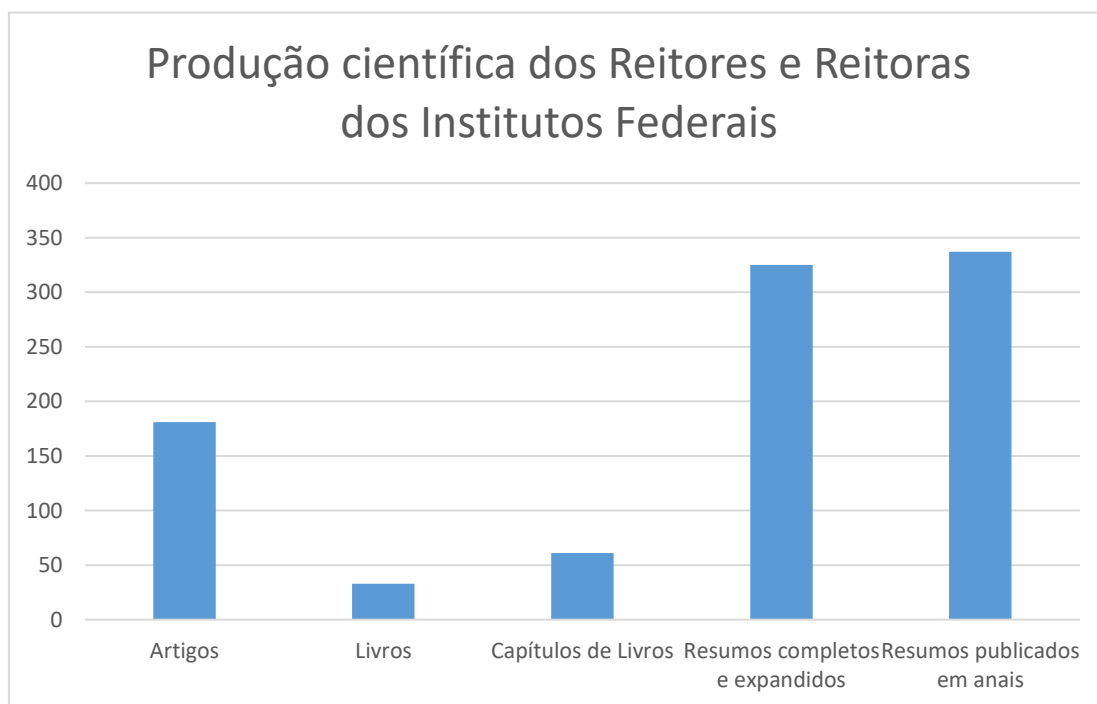
Fonte: Autoras.

A área de conhecimento mais frequente na formação inicial dos(as) reitores(as) é a das Ciências Agrárias, seguida da área de Ciências Exatas e da Terra e das Engenharias. Nenhum(a) reitor(a) tem formação inicial na área das Ciências da Saúde. Na área de Ciências Biológicas há somente um gestor, e na área de Ciências Sociais Aplicadas, dois gestores.

Sobre a maioria dos reitores(as) possuírem formação inicial na área de Ciências Agrárias, tal constatação se funda na origem dos Institutos Federais, pois muitos dos *campi* dos Institutos Federais são oriundos das antigas Escolas Agrotécnicas Federais, existentes antes de ser sancionada a Lei nº. 11.892, de 2008. Os Institutos Federais foram criados mediante a transformação e/ou integração de 31 Centros Federais de Educação Tecnológica, 39 Escolas Agrotécnicas Federais, sete Escolas Técnicas Federais e oito Escolas Técnicas Vinculadas a Universidades Federais (FERNANDES, 2009, p. 5).

Sobre as publicações científicas dos(as) reitoras(as), apresentamos:

Figura 2 - Produção científica dos(as) reitores(as) dos Institutos Federais



Fonte: Autoras.

Berti *et al.* (2010) destacam que a produtividade dos pesquisadores individualmente tem picos ao longo dos anos, e o conjunto de pesquisadores em uma instituição como um todo representa uma média importante, caracterizando crescimento ou não da produção científica produzida nesta. Nesse sentido, quantidade de publicações é o mais forte indicador de competência. Quanto às produções científicas, os reitoras e reitoras, juntos, publicaram 181 artigos científicos.

Quanto à publicação de capítulos de livros, os(as) reitores(as) somam um quantitativo de publicações de 61 capítulos de livros publicados. Nos livros publicados, os(as) reitores(as) possuem juntos 33 documentos. Quando analisadas as publicações de resumos completos, expandidos e trabalhos completos em anais, os(as) reitores(as) contabilizam um total de 325 publicações de resumos completos e expandidos e 337 publicações em resumo em anais.

Lembramos que, devido às particularidades de cada área de conhecimento, não analisamos as publicações conforme sua qualificação. Tal qualificação é regulamentada pelo Conselho Técnico Científico da Educação Superior da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CTS/CAPES e não se faz objeto de análise deste estudo.

Considerações finais

Com centenária trajetória, a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica tem como marco de origem o ano de 1909 e passou por significativas alterações estruturais e concepções didático-pedagógicas que, entre seus pressupostos, instituiu a criação dos Institutos Federais de Educação Ciência Tecnologia e, portanto, a sua ampla expansão.

Aos(Às) reitores(as) dos Institutos Federais, compete gerenciar uma gama abrangente e diversificada de atividades. Nesse sentido, aos seus gestores são atribuídas as funções de definição de políticas, supervisão e controle institucional. Com a análise da produção científica desses(as) reitores(as), considerando informações do perfil pessoal e os contextos históricos, legais e institucionais em que estão inseridos(as), concluímos que os(as) reitores(as) são, em sua grande maioria, do gênero masculino, são doutores e ingressaram na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica anteriormente à promulgação da Lei n.º 11.892, de 2008, e que, além de gerir a instituição, também produzem conhecimento científico.

Referências

BERTI, L. C. *et al.* Produção científica e formação de recursos humanos na área de Bioquímica em instituições federais do Rio Grande do Sul: fomento estadual. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 765-771, 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Brasília: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato 2007-2010/2008/Lei/L11892.htm. Acesso em: 5 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Portal da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Expansão da Rede Federal**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASI, Ministério da Educação (MEC). **Um novo modelo em Educação Profissional e Tecnológica**: concepções e diretrizes. Brasília: Institutos Federais, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 maio 2020.

CONSELHO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES DA REDE DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (CONIF). **Institucional** Disponível em: <http://portal.conif.org.br/br/institucional> Acesso em: 5 jun. 2020.

FERNANDES, F. C. M. Gestão dos Institutos Federais: O Desafio do Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. **Holos**, Fortaleza, a. 25, v. 2, p. 3-9, 2009. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

REDE FEDERAL. **Instituições**. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://rede.federal.mec.gov.br/instituicoes>. Acesso em: 5 maio 2020.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 155-172, jan./dez. 2009.

TAUBES, G. (1993). **Measures for measure in science**. Science, 260, 884-886.

Agradecimentos

Aos reitores e reitoras que zelam, em suas práticas de gestão, pela oferta de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

Construção de planisfério tátil adaptado e cartas táteis de constelações para pessoas com deficiência visual

Rose Cristina Alves Nunes⁽¹⁾ e
Carlos Maximiliano Dutra⁽²⁾

Data de submissão: 8/8/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – A educação brasileira tem como proposta uma escola inclusiva que visa promover acesso e permanência a todos. No entanto, sobretudo na área de Ciências, existe uma carência de uso de estratégias pedagógicas e desenvolvimento de materiais adaptados para os alunos com deficiência, em particular para pessoas com deficiência visual. No presente trabalho, propomos a construção de um planisfério tátil adaptado e de cartas táteis de constelações para que o estudo do movimento das estrelas no céu possa ser desenvolvido com o aluno com deficiência visual, de forma similar aos alunos videntes, tendo como modelo o planisfério da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Os materiais a serem utilizados e a ampliação necessária para a confecção do planisfério tátil foram definidos com o auxílio de um aluno com deficiência visual. Após construído o planisfério e as cartas táteis das constelações zodiacais, a atividade de determinação de hora, dia e mês de nascimento e de ocaso da constelação de capricórnio foi desenvolvida junto ao aluno com deficiência visual, na qual o sujeito pôde experimentar a mesma atividade prática realizada pelos alunos videntes. O desenvolvimento de materiais táteis adaptados para alunos com deficiência visual que permitam o entendimento prático de conhecimentos teóricos relacionados a Ciências, em particular a Astronomia, é fundamental para a promoção de uma aprendizagem inclusiva mais efetiva.

Palavras-chave: Constelações. Deficiência visual. Material adaptado. Planisfério tátil.

Construction of adapted tactile planisphere and tactile charts of the constellations for visually impaired people

Abstract – Brazilian education proposes an inclusive school that aims to promote access and permanence for all. However, especially in the Science field, there is a lack of use of pedagogical strategies and development of adapted materials for students with disabilities, particularly visually impaired people. In the present paper, we propose the construction of an adapted tactile planisphere and tactile charts of constellations so that the study of the of the stars movement in the sky can be developed with the visually impaired student, similarly to seeing students, using the Brazilian Astronomy and Astronautics Olympiad's planisphere as a model. The materials to be used and the necessary enlargement to make the tactile planisphere were defined with the help of a visually impaired student. After the planisphere and the tactile charts of the zodiacal constellations were constructed, the activity of determining the time, day and month of birth and sunset of the capricorn constellation was developed with the visually impaired student, in which he could experience the same practical activity carried out by the seeing students. The development of tactile materials adapted for students with visual impairments that allow the practical understanding of theoretical knowledge related to Sciences, particularly to Astronomy, is fundamental for the promotion of a more effective inclusive learning.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguai, RS, Brasil. *rosecristinaalvesnunes@gmail.com, [ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2674-2948](https://orcid.org/0000-0002-2674-2948).

² Doutor em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Associado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguai, RS, Brasil. *profcarlosmaxdutra@gmail.com, [ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4743-874X](https://orcid.org/0000-0003-4743-874X).

Keywords: Adapted material. Constellations. Tactile Planisphere. Visual Impairment.

Introdução

A inclusão escolar é uma temática atual muito abordada em pesquisas e capacitações (GIL, 2005) e, por isso, precisa ser debatida nas escolas e na própria sociedade, pois traz intrinsecamente vários aspectos, como a necessidade de uma educação de qualidade para todos, que deve contar principalmente com o preparo profissional dos professores atuantes nesta área.

A legislação brasileira voltada ao processo de uma educação inclusiva tem a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961) como a primeira lei a abordar a Educação Especial, considerando dois aspectos: (i) pelo artigo 88, a necessidade de enquadrar o aluno especial integrando-o à comunidade; e (ii) pelo artigo 89, o financiamento às instituições que prestassem serviços educacionais direcionados à educação especial. Foi substituída pela Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, que determinou, no seu artigo 9º: “Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade e os superdotados deverão receber tratamento especial” (BRASIL, 1971).

Já a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, também denominada como “Constituição Cidadã”, aborda a proposta educacional inclusiva com a garantia de “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988), sendo a primeira vez que o termo “atendimento educacional especializado” foi utilizado.

Em 1994, a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais, que aconteceu na cidade de Salamanca na Espanha, também conhecida como Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), tratou de princípios, políticas e práticas na área das necessidades educacionais especiais. Tendo como questão central a inclusão de crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino, repercutiu de forma significativa, sendo incorporada desde então às políticas educacionais brasileiras.

No mesmo ano, em 1994, o governo brasileiro publicou a Política Nacional de Educação Especial, que foi considerada, no entanto, uma política pouco inclusiva, já que condiciona o ingresso às classes comuns somente dos estudantes que “possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais”. (BRASIL, 1994, p. 19).

A LDB, Lei nº 9.394, de 1996, trouxe nos seus artigos 58 e 59 a questão da busca por estratégias para o atendimento, preferencialmente na rede regular, dos estudantes com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidade/Superdotação para garantir a inclusão com adequadas condições de aprendizagem.

Em 2008, a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) consolidou a garantia de uma educação de qualidade aos alunos com Deficiência, TGD e Altas Habilidade/Superdotação mediante a inclusão, em turmas de ensino regular, da oferta de Atendimento Educacional Especializado (AEE) em turno inverso ao da aula regular e de formação de professores na área de Educação Especial para atender os alunos e servir de apoio aos professores da sala regular.

Desta forma, as adaptações curriculares elaboradas pelos professores devem ser definidas de maneira a favorecer a todos os alunos, de acordo com o “Projeto Escola Viva”, as respostas educativas devem ser dadas pelo próprio sistema educacional (BRASIL, 2000, p. 9). Este documento traz duas modalidades de adaptações curriculares, ambas importantes, porém, as Adaptações Curriculares de Grande Porte compreendem ações das esferas político-administrativas superiores e, desta forma, distantes do contexto escolar; já as Adaptações Curriculares de Pequeno Porte são consideradas modificações a serem desenvolvidas pelos professores, caracterizando-se em pequenos ajustes nas ações planejadas para o contexto da

sala de aula que perpassam pelos currículos (BRASIL, 2000), com materiais adaptados que contemplem as necessidades individuais.

Conforme a última Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2015), a deficiência visual (DV) atinge cerca de 3,6% da população brasileira. Podendo ser clinicamente caracterizado como DV alterações na visão que vão desde a perda parcial de funções visuais, como a acuidade visual e o campo visual, até a perda total da visão (HADDAD; SAMPAIO, 2010). A sua distinção se dá em dois grupos: a baixa visão ou visão subnormal, caracterizada por menor comprometimento da capacidade visual, em que a pessoa pode ser auxiliada por recursos para melhor resolução visual; ou a cegueira, caracterizada pela perda total da visão ou capacidade muito baixa de enxergar, que exige da pessoa utilização de recursos de substituição da visão (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS).

O professor da sala regular deve considerar que o aluno com DV necessita de recursos didáticos concretos, atrativos e construídos a partir da demanda dos conteúdos e do contexto no qual estão inseridos para que haja melhor compreensão do que está sendo ensinado (DALLABONA, 2011). Pode ser definido como recurso didático todo e qualquer material empregado para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem com embasamento teórico, aliado ao planejamento do professor, para que os objetivos sejam alcançados (PILETTI, 2004; SOUZA; DALCOLLE, 2007).

Os materiais para estudantes que não dispõem de visão ou apresentam visão reduzida devem ser concretos, que instiguem os sentidos tátil, auditivo e sinestésico como veículo condutor do conhecimento (OLIVEIRA; BIZ; FREIRE, 2003; SOUZA; DALCOLLE, 2007; MASINI, 2012). O aluno com DV necessita que, além de reforços orais, as aulas sejam previamente elaboradas com textos de apoio e a possibilidade de registros em Braille, relacionando os conteúdos com o seu dia a dia, proporcionando a compreensão do que os rodeiam a partir da sua forma de aprender.

Segundo Langui e Nardi (2012), ensinar Astronomia requer algumas particularidades por se distinguir de outras ciências, sendo basicamente visual, se encontra além dos nossos olhos e, quase sempre, de uma maneira que dificulta a elaboração de esquemas mentais, levando-nos a idealizar fenômenos ou corpos celestes, o que requer do professor outras maneiras de ensinar aos seus alunos, principalmente ao aluno com DV.

A adaptação e a confecção de material em relevo podem ser realizadas de forma artesanal, computadorizada ou pela composição das duas formas de produção. A produção artesanal é realizada com a utilização de sucatas, material de consumo, recursos e instrumentos de baixo custo. Conforme Sá (2011, p. 205) todo material tátil “deve ser simples, resistente, durável, de fácil manuseio, agradável ao tato e não apresentar riscos”, bem como ter relevo facilmente percebido pelo tato, com diferentes texturas (liso/áspero, fino/espesso), facilitando assim a discriminação e o reconhecimento de cada parte até a integração dos componentes que constituem o todo.

É importante ressaltar que:

A produção e adaptação de material devem levar em consideração os seguintes aspectos: aproximar-se ao máximo do modelo original; ser atraente para a visão e agradável ao tato; adequado e pertinente em relação ao conteúdo e à faixa etária; observar as dimensões e tamanho; evitar o excesso de detalhes ou o exagero de formas e contornos; usar traços e formas simples para facilitar a percepção e a compreensão parcial e global do objeto representado; escolher um material adequado em termos de qualidade, textura, durabilidade e consistência, sem risco ou perigo de manuseio (SÁ, 2011, p. 205).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) a área de Ciências da Natureza traz os objetos do conhecimento organizados em três unidades temáticas, em que o desenvolvimento dessas unidades se dá ao longo de todo o Ensino Fundamental, do 1º ao 9º ano. O conteúdo de Astronomia encontra-se na BNCC na unidade temática Terra e Universo:

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (BNCC, 2017, p. 329).

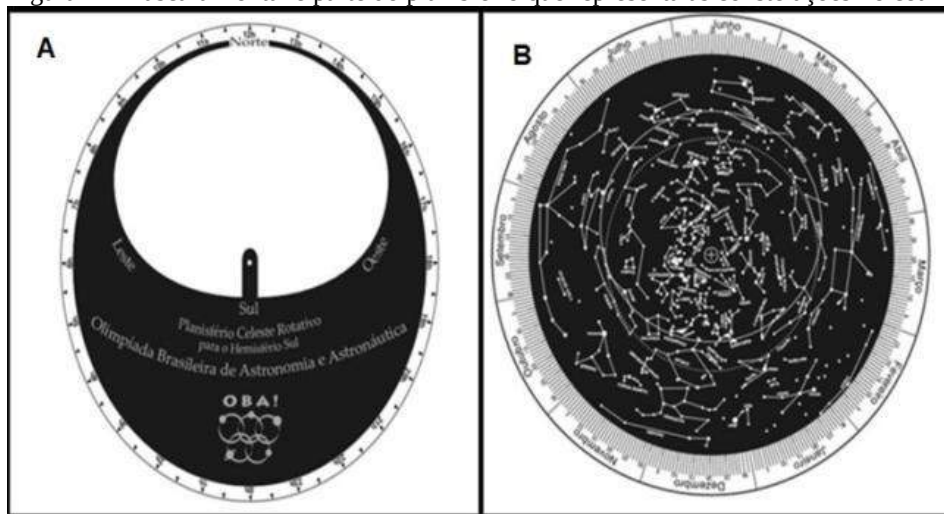
Nepomuceno & Zander (2015) realizaram um levantamento bibliográfico, entre 1994 e 2014, sobre artigos apresentando recursos didáticos táteis adaptados para o Ensino de Ciências de alunos com DV do Ensino Fundamental, encontrando, a partir das palavras-chave Recurso Didático Adaptado, Educação Inclusiva, Ciências, Química, Física e Deficiência Visual, um total de 19 trabalhos no Google Acadêmico, 2 trabalhos na revista Benjamin Constant e 3 dissertações no Banco de Dissertações e Teses da CAPES. Esses trabalhos foram classificados a respeito do tema conceitual tratado; destes 24 trabalhos, apenas 5 abordavam o tema da Astronomia, demonstrando o quanto existe uma baixa produção científica direcionada ao ensino de Astronomia para alunos com DV.

No presente trabalho propomos a construção de um planisfério adaptado para alunos com DV, tornando o planisfério um instrumento que permita uma leitura tátil de forma clara e dinâmica.

Referencial teórico

O planisfério é uma ferramenta para mostrar em determinada hora, dia e mês do ano quais as estrelas e constelações (agrupamentos aparentes de estrelas) são visíveis à noite no céu. O planisfério é um dos elementos de atividades práticas propostas pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), que ocorre anualmente no seu atual formato desde 2005. O planisfério da OBA³ é composto por duas partes (Figura 7): (a) máscara do horizonte; e (b) carta celeste centrada no polo sul celeste.

Figura 1 - Máscara frontal e parte do planisfério que representa as constelações no céu



Fonte: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba. Acesso em: 12 jul.2020.

A máscara do horizonte deve ser recortada contornando o disco externo graduado e deve ser recortada também toda a região oval no seu interior contornando o ponto de fixação logo

³ Disponível em: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba. Acesso em: 12 jul. 2020.

acima do ponto cardeal SUL; completam a borda interior da máscara do horizonte os demais pontos cardeais: OESTE (à direita do SUL), LESTE (à esquerda do SUL) e NORTE (no topo). Já para a carta celeste deve ser recortado todo o contorno do disco graduado. Estas duas partes devem ser conectadas entre si (por exemplo, com um rebite) de modo que a carta celeste e a máscara possam girar uma em relação à outra, tendo como ponto fixo a conexão que passa pelo centro da carta celeste (polo sul celeste) e o ponto de conexão na máscara do horizonte.

A máscara do horizonte possui em sua borda um disco graduado em horas do dia enquanto a carta celeste possui em sua borda um disco graduado em dias do ano. Para saber o conjunto de estrelas visíveis (no interior da região oval da máscara do horizonte) em uma determinada hora de um determinado dia do ano, temos que fazer coincidir a hora escolhida na escala graduada de horas (da máscara do horizonte) com a data do ano escolhida na escala graduada de dias do ano (da carta celeste), girando uma das partes e deixando a outra fixa. Posicionando as constelações na borda da direção LESTE e realizando as leituras de coincidência dos dois discos graduados é possível determinar quando determinada constelação está nascendo em determinada hora de determinado dia do ano; da mesma forma, agora posicionando as constelações na borda da direção OESTE, é possível determinar o momento de ocaso das constelações para diferentes datas.

Destaca-se que esta carta celeste do planisfério OBA foi construída para apresentar as estrelas visíveis para localidades com latitude $23,5^\circ$ Sul. Outra fonte de modelo de planisférios é mantida pela profa. Maria de Fátima Saraiva do Instituto de Física da UFRGS no site: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/planisferio/celeste/planisferio.html>, que apresenta modelos de planisfério para as latitudes 10° , 20° e 30° dos hemisférios Sul e Norte. Esses planisférios podem ser utilizados para, aproximadamente, todas as localidades do território brasileiro cujas latitudes variam de aproximadamente 5° N (Roraima) até 34° S (Rio Grande do Sul).

Metodologia

A seguir são descritos os passos para a construção do planisfério adaptado para alunos com DV.

Foi realizada uma aplicação prévia de materiais (Figura 2), para que se confeccionassem os materiais adaptados com maior precisão. Contamos com a participação de um aluno com DV que frequenta o curso de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Uruguaiana. A proposta era proporcionar ao aluno participante a identificação e a localização das constelações através do manuseio de diferentes materiais, indicando tamanhos e texturas que facilitassem as percepções táteis, a compreensão do conteúdo e as direções corretas em que as legendas em Braille deveriam ser coladas.

Figura 2 - Aluno com deficiência visual realizando experimentação de diferentes materiais táteis



Fonte: Os autores (2020)

Desta forma, foram disponibilizadas várias opções dos materiais que representam as constelações: linha 1,25 mm em constelação com tamanho pequeno (Figura 3A), linha comum de costura (Figura 3B), linha 1,25 mm em constelação tamanho grande (Figura 3C) e contornada com cola colorida (Figura 3D). O aluno optou pela linha de 1,25 mm da Figura 3C, relatando que, assim, melhoraria o estabelecimento de relações e a identificação de cada constelação. Após este momento de trocas em que se buscou compreensão para atender as solicitações do aluno com DV, foi necessário aumentar o tamanho do planisfério, que passou de 34 cm para 60 cm de diâmetro, sendo que o tamanho original impresso do *site* OBA tem 19,5 cm.

Figura 3 – Diferentes materiais, tamanhos e texturas táteis disponibilizados para manuseio



Fonte: Os autores (2020)

Para a confecção deste recurso didático, foram utilizados materiais fáceis de serem encontrados e com baixo custo, facilitando a aquisição, por escolas e professores que estejam desenvolvendo este conteúdo de Astronomia, dos itens necessários relacionados conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos materiais utilizados

Material	Quantidade	Onde procurar?
Modelo ampliado (céu e máscara frontal)	01 un.	Site: www.oba.org.br
Figuras ampliadas das Constelações Zodiacais	12 un.	Site: www.oba.org.br
Disco de isopor (60 cm diâm. / 2 cm esp.)	02 un.	Papelaria
Placa isopor 12 x 18 c/ 2 cm espessura	24 un.	Papelaria
Cartolina japonesa	01 un.	Papelaria
EVA	01 un.	Papelaria
Linha 1,25 mm	01 un.	Armarinho
Agulha	01 un.	Armarinho

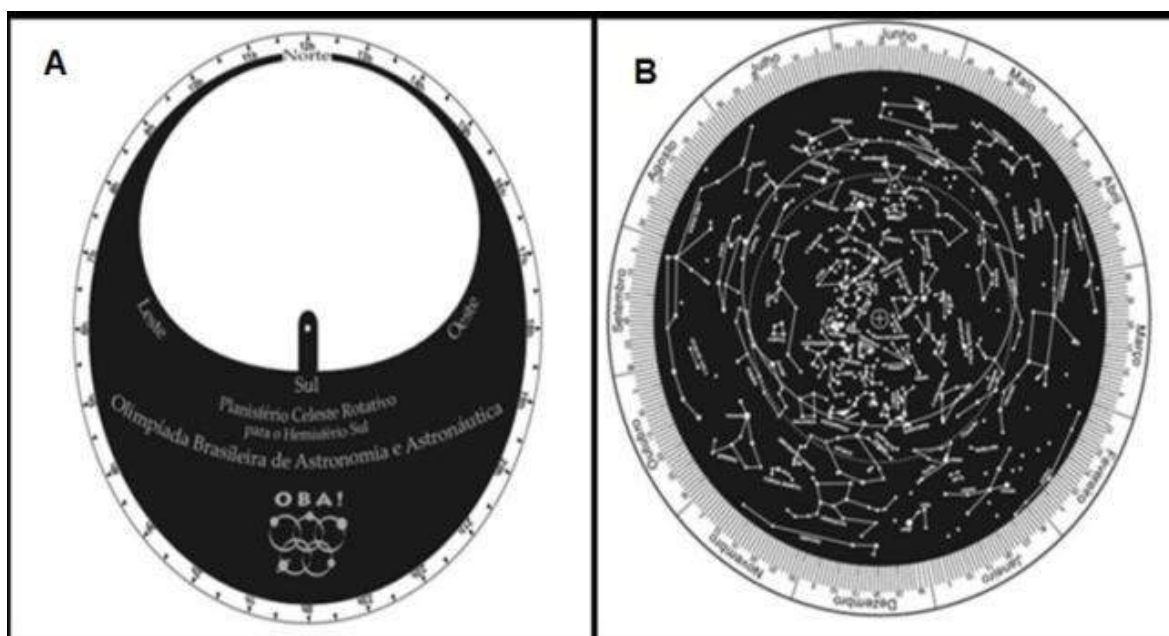
Alfinete nº 24	01 cx.	Papelaria
Alfinete com cabeça	01 cx.	Papelaria
Miçanga grande	12 un.	Armarinho
Mini Cristais	01 cx.	Armarinho
Pinça	01 un.	Armarinho
Tesoura	01 un.	Papelaria
Cola branca	01 un.	Papelaria
Cola silicone	01 un.	Papelaria
Rebite 4,8 x 12	01 un.	Ferragem
Tacha com cabeça em PVC	01 un.	Papelaria
Folha 180 g	01 un.	Papelaria
Reglete e punção	01 un.	Papelaria

Fonte: Os autores (2020)

Passo a passo:

Passo 1: imprimir e recortar o modelo do Planisfério OBA, ampliado em folha A1 (594 x 841 mm), formado por duas partes: a máscara frontal (Figura 4A) e o céu (Figura 4B).

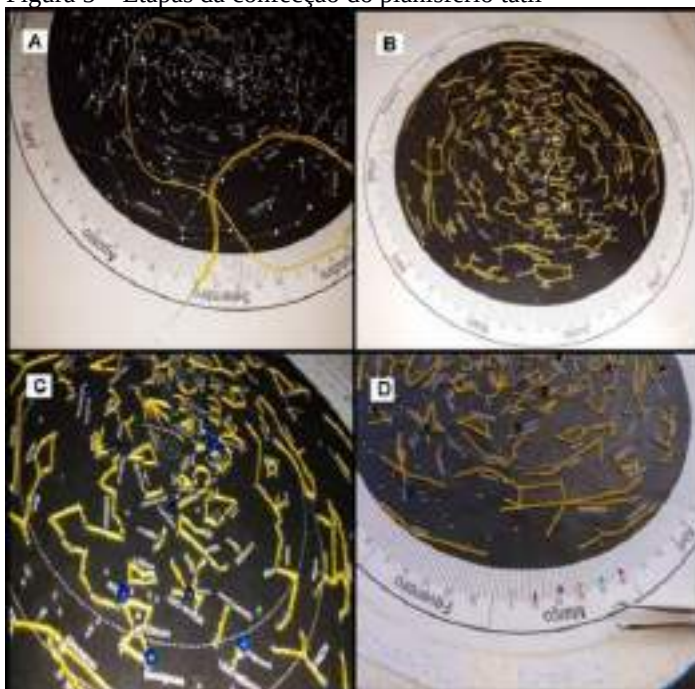
Figura 4 – Máscara frontal e parte do planisfério que representa as constelações no céu



Fonte: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba. Acesso em: 12 jul. 2020.

Passo 2: utilizando a cópia ampliada da parte do Planisfério OBA que representa o céu, deve-se contornar as constelações com agulha e linha 1,25 mm (Figura 5A). Quando concluído este processo, os círculos de isopor devem ser colados um no outro com cola de silicone, e o céu, posteriormente, colado com cola branca no isopor (Figura 5B). Os alfinetes então devem ser fixados e colados com cola branca representando as estrelas, sendo que os alfinetes com cabeça são as estrelas de maior magnitude (Figura 5C). Na borda do céu, é feita a colagem da transcrição dos meses em Braille e dos mini cristais para identificação dos dias dos meses que estão descritos de 5 em 5 dias (Figura 5D).

Figura 5 – Etapas da confecção do planisfério tátil



Fonte: Os autores (2020).

Passo 3: relacionar os mini cristais colados nos dias dos meses (Figura 6A) com a legenda com os mini cristais de cores e formatos diferentes, indicando os dias dos meses com transcrição em Braille (Figura 6B). A máscara frontal deve ser colada com cola branca em uma cartolina japonesa, para que também sejam coladas as transcrições em Braille dos pontos cardeais e horas e após os mini cristais representando as horas e as meias horas (Figura 6C). A máscara frontal é finalizada com um furo central (no local indicado) para encaixar no céu do planisfério. É feita a fixação do rebite de 4,8 mm no céu com uso de cola branca, com espaçamento entre ambos, permitindo o encaixe na máscara frontal para que gire sobre o céu (Figura 6D).

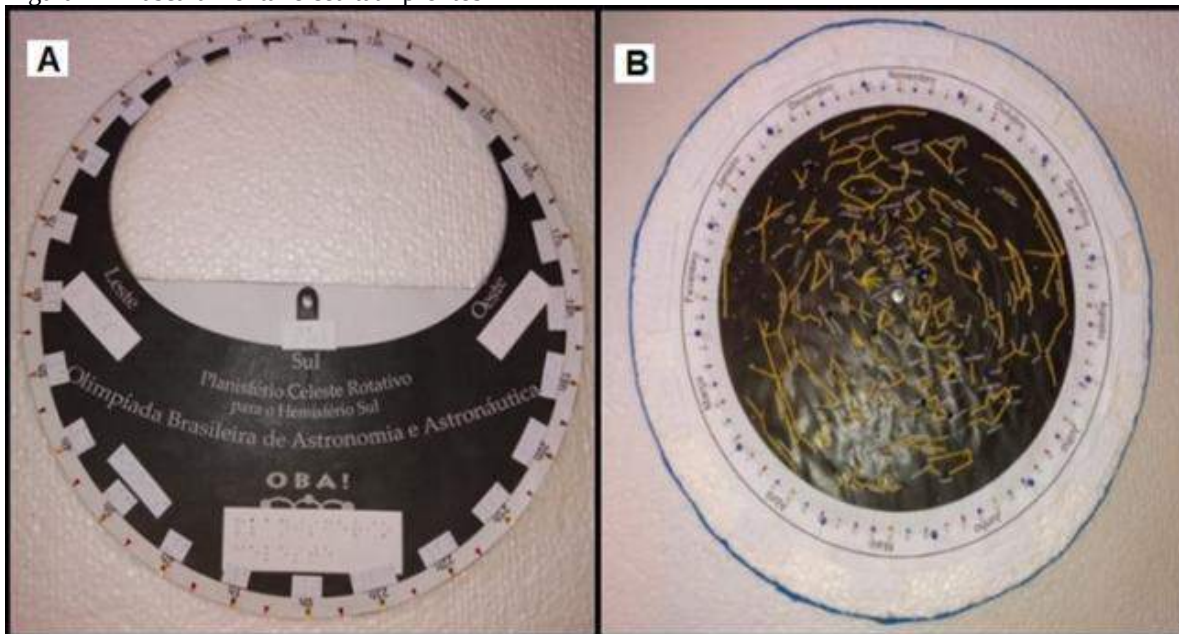
Figura 6 – Etapas da confecção do planisfério tátil



Fonte: Os autores (2020)

Após seguir os passos, as partes que o compõem o planisfério tátil estão prontas (Figuras 7A e 7B), então poderá ser manuseado e utilizado para melhor desenvolver e explicar o conteúdo de Astronomia aos alunos com DV.

Figura 7 - Máscara frontal e céu tátil prontos



Fonte: Os autores (2020)

É importante ressaltar que este recurso didático foi ampliado com as dimensões solicitadas pelo aluno com DV (Figura 8), podendo-se observar a diferença de tamanhos entre o planisfério impresso do *site* OBA (19,5 cm de diâmetro) e o planisfério adaptado tátil (60 cm de diâmetro).

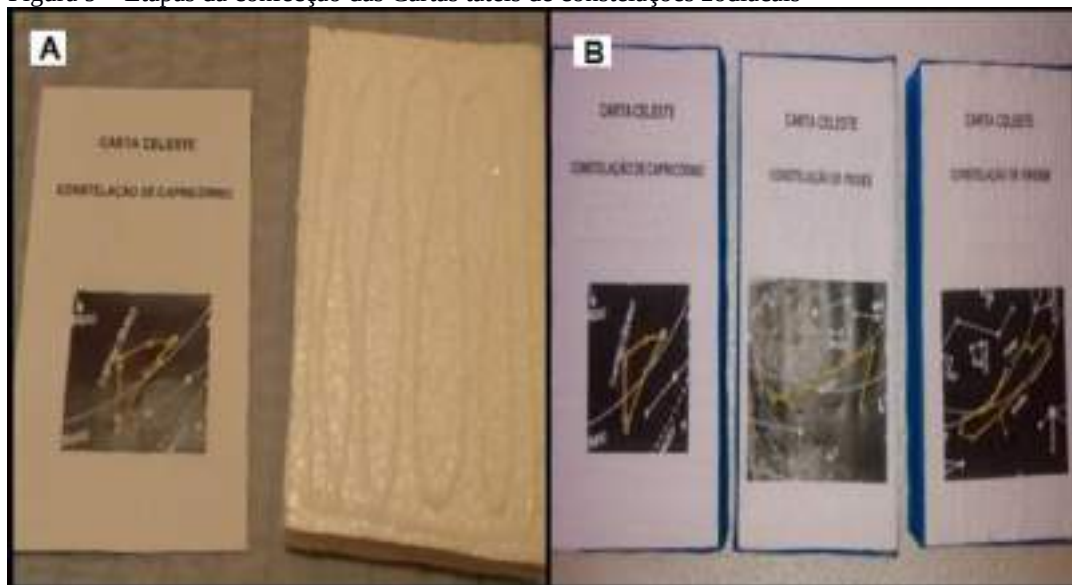
Figura 8 – Dimensão do planisfério adaptado pronto em relação ao tamanho impresso pelo *site* OBA



Fonte: Os autores (2020)

Passo 4: confecção das cartas táteis das constelações zodiacais para que fosse realizado o reconhecimento destas no planisfério, sendo necessárias as treze constelações ampliadas e contornadas com uso de agulha e linha 1,25 mm, coladas com cola branca em duas placas de isopor medindo 12 cm x 18 cm com 2 cm cada, totalizando 4 cm de espessura, para facilitar a fixação dos alfinetes que representam as estrelas, sendo os alfinetes com cabeça as estrelas de maior magnitude (Figuras 9A). Após esta etapa, as cartas táteis de constelações estavam prontas para o manuseio tátil (Figura 9B).

Figura 9 – Etapas da confecção das Cartas táteis de constelações zodiacais



Fonte: Os autores (2020)

Aplicação do planisfério tátil

O recurso didático adaptado planisfério tátil foi disponibilizado para ser manuseado pelo aluno com DV (Figura 10A) que iniciou realizando a leitura em Braille e a identificação das legendas. O aluno também manuseou uma das cartas táteis das constelações contendo a constelação de Capricórnio, ficando com o ponto cardeal Sul na sua frente. Foi estimulado a identificar esta constelação no planisfério tátil e, ao encontrá-la, marcou uma tacha em PVC (Figura 10B). Para facilitar, foi-lhe sugerido que relacionasse a constelação escolhida com formas geométricas, possibilitando assim o estabelecimento de relações da nova aprendizagem com seus conhecimentos prévios.

Logo após, foi encaixada a máscara frontal no rebite e, juntamente com o aluno, girado para o Oeste, a constelação ficou marcada ao Leste; neste momento, o aluno fez a identificação do mês, dia e horário de nascimento desta Constelação. Logo após, a máscara frontal foi girada para o Leste, marcando com a tacha a Constelação a Oeste, onde novamente identificou o mês, dia e horário que esta constelação se pôs. Seguiu-se a mesma metodologia de aplicação utilizada com os demais alunos que não possuem deficiência visual e que foi descrita na seção do Referencial Teórico. Esta atividade pode ser realizada com as demais constelações zodiacais (ou outras), de modo que, com a devida mediação, o aluno com DV consiga fazer a utilização do planisfério determinando a hora de nascimento e o ocaso de constelações para determinados dias do ano (definido em dias e meses). À medida que realizava a atividade, o aluno com DV foi adquirindo cada vez mais autonomia no uso das cartas táteis de constelações e do planisfério tátil.

Figura 10 – Etapas da aplicação da atividade



Fonte: Os autores (2020)

Considerações finais

Conforme o IBGE (2015), a DV atinge 3,6% da população brasileira, dessa forma, a legislação garante aos alunos com deficiência a educação inclusiva, que se materializa através do atendimento educacional especializado com profissionais capacitados e com a utilização de salas multifuncionais. Além de profissionais em educação preparados, faz-se necessário também o desenvolvimento de estratégias didáticas para que os alunos com DV experimentem propostas de aprendizagem adaptadas às suas necessidades. A literatura de pesquisa em ensino em ciências aponta para uma carência de propostas de atividades adaptadas, sobretudo em Astronomia, para atender ao aluno com DV. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) na área de Ciências da Natureza tem toda uma unidade temática relacionada à Astronomia denominada Terra e Universo, que deve ser trabalhada em todos os níveis do ensino fundamental.

No presente trabalho foi apresentada uma proposta de adaptação do planisfério utilizado em atividades práticas na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) para abordar o conhecimento do movimento das estrelas e constelações no céu, determinando quando as constelações estão acima do horizonte, podendo estimar a hora de nascimento e ocaso para um determinado dia e mês do ano. Utilizando-se materiais de baixo custo e de fácil obtenção, foi possível adaptar o planisfério, transformando-o em um planisfério tátil, com o qual o aluno com DV pode desenvolver o mesmo aprendizado que os alunos videntes.

O processo de inclusão dos alunos com DV representam um grande desafio para os professores e para a pesquisa em Ensino de Ciências, e o desenvolvimento de materiais táteis adaptados para as necessidades dos alunos com DV é uma das linhas de frente para a efetiva inclusão.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p.11429, 27 dez. 1961.

BRASIL. Lei nº5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 6377, 12 ago. 1971.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm. Acesso em: 12 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – A Etapa do Ensino Fundamental: A área de Ciências da Natureza: Ciências.** Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial.** MEC: Brasília, 1994.

BRASIL. **Projeto escola viva:** garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola. Brasília: MEC/SEE, 2000.

DALLABONA, K. G. Inclusão de Deficientes Visuais no Curso Superior na Educação a Distância. **Anais do XVII Congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância,** 2011, Indaial, SC. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/66.pdf>. Acesso em: 12 jul.2020.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **Deficiência visual.** Disponível em: <http://fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual>. Acesso em: 04 nov. 2019.

GIL, M. (Coord.) **Educação inclusiva:** o que o professor tem a ver com isso? São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Ashoka Brasil, 2005.

HADDAD, M.A.O.; SAMPAIO, M.W. Aspectos globais da deficiência visual. In: SAMPAIO, M.W. *et al.* (Ed.). **Baixa visão e cegueira:** os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013:** Ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

LANGHI, R. NARDI, R. **Educação em Astronomia:** repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

MASINI, E. F. S. **Perceber:** raiz do conhecimento. 1. ed. São Paulo: Vetor Editora, 2012.

NEPOMUCENO, T.A.R.; ZANDER, L.D. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental. **Revista Benjamin Constant,** Rio de Janeiro: IBC, n. 58, v. 1, p.49-63, 2015.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. **Núcleo de Ensino/PROGRAD,** Faculdade de Filosofia e Ciências, p.445-454. Marília: UNESP, 2003. Disponível em:

file:///C:/Users/HPG42/Downloads/Processo%20de%20inclusao%20de%20alunos%20deficientes%20visuais%20(2).pdf. Acesso em: 12 jul. 2020.

PILETTI, C. **Didática geral**. 23. ed. São Paulo: Ática, 2004.

SÁ, E.D. Atendimento Educacional Especializado para alunos cegos e com baixa visão. In: SILUK, A.C.P. **Formação de professores para o Atendimento Educacional Especializado**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011. p. 177-208.

SOUZA, S. E; DALCOLLE G. A. V. G. O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar. **Revista UNAM**, Maringá-PR, v. 11, p.110-114, 2007.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.

Equações de chuvas intensas para o sudeste do estado do Tocantins, Brasil

Tamara Thalia Prólo ⁽¹⁾
Virgílio Lourenço Silva Neto ⁽²⁾
Ezequiel Lopes do Carmo ⁽³⁾
Otacilio Silveira Júnior ⁽⁴⁾
Luziano Lopes da Silva ⁽⁵⁾

Data de submissão: 3/10/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – A chuva intensa é uma ocorrência extrema, composta por duração, distribuição temporal e espacial críticas *in situ*, determinada a partir da relação intensidade-duração-frequência (IDF). As precipitações intensas podem provocar erosão dos solos, inundações e consideráveis prejuízos em áreas rurais e urbanas, limitando a execução e a expansão de inúmeros projetos e serviços. Portanto, o objetivo deste estudo está na obtenção de relações de intensidade, duração e frequência para os municípios que compõem a região sudeste do Tocantins com base em dados adquiridos de estações em dez dos vinte municípios, obtendo assim a intensidade das chuvas com duração de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 240, 360, 720 e 1440 minutos, e com tempos de retorno de 5, 50 e 100 anos, com base nas séries históricas de precipitação máxima diária anual. Nestas durações, foram empregados os coeficientes multiplicativos e, conseqüentemente, geração das curvas IDF referentes aos respectivos períodos de retorno. Para as dez estações pluviométricas, os parâmetros das equações intensidade-duração-frequência foram ajustados, apresentando valores R^2 acima de 0,990. Portanto, para representar as estimativas dos componentes das precipitações intensas e com base no teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov ao nível de 5% de significância, a distribuição de Gumbel mostrou-se adequada para os dez municípios estudados.

Palavras-chave: Hidrologia. IDF. Precipitação.

Intense rainfall equations for the Tocantins southeastern, Brazil

Abstract – Intense rain is an extreme occurrence, consisting of duration, critical temporal and spatial distribution *in situ*, determined from the intensity-duration-frequency relationship (IDF). Extreme precipitation is relevant for soil erosion, flooding and considerable damage in rural and urban areas, limiting the execution and expansion of numerous projects and services. The objective of this study is to obtain intensity, duration and frequency relationships for the municipalities that make up the southeastern region of Tocantins based on data obtained from stations located in ten of the twenty municipalities, thus obtaining the intensity of the events lasting 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 240, 360, 720 and 1440 minutes, and with return period of 5, 50 and 100 years, based on the historical series of maximum daily annual precipitation. In these durations, the multiplicative coefficients and consequently the generation of the IDF curves were used, referring to the respective return periods. For the ten pluviometric stations,

¹ Graduada em Engenharia Agrônoma pelo Campus Dianópolis, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. Bolsista PIBIC. thaliprolo5@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8921-3250>

² Professor Mestre do Instituto Federal do Tocantins, Campus Gurupi, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas. virgilio.neto@ifto.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1004-0191>.

³ Professor Doutor do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Dianópolis. ezequiel.carmo@ifto.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8794-2890>.

⁴ Professor Doutor do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Dianópolis. otacilio.silveira.junior@ifto.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0784-5335>.

⁵ Professor Doutor do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Gurupi. luziano.silva@ifto.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0487-6301>.

the parameters of the intensity-duration-frequency equations were adjusted, with R^2 values above 0.990. Therefore, to represent the estimates of the components of intense rainfall and based on the Kolmogorov-Smirnov adherence test at the level of 5% of significance, the Gumbel distribution proved to be adequate for the ten studied municipalities.

Keywords: Hidrology. IDF. Precipitation.

Introdução

Considera-se intensa a chuva de ocorrência extrema, com duração, distribuição temporal e espacial críticas para uma área específica, determinada a partir da relação IDF. Apesar de a precipitação atuar sobre erosão do solo, inundações em áreas rurais e urbanas e obras hidráulicas (TUCCI, 2009), ainda não são aplicados intensivamente parâmetros técnicos, prevendo as precipitações intensas sobre projetos, obras e serviços de longa duração, além da crescente intensificação e aumento de áreas exploradas pela agricultura e pecuária. Portanto, torna-se importante o desenvolvimento de métodos que visem minimizar os impactos sobre a os recursos naturais como o solo e a água (BESKOW *et al.*, 2009).

Devido a isto, a previsão da intensidade de precipitação extrema é um dos elementos essenciais para definir o tamanho das estruturas, principalmente para obras que abrangem controle da erosão, drenagens e barragens (VIEIRA *et al.*, 1991), e para evitar a erosão hídrica, a qual é um dos grandes potenciais de diminuição da capacidade de produção do solo e de comprometimento do recurso hídrico superficial.

A erosividade das chuvas é um dos fatores mais importantes ligados à erosão (MELLO *et al.*, 2007) e que pode ser utilizado na integração do plano de gestão dos recursos hídricos, na utilização dos solos e na compreensão holística da dinâmica espaço-temporal de chuvas intensas (SILVA NETO *et al.*, 2020).

A utilização de equações IDF consiste em uma forma usual para se calcular a chuva de projeto, subsidiando a aplicação de metodologias de transformação chuva-vazão no cálculo da vazão de projeto. Para o ajuste dos parâmetros são necessários valores de intensidade de chuvas de diferentes durações, associadas a diferentes tempos de retorno (BACK *et al.*, 2012).

No âmbito do estudo das chuvas intensas, destaca-se o trabalho de Pfafstetter (1957), pioneiro na definição de curvas IDF no Brasil e considerado por muitos o marco inicial da Hidrologia no país.

No Brasil, diversos estudos foram realizados para análise da relação intensidade-duração-frequência (IDF), como os estudos de Santos *et al.* (2009), que analisaram a intensidade-duração-frequência de chuvas para o estado de Mato Grosso do Sul; Mello e Viola (2013), que realizaram o mapeamento das chuvas intensas para o estado de Minas Gerais; Fachine Sobrinho *et al.* (2014), que desenvolveram equações de IDF sem dados pluviográficos em regiões semiáridas; Barreto *et al.* (2015), que avaliaram a relação IDF para precipitação extrema em Mossoró-RN; Silva e Oliveira (2017), que estudaram a relação IDF de chuvas extremas para a região Nordeste do Brasil; e Santos *et al.* (2019), que determinaram equações de intensidade, duração e frequência de precipitação para cidades do sudeste do estado do Ceará, além de outros diversos estudos. No Tocantins, Silva Neto *et al.* (2016) realizaram estudos sobre relação IDF de chuvas para a cidade de Guaraí; e Silva *et al.* (2003) determinaram equações de intensidade-duração-frequência da precipitação pluvial para o estado. Recentemente, Silva Neto *et al.* (2020) realizaram um abrangente estudo sobre o mapeamento das chuvas intensas no Tocantins. Porém, como ainda não houve estudos específicos para o sudeste do Tocantins, torna-se necessário definir equações que possibilitem subsídios para estudos hidrológicos futuros, bem como para a execução segura de projetos e serviços em zonas urbanas e rurais perante as precipitações intensas.

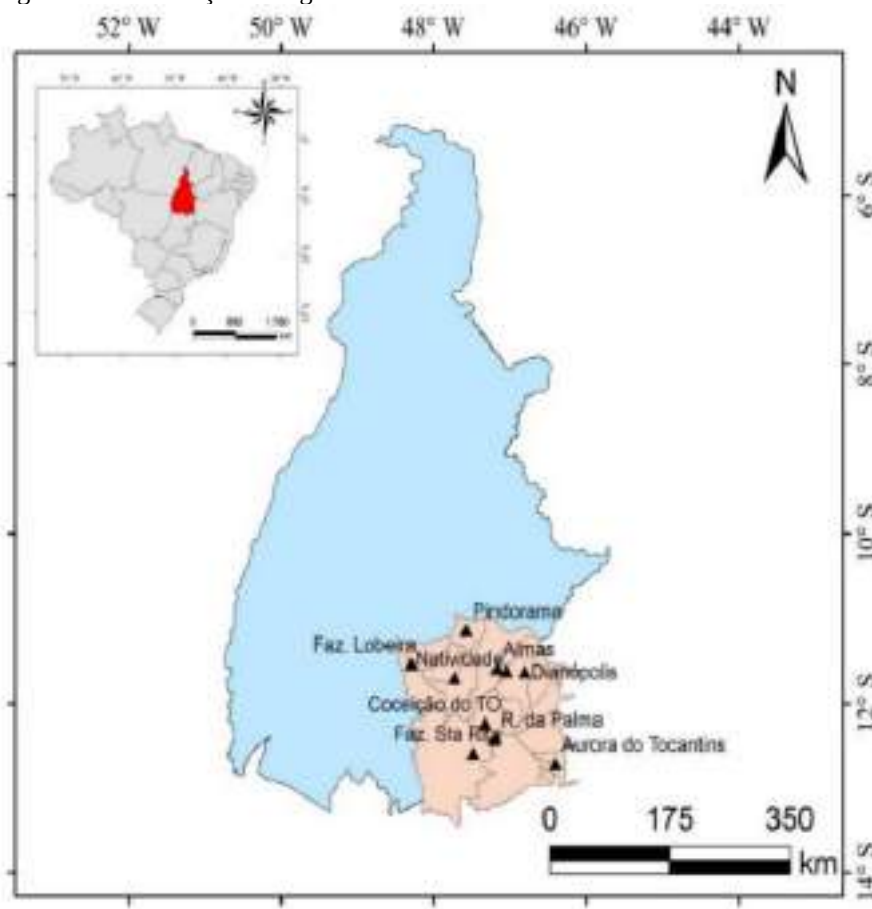
O objetivo deste estudo está na obtenção de equações de chuvas intensas para os municípios que compõem a região sudeste do Tocantins com base em dados obtidos de estações

em dez dos vinte municípios, obtendo assim a intensidade das chuvas com duração de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 240, 360, 720 e 1440 minutos, e com tempos de retorno de 5, 50 e 100 anos para a região sudeste do Tocantins.

Materiais e Métodos

A região sudeste do Tocantins, também conhecida como Microrregião de Dianópolis, abrange vinte municípios (SEPLAN-TO, 2012), dos quais dez localidades foram estudadas em termos de precipitação, mais precisamente na caracterização da relação IDF: Almas, Aurora, Conceição, Dianópolis, Fazenda Lobeira (São Valério da Natividade), Fazenda Santa Rita (Fátima), Natividade, Pindorama, Porto Alegre e Rio da Palma (Conceição do Tocantins) (Figura 1).

Figura 1 – Localização da região sudeste do estado do Tocantins



Fonte: Os autores (2020)

Os postos pluviométricos localizados no sudeste do Tocantins, que foram considerados para a realização deste estudo, apresentaram dados satisfatórios de séries históricas superiores a 24 anos, constituídas de valores de precipitação máxima diária anual de precipitação para cada ano da série constituída (Tabela 1).

Tabela 1 – Postos pluviométricos utilizadas neste estudo na região Sudeste do Tocantins em que foram constituídas as séries históricas de precipitação máxima diária anual

Cód. Estação	Posto	Município	Altitude (m)	Série Histórica (anos)
1147000	Almas	Almas	427	27
1246001	Aurora	Aurora do Tocantins	464	29
1247000	Conceição	Conceição do Tocantins	407	27

1146000	Dianópolis	Dianópolis	679	24
1148000	Faz. Lobeira	São Valério da Natividade	243	30
1247005	Faz. Sta. Rita	Fátima	340	26
1147001	Natividade	Natividade	308	24
1147002	Pindorama	Pindorama do Tocantins	444	33
1147003	Porto Alegre	Porto Alegre do Tocantins	372	26
1247002	R. da Palma	Conceição do Tocantins	322	24

Fonte: Ana (2017).

Os dados pluviométricos foram obtidos da rede hidrometeorológica da ANA – Agência Nacional das águas, constituindo-se uma série histórica com média de 27 anos, no período de 1983 a 2016, considerando que a WMO (2009) (Organização Mundial de Meteorologia) recomenda séries de, no mínimo, 20 anos de extensão para estudos com variáveis hidrológicas. Foram desconsiderados os anos em que se verificou inconsistência dos dados de precipitação máxima diária anual e, após isto, foi aplicado o modelo de distribuição de Gumbel de probabilidade.

Foi realizado o teste de aderência dos dados à distribuição de Gumbel para cada série de duração de chuva e, posteriormente, estimadas as chuvas máximas para períodos de retorno de 5, 50 e 100 anos. A análise do teste de aderência da distribuição de Gumbel foi realizada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov a um nível de significância de 5% (MELLO e SILVA, 2013).

A estimativa da variável hidrológica (x) associada a um tempo de retorno (TR) está representada na Equação 1:

$$X_{TR} = \frac{-LN [-LN(1 - \frac{1}{TR})]}{\alpha} + \mu \quad (1)$$

Em que TR = tempo de retorno, em anos, LN = inverso da função exponencial, e μ = parâmetro da distribuição Gumbel, considerando-se o Método dos Momentos (MELLO e SILVA, 2013).

A desagregação da chuva de um dia em chuvas de menor duração foi obtida para o estado do Tocantins por Silva Neto *et al.* (2017), pela metodologia proposta pelo DAEE/CETESB (1980). As durações de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 240, 360, 720 e 1440 minutos foram utilizadas pelo emprego dos coeficientes multiplicativos, que correspondem à relação entre as chuvas intensas de duração t_1 e de duração t_2 , permitindo, desta forma, a geração de pontos suficientes para definir as curvas de intensidade-duração referentes a diferentes períodos de retorno. Tais relações foram obtidas pelos autores com base na Equação 2.

$$r_{t1/t2} = \frac{\text{precipitação de duração } t1}{\text{precipitação de duração } t2} \quad (2)$$

Após a obtenção da precipitação máxima diária anual para os tempos de retorno 5, 50 e 100 anos, aplica-se o coeficiente de desagregação correspondente a cada duração desejada. Com os valores obtidos de chuvas intensas para diferentes durações e tempos de retorno, estimaram-se os parâmetros da equação que expressa a relação IDF (Equação 3) para cada estação observada.

$$i = \frac{C \cdot TR^m}{(t_o + t_d)^n} \quad (3)$$

Em que “i” é a intensidade máxima média de precipitação em mm h^{-1} , TR é o período de retorno em anos, “td” equivale ao tempo de duração da chuva (minutos), e “C”, “m”, “to” e “n” são parâmetros relativos à localidade.

Resultados e Discussões

As séries históricas de precipitação máxima diária anual apresentadas neste estudo constituem dados analisados de 299 anos. O modelo de distribuição de Gumbel mostrou-se adequado para representar as estimativas dos valores de precipitação máxima para todos os municípios trabalhados.

Os parâmetros ajustados das equações de IDF, relativos às dez estações pluviométricas no sudeste do Tocantins, foram identificados pelos municípios onde estão instaladas. Para todas as equações foram verificados ajustes adequados, com valores R^2 acima de 0,990 (Tabela 2). Também podem ser observadas as Equações de IDF para as localidades observadas. O valor do coeficiente “C” variou de 9953,83 a 12724,7, referentes às estações de Natividade e Fazenda Santa Rita, respectivamente.

Tabela 2 – Coeficientes “C”, “m”, “To” e “n” das equações de chuvas intensas ajustadas para o sudeste do Tocantins e o coeficiente de determinação

Estações	C	m	To	n	R ²	Equação	Séries históricas
Almas	12093,39	0,123	55,683	1,138	0,9989	$i = \frac{12093,39 \cdot TR^{0,123}}{(55,683 + t_d)^{1,138}}$	27
Aurora	11789,75	0,161	55,761	1,139	0,9988	$i = \frac{11789,75 \cdot TR^{0,161}}{(55,761 + t_d)^{1,139}}$	29
Conceição	11079,21	0,182	54,980	1,130	0,9986	$i = \frac{11079,21 \cdot TR^{0,182}}{(54,980 + t_d)^{1,130}}$	27
Dianópolis	11289,18	0,131	54,950	1,130	0,9989	$i = \frac{11289,18 \cdot TR^{0,131}}{(54,950 + t_d)^{1,130}}$	24
Faz. Lobeira	12470,27	0,129	54,796	1,128	0,9989	$i = \frac{12470,27 \cdot TR^{0,129}}{(54,796 + t_d)^{1,128}}$	30
Faz. Sta. Rita	9953,83	0,149	54,931	1,130	0,9988	$i = \frac{9953,83 \cdot TR^{0,149}}{(54,931 + t_d)^{1,130}}$	26
Natividade	12724,70	0,135	54,647	1,127	0,9989	$i = \frac{12724,70 \cdot TR^{0,135}}{(54,647 + t_d)^{1,127}}$	24
Pindorama	11107,23	0,146	54,576	1,126	0,9989	$i = \frac{11107,23 \cdot TR^{0,146}}{(54,576 + t_d)^{1,127}}$	33
Porto Alegre	11225,46	0,108	55,124	1,131	0,9990	$i = \frac{11225,46 \cdot TR^{0,108}}{(55,124 + t_d)^{1,131}}$	26
R. da Palma	10857,78	0,120	55,316	1,133	0,9989	$i = \frac{10857,78 \cdot TR^{0,120}}{(55,316 + t_d)^{1,133}}$	24

i = intensidade máxima média de precipitação pluviométrica, mm h^{-1} ;

TR = período de retorno, anos; e

t_d = duração da precipitação, minutos.

Fonte: Os autores (2019)

O coeficiente “m” variou de 0,108 a 0,182 para as estações de Porto Alegre e Conceição do Tocantins, respectivamente. O coeficiente “To” variou de 54,576 a 55,761 para as estações de Pindorama e Aurora, respectivamente. O coeficiente “n” variou de 1,126 a 1,148, também referentes às estações de Pindorama e Aurora, respectivamente.

Garcia *et al.* (2011) afirmaram que, em função das diferenças observadas entre as intensidades máximas médias de precipitação pluviométrica, é importante que sejam obtidas equações que representem as condições de chuvas intensas para cada região de interesse e que a melhor forma de minimizar as imprecisões, na estimativa da intensidade máxima média de precipitação

pluvial, é por intermédio da ampliação de estudos como o proposto para um número cada vez maior de localidades. Em estudos sobre intensidade das chuvas no estado de Mato Grosso, Garcia *et al.* (2011) afirmam que

os valores dos parâmetros (K, a, b, c) de ajuste das equações variaram bastante entre as estações evidenciando a necessidade da determinação dessas equações para cada localidade e, conseqüentemente, obtendo maior na segurança de dimensionamento e menor custos das obras hidráulicas, principalmente, hidroagrícolas (GARCIA *et al.*, 2011, p. 580).

Segundo Mello e Silva (2013), o modelo de Gumbel utilizado neste estudo é adequado ao ajuste dos dados de intensidades de precipitação pluvial pelo teste de Kolmogorov-Smirnov a 5% de significância para todas as durações estudadas.

Dentre as estações pluviométricas no sudeste do Tocantins, a estação de Rio da Palma (município de Conceição do Tocantins, com série histórica de 24 anos) apresentou os menores valores de intensidade máxima média de precipitação pluvial para todas as durações (Tabela 3).

Tabela 3 – Intensidades das precipitações, em mm h⁻¹, com base no método de desagregação de chuvas, com duração de 10 a 1440 minutos, para as estações pluviométricas no sudeste do Tocantins

Estações	Durações (minutos)										
	10	20	30	40	50	60	120	240	360	720	1440
Almas	44,00	57,70	70,40	78,00	84,40	99,80	107,50	113,00	119,00	128,90	138,40
Aurora	49,00	64,30	78,40	86,90	93,90	111,10	119,70	125,80	132,40	143,60	154,10
Conceição	52,10	68,40	83,40	92,40	99,90	118,20	127,30	133,80	140,80	152,70	163,90
Dianópolis	44,20	58,00	70,70	78,40	84,80	100,30	108,00	113,50	119,50	129,60	139,10
Faz. Lobeira	29,70	49,10	64,50	78,60	87,10	94,20	111,50	120,00	126,20	132,80	144,00
Faz. Sta. Rita	41,60	54,60	66,60	73,90	79,90	94,50	101,70	107,00	112,60	122,00	131,00
Natividade	51,50	67,60	82,40	91,40	98,80	116,80	125,80	132,30	139,20	150,90	162,00
Pindorama	47,00	61,70	75,20	83,40	90,10	106,60	114,80	120,70	127,10	137,70	147,90
Porto Alegre	40,30	52,80	64,40	71,40	77,20	91,30	98,30	103,40	108,80	118,00	126,60
Rio da Palma	40,10	52,70	64,20	71,20	77,00	91,00	98,10	103,10	108,50	117,60	126,30
Relação Máx/Mín.*	1,75	1,39	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Média	43,90	58,60	72,00	80,50	87,30	102,30	111,20	117,20	123,40	133,30	143,30

* Relação entre os valores extremos de intensidade de precipitação pluvial máxima entre as localidades para cada duração. Fonte: Os autores (2019)

É importante destacar que as intensidades das chuvas com duração entre 10 e 1440 minutos foram obtidas com base nas séries históricas de precipitação máxima diária anual (cuja extensão encontra-se descrita nas Tabelas 1 e 2). Também deve-se destacar que, por meio da Equação 3, foram determinadas as intensidades das precipitações em mm h⁻¹.

Considerando os valores máximos, a estação de Conceição do Tocantins (série com 27 anos) apresentou os maiores valores de intensidade máxima média de precipitação pluvial também para todas as durações. Deve-se enfatizar que estas duas estações estão localizadas no mesmo município (Conceição do Tocantins) e que as disparidades podem ser explicadas pela

variação da altimetria e outras características do relevo. Esta constatação fica ainda mais evidente se observadas as intensidades para a estação de Natividade, não necessariamente em função da altitude, mas sim pela forma do relevo, que proporciona a ocorrência de chuvas decorrentes do efeito orográfico, que pode influenciar na intensidade das chuvas.

A observação dos dados referentes às relações obtidas entre as diferentes estações no sudeste do estado, para os valores extremos de intensidade máxima média de precipitação pluvial, para cada duração, revela tendência de valores crescentes com a redução na duração de precipitação pluvial. O contrário ocorreu nos estudos de Silva *et al.* (2003) sobre as equações de chuvas intensas para todo o estado do Tocantins, em que os autores constaram que a tendência de valores crescentes ocorria com o aumento na duração da precipitação. Esta diferença pode ser explicada uma vez que neste estudo as estações estão todas localizadas na região sudeste do estado, onde as condições climáticas são mais homogêneas. Porém, este trabalho corrobora os estudos de Silva Neto e Viola (2017), nos quais foram encontrados valores semelhantes para a região sudeste da Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade, situada na região sudeste do estado do Tocantins.

Considerando apenas as informações da última linha da Tabela 3, é possível observar que a média das intensidades das chuvas para cada uma das durações variou de 43,95 a 143,33 mm h⁻¹, sendo assim possível observar que à medida que aumenta o tempo de retorno aumentam também os valores das médias.

As regiões onde se encontram as estações Conceição e Natividade devem ter maiores cuidados com relação ao preparo e conservação do solo, devido à intensidade da chuva crítica para a duração de 1440 minutos: 163,9 e 162 mm h⁻¹, respectivamente.

Silva Neto *et al.* (2020, p. 9), considerando a intensidade de chuvas para todo o Tocantins, afirmam que “as regiões sudeste e centro-oeste apresentaram as menores intensidades, mas que entretanto, são elevadas quando comparadas a outras regiões brasileiras”.

No âmbito dos estudos sobre erosividade das chuvas, deve-se destacar as intensidades obtidas para a duração de 30 minutos, sendo esta considerada para a composição do Fator R, da erosividade das chuvas (Ei30), que compõe a Equação Universal de Perda do Solo – EUPS. Estudos realizados por Viola *et al.* (2014) apontaram valores intermediários para erosividade das chuvas na região sudeste do Tocantins, podendo chegar a até 12.000 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ por ano. Silva Neto *et al.* (2020), em estudos sobre a distribuição espacial da erosividade das chuvas na Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade, localizada também na região sudeste do Tocantins, afirmaram que “é importante destacar que a erosividade está intrinsecamente ligada à intensidade das chuvas, portanto, na medida em que a relação intensidade-duração-frequência da chuva aumenta, maior será o potencial erosivo da precipitação pluvial” (SILVA NETO *et al.*, 2020, p. 171). Os autores determinaram erosividade anual na referida bacia entre 8.332 e 14.403 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ por ano, afirmando que a erosividade tanto mensal quanto anual é classificada entre moderada e forte.

A partir dos resultados obtidos no que se refere à intensidade das chuvas no sudeste do Tocantins, é possível, a partir de estudos futuros, a espacialização destes valores, adotando-se métodos semelhantes ao utilizado no presente estudo, como o que foi realizado por Santos *et al.* (2009) para o estado de Mato Grosso do Sul, Souza *et al.* (2012) para o estado do Pará, Mello e Viola (2013) para o estado de Minas Gerais, e Silva Neto *et al.* (2020) para todo o estado do Tocantins.

Conclusões

Os parâmetros das equações intensidade-duração-frequência obtidos com base nas séries históricas de precipitação máxima diária anual foram ajustados para dez estações pluviométricas localizadas no sudeste do Tocantins.

Para todas as equações foram verificados ajustes adequados, com valores R^2 acima de 0,990.

Com base no teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov a um nível de significância de 5%, o modelo de distribuição de Gumbel mostrou-se adequado para representar as estimativas dos valores de precipitação máxima para todos os municípios trabalhados.

Agradecimentos

À Agência Nacional de Águas (ANA) pela disponibilização de séries hidrológicas, e ao Instituto Federal do Tocantins pela concessão de bolsa à primeira autora, por meio do Edital nº 32/2017/REI/IFTO, de 27 de junho de 2017.

Referências

ANA. Agência Nacional das Águas. Hidroweb. Sistema de informações hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2017.

BACK, Á.J.; OLIVEIRA, J.L.R.; HENN, A. Relações entre precipitações intensas de diferentes durações para desagregação da chuva diária em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 391-398, 2012.

BARRETO, H. B. F.; PEREIRA, G. M.; BARRETO, F. P.; CHAVES FREIRE, F. G.; MAIA, P. D. M. E. Relação intensidade-duração-frequência para precipitação extrema em Mossoró-Rn. **Global Science and Technology**, v. 7, n. 3, p. 103-109, 2015.

BESKOW, S.; MELLO, C. R. D.; COELHO, G.; SILVA, A. M. D.; VIOLA, M. R. Estimativa do escoamento superficial em uma bacia hidrográfica com base em modelagem dinâmica e distribuída. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 169-178, 2009.

CETESB. **Drenagem Urbana**: manual de projetos. São Paulo: DAEE/CETESB, 1980. 466 p.

FECHINE SOBRINHO, V.; RODRIGUES, J. O.; MENDONÇA, L. A.; DE ANDRADE, E. M.; TAVARES, P. R. Desenvolvimento de equações Intensidade-Duração-Frequência sem dados pluviográficos em regiões semiáridas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 7, p. 727-734, 2014.

GARCIA, S. S.; AMORIM, R. S.; COUTO, E. G.; STOPA, W. H. Determinação da equação intensidade-duração-frequência para três estações meteorológicas do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 6, p. 575-581, 2011.

MELLO, C. R.; SILVA, A. M. **Hidrologia**: Princípios e aplicações em sistemas agrícolas. Lavras: Ed. UFLA, 2013. 455 p.

MELLO, C. R. D.; SÁ, M. A. C.; CURI, N.; DE MELLO, J. M.; VIOLA, M. R.; DA SILVA, A. M. Erosividade mensal e anual da chuva no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 537-545, 2007.

MELLO, C. R. D.; VIOLA, M. R. Mapeamento de chuvas intensas no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, p. 37-44, 2013.

PFAFSTETTER, O. **Chuvas intensas no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Viação e Obras públicas; DNOS, 1957. 420 p.

SANTOS, D. L.; PALÁCIO, H. A. D. Q.; MOURA, M. M. S.; FILHO, J. C. R.; COSTA, G. B. R. Determinação das equações de intensidade, duração e frequência de precipitação para cidades do sudeste do estado do Ceará. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 16-30, 2019.

SANTOS, G. G.; FIGUEIREDO, C. C. D.; OLIVEIRA, L. F. C. D.; GRIEBELER, N. P. Intensidade-duração-frequência de chuvas para o Estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 899-905, 2009. Suplemento.

SEPLAN. Secretária de Planejamento. **Atlas do Tocantins**: Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial. Superintendência de Planejamento e Gestão central de Políticas Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE. Organizado por BORGES, R.S.T.; DIAS, R.R.; SOUSA, P.A.B. 6. ed. rev. atual. Palmas: Seplan, 2012. 80 p.

SILVA, C. B.; OLIVEIRA, L. F. C. Relação intensidade-duração-frequência de chuvas extremas na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 20, p. 267-283, 2017.

SILVA, D. D.; PEREIRA, S. B.; PRUSKI, F. F.; RODRIGUES, R.; FILHO, G.; LANA, Â. M. Q.; BAENA, L. G. N. Equações de Intensidade-duração-frequência da precipitação pluvial para o Estado do Tocantins. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 11, n. 4, p. 7-14, 2003.

SILVA NETO, V. L.; BATISTA, E. D.; JUNIOR, W. B. L.; FABRIS, Z. V.; RODRIGUES, P. J. A. W. Distribuição espacial da erosividade das chuvas na bacia do rio Manuel Alves da Natividade, Tocantins. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 161-175, 2020.

SILVA NETO, V. L.; VIOLA, M. R. Heavy rainfall equations for the Manuel Alves da Natividade river watershed, TO. **Científica Journal of Agrarians Sciences**, v. 45, n. 4, p. 33-339, 2017.

SILVA NETO, V. L.; VIOLA, M. R.; MELLO, C. R.; ALVES, M. V. G.; SILVA, D. D.; PEREIRA, S. B. Mapeamento de Chuvas Intensas para o Estado do Tocantins. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 1, p. 1-11, 2020.

SILVA NETO, V. L.; VIOLA, M. R.; RÊGO, P. L.; OLIVEIRA, A. L. D.; SILVA, L. L. D. Relação Intensidade-Duração-Frequência (IDF) Para Precipitação Extrema em Guaraí-TO. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 1146-1154, 2016.

SILVA NETO, V. L.; VIOLA, M. R.; SILVA, D. D.; MELLO, C. R.; PEREIRA, S. B.; GIONGO, M. Daily rainfall disaggregation for Tocantins State, Brazil. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 4, p. 605-617, 2017.

SOUZA, R.O.R.M. et al. Equações de chuvas intensas para o estado do Pará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 999-1005, 2012.

TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da UFRGS; ABRH, 2009. 943 p.

VIEIRA, S.; LOMBARDI NETO, F.; BURROWS, I. Mapeamento da chuva diária máxima provável para o estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 15, n. 1, p. 93-98, 1991.

VIOLA, M. R.; AVANZI, J. C.; MELLO, C. R. D.; LIMA, S. D. O.; ALVES, M. V. G.
Distribuição e potencial erosivo das chuvas no Estado do Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 125-135, 2014.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Manual on Estimation of Probable Maximum Precipitation - PMP**. Geneva: 2009. 291 p.

O pináculo da virtude: o mito da ineficiência pública e a virtude do setor privado

Rodrigo Alberto de Oliveira ⁽¹⁾ e
Abel Dionízio Azeredo ⁽²⁾

Data de submissão: 5/10/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – Nas últimas décadas, há um aumento no número de cobranças sociais e políticas para que o setor público imite técnicas de gestão do setor privado, sob o argumento de que aumentaria sua eficiência no atendimento às demandas de serviços públicos. O movimento denominado Nova Gestão Pública (*New Public Management* – NPM) agrega inúmeros aspectos dessa ideologia, em que a premissa é de que as organizações públicas são ineficientes, enquanto o mercado e as empresas privadas são o “pináculo da virtude”. Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca desse mito, a partir da qual concluiu-se que sequer o mercado é um modelo de eficiência e tampouco suas técnicas de gestão serão necessariamente bem-sucedidas se aplicadas no setor público, principalmente sem que sejam consideradas as particularidades e complexidades inerentes à gestão estatal.

Palavras-chave: Ineficiência na Administração Pública. Múltiplos Stakeholders. Nova Gestão Pública.

The pinnacle of virtue: the myth of public inefficiency and virtue of the private sector

Abstract – In past decades, the public sector has increasingly suffered social and political pressures to imitate private sector management techniques, arguing that it would increase its efficiency in meeting the demands for better public services. The New Public Management (NPM) trend brings together many aspects of this ideology, in which the premise is that public organizations are inefficient, while the market and private companies are the “pinnacle of virtue”. A bibliographical review of this myth was conducted, and it was concluded that not even the market is an example of efficiency, neither its management techniques will necessarily be successful if applied to the government, especially when ignoring the particularities and complexities of public management.

Keywords: New Public Management; Multiple Stakeholders; Public Sector Inefficiency.

Introdução

Em razão do desenvolvimento de Estados de bem-estar social a partir da segunda metade do século XX, as administrações públicas passaram a ser responsáveis por uma demanda cada vez maior de prestação de serviços públicos para a sociedade, ao mesmo tempo em que também lhes foram impostas restrições orçamentárias, o que elevou as pressões por aumento da eficiência dessas organizações. Nesse contexto, constituiu-se um movimento reformista do Estado para um modelo de gestão gerencial, que se tornou conhecido como Nova Gestão Pública (*New Public Management* – NPM), que prescreveu ao setor estatal inúmeros aspectos da administração de empresas privadas, consideradas um modelo de virtude e eficiência, como

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PROFIAP) do Campus Curitiba, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). [*rodrigoalberto.oliveira@gmail.com](mailto:rodrigoalberto.oliveira@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0810-7024>

² Professor doutor, coordenador do mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). [*aazerdo@utfpr.edu.br](mailto:aazerdo@utfpr.edu.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9456-8315>

gestão orientada por resultados, redução de custos e programas de desestatização (BRESSER PEREIRA, 2001).

Essas ideias se coadunaram com a ideologia de que a ética dos mercados é virtuosa e leva as organizações à eficiência, e, portanto, deve ser disseminada para todas as esferas, inclusive a pública (ENRIQUEZ, 2006; PIRES, 2004). Ocorre que a mera imitação de ferramentas e técnicas de gestão das organizações privadas, orientadas ao lucro, podem não ser suficientes ou sequer desejáveis em organizações com objetivos e naturezas tão distintas, como as governamentais (MCADAM; HAZLETT; CASEY, 2005). Cabe, dessa forma, realizar uma investigação sobre as características desse modelo de gestão gerencial que vem sendo amplamente prescrito às administrações estatais, bem como compreender as particularidades e complexidades dessas organizações no sentido de verificar se tais prescrições lhes são pertinentes e, por fim, estudar as motivações históricas, sociais e econômicas que levaram a tornar dominante a ideologia gerencialista.

Pires (2004) batizou de “o pináculo da virtude” essa pretensão de que a lógica empresarial e mercadológica capitalista, de onde deriva o modelo gerencialista e produtivista, seria o receituário correto que todas as organizações deveriam implementar, mas mais enfaticamente as públicas. Embora limitada, por ser um julgamento de origem moral, essa ideia persiste em permanecer em evidência, não só no ambiente político, mas também no campo científico, haja vista o volume de produção acadêmica sobre o NPM. Portanto, o objetivo do presente artigo é construir uma crítica fundamentada ao mito da ineficiência intrínseca do setor estatal e da virtude das empresas privadas. Para tanto, será desenvolvida uma revisão bibliográfica dos assuntos que cercam o tema, buscando a integração das ideias na concepção da crítica.

Administração pública gerencial e *new public management*

O movimento conhecido como Nova Gestão Pública (*New Public Management* – NPM) se desenvolveu entre as décadas de 1970 e 1980, inicialmente na esteira das reformas neoliberais no governo da primeira-ministra britânica Margareth Thatcher, sendo posteriormente expandido para alguns municípios dos Estados Unidos e, em seguida, para a Austrália e Nova Zelândia, sendo que nos anos 1990 houve a replicação de seus conceitos em reformas administrativas em inúmeros países (GRUENING, 2001). No início dos anos 1990, pesquisadores identificaram algumas características gerais, amplamente aceitas, sobre ao que se refere o termo *New Public Management*, destacadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Característica gerais da NPM

Cortes de custos	Vouchers para bens públicos	Responsabilidade pelo desempenho
Auditoria de desempenho	Privatização	Cidadão como cliente
Descentralização	Planejamento e gerenciamento estratégicos	Separação entre provisão e produção
Competição	Mensuração de desempenho	Mudança do estilo de gestão
Contratação	Liberdade de gestão (flexibilidade)	Melhorias na contabilidade
Gestão de pessoas através de incentivos	Cobranças para os usuários	Separação entre política e administração
Melhoria da gestão financeira	Incremento no uso da tecnologia da informação	

Fonte: elaborado pelos autores, com base em GRUENING (2001)

Essas características da Nova Gestão Pública compõem um paradigma de gestão conhecido como “gerencialismo”, ou seja, orientado por resultados, desempenho, competição e cortes de custos que, nos entes governamentais, se propõe a contrapor ao modelo burocrático até então vigente (BRESSER PEREIRA, 2007). Conforme resumiram Santos e Callado (2019,

p. 88), essencialmente, “a NPM se norteia pela eficiência, pela qualidade na prestação de serviços públicos e pela criação de uma cultura gerencial no âmbito das organizações públicas”.

Os principais aspectos da NPM tornam clara sua inspiração nas técnicas de administração usadas no setor privado, entre os quais se destaca o foco no resultado financeiro, na administração estratégica e nas métricas de desempenho. De fato, Maceta, Berssaneti e Carvalho (2017, p. 237) destacaram que a Nova Gestão Pública é “uma abordagem que utiliza técnicas de gerenciamento do setor privado no setor público melhorando sua eficiência e resultados”. O mesmo aspecto foi verificado por Gruening (2001) ao destacar que abordagens racionais e mecanicistas da NPM foram transplantados do setor privado, particularmente os relacionados com a gestão financeira e de desempenho.

No Brasil, o movimento da Nova Gestão Pública influenciou a reforma administrativa da segunda metade dos anos 1990 (SILVA; AMARAL, 2007). O objetivo desse processo reformista, capitaneado pelo então Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado (MARE) sob a gestão de Luiz Carlos Bresser Pereira, era realizar reformas gerenciais no aparelho estatal, em razão da insatisfação com o modelo de administração burocrático até então prevalente, e tinha como objetivos principais enfrentar a crise fiscal, reduzir custos, tornar mais eficiente a administração dos serviços que cabem ao Estado e proteger o patrimônio público da corrupção (BRESSER PEREIRA, 2001). Da mesma forma que no movimento NPM, a reforma gerencial da administração pública brasileira importou inúmeras técnicas administrativas do setor privado, conforme destacou o próprio Bresser Pereira (2001, p. 9) ao afirmar que “no lugar da velha administração pública burocrática, emergiu uma nova forma de administração — a administração pública gerencial —, que tomou emprestado do setor privado os imensos avanços práticos e teóricos ocorridos no século XX na administração das empresas”.

Tal aspecto pode ser observado na ênfase dada pela reforma gerencial à administração baseada em indicadores e metas, sintetizados no conceito dos contratos de gestão, que são os instrumentos de acordo de resultados cobrados pela administração dos dirigentes dos seus órgãos, quando se trata de atividades exclusivas do Estado, ou das organizações sociais, quando da prestação de serviços públicos por organizações não estatais. Portanto, os contratos de gestão “devem prever os recursos de pessoal, materiais e financeiros com os quais poderão contar as agências ou as organizações sociais, e definirão claramente – quantitativa e qualitativamente – as metas e respectivos indicadores de desempenho: os resultados a serem alcançados” (BRESSER PEREIRA, 2007, p. 39).

Particularidades e complexidade na administração pública

Embora os movimentos da *New Public Management* e a correspondente brasileira de reforma da administração pública gerencial inspirem-se na abordagem racionalista de métricas de eficiência e de gestão financeira do setor privado, algumas abordagens emergentes da Teoria das Organizações vêm trazendo à luz complexidades e particularidades da gestão da administração pública, em particular o aspecto de múltiplos *stakeholders* e as teorias de complexidade, que talvez não tenham sido observadas por aquele movimento gerencialista. Esse ponto foi ressaltado por McAdam, Hazlett e Casey (2005) que relataram a existência de pressões para melhoria do desempenho a que as organizações públicas têm se submetido nos últimos anos e que existe uma filosofia implícita, e às vezes explícita, de que essas organizações seriam melhor sucedidas se aplicassem as técnicas de gestão da iniciativa privada. Porém, ressaltaram as autoras e o autor, o aspecto de múltiplos *stakeholders* no setor público diferencia-se do privado, e endereçar tal complexidade é um grande desafio.

De acordo com Bryson (2004), o termo *stakeholder* assumiu um papel proeminente na gestão de organizações públicas e sem fins lucrativos nos últimos anos, sendo que o termo se refere a pessoas, grupos ou organizações que devem ser levados em conta pelas lideranças e gestores e que possam reclamar a atenção, os recursos ou as prestações da organização.

Enquanto tipicamente o setor privado apresenta o foco no cliente como seu principal *stakeholder*, e em razão disso apresenta maior clareza na definição de seus indicadores e métricas de desempenho, o setor público depara-se com uma realidade de múltiplos *stakeholders*, cujos interesses são muitas vezes conflitantes e, portanto, torna mais complexa a definição e aferição de desempenho (MCADAM; HAZLETT; CASEY, 2005).

Tendo em vista que, na gestão pública, o “sucesso” da organização depende de satisfazer os principais *stakeholders*, para enfrentar essa complexidade, McAdam, Hazlett e Casey (2005) estudaram métodos de identificação e categorização dos *stakeholders* através do uso do *framework* de “prisma de desempenho” (*performance prism*) e também da técnica de *balance scorecard* orientada a *stakeholders* para a gestão de desempenho. Concluíram que uma abordagem verticalizada, ou seja, focar setores da organização pública para atender as necessidades de cada categoria de *stakeholder*, é mais efetiva e abrangente, contudo, apresenta o risco de desenvolvimento de silos para cada categoria, reduzindo a coesão estratégica da organização.

Por sua vez, Klijn (2008) enfatizou a complexidade da gestão pública, destacadamente em razão da multiplicidade de atores e interesses que influenciam a criação e implementação de políticas públicas e, portanto, a teoria de complexidade pode ser um conceito importante para a compreensão dos processos de governo e governança. Essa complexidade, que é particular da administração pública e ainda pouco explorada pelo setor privado, pode ser endereçada com o uso das Teorias de Complexidade que, emprestadas da Teoria de Sistemas, podem oferecer novos modelos e *insights* para a gestão das organizações públicas. Tal abordagem baseia-se na concepção de organização como um sistema aberto, ou seja, “um sistema coordenado de ações entre indivíduos que diferem nas dimensões de interesses, preferências e conhecimento” (YANG; LIU; WANG, 2013, p. 4470).

De fato, Klijn (2008) aprofunda um pouco mais algumas teorias de sistemas complexos, em particular aquelas que o autor julga pertinentes para o estudo da gestão de administrações públicas. O autor definiu sistemas complexos partindo da premissa de que o “todo” é maior que a soma das partes, onde as partes interagem entre si, mas cada uma agindo dentro de seus contextos locais, e que estão sujeitas a mecanismos complexos de feedback, por exemplo numa situação de aparente equilíbrio na qual vários atores agem com estratégias conflitantes sustentando o equilíbrio. Foram destacados três conceitos de complexidade: dinâmica, auto-organização e co-evolução. O conceito de dinâmica descreve que os sistemas não são caracterizados nem por uma dinâmica linear nem pelo equilíbrio, mas por uma instabilidade ou estabilidade temporária sustentadas pelo mecanismo de *feedback* positivo e negativo. Já auto-organização explica que os sistemas são regidos por uma ordem espontânea, relacionada às propriedades emergentes em razão da interação das suas partes. Por último, o conceito de co-evolução está ligado às conexões e às dependências entre os sistemas, em que a evolução de um sistema é dependente da evolução de outro relacionado.

O mito da eficiência privada e da ineficiência pública

A imagem de que o Estado seria ineficiente e deveria adotar as práticas tidas como virtuosas do setor privado não é apenas um fenômeno brasileiro, mas generalizado (MCADAM, HAZLETT; CASEY, 2005; MACETA; BERSANETI; CARVALHO, 2017). Procurando explicar a gênese do fenômeno, Enriquez (2006) credita a pretensa apoteose do mercado e das empresas privadas à vitória da racionalidade instrumental nos séculos XIX e XX, que é aquela que se preocupa com os instrumentos, os meios, com os “comos?”, sem se importar com os “por quês?”. Tal predominância fortalece o discurso da racionalidade econômica, que “permite o cálculo dos melhores meios e dos melhores métodos, cálculo de custos e de vantagens” (ENRIQUEZ, 2006). Como a ação do setor privado dentro dos mercados tem por objetivo a maximização do meio instrumental, que é o dinheiro, através do lucro, a racionalidade

econômica é de seu *métier* por excelência. Ora, explica o autor, em sendo esse tipo de racionalidade prevalente na cultura atual, as empresas se veem como “instituições divinas”, representantes morais de toda a virtude.

Essa lógica é reforçada por Pires (2004, p. 32), que ressalta a existência de uma “ideologia que atribui às empresas privadas do sistema capitalista uma ética pautada em fatores como eficiência, eficácia e produtividade”. Essa ética instrumental deve então ser irradiada para toda a sociedade, inclusive e principalmente para o Estado, acusado de moroso e ineficiente, a quem cabe reformar-se e replicar o modelo das empresas privadas que, na terminologia do autor, se supõem representar o “pináculo da virtude”. Embora o autor cite a existência de um “modismo” no setor público em adotar o modelo administrativo privado, historicamente ocorreu o contrário, pois na realidade coube inicialmente ao Estado o desenvolvimento da estrutura burocrática que, posteriormente, foi adotada pela iniciativa privada permitindo a erupção do desenvolvimento econômico capitalista. Esse fato é ressaltado por Pires (2004), citando Faria (2003), ao explicar que a concepção da administração e da burocracia ocorreu no setor público, pois “seu aparelho militar burocratizado, com suas hierarquias, normas, sistemas de disciplina e controle, entre outros, aparecem no Estado antes de aparecerem nas organizações capitalistas”.

Por sua vez, Souza (2018) estudou com maior profundidade a gênese do mito da ineficiência estatal no caso particular do Brasil. O autor afirma que a elite econômica do Estado de São Paulo, que se desenvolveu em razão da produção cafeeira, do trabalho livre e de um incipiente processo de industrialização no final do século XIX e início do século XX, detinha também de fato o poder político oligárquico na República Velha (1889-1930). Ocorre que, com o distanciamento dessa elite econômica e social do poder político estatal em decorrência da Revolução de 1930, fomentou-se uma campanha de difamação do Estado através da imprensa paulista, acusando-o de ineficiente e pondo-o contra o mercado que, ainda sob o domínio da mesma elite econômica, seria um modelo virtuoso, ideia que ainda perdura no Brasil. Conforme o autor:

O núcleo da ideia é transformar o mercado, então dominado pela elite paulista, na fonte e no fundamento de toda a virtude. Ao mesmo tempo, transformar o estado, quando estiver nas mãos dos inimigos políticos, em fonte de toda vileza, corrupção e ineficiência. Por mais banal que seja, isto convenceu todo mundo, não só na época, mas até hoje, no Brasil. (Souza 2018, 129).

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi conduzido por meio de uma pesquisa bibliográfica, cuja principal vantagem, de acordo com Gil (2018), “é o fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. Segundo o autor, a vantagem dessa metodologia é possibilitar a investigação de fenômenos através de materiais já elaborados como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos, além de fontes digitais como o material disponibilizado pela Internet. Em geral esse tipo de pesquisa envolve as seguintes etapas: escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto (GIL, 2018). O objetivo, nesse caso, é realizar uma integração e abstração das descobertas, buscando a compreensão do desenvolvimento acadêmico sobre o tema que está sendo pesquisado, visando obter informações sobre as pesquisas atuais e apontar tendências.

Foram selecionados artigos científicos, uma dissertação e um livro sobre os temas que acerbam o objetivo central do artigo, que está relacionado à desconstrução do mito da ineficiência do setor estatal e da virtude das empresas privadas, focando nos assuntos gerencialismo (ou NPM), as complexidades e particularidades do setor público e a gênese do mito em si, batizado por um dos autores estudados como o “pináculo da virtude”. A partir de uma leitura exploratória inicial dos conteúdos selecionados, buscando realizá-lo de forma

crítica e imparcial, foi realizada uma análise de cunho mais interpretativa, cujo objetivo era obter a ideia central dos autores para contribuir na solução do problema da presente pesquisa. Por fim, essas ideias foram sistematizadas ao redor dos objetivos do artigo na elaboração do seu texto.

Resultados e Discussões

É bastante clara a existência de pressões sociais e políticas, principalmente originadas no mercado, para que o setor público imite algumas abordagens administrativas supostamente de sucesso do mercado privado. Tal abordagem, conhecida como “gerencialismo”, foi agregada pelo movimento da Nova Gestão Pública (GRUENING, 2001; SANTOS; CALLADO, 2019) que, no Brasil, foi representada pelas reformas administrativas gerenciais do governo Fernando Henrique Cardoso (BRESSER PEREIRA, 2007; SILVA; AMARAL, 2007). Embora o movimento NPM tenha se formado nos anos 1970 e 1980 (GRUENING, 2001), a tendência reformista gerencial do Estado segue sendo um assunto atual tanto no campo político como no acadêmico (SANTOS; CALLADO, 2019; MACETA; BERSANETI; CARVALHO, 2017).

Ocorre que essa abordagem gerencialista e produtivista, que deriva da prevalência do raciocínio instrumental na nossa sociedade, é simplista e superficial e representa uma percepção deformada da realidade (ENRIQUEZ, 2006). Ao estudar o caso específico da imposição da lógica do produtivismo na academia, Alcadipani (2011, p. 345) condenou a generalização da gestão empresarial a quaisquer organizações, como se todas operassem da mesma forma que fábricas de sardinhas, pois:

a gestão da empresa passou a ser vista como a única forma correta de se fazer administração. O gerencialismo não ficou circunscrito ao mundo empresarial e corporativo tradicional. Ele e seus modelos estão invadindo inúmeras esferas de nossa vida cotidiana. Hoje se espera, e há aqueles que inclusive defendem, que hospitais, ONGs, organizações filantrópicas, religiosas e até mesmo escolas e universidades sigam as normas e os ditames da gestão das empresas tradicionais. Assumimos que o processo de produzir conhecimento, cuidar de pessoas e lutar por causas humanas pode seguir as mesmas regras de gestão da produção em série de latas de sardinha.

Entre os estudos pesquisados na presente revisão bibliográfica, o ponto de vista acima coaduna com o apresentado por McAdam, Hazlett e Casey (2005, p. 257), que foram muito assertivos ao afirmar que para o setor público “traduzir a linguagem do setor privado com pequenas modificações é improvável que seja suficiente”, bem como com o descrito por Faria (2003), citado por Pires (2004, p. 32), de que as técnicas da administração privada “pretendem emprestar ao aparelho administrativo estatal maior eficiência baseadas na lógica da competição, o que não funciona e tampouco funcionará como pretendido, pois a estrutura [...] é de outra natureza”.

Embora insistentemente repetida nas discussões políticas atuais, não resiste a qualquer raciocínio mais elaborado a visão distorcida de que apenas as organizações privadas são portadoras de uma ética superior guiada pela mão-invisível do mercado, que são o “pináculo da virtude”, e que suas boas práticas administrativas devem ser exportadas para todos os tipos de organizações, não importando suas características, particularidades ou complexidades, como se todas elas devessem seguir a lógica do mercado e do lucro. Na realidade, como muito bem descreveu Souza (2018, p. 137), é a própria elite econômica proprietária das empresas privadas que patrocina esse discurso, por irrazoável que pareça, pois, a “criminalização do Estado, rotulado de patrimonial e corrupto, vai ser, na verdade o único discurso das elites na luta pela hegemonia social, tendo como contraponto o mercado agora virtuoso e paradisíaco”.

Nesse contexto, abordagens emergentes de gestão do setor público vêm se desenvolvendo e oferecendo uma alternativa sobre as premissas simplistas da NPM. As teorias de complexidade aplicadas na administração pública, conforme descritas por Klijn (2008) e por Yang, Liu e Wang (2013), buscaram na teoria de sistemas complexos aspectos organizacionais

que fogem à mera racionalidade instrumental e podem endereçar desafios da gestão estatal que talvez não sejam observados através da ótica econômica do lucro nas empresas privadas.

Entre as complexidades que lhe são próprias e as inúmeras peculiaridades da administração governamental, talvez um dos que venha recebendo maior atenção por parte dos pesquisadores é o estudo sobre como endereçar a multiplicidade de *stakeholders* relevantes (BRYSON, 2004). Ora, tendo em vista o aspecto político da priorização estratégica nas organizações públicas, muitas partes interessadas exercem sua influência sobre elas, o que cria a necessidade de múltiplos e distintos objetivos, muitas vezes contraditórios, o que torna complexa a gestão de desempenho por resultados conforme prevê a abordagem gerencialista, uma vez que um resultado positivo para um *stakeholder*, pode ser negativo para outro. Aí reside uma clara distinção do setor empresarial privado, pois:

o resultado financeiro e a motivação do lucro geram uma base para a medição do valor esperado e da performance da organização, e, no público, o valor está baseado nos desejos e percepções dos indivíduos sendo que a organização pública deve operar de acordo com eles. Gestores públicos procuram satisfazer os *stakeholders* a que sua organização responde sendo responsáveis por produzir medidas que mostrem o atingimento das metas e objetivos. (MACETA; BERSSANETI; CARVALHO, 2017, p. 236)

Conforme descreveram Moura, Vanni e Azeredo (2020, p. 25) “gerar resultados é essencial, e os órgãos públicos devem atender às necessidades dos cidadãos implementando as políticas governamentais com eficiência, eficácia e efetividade”. Contudo, se a percepção de geração de resultados das organizações públicas depende do posicionamento do *stakeholder* que os avalia, que muitas vezes são ambíguas entre si, pode não ser possível definir pela lógica da racionalidade instrumental os indicadores de eficiência, eficácia e efetividade no setor público, ao contrário do que tipicamente o são nas organizações privadas, uma vez que suas principais métricas de desempenho estão ligadas aos resultados econômico-financeiros (MACETA; BERSSANETI; CARVALHO, 2017; BRYSON, 2004; ENRIQUEZ, 2006;).

Por outro lado, a auto-percepção da gestão privada como o “pináculo da virtude”, esbarra nos próprios desafios que essas organizações têm enfrentado recentemente, por exemplo os grupos de pressão de sustentabilidade que têm se tornado *stakeholders* relevantes nas grandes organizações capitalistas, conforme descreveram Hall e Vredenburg (2003), nas quais foi destacada a necessidade de levar em conta as restrições das pressões sociais e ambientais na inovação sustentável, diferentemente do processo de inovação tradicional, meramente orientado ao mercado. Principalmente, os autores descreveram o papel da complexidade de *stakeholders*, em particular pela necessidade de identificar um grande leque destes, inclusive os secundários (como Organizações não Governamentais – ONGs, por exemplo) nos seus processos estratégicos. Por sua vez, Kolk e Van Tulder (2010) argumentam que as pesquisas acadêmicas sobre como endereçar as pressões ambíguas e conflitantes dos *stakeholders* sobre sustentabilidade nas grandes corporações ainda é bastante incipiente, tendo em vista o desenvolvimento do assunto ser ainda embrionário.

Paradoxalmente, talvez caberia (mais uma vez) aos praticantes da administração do setor privado absorver as habilidades de gestão dos órgãos públicos, onde a dinamicidade, complexidade e ambiguidade das influências políticas das partes interessadas é um aspecto intrínseco e seus projetos organizacionais podem ser mais apropriados para enfrentar essa realidade, com que só recentemente se depararam as empresas privadas.

Considerações finais

Um dos pilares da NPM é a gestão associada a resultados financeiros, típica do setor privado, que atualmente vêm sendo prescrita ao setor público, como solução para um problema de ineficiência estatal. Segundo Enriquez (2006), são característicos da racionalidade instrumental que, por sua vez, é limitada e deformada.

Assim como coube ao Estado inaugurar a gestão burocrática, que foi copiada e absorvida no setor privado e resultou em aumento de eficiência e produtividade, inclusive possibilitando o desenvolvimento capitalista que hoje conhecemos, agora o setor privado depara-se cada vez mais com o problema de múltiplos *stakeholders*, por exemplo nas questões de grupos de pressão sobre sustentabilidade, e uma vez mais poderá adotar as experiências de gestão já conhecidas no setor público, que há muito tempo enfrenta essa complexidade e já vem desenvolvendo mecanismos para administrá-la.

Por outro lado, não cabe negar à Administração Pública toda e qualquer técnica administrativa originada no setor privado, pois é claro que existem modelos, métodos, ferramentas e metodologias que, se bem adaptados e corretamente aplicados no âmbito estatal, poderão ter sucesso e produzir frutos. Outrossim, sempre há que se considerar as particularidades e complexidades próprias das organizações públicas. A crítica reside, no entanto, no fato de que não é produtivo, no debate político e acadêmico atual, insistir na tese neoliberal da década de 1980, embasada na lógica do movimento NPM, de que o Estado é ineficiente por definição e que deve, cego e necessariamente, repetir as práticas e os modismos da gestão privada, considerada o “pináculo da virtude”.

Referências

ALCADIPANI, Rafael. Academia e a fábrica de sardinhas. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 18, n. 57, p. 345-348, abr./jun. 2011.

BRESSER PEREIRA, Luiz Carlos. **A administração pública gerencial**: estratégia e estrutura para um novo estado. Brasília: ENAP, 2001.

BRESSER PEREIRA, Luiz Carlos. Burocracia pública e reforma gerencial. **Revista do Serviço Público**, n. especial, p. 29-48, 2007.

BRYSON, John M. What to do when stakeholders matter: a guide to stakeholder identification and analysis techniques. **Public Management Review**, v. 6, n. 1, p. 21-53, 2004.

ENRIQUEZ, Eugène. O Homem do Século XXI: sujeito autônomo ou indivíduo descartável. **RAE-Eletrônica**, v. 5, n. 1, jan./jun. 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GRUENING, Gernod. Origin and theoretical basis of New Public Management. **International Public Management Journal**, v. 4, p. 1-25, 2001.

HALL, Jeremy; VREDENBURG, Harrie. The challanges of innoveting for sustainable development. **MIT Sloan Management Review**, v. 45, n. 1, out. 2003.

KLIJN, Erik-Hans. Complexity theory and Public Administration: what's new; key concepts in complexity theory compared to their counterparts in public administration. **Public Management Review**, v. 10, n. 3, p. 299-317, 2008.

KOLK, Ans; VAN TULDER, Rob. International business, corporate social responsibility and sustainable development. **International Business Review**, v. 19, n. 1, p. 119-208, abr. 2010.

MACETA, Paulo Rafael Minetto; BERSANETI, Fernando Tobal; CARVALHO, Marly Monteiro. Gerenciamento de portfólio de projetos no setor público: uma revisão da literatura. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 222-244, 2017.

MCADAM, Rodney; HAZLETT, Shirley-Ann; CASEY, Chistine. Performance management in the UK public sector: Addressing multiple stakeholder complexity. **International Journal of Public Sector Management**, v. 18, n. 3, p. 256-273, 2005.

MOURA, Tiago; VANNI, Carolina Salvão; AZEREDO, Abel Dionísio. A implementação do Decreto n.º 9.991/2019 e seus possíveis impactos no serviço público federal. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 4, n. 3, p. 18-29, jul./set. 2020.

PIRES, Glaucio Oscar Ferraro. **Poder, controle e trabalho na Receita Estadual do Paraná**. 2004. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SANTOS, Yuri Dantas dos; CALLADO, Antônio André Cunha. Balanced scorecard no setor público: uma análise de sua aplicação nos ministérios públicos estaduais. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, v. 17, n. 2, p. 86-100, abr./jun. 2019.

SILVA, Paulo Bernardo; AMARAL, Helena Kerr do. Perspectivas da Gestão Pública no Brasil contemporâneo. **Revista do Serviço Público**, Brasília, n. especial, p. 7-17, 2007.

SOUZA, Jessé. **A Classe Média no Espelho**: suas histórias, seus sonhos e ilusões, sua realidade. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2018.

YANG, Chun-Xia; LIU, Han-Min; WANG, Xing-Xiu. Organization Theories: from classical to modern. **Journal of Applied Sciences**, v. 13, n. 21, p. 4470-4476, 2013.

Implementando Lean UX em uma pequena equipe com rotatividade no contexto de um grupo de pesquisa universitário: relato de experiência

Jucélia Giacomelli Beux ⁽¹⁾

Ericles Andrei Bellei ⁽²⁾

Ana Carolina B. De Marchi ⁽³⁾ e

Carlos Amaral Hölbig ⁽⁴⁾

Data de submissão: 22/10/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – Os métodos de desenvolvimento que consideram a experiência do usuário (UX) são cada vez mais evidentes nas organizações. No entanto, existe um contexto desafiador em pequenas equipes com rotatividade de membros, como ocorre em grupos de pesquisa universitários, em que as equipes geralmente são formadas por pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação durante o período de seus cursos e bolsas. Nessa perspectiva, aplicou-se o Lean UX a uma pequena equipe de um grupo de pesquisa universitária. O estudo visou a levantar melhorias para os projetos mantidos pelo grupo, adotando uma padronização de métodos de desenvolvimento. Duas versões de uma interface gráfica foram desenvolvidas de acordo com os procedimentos Lean UX. Foram utilizadas técnicas de observação e questionários para analisar os resultados. Como resultados, foram observadas melhorias no tempo de execução dos experimentos, bem como aumento da satisfação do usuário com a interface, que foi considerada mais intuitiva, ágil e limpa. Em relação à equipe, houve relatos de maior satisfação e engajamento no processo de desenvolvimento.

Palavras-chave: Grupos de pesquisa. Lean UX. Pequenas equipes.

An experience report on implementing Lean UX in a small team with turnover in the context of a university research group

Abstract – Development methods considering user experience (UX) are increasingly evident in organizations. However, there is a challenging context in small teams with a turnover of members, as it occurs in university research groups, where the teams are usually formed of researchers, undergraduate and graduate students during the period of their courses or scholarships. From this perspective, we applied Lean UX to a small team of a university research group. The study aimed to raise improvements for the projects maintained by the group, adopting a standardization of development methods. Two versions of a graphical interface were developed according to Lean UX procedures. We used techniques of observation and questionnaires to analyze the results. As outcomes, improvements were observed in the execution time of the experiments, as well as increased user satisfaction using the interface, which was considered more intuitive, agile, and clean. Regarding the development team, there were reports of greater satisfaction and engagement in the development process.

Keywords: Lean UX. Small team. Research group.

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade de Passo Fundo. *juceliagiacomelli@uol.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-4166>.

² Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade de Passo Fundo. *168729@upf.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6020-6356>.

³ Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade de Passo Fundo. *carolina@upf.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7704-3119>.

⁴ Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade de Passo Fundo. *holbig@upf.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3126-344X>.

Introdução

Na busca pelo desenvolvimento de *software* de uma forma mais rápida e atenta às necessidades dos usuários, os métodos ágeis estão conquistando seu espaço no meio corporativo e científico. Nesse cenário, é preciso considerar que a saída de profissionais capacitados e engajados no projeto resulta em perda de conhecimento e em necessidade de treinamento de novos profissionais, que levam tempo até se tornarem produtivos (FRONZA *et al.*, 2013). Há, nesse contexto, uma perda do *know-how*, isto é, aquele conhecimento que o profissional possui e que muitas vezes não é documentado (FOINA, 2000). A rotatividade da equipe também é uma realidade nas universidades, que contam com equipes como “pequenas empresas”, formadas, na sua maioria, por estudantes bolsistas, vinculados a laboratórios e grupos de pesquisa por tempo determinado.

A adesão aos métodos ágeis resulta em satisfação individual e coletiva, motivação, desempenho, produtividade e maior retenção dos profissionais, melhorando a satisfação do cliente e da equipe de desenvolvimento (MELNIK; MAURER, 2006). Métodos ágeis são ancorados em um ciclo de desenvolvimento iterativo e incremental que rapidamente produz versões de sistemas funcionais (HODA *et al.*, 2017). Pelas práticas ágeis, enfatizar a comunicação diária entre os membros da equipe e ter *feedback* contínuo são ações que reforçam as habilidades aprendidas e permitem identificar onde são necessárias melhorias. O desenvolvimento de *software* a partir de um método ágil proporciona retorno imediato por meio do envolvimento do cliente, da adaptação e da resposta efetiva às mudanças (CHUANG; LUOR; LU, 2014).

Entre os métodos ágeis, está o Lean User Experience (Lean UX). Com uma proposta de integração inspirada pelo Lean e pelo Agile, o Lean UX trata de aproximar o *design* do processo de desenvolvimento para que o foco não esteja mais nas entregas, e sim na experiência do usuário com o *software* real (BEUX *et al.*, 2018; GOTHELF; SEIDEN, 2013). O principal objetivo do Lean UX é a experiência em *design*, atendendo sempre às necessidades dos usuários com produtos que possam melhorar sua experiência. Quando um projeto é executado sob os princípios Lean, os profissionais estão alinhados aos objetivos do negócio e têm compromisso com a melhoria contínua (MATTIAZZI, 2012).

Apesar de as abordagens de desenvolvimento de *software* ágil estarem se tornando o padrão da indústria para o desenvolvimento de sistemas (RIVERO *et al.*, 2014), ainda é preciso identificar os métodos ágeis mais eficazes para cada contexto (BOEHM; TURNER, 2003). Nessa perspectiva, o desenvolvimento ágil de *software* com foco na experiência do usuário ainda é um desafio para pequenas equipes com rotatividade, especialmente dentro do contexto dos grupos de pesquisa, em que as equipes são constituídas, majoritariamente, de bolsistas em formação acadêmica. Acredita-se que é preciso compreender como a UX pode ser incorporada dentro dos processos de desenvolvimento ágil nesses grupos, que apresentam uma rotatividade de estudantes considerável, tendo em vista a conclusão do curso, a falta de engajamento no projeto e a possível inserção no mercado de trabalho — fatores que levam à descontinuidade do bolsista no projeto e prejudicam as entregas.

Neste estudo, o objetivo foi analisar a primeira experiência de aplicação do método Lean UX em uma pequena equipe com rotatividade para o desenvolvimento de uma nova interface gráfica que é parte de um programa utilizado em um grupo de pesquisa universitário. Para atender a esse escopo, alguns objetivos específicos foram definidos, a saber: analisar o perfil da pequena equipe e entender a rotatividade dos integrantes; realizar um diagnóstico da situação atual do grupo de pesquisa do estudo de caso; aplicar o método Lean UX no desenvolvimento de interface de usuário no contexto do estudo de caso; analisar os resultados da aplicação do método; compreender os desfechos e estabelecer uma melhor padronização nos processos adotados.

Fundamentação Teórica

Esta seção contextualiza conceitos básicos e trabalhos relacionados aos temas que nortearam este estudo, como métodos ágeis em UX, Lean UX, e rotatividade.

UX e o contexto dos métodos ágeis

A UX refere-se ao modo como o produto ou serviço funciona quando uma pessoa entra em contato com ele (GARRETT, 2010). O projeto de UX garante que o estético e o funcional operem com o contexto do restante do produto, a fim de que ele atenda às necessidades pretendidas. As definições de UX (BARGAS-AVILA; HORNBÆK, 2011; MIRNIG *et al.*, 2015) dizem respeito a uma abordagem mais holística, envolvendo também os sentimentos que os usuários têm e aspectos hedônicos relacionados ao uso de sistemas interativos. Nesse contexto, uma UX satisfatória é fundamental para que os sistemas de informação permitam a interação e a comunicação apropriadas. A UX implica a necessidade de criar novos métodos e abordagens para projetar e avaliar a experiência do usuário (MIRNIG *et al.*, 2015). Em sistemas interativos, ela se torna um grande desafio, pois é fundamental entender a influência das pequenas experiências e das respostas emocionais, as quais são difíceis de mensurar (BARGAS-AVILA; HORNBÆK, 2011). As técnicas de projeto de UX podem ser empregadas para elaborar soluções para processos, problemas e cultura nas empresas, contribuindo para a entrega de uma experiência mais satisfatória ao usuário (EDE; DWORMAN, 2016).

A chave para a integração bem-sucedida de um profissional de UX com uma equipe ágil é focar nos usuários e nas interações. O *design* e o desenvolvimento devem ser vistos como o mesmo domínio, do início ao término do projeto (SIX, 2011), seguindo os princípios ágeis, porém, com o resultado desejado em relação à UX. Na abordagem de métodos ágeis no contexto de UX, analisar e entender os requisitos e compreender as necessidades dos usuários são condições fundamentais. O projeto de UX desenvolve cenários conceituais para apresentar uma UX geral e verificar se atende aos requisitos especificados (SIX, 2011).

Nessa mesma perspectiva, Rivero *et al.* (2014) afirmam que as abordagens de desenvolvimento de *software* ágil estão se tornando o padrão da indústria para o desenvolvimento de aplicações, uma vez que emergem como uma resposta à necessidade de se adaptar rapidamente aos ambientes em mudança. No entanto, Dingsøyr *et al.* (2012) mencionam alguns desafios ainda existentes, como identificar os métodos ágeis mais eficazes, adotar métodos ágeis em projetos distribuídos, além da necessidade de buscar fundamentos teóricos ao investigar o desenvolvimento ágil e suas diversas práticas. Associada aos métodos ágeis, o projeto de UX pode se beneficiar de técnicas de Engenharia de Requisitos, fundamental à compreensão das necessidades dos usuários (FELKER; SLAMOVA; DAVIS, 2012).

A integração do projeto de UX com o desenvolvimento ágil é sempre um desafio, não importa qual método ágil for usado, conforme demonstram Plonka *et al.* (2014). O estudo de Kuusinen, Mikkonen e Pakarinen (2012) traz o estado da arte da Agile UX em desenvolvimento de *software* multicontinental. A pesquisa mostrou que grande parte dos problemas tinha relação com comunicação. Os maiores problemas em Agile UX foram a falta de cooperação entre os especialistas de UX e os desenvolvedores, assim como a falta de tempo para o projeto de UX ou a obtenção do *design* tarde demais para a implementação. É importante o entendimento do problema como um todo e do conceito de criação antes de iniciar o desenvolvimento de um projeto, além de serem necessárias mais pesquisas neste campo a fim de aperfeiçoar os métodos ágeis para melhorar questões relacionadas com UX (KUUSINEN; MIKKONEN; PAKARINEN, 2012).

As premissas do Lean UX

Dentro do cenário da UX, surge, em meados de 2013, um novo movimento conhecido como Lean UX. Inspirado pelo Lean e pelo Agile, o Lean UX trata de aproximar o *design* do processo de desenvolvimento, para que o foco não seja apenas entregas, mas a experiência do usuário com o *software* (GOTHELF; SEIDEN, 2013).

O Lean UX integra os *designers* às demais áreas e transforma o processo de desenvolvimento de produto em um sistema de mesa-redonda, em que todos podem discutir as ideias que vão surgindo. O objetivo é criar protótipos sem definir um produto final. Pode-se efetuar testes com usuários e apresentações a possíveis clientes durante todo o projeto. De acordo com os resultados obtidos com esses testes, continua-se o desenvolvimento, criando o mínimo produto viável (MPV), gradualmente, numa versão cada vez melhor e que atenda às necessidades do usuário (GOTHELF; SEIDEN, 2013; KLEIN, 2013).

Gothelf e Seiden (2013), os autores expoentes do Lean UX, enfatizam a necessidade de começar rapidamente a construir protótipos que possam ser testados com os usuários, em vez de colocar muito esforço na especificação. O desenvolvimento consiste em fazer coisas tão pequenas quanto possível, incluindo equipes multifuncionais reduzidas. Os autores também destacam a importância do envolvimento contínuo do usuário no ciclo de desenvolvimento. Cada ciclo de desenvolvimento deve ter como objetivo produzir um MPV que pode ser testado. Os testes produzem dados que possibilitam aprender mais sobre as decisões de *design* e planos de implementação correspondentes. O objetivo principal do Lean UX é obter *feedback* do produto que está sendo desenvolvido o mais cedo possível e, assim, poder usar esse *feedback* para a tomada de decisões rápidas. O produto vai melhorando, amadurecendo cada vez mais à medida que as iterações de *design* acontecem. Dessa forma, a colaboração e o entendimento por parte de toda a equipe são fundamentais para desenvolver um produto de forma mais rápida, com menor documentação, porém, com foco na construção e na compreensão compartilhada da real experiência do produto que está sendo desenvolvido (GOTHELF; SEIDEN, 2013; RATCLIFFE; MCNEILL, 2011).

Rotatividade em equipes de desenvolvimento

Conforme Chiavenato (2004), rotatividade (*turnover*) é o termo que define o fluxo de funcionários dentro da empresa em um determinado período. É a relação entre os funcionários que são admitidos e os funcionários que são desligados. Na concepção de Chiavenato (2004), os custos relacionados com rotatividade podem ser explícitos e implícitos. Custos explícitos estão vinculados às perdas financeiras, enquanto custos implícitos estão relacionados às perdas sem custos financeiros. Há uma necessidade de conhecer e entender a rotatividade como estratégia de gestão do conhecimento (STEFANO *et al.*, 2014).

A rotatividade de profissionais na área de tecnologia da informação dentro das organizações é alta e, muitas vezes, resulta da falta de planejamento para a admissão e a retenção dos profissionais. O conhecimento das pessoas que compõem uma equipe é sinônimo de vantagem competitiva, de modo que, quando os envolvidos em um projeto deixam o grupo, ocorre perda de conhecimento e ameaça aos projetos em andamento (URBANCOVÁ; LINHARTOVÁ, 2011).

Os profissionais da área de tecnologia da informação da atual geração são fomentados por desafios e novidades e sentem-se motivados por trabalhos que impulsionam ao novo, a algo que possa instigar seus talentos. Segundo Pontes (2005), a rotatividade dos funcionários está relacionada diretamente com a falta de planejamento desde o momento de sua admissão. Conforme o autor, havendo um planejamento bem estruturado e um investimento por parte da empresa em programas de desenvolvimento e treinamento para seus colaboradores, com o intuito de promovê-los, é possível diminuir o número de funcionários desligados. Conforme Mobley (1992), para entender e gerenciar a rotatividade, deve-se identificar as perspectivas individuais, organizacionais e ambientais, distinguindo as consequências, tanto de impacto positivo quanto negativo. Deve-se considerar, também, as atitudes do funcionário e da organização. Esse é um processo complexo que requer diagnósticos sistemáticos com soluções integradas e inovadoras, com a participação de profissionais de diversas áreas para que possam ser analisadas e antecipadas as soluções para os desafios inerentes à área de atuação (AMARAL, 2006).

Similarmente, o índice de rotatividade nas equipes de desenvolvimento dentro do contexto universitário é alto, por vincular estudantes de graduação e de pós-graduação aos projetos. Para os professores que gerenciam esses projetos, esse é um desafio constante, pois muitos alunos abandonam os projetos sem aviso prévio, deixando as equipes ou os grupos de pesquisas sem a possibilidade de planejamento da substituição. Observa-se que há uma necessidade de implementar metodologias de desenvolvimento para viabilizar melhorias nos projetos que contam com o envolvimento de alunos. Em tal conjectura, este estudo toma como premissa a aplicação do método Lean UX para oportunizar melhorias no processo de desenvolvimento de *software* desempenhado por integrantes de um grupo de pesquisa em uma universidade.

Materiais e Métodos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa desenvolvida a partir de um estudo de caso. A pesquisa qualitativa tem como principal objetivo compreender as ocorrências por meio da coleta de dados narrativos, estudando as particularidades e experiências individuais. Integram informações de forma narrativa técnicas e instrumentos como questionários abertos, entrevistas, diários e observações, tipicamente não mensurados em um sistema quantitativo ou numérico (FLICK, 2009). O estudo de caso foi o método selecionado por representar uma estratégia adequada para pesquisas que colocam questões do tipo “como” ou “por quê”, e quando o foco se encontra em algum contexto da vida real (YIN, 2015).

Diagnóstico do grupo de pesquisa

O grupo de pesquisa Mosaico, da Universidade de Passo Fundo, é constituído por três professores pesquisadores com doutorado nas áreas de Agronomia e Ciência da Computação, no mínimo dois alunos de graduação em Ciência da Computação bolsistas de iniciação científica, dois alunos de mestrado em Computação, e outros eventuais bolsistas, todos mantendo vínculo por um período não maior do que o tempo de duração do curso ou de suas bolsas, usualmente de um a dois anos — caracterizando a rotatividade de pessoas em uma equipe pequena. Os estudantes bolsistas são jovens, com idade entre 17 e 24 anos, sem experiência profissional na sua maioria. Como os projetos não seguem uma metodologia de desenvolvimento, são muito difíceis o engajamento e o treinamento naqueles trabalhos que já estão em andamento. Durante um período de observações e entrevistas iniciais para caracterização e entendimento do grupo, foram diagnosticados problemas relacionados à organização da equipe e seus projetos mantidos.

Apesar de o aluno precisar cumprir um número determinado de horas semanais, não existe um controle rígido dos horários, tampouco funções específicas. Como não acontece um processo de seleção em que se busca dado perfil, como, por exemplo, para programador, em muitas situações são delegadas funções para o estudante sem que ele tenha o perfil adequado. Tal fato acarreta, muitas vezes, a falta de motivação por parte do bolsista em relação às tarefas que executa. Entretanto, esse é um cenário difícil de ser contornado, em virtude da maneira como funciona o grupo de pesquisa. Os projetos desenvolvidos e mantidos não seguem uma metodologia de desenvolvimento contemplando um planejamento claro de cronograma de atividades, documentação de análise de requisitos e controle das ferramentas utilizadas. Essa ausência compromete um desenvolvimento de qualidade e que atenda às reais necessidades dos clientes. A maioria dos alunos não possui experiência nas ferramentas e metodologias que são utilizadas no desenvolvimento dos sistemas. Como não existem funções específicas para cada integrante da equipe, a mesma pessoa desempenha vários papéis, dando continuidade às atividades que já vinham sendo realizadas por outros estudantes. As informações em relação aos projetos são compartilhadas à medida que surgem dúvidas e de uma maneira informal. Não é seguido um planejamento no sentido de haver uma gestão efetiva para suprir a saída dos estudantes ao término do curso, bem como para a rotatividade, que é certa e inevitável.

Constatou-se, também, o interesse por parte dos integrantes em implementar metodologias de desenvolvimento para os projetos desenvolvidos e mantidos pelo grupo. Eles relataram que a adoção de uma metodologia viabilizaria a padronização e aumentaria a qualidade e o compartilhamento de informações entre as equipes, resultando em maior engajamento, aprendizado e motivação.

O estudo de caso

O grupo desenvolve e mantém vários sistemas, com maior atuação nos projetos do grupo mundial de desenvolvedores da suíte de modelos de simulação de culturas DSSAT, um projeto internacional mantido pela DSSAT Foundation. Essa suíte possui seus modelos de simulação implementados em Fortran, e sua interface implementada em Visual Basic, exclusivamente para o sistema operacional Windows. A DSSAT foi criada para auxiliar os usuários na tomada de decisão referente ao plantio de diversas variedades de grãos e vegetais. A principal função da Suíte DSSAT é efetuar a simulação do crescimento de culturas, com vistas a diminuir o risco no manejo da agricultura.

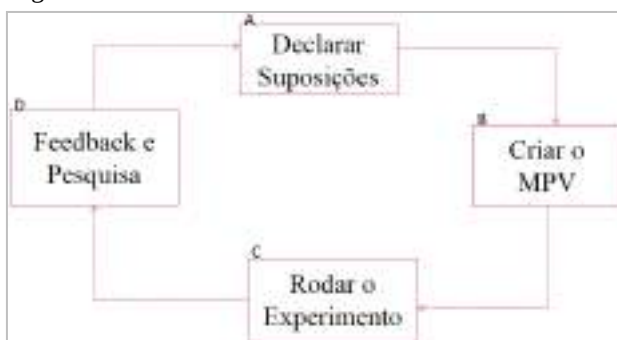
Para o estudo de caso com a aplicação do Lean UX, o grupo de pesquisa optou pelo projeto abordando o desenvolvimento de uma nova interface gráfica para a suíte DSSAT. Essa era uma necessidade do grupo, que precisava iniciar a implementação de uma nova interface, pois sua versão disponível era pouco intuitiva e tinha problemas de usabilidade. Para nortear o estudo de caso com o grupo de pesquisa, foi criado um protocolo conforme as recomendações de Yin (2015). Buscou-se entender pontos importantes do grupo de pesquisa que devem ser observados na implantação de um método de desenvolvimento. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas direcionadas ao que se buscava identificar, com quatro integrantes do grupo de pesquisa, a saber: um professor que coordena vários projetos mantidos pelo grupo, dois membros mais antigos e um integrante novato. Na sequência, foram realizadas observações *in loco*. Durante a coleta de dados para a caracterização do grupo, foram considerados os seguintes aspectos:

- características principais do grupo de pesquisa;
- perspectivas de cada integrante em relação às tarefas desenvolvidas;
- perspectivas de cada integrante em relação à organização ou gestão do grupo de pesquisa;
- planejamento dos projetos mantidos pelo grupo;
- tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos sistemas;
- metodologias de desenvolvimento utilizadas pelo grupo;
- compartilhamento de informações;
- organização e planejamento da saída dos integrantes em cada final de semestre e a manutenção dos projetos em desenvolvimento;
- organização, pelos professores responsáveis, do tempo de permanência dos estudantes nos projetos com ênfase na rotatividade; e
- processos fundamentais nessa transição e a forma da transferência do conhecimento.

Ciclo de desenvolvimento com Lean UX

A escolha do Lean UX justifica-se por ser de fácil compreensão enquanto processo para a equipe. É uma maneira de pensar e agir que viabiliza expor ideias, objetivos de maneiras novas, e o foco não está na documentação, ou seja, não se discutem documentos ou recursos; passa-se a pensar e falar em “o que realmente funciona” (GOTHELF; SEIDEN, 2013). Ainda é utilizado em projetos nos quais as equipes são multidisciplinares e reduzidas, como nos grupos de pesquisa de universidades. O ciclo de trabalho Lean UX adotado neste trabalho foi o de Gothelf e Seiden (2013), ilustrado na Figura 1. Ele é estruturado para otimizar o aprendizado de todos os envolvidos no projeto e para assegurar que as hipóteses estão corretas, melhorando-as ou descartando-as por meio de testes e *feedback*.

Figura 1 – Ciclo de trabalho com Lean UX



Fonte: Adaptado de Gothelf e Seiden, 2013

A declaração das suposições (Figura 1.A) define os objetivos e os problemas que devem ser resolvidos. Ao término das suposições criadas e com o nível de prioridade definido, a próxima fase é testá-las. Para efetuar esses testes, foram criadas hipóteses contemplando quais seriam as principais demandas dos usuários, como eles gostariam que a interface fosse criada. Com a lista de hipóteses priorizada, é possível explorar vários caminhos. No Lean UX, para efetuar a exploração com o objetivo de validar as hipóteses, pode-se criar o menor “objeto”, com mínimos recursos, chamado de Mínimo Produto Viável (Figura 1.B). Neste trabalho, o MPV usado para executar os experimentos foi a interface do usuário. Para rodar o experimento (Figura 1.C) e obter o *feedback* para novas pesquisas (Figura 1.D), foram criados dois grupos de usuários distintos, um grupo com experiência, e outro grupo sem experiência prévia, uma vez que há interesse em aumentar o uso do grupo de usuários já existentes e almeja-se captar novos usuários. O ciclo de trabalho foi repetido por duas fases, detalhadas nas subseções seguintes.

Primeira fase de desenvolvimento sob Lean UX

A primeira fase do projeto contou com quatro *sprints*, com duração aproximada de quatro semanas cada (Figura 2).

Figura 2 – *Sprints* da primeira fase do projeto



Fonte: Os autores

Na *Sprint 1*, foi realizada a observação da equipe do grupo de pesquisa e houve a aplicação da entrevista semiestruturada. Na sequência, procedeu-se a uma explanação para a equipe sobre a aplicação do método Lean UX, ou seja, uma contextualização sobre o método, com o objetivo de engajar o grupo.

Na *Sprint 2*, foi aplicado o questionário proposto por Gothelf e Seiden (GOTHELF; SEIDEN, 2013) aos professores que gerenciam o projeto da plataforma DSSAT. Após a aplicação do questionário, foram criadas, envolvendo toda a equipe, as suposições, as hipóteses, as *personas* e os requisitos almejados para a elaboração da interface.

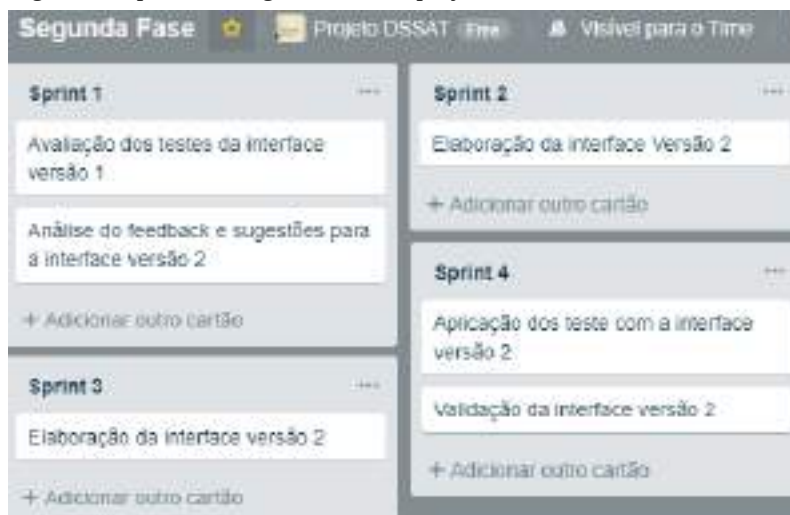
Na *Sprint 3*, com base na suposição, nas hipóteses, nas *personas* e nas funcionalidades determinadas na *Sprint 2*, desenvolveu-se a primeira versão da interface.

Na *Sprint 4*, aplicaram-se os testes com os usuários para obter *feedback*. Como a DSSAT está no mercado desde 1986, para o desenvolvimento da nova interface utilizando o Lean UX, já havia uma compreensão de quem eram o público-alvo, seus usuários e como era seu comportamento. Dessa forma, tornou-se mais fácil entender as suas necessidades e criar hipóteses para apresentar sugestões de alterações na interface.

Segunda fase de desenvolvimento sob Lean UX

A segunda fase do projeto contou com quatro *sprints* com duração aproximada de quatro semanas para cada um deles (Figura 3). Para a execução de cada *sprint*, foram analisados os resultados da primeira fase. As hipóteses mantiveram-se as mesmas da primeira fase, porém, com uma nova versão da interface. Na *Sprint 1*, procedeu-se à avaliação dos testes realizados com a interface versão 1, bem como à análise do *feedback* dos usuários e das sugestões para a elaboração da versão 2. As *Sprints 2* e 3 envolveram a elaboração da interface versão 2, enquanto, na *Sprint 4*, voltou-se à aplicação dos testes a essa segunda versão e a sua validação.

Figura 3 – *Sprints* da segunda fase do projeto



Fonte: Os autores

Protocolo de testes para *feedback* do MPV

Como forma de verificar a aplicação do método Lean UX, foram avaliadas duas interfaces do usuário para a plataforma DSAAT, definidas como primeira versão e segunda versão. Ao final, foram realizados testes para a coleta da percepção dos usuários, para direcionar a elaboração da segunda versão.

Os usuários interagiram de modo individual com a interface da DSSAT por um período de aproximadamente 30 minutos, a partir da realização de uma tarefa predeterminada. Foram convidados a participar cinco usuários com experiência prévia no uso da DSSAT versão Shell 4.7 e cinco potenciais usuários; assim, dividiu-se os usuários em grupo com experiência e grupo

sem experiência, respectivamente. Os potenciais usuários eram alunos de pós-graduação ou profissionais vinculados ao grupo de pesquisa, todos aptos à leitura de texto em língua inglesa. O grupo com experiência já usava a plataforma, enquanto os integrantes do grupo sem experiência nunca haviam tido contato com ela.

Conforme os protocolos de testes, o moderador recebeu os usuários e explicou a tarefa que deveriam executar. O teste foi realizado individualmente e acompanhado por todos os envolvidos no projeto, que fizeram observações durante o processo. Os participantes de ambos os grupos seguiram o mesmo protocolo. Cada usuário teve o tempo de 30 minutos para a realização do teste, sendo 15 minutos para a execução da tarefa predeterminada (rodar um experimento com características especificadas) e 15 minutos para responder ao questionário qualitativo composto por 7 perguntas descritivas sobre a experiência de utilização. A tarefa solicitada foi a mesma para ambos os grupos.

Resultados

Nesta seção são apresentadas considerações sobre os resultados das avaliações das interfaces nas duas fases de desenvolvimento.

Na primeira etapa, ambos os grupos, com e sem experiência, identificaram problemas de usabilidade na versão 1 da interface que comprometiam a experiência na execução da tarefa solicitada. Mesmo com dificuldade, o grupo com experiência conseguiu realizar as tarefas, mas por já conhecer a plataforma. Por outro lado, os usuários do grupo sem experiência não conseguiram concluí-las.

Os problemas identificados pelos grupos foram similares, como: gerar gráficos, identificar o que estava selecionado, não saber qual ação de cada botão, visualização dos dados nada intuitiva, falta de sinalizações nas marcações, não encontrar onde selecionar o tratamento do experimento, o tamanho da fonte que dificultou a leitura e o nome do botão *refresh*, que não remetia à geração de gráficos. Como sugestões, o grupo com experiência indicou sinalizações nas marcações e a necessidade de uma visualização dos dados mais intuitiva, com *feedback* nas ações dos usuários. O grupo sem experiência também sugeriu melhorar a sinalização de onde o usuário se encontra na interface, além de usar *breadcrumbs* como auxiliares na navegação, aumentar o tamanho da fonte, ter títulos mais intuitivos, usar tutoriais como ajuda para executar o experimento e organizar as etapas para concluí-lo. As dificuldades encontradas e relatadas pelo grupo com experiência foram não saber a função de cada botão, não marcar visualmente o que estava selecionado e gerar o gráfico. Do mesmo modo, o grupo sem experiência apresentou dificuldade em gerar o gráfico e em encontrar onde selecionar o tratamento. Além disso, a falta de clareza de que a seleção seria múltipla confundiu muito. Constata-se, portanto, que houve similaridades na percepção de ambos os grupos.

Para o grupo com experiência, ao comparar a versão do DSSAT Shell (antiga) com a versão 1, a experiência e a facilidade de uso foram consideradas claras, e a versão 1 lembrava a versão anterior. Por meio dessa comparação, notou-se uma melhora no desempenho na execução da tarefa, e, com isso, a interface foi considerada mais moderna e mais fácil de usar. Com relação à realização do experimento, o grupo com experiência considerou a versão 1 pouco intuitiva. Já no grupo sem experiência, três participantes, que julgaram confusas as etapas para gerar o experimento, não conseguiram executar a tarefa. Como sugestão, apontou-se a possibilidade de acrescentar dicas ao passar o cursor do *mouse* sobre os botões e títulos.

O Quadro 1 apresenta uma associação entre as perguntas que foram aplicadas nos testes com os princípios do método Lean UX e os resultados obtidos nos testes com as duas versões.

Quadro 1 – Relação entre os Princípios Lean UX e os resultados das avaliações das interfaces com usuários

Princípio Lean e Pergunta feita ao usuário	Interface versão	Resposta/opinião geral do grupo com experiência	Resposta/opinião geral do grupo sem experiência
Descoberta contínua. 1.Como você descreve sua experiência no uso do DSSAT [versão] a partir da tarefa realizada?	1	Fácil de usar.	Confusa ou não realizou a tarefa.
	2	Dinâmica e intuitiva.	Fácil, intuitiva, satisfatória.
Entendimento compartilhado. 2.Quais sugestões você teria para melhorar a interface do DSSAT [versão] e as formas de interação com o usuário?	1	Inserir sinalizações.	Usar <i>breadcrumbs</i> , tamanho da fonte, títulos mais intuitivos, tutorial como ajuda.
	2	Sem sugestões.	Colocar em ordem alfabética.
Equipe focada em problemas. 3.Quais foram as dificuldades encontradas na execução da tarefa solicitada no DSSAT [versão]?	1	Não marcar visualmente o que estava selecionado; descobrir a função de cada botão; plotar o gráfico.	Botão <i>refresh</i> não remete à geração de gráficos; a seleção tratamento confusa, seleção múltipla confusa.
	2	Sem dificuldades.	Sem dificuldades.
Aprender antes de crescer. 4.Você já tinha experiência com o uso do DSSAT? Como foi a sua experiência em relação ao uso dessa nova versão? Poderia descrevê-la?	1	Lembra a versão anterior, porém com melhorias.	Não se aplica.
	2	Satisfatória, agradável, interface mais <i>clean</i> e intuitiva.	A organização e a sequência para gerar o modelo mais intuitivas em relação à versão 1.
Saindo do negócio de entregáveis. 5. Como você descreve a facilidade de uso comparando as versões DSSAT Shell 4.7 e o DSSAT [versão]?	1	Melhorou o desempenho.	Não se aplica.
	2	Muito superior, mais ágil.	Não se aplica.
Pequena quantidade. 6.Por meio do DSSAT [versão], você conseguiu realizar o seu experimento de forma mais ágil e intuitiva?	1	Parcialmente.	Não.
	2	Sim.	Sim.
Remoção de desperdício. 7.Quais aspectos você considera fundamentais para gerar um experimento no DSSAT [versão] de uma forma mais intuitiva?	1	Ter um guia; organização das etapas para gerar o experimento.	Organização para gerar o experimento, inserir <i>breadcrumbs</i> ou <i>wayfinding</i> .
	2	Sem sugestões, está ótima nessa versão.	Seleção do experimento e gráfico evidentes.

Fonte: Os autores

Na etapa de avaliação da interface versão 2, a participação dos usuários teve como finalidade identificar se as melhorias sugeridas no teste realizado com a interface versão 1 foram implementadas e se seus objetivos foram alcançados. Com isso, o objetivo foi verificar se a interface versão 2, desenvolvida a partir do método Lean UX, proporcionou uma melhor experiência ao finalizar a execução da tarefa solicitada. Na aplicação do método Lean UX, a participação do usuário em todas as fases de desenvolvimento das interfaces é o ponto crucial, possibilitando a identificação de problemas e as devidas correções, promovendo uma melhor experiência no uso das aplicações desenvolvidas com a adoção do método. Assim sendo, salienta-se que a participação dos usuários nos testes da interface versão 1 fez parte do método Lean UX, utilizado para o desenvolvimento da interface versão 2.

Na execução do teste com a interface versão 2, observou-se que ambos os grupos conseguiram executar a tarefa, o que não havia ocorrido na interface versão 1. Tal fato sugere que a participação dos usuários auxiliou os desenvolvedores durante o processo de implementação da interface versão 2. Na interface versão 2, foi possível identificar que os

problemas encontrados pelos grupos na interface versão 1 foram resolvidos, como gerar gráficos, identificar o que estava selecionado, saber qual era a ação de cada botão e saber em que parte estava na interface. Verificou-se, também, que ambos os grupos executaram a tarefa em menos tempo, relataram a experiência como sendo ótima e consideraram a interface mais intuitiva e agradável.

Sobre todo o processo, a percepção dos envolvidos sobre a aplicação do Lean UX foi positiva, como evidenciam os relatos: [...] *Foi muito bom ter noção de como os usuários enxergam o produto que foi desenvolvido. Muitas vezes, se desenvolve um produto imaginando que o usuário irá gostar, que irá resolver o seu problema, e nem sempre isso acontece. A aplicação do Lean UX foi surpreendente, pois foi muito rápido para obter os resultados e me aproximou da realidade do usuário. [...] Participar dos testes juntamente com usuários finais reais, observando o uso de um produto que foi desenvolvido, por mim foi uma experiência única. [...] Lean UX possibilita um feedback rápido do usuário. [...] Em todo o tempo que trabalho na área de desenvolvimento, foi a primeira vez que tive contato com usuários reais para testar um produto desenvolvido por mim, e foi muito gratificante essa experiência. [...]*

Discussão

Para Gothelf e Seiden (2013), a abordagem Lean UX trata de aproximar o design do processo de desenvolvimento para que o foco não esteja mais nas entregas, e sim na experiência do usuário com o *software* real. Nesse contexto, constatou-se que o envolvimento dos usuários para melhorias nas versões das interfaces desenvolvidas foi atribuído à aplicação do método.

No que se refere à equipe envolvida neste estudo de caso, notou-se que a adoção de uma metodologia para o desenvolvimento de interfaces era um desejo por parte dos *stakeholders*, que se sentiram satisfeitos com sua adoção e mostraram disposição em continuar com a metodologia. Havia a necessidade de adotar padrões de desenvolvimento e documentação para formalizar o trabalho realizado e torná-lo mais profissional. Nesse sentido, desenvolver interfaces com a aplicação do Lean UX aproxima o grupo de pesquisa da realidade do mercado de trabalho, criando uma conexão entre este e a universidade. Dessa forma, os integrantes do grupo de pesquisa estariam mais preparados e atualizados.

Como abordado no estudo de Melnik e Maurer (2006), a adesão dos métodos ágeis resulta em satisfação individual e em equipe, acompanhada de maior retenção dos profissionais. No caso prático do presente estudo, verificou-se maior satisfação e maior engajamento por parte da equipe. Observou-se que, com a aplicação do método Lean UX no grupo de pesquisa sob o contexto universitário, houve melhorias e avanços no desenvolvimento de interfaces. Os usuários sentiram-se valorizados quando, ao efetuar os testes, perceberam que suas dúvidas haviam sido consideradas, resultando em uma melhor experiência e satisfação geral. Para Mattiazzi (2012), trabalhar de forma autônoma também enfatiza o compromisso dos integrantes da equipe uns com os outros e com o sucesso de um projeto, gerando sensação de confiança e auxiliando cada profissional tanto a identificar suas próprias habilidades quanto a entender seus respectivos papéis dentro do grupo. Nessa perspectiva, observou-se que a adoção do Lean UX levou os integrantes da equipe a se sentirem envolvidos e valorizados dentro do grupo de pesquisa, auxiliando na estruturação da organização do trabalho.

Verificou-se que a implementação do Lean UX em uma pequena equipe com rotatividade no contexto universitário é considerada viável, por ser de fácil entendimento e aplicação. As maiores dificuldades encontradas estavam relacionadas ao processo de adaptação com metodologia ágil e às primeiras estimativas de tarefas, de maneira similar ao experienciado por Felker, Slamova e Davis (2012). A equipe sentiu-se motivada por haver um compartilhamento das informações e envolvimento de todos os integrantes, que passaram a colaborar e trocar mais informações entre si, como também foi relatado por De Aquino e Dantas (2019) em um estudo similar. Além disso, os participantes sentiram-se valorizados por terem a oportunidade de dar

sugestões em momentos de *brainstorming* que aconteceram durante o processo. A aplicação do método Lean UX em equipes similares à do grupo de pesquisa abordado pode contribuir para o desenvolvimento de projetos documentados, com maior qualidade, com definição de padrão de desenvolvimento, organização de cronograma das atividades que fazem parte do desenvolvimento de interfaces, compartilhamento de informações e distribuição adequada de tarefas entre os integrantes da equipe, possibilitando adotar a cultura do aprendizado e dos desafios diários. Entretanto, as práticas ágeis são apenas uma parte do processo, visto que a adoção de um modelo de entrega contínua e de reuniões também é necessária (ROCHA *et al.*, 2019).

Considerações finais

As abordagens de desenvolvimento de *software* ágil surgem como uma resposta à necessidade de rápida adaptação às mudanças nos ambientes de desenvolvimento, inclusive acadêmico. Neste estudo, o ponto mais relevante foi a integração da UX com uma equipe ágil para focar nos usuários e nas interações. A partir de demandas e expectativas de *stakeholders*, o sistema em desenvolvimento vai amadurecendo em iterações curtas para atender primeiro aos aspectos mais relevantes. Nesse cenário, a colaboração e o entendimento de todos os componentes da equipe são fundamentais para criar ideias, hipóteses e soluções para as demandas, sobretudo para manter os processos de desenvolvimento estruturados e bem documentados caso haja substituições ou mudanças em decorrência da rotatividade.

Com a experiência, foi possível concluir que a aplicação do método Lean UX para o desenvolvimento de interfaces em pequenas equipes com rotatividade no contexto universitário mostrou-se positiva e bem-sucedida, uma vez que foi possível engajar a equipe no projeto e todos se sentiram envolvidos e motivados com a adoção de um método pelo grupo. A interface versão 2, desenvolvida e melhor planejada sob o Lean UX, obteve como resultado uma experiência mais satisfatória, sem relatos de dificuldades de utilização. Os usuários se sentiram valorizados ao perceberem que as dificuldades que haviam relatado foram consideradas. A estrutura do método Lean UX foi compartilhada e documentada para servir como base de futuros estudos e projetos de desenvolvimento, visando minimizar os impactos da rotatividade e estabelecer uma melhor padronização de trabalho.

Como contribuição, este estudo exemplificou uma experiência de implementação bem-sucedida do método Lean UX para melhorar o trabalho em um grupo de pesquisa de uma universidade. Vislumbra-se como uma alternativa para contornar problemas de equipes pequenas e com alta rotatividade, cenário comum e desafiador, indo além do convencional uso do Lean UX apenas no mercado de trabalho. Entretanto, trata-se da primeira experiência, que teve algumas limitações, como a ausência de uma estruturação, documentação e mensuração de resultados mais formal ou elaborada. Mesmo assim, essa iniciativa pode contribuir como ponto de partida para mais investigações sobre o uso de métodos da indústria no ambiente acadêmico. Ela também pode instigar a comunidade a adotar iniciativas semelhantes que podem melhorar os processos de trabalhos em outras instituições e espaços de atuação. Além disso, abordagens similares podem verificar a aplicabilidade de métodos de trabalho como o Lean UX, trazendo novos relatos sobre o impacto de seu emprego no ambiente acadêmico, considerando suas particularidades, desafios e potencialidades.

Referências

AMARAL, E. B. Turnover acelerado e políticas de recursos humanos. **Revista Symposium**, v. 4, n. 2, 2006.

BARGAS-AVILA, J. A. .; HORNBÆK, K. . Old wine in new bottles or novel challenges? A critical analysis of empirical studies of User Experience. *In*: Conference on Human Factors in

Computing Systems - Proceedings. **Anais [...]**. Vancouver: ACM Press, 2011. p 2689–2698.

BEUX, J. G. et al. Agile Design Process with User-Centered Design and User Experience in Web Interfaces: A Systematic Literature Review. **Latin-American Journal of Computing**, v. 5, n. 2, p. 53-60, 2018.

BOEHM, B.; TURNER, R. **Balancing agility and discipline**: A guide for the perplexed, portable documents. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2003.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**: O novo papel dos recursos humanos nas organizações. [S.l.]: Manole Educação, 2004.

CHUANG, S.; LUOR, T.; LU, H. Assessment of institutions, scholars, and contributions on agile software development (2001-2012). **The Journal of Systems & Software**, v. 93, p. 84-101, 2014.

DE AQUINO, G. S.; DANTAS, A. M. An Agile Approach Applied to Intense Maintenance Projects. *In*: Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Information Systems - SBSI 19. **Anais [...]** Aracaju: ACM Press, 2019. p. 1-8.

DINGSØYR, T. *et al.* A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 6, p. 1213-1221, 2012.

EDE, M.; DWORMAN, G. Why Designers Might Want to Redesign Company Processes to Get to Better UX Design: A Case Study. *In*: Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. **Anais [...]**. San Jose: ACM Press, 2016. p. 840–848.

FELKER, C.; SLAMOVA, R.; DAVIS, J. Integrating UX with scrum in an undergraduate software development project. *In*: Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education. **Anais [...]**. Raleigh: ACM Press, 2012. p. 301–306.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**: Coleção Pesquisa qualitativa. [S.l.]: Bookman Editora, 2009.

FOINA, P. R. **Tecnologia de informação**: planejamento e gestão. [S.l.]: Editora Atlas SA, 2000.

FRONZA, I. *et al.* Cooperation wordle using pre-attentive processing techniques. *In*: 6th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE). **Anais [...]**. San Francisco: IEEE, 2013.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience**: user-centered design for the web and beyond. [S.l.]: Pearson Education, 2010.

GOTHELF, J.; SEIDEN, J. **Lean UX**: Applying lean principles to improve user experience. [S.l.]: “O’Reilly Media, Inc.”, 2013.

HODA, R. *et al.* Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study. **Information and Software Technology**, v. 85, p. 60-70, 2017.

KLEIN, L. **UX for lean startups**: Faster, smarter user experience research and design. [S.l.]: “O’Reilly Media, Inc.”, 2013.

KUUSINEN, K.; MIKKONEN, T.; PAKARINEN, S. Agile User Experience Development in a Large Software Organization: Good Expertise but Limited Impact. *In: **Human-Centered Software Engineering***. [S.l.] Springer Berlin Heidelberg, 2012. p. 94–111.

MATTIAZZI, L. **High-Performance Teams**: Critical for your Software Projects. San Hill, 2012. Disponível em: <http://sandhill.com/article/high-performance-teams-critical-for-your-software-projects/>. Acesso em: 10 out. 2020.

MELNIK, G.; MAURER, F. Comparative Analysis of Job Satisfaction in Agile and Non-agile Software Development Teams. *In: **Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering***. [S.l.] Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 32–42.

MIRNIG, A. G. *et al.* A formal analysis of the ISO 9241-210 definition of user experience. *In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. **Anais [...]***. Seoul: ACM Press, 2015. p. 437–450.

MOBLEY, W. H. **Turnover**: causas, consequências e controle. [S.l.]: Ortiz, 1992.
PLONKA, L. *et al.* UX design in agile: A DSDM case study. **Lecture Notes in Business Information Processing**, v. 179 LNBIP, p. 1-15, 2014.

PONTES, B. R. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal**. [S.l.]: LTR, 2005.
RATCLIFFE, L.; MCNEILL, M. **Agile experience design**: A digital designer’s guide to agile, lean, and continuous. [S.l.]: New Riders, 2011.

RIVERO, J. M. *et al.* Mockup-Driven Development: Providing agile support for Model-Driven Web Engineering. **Information and Software Technology**, v. 56, n. 6, p. 670–687, 2014.

ROCHA, F. G. *et al.* Agile Teaching Practices: Using TDD and BDD in Software Development Teaching. *In: Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES 2019. **Anais [...]***. Salvador: ACM Press, 2019. p. 279–288.

SIX, J. **Integrating UX into Agile Development**. UX Matters, 2011. Disponível em: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2011/04/integrating-ux-into-agile-development.php>. Acesso em: 10 out. 2020.

STEFANO, N. M. *et al.* Gestão de ativos intangíveis: implicações e relações da gestão do conhecimento e capital intelectual. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 22-37, 2014.

URBANCOVÁ, H.; LINHARTOVÁ, L. Staff turnover as a possible threat to knowledge loss. **Journal of Competitiveness**, v. 3, n. 3, p. 84-98, 2011.
YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e métodos. [S.l.]: Bookman editora, 2015.

Profissionais do turismo e viagens: percepções de comissários de bordo acerca da sua profissão

Kaick Abreu Coletto ⁽¹⁾,
Yuri Alexandre Estevão-Rezende ⁽²⁾ e
Kerley dos Santos Alves ⁽³⁾

Data de submissão: 22/9/2020. Data de aprovação: 16/12/2020.

Resumo – O objetivo do presente estudo foi discutir a importância e a atuação do profissional comissário de bordo no transporte aéreo, bem como conhecer os aspectos da profissão e as questões que tangenciam este ofício, ou seja, relativas às vivências de trabalho no setor. Para tal, a metodologia utilizada foi o levantamento teórico do assunto, aliado à aplicação de questionário aberto não-assistido a dez comissários de cinco companhias aéreas nacionais e internacionais. A partir dos dados coletados, foi possível discorrer sobre fatores como a escolha e o significado da profissão, a permanência e as vantagens e desvantagens elencadas pelos entrevistados do trabalho de comissário de bordo.

Palavras-chave: Aviação. Comissário de bordo. Trabalho.

Tourism professionals and traveling: the perceptions of flight attendants about their profession

Abstract – This study aimed to discuss the importance and performance of the professional flight attendant in air transportation, as well as to know the aspects of the profession and the issues in it, which are related to the experiences of work in the sector. For this purpose, the methodology used was the theoretical survey of the subject, along with the application of an unassisted open questionnaire to ten commissioners from five different airlines. Based on the data collected, it was possible to discuss factors such as the choice and meaning of the profession, the permanence and the advantages and disadvantages listed by the interviewees of the work of flight attendant.

Keywords: Aviation. Flight attendants. Work.

Introdução

Por conta da necessidade de locomoção, os seres humanos desenvolveram, ao longo da história, equipamentos e instrumentos para tal fim. Como destaques, temos desde a invenção da roda até às modernas aeronaves que, na contemporaneidade, transportam milhões de pessoas pelo mundo. Através do transporte aéreo, as distâncias foram encurtadas, proporcionando conforto e comodidade aos passageiros que se movimentam ao redor do globo. Assim, com o desenvolvimento deste novo meio de transporte, surgiram também novas profissões que tornam possível o traslado seguro das pessoas que utilizam esse serviço. Um desses profissionais da aviação e ainda ator central de investigação desta pesquisa é o comissário de bordo.

O comissário de bordo é, entre outras funções, o técnico de segurança da aeronave, responsável por salvaguardar todos que ali estão. Todavia, como na maior parte do tempo os voos ocorrem dentro de uma ordem e normalidade, estes profissionais têm seu foco modificado, prestando serviço de atendimento aos passageiros, servindo refeições e cuidando da

¹ Bacharel em Turismo pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. *kaick_colettpo@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9298-2149>.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Bolsista da CAPES. *yurirezende14@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6613-9959>.

³ Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Turismo e Patrimônio da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. *kerleysantos@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6215-3457>.

comodidade de todos. Esta profissão passou por mudanças funcionais e estruturais no trabalho, além da ampliação de garantias e direitos trabalhistas específicos para a classe, que possui características muito específicas que tornam a profissão algo atípico no mercado de trabalho.

Destarte, este artigo, traz inicialmente, considerações sobre o contexto histórico e social do surgimento desta profissão. Adiante, busca-se, por meio de questionário aberto não assistido aplicado a dez comissários de bordo, entender temas que tangenciam o seu ofício, ou seja, acontecimentos relativos às vivências de trabalho. Por conseguinte, foi possível discorrer sobre fatores como a escolha e o significado da profissão, a permanência e as vantagens e desvantagens elencadas pelos entrevistados do trabalho de comissário de bordo.

“Chá ou café?”: o surgimento da profissão de comissário de bordo e a realidade de suas funções

Para que o transporte aéreo seja realizado de maneira eficiente e satisfatória, a disposição de diversos profissionais envolvidos neste processo é necessária, desde o *check-in* do passageiro com a equipe de solo no aeroporto até a equipe de bordo, que tornará possível o processo de locomoção dos usuários deste tipo de transporte. Desta forma, Fonsêca (2014, p. 24) define a equipe de bordo como tripulação e a divide em duas categorias: tripulação de voo e tripulação de serviço ao passageiro. A tripulação de voo é responsável pelo controle e manutenção da aeronave durante seu trajeto e são as autoridades máximas uma vez fechadas as portas do avião.

A tripulação de voo é formada pelo piloto ou comandante, copiloto ou primeiro oficial e o engenheiro de voo. O piloto ou comandante é o encarregado pelo avião e é autoridade máxima a bordo, pois, a partir do momento que o último passageiro embarca e as portas se fecham, o comando recai integralmente nele. Qualquer pessoa, seja qual for sua categoria, está sujeita às disposições do capitão e deve obedecê-las (FONSÊCA, 2014, p. 24).

Ainda de acordo com Fonsêca, a tripulação de serviço é responsável pela segurança e atendimento de bordo dos passageiros que ali se encontram. É na tripulação de serviço onde se encontra o técnico de segurança em voo, também conhecido como comissário de bordo.

A tripulação de serviço ao passageiro é a parte da tripulação responsável pelos serviços prestados aos passageiros a bordo da aeronave; os serviços se realizam na cabine de passageiros. Essa parte da tripulação está integrada por uma comissária-chefe ou chefe de equipe e os comissários de voo. As chefes de equipes ou comissárias chefes são responsáveis por supervisionar todas as fases do serviço na cabine de passageiros, ou seja, a fase antecedente, durante e posterior ao voo, assegurando-se de que sejam concretizados os procedimentos de forma correta. Também decide situações, como o horário de servir as refeições (FONSÊCA, 2014, p. 24).

Essa é a forma como são distribuídas as funções no transporte aéreo atualmente, porém a realidade destes profissionais se modificou com o passar dos anos, seja na forma organizacional da realização de suas atividades ou na conjuntura social destes trabalhadores. No início da aviação mundial, os profissionais que atuavam nesta aérea eram majoritariamente homens e eram conhecidos por serem destemidos e aventureiros, devido à insegurança dos modelos de aeronaves da época. De acordo com Fay e Oliveira (2010, p. 2),

O advento da Primeira Guerra Mundial trouxe consigo o reforço da imagem de que o céu era um reduto exclusivamente masculino. Voar em combate era muito importante e envolvia muitos riscos para que fosse permitido o ingresso feminino. Ao mesmo tempo a imagem do ás da aviação, combinava com audaciosas aventuras das acrobacias, com a força dos esportes radicais, a coragem do soldado, a educação do cavaleiro medieval, o instinto caçador e o companheirismo da caserna, atributos que eram próprios dos homens, o que deixava pouco espaço para as mulheres, destinadas não aos céus, mas ao lar.

No início da aviação comercial, a realidade era bem diferente da noção glamourosa que temos hoje. Os passageiros eram pesados antes de embarcarem para que o piloto pudesse fazer os cálculos para compensação e equilíbrio da aeronave, além de serem obrigados a usar capacete, óculos e protetores auriculares, pois os aviões não possuíam cabines pressurizadas nem isoladores acústicos (NERY, 2009, p. 21). Ainda de acordo com Nery (2009, p. 22), foi somente a partir de 1922, com a contratação dos primeiros comissários pela *Britain's Daimler Airways*, conhecidos até então como *cabin boys*, que o transporte aéreo de passageiros começou a mudar. Apesar de não existir o serviço de bordo nos moldes como entendemos hoje, os *cabin boys*, “além de oferecerem apoio aos passageiros durante os voos, embora ainda não houvesse serviço de bordo, pesavam e carregavam os malotes de correio e bagagem dos passageiros, e faziam *check-in* dos mesmos”.

Em 1930, após a enfermeira Ellen Church sugerir ao presidente da *Boeing Air Transport* que a deixasse trabalhar a bordo como comissária para cuidar da saúde e segurança dos passageiros, foram abertas as portas não só para outras mulheres adentrarem a vida de aeronauta, mas também para tornar o transporte aéreo algo mais “seguro”. Partindo de um pensamento sexista, de acordo com Pimentel (2006, p. 5), a presença feminina dentro do avião, ou seja, a presença de um “ser frágil”, encorajou outras pessoas a utilizarem o transporte aéreo, sendo que este, até então, era entendido como algo perigoso e que não dispunha de segurança suficiente para se popularizar. Além do fato da suposta fragilidade da mulher dentro do avião simbolizar segurança, o fato delas serem enfermeiras dobrou a confiança desses novos passageiros, entendendo que poderiam ser amparados caso ocorresse qualquer enfermidade ou mal-estar. De acordo com o boletim *Flightlog*,

(...) se “aquela moça” estava lá, e sendo ela, mulher e frágil, então voar seria bom para qualquer pessoa. Talvez, venha daí a origem da afirmação de que o avião é o transporte mais seguro do mundo, embora este aspecto atualmente, esteja intimamente relacionado à moderna tecnologia da indústria aeronáutica e às estatísticas que comparam os índices de acidentes que ocorrem entre os diversos meios de transporte (2003, s/p).

Com o recrutamento das enfermeiras durante a Segunda Guerra Mundial, o perfil das comissárias de bordo (agora majoritariamente mulheres) se modificou. As mulheres então contratadas possuíam ensino superior, o que deu um requinte e reafirmou o glamour a que foi agregado ao imaginário popular acerca da profissão de comissária. A maquiagem, os sapatos de salto alto e os exuberantes uniformes se tornaram obrigatórios a todas as mulheres que se dispusessem a seguir a profissão. As comissárias, então, acrescidas de todos esses itens indispensáveis para alimentar o imaginário comum, “colaboraram na conquista de novos passageiros, é transformada pelas empresas de aviação em um produto que as tornam mais atraentes no mercado” (RICH, 1971, p. 74).

Para dar ainda mais sustentação à imagem de mulheres jovens, inteligentes e bonitas, as comissárias de bordo eram submetidas a normas rigorosas que regulavam peso e idade, chegando ao ponto de algumas empresas aéreas demitirem suas funcionárias que se casassem, engravidassem ou chegassem aos 32 anos. A grande preocupação com a beleza das comissárias talvez tenha contribuído para que se criassem imagens errôneas das funções destas profissionais. Pimentel (2006, p.07) pondera que:

Aparentemente, as companhias se favoreciam muito mais, e por isto, preferiam ter profissionais que atendessem ao imaginário social, que simbolizassem a aventura, a liberdade, o requinte e a beleza a ter pessoas preparadas tecnicamente para o desempenho de sua real e original função – a segurança.

Durante aproximadamente 15 anos – entre 1930 a 1945 - estes profissionais não obtiveram nenhuma melhoria nas condições trabalhistas, sendo explorados com longas jornadas de trabalho, baixos salários e exigentes restrições em relação à vida pessoal, o que gerou grande

rotatividade de profissionais nas companhias aéreas. De acordo com o boletim *Flightlog* (2003), somente a partir de 1945, quando a “aeromoça” Ada Brown reivindicou melhores condições trabalhistas na empresa em que trabalhava, questionando sobre aumento de salário e menor carga horária de serviço, a classe conseguiu ser ouvida e obteve seus primeiros direitos trabalhistas estabelecidos. Ada Brown também foi responsável pela formação da primeira associação de aeromoças, tornando-se um grande símbolo na luta da categoria.

No Brasil, a aviação comercial teve início com a Varig, que operou o primeiro voo entre Porto Alegre e Pelotas em 1927. Somente em 22 de abril de 1933, foi criado o Departamento de Aeronáutica Civil (DAC), que objetivava “organizar definitivamente os serviços de navegação aérea” (PEREIRA, 1995). No Brasil, de acordo com Campbel (2004), a primeira comissária mulher a operar um voo foi Thereza de Marzo, que tirou seu brevê em 1922, contrariando os preceitos da época de que a vida na aviação era possível somente ao sexo masculino. De acordo com Pereira (1995), a presença do comissário de bordo foi firmada devido ao aumento da demanda de passageiros no transporte aéreo e à exigência de maior qualidade de serviço durante os voos. Pereira ainda explicita que o comissário só começou a constar no livro de bordo e na tripulação efetivamente a partir da portaria número 69/DAC, em 27 de abril de 1938.

Entretanto, apesar de muitas vezes ser conhecido como um “garçom de avião”, o comissário de bordo tem a importante missão de zelar pela segurança de todos a bordo, seguindo procedimentos padrões rigorosos que tornam o trajeto dos usuários do transporte aéreo mais confortável e seguro. Segundo Hahn (2002, p. 4), o comissário “é o auxiliar do comandante encarregado do cumprimento das normas relativas à segurança, ao atendimento dos passageiros a bordo e à guarda de bagagens, documentos, valores e malas postais”. Mais adiante, completa ainda que:

O Comissário de Voo é, sobretudo, responsável pela segurança de passageiros. É, em seguida, responsável pela sua própria segurança e pelo material de trabalho que basicamente consiste no material de comissária (lixo, móvel e de consumo) o qual inspeciona, organiza e mantém solicitando as substituições, quantidades e reparos necessários. Os Comissários são responsáveis ainda pela conservação e uso adequado do material de emergência: da higiene no interior da cabine (inclusive dos lavatórios, durante o voo), do recebimento e guarda da documentação de passageiros especiais, formulários de carga e de comissária e relação de passageiros. Quando Chefe de Equipe, ou de Cabine é responsável pelo trabalho dos Comissários de Voo da equipe (HAHN, 2002, p. 10).

Para que um comissário possa atuar como tal no Brasil, são exigidos alguns pré-requisitos como a idade mínima de 18 anos, ensino médio completo, ter concluído o curso teórico e prático de comissário de bordo em escola de aviação (com duração mínima de 138 horas-aula), ter realizado com êxito a prova da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ter o Certificado de Capacidade Física (CCF) de 2ª classe, comprovando a aptidão física e mental (SILVA, 2010). Uma vez preenchidas tais obrigações, o Comissário poderá participar de seleções para atuar nas companhias aéreas nacionais. Algumas empresas internacionais que recrutam comissários no Brasil exigem apenas o domínio fluente do Inglês e possuem suas regras, condições e regulamentos próprios. Estas, por não exigirem o curso de Comissário, abrem espaço para todas as pessoas que se interessem pela vida na aviação, tendo a oportunidade de atuar em voos internacionais sem precisar adquirir grande experiência, como acontecem com as companhias aéreas nacionais que fazem voos internacionais.

Todas as companhias aéreas oferecem cursos preparatórios para seus comissários, devido ao fato de cada empresa ter suas peculiaridades e por usarem aeronaves de modelos diversos, o que acaba diferenciando os locais de armazenamento de material de segurança, além das peculiaridades na prestação do serviço de bordo de cada uma. Todavia, existem características comuns em qualquer empresa aérea, sejam no âmbito e procedimentos de segurança quanto na

valorização da imagem que os comissários estão condicionados. Segundo Fonsêca (2014, p. 26), “por serem os Comissários os primeiros tripulantes que os passageiros têm contato, devem estar sempre apresentáveis, e, por isso é preciso cuidado com o visual e que estejam bem para fazer os passageiros se sentirem à vontade ao serem recebidos”.

Desta forma, a imagem dos comissários, juntamente ao serviço de bordo prestado, se tornou uma propaganda da qualidade geral que a companhia aérea utiliza a seu favor. Devido à essa importância destes profissionais para a promoção da empresa, “as linhas aéreas escolhem cuidadosamente os futuros comissários de voo, considerando o domínio de línguas estrangeiras, a boa aparência e o bom relacionamento humano” (FONSÊCA, 2014, p. 25). Para além disso, o Comissário é a primeira pessoa com quem o passageiro tem contato ao chegar à aeronave, e também é ele que estará em contato direto com todos que utilizam desse serviço.

Outrora, a exigência de estarem sempre sorrindo, demonstrar segurança, bem-estar e conforto aos passageiros, pode ser um fator estressor para o comissário. As longas jornadas de trabalho, sendo este feito a maior parte do tempo em pé, características de pressão dentro da cabine pressurizada, uso de salto alto e o fato de estarem constantemente viajando, prejudicam tanto a saúde física quanto a mental das pessoas que se submetem à vida na aviação. Partindo desse pressuposto, serão apresentados os impactos que essa profissão pode intervir na saúde dos aeronautas, em específico, os Comissários de bordo.

Materiais e métodos

De forma a entender o perfil do Comissário e captar sua percepção acerca da sua atuação profissional, decidiu-se adotar como ferramenta metodológica, o questionário semiaberto não-assistido. Por se tratar de profissionais que estão em constantemente deslocamento, o contato presencial e a realização de entrevistas em profundidade, por exemplo, demandaria tempo e disponibilidade dos participantes e se constituiria como um desafio para a pesquisa, dadas condições e circunstâncias dos pesquisadores, além de fatores geográficos: a inexistência de aeroportos nas proximidades. De modo que o questionário semiaberto não-assistido surgiu como um elemento que possibilitou a rápida obtenção de respostas, mas, ao mesmo tempo, proporcionou maior liberdade ao entrevistado de expressar sua opinião, visto que não existem opções para serem assinaladas, e sim, espaços para apresentação de suas percepções acerca das questões tratadas. Afinal, para Nogueira (2002, p. 2), os questionários abertos “têm como vantagem a característica de explorar todas as possíveis respostas acerca de um item”, e quando não-assistidos, “eliminam a possibilidade de contaminação por parte do aplicador.

Assim, entre novembro de 2017 e março de 2018 foram aplicados dez questionários aos comissários, de modo a poder fazer um comparativo entre a realidade da profissão no âmbito nacional e internacional, foram entrevistados profissionais que atuam dentro e fora do Brasil. Desta forma, dos dez entrevistados, sete atuam em companhias nacionais e três em companhias estrangeiras (América do Norte e Oriente Médio). Totalizando as companhias, foram entrevistados profissionais de cinco empresas divididas em quatro países diferentes.

Para a aplicação de questionários nessa pesquisa, foi apresentado aos participantes o termo de livre consentimento esclarecido, todavia, de modo a proteger a identidade dos entrevistados e suas respectivas companhias, seus nomes não serão revelados nesse artigo. Usaremos, assim, a letra “C”, que se refere a comissário de bordo, e números arábicos para tratar cada entrevistado, a saber: C1, C2, C3 etc. O contato dos participantes foi obtido através da rede social Facebook, mais precisamente, por meio de um convite para participação na pesquisa, realizado em um grupo destinado a profissionais da aviação na rede social. Nesse contexto, dez comissários demonstraram interesse em responder o questionário aplicado.

Cabe salientar que, como os indivíduos são únicos, as condições e os efeitos não são iguais para todos e, nessa desigualdade, as relações gerais no trabalho serão constituídas dentro de um contexto único (ITANI, 1998). Assim, o questionário tem o objetivo de sistematizar de

forma temática os aspectos de cada variável, a fim de entender os motivos pelos quais estes profissionais escolheram e se mantêm na carreira de comissário de bordo, dentre outras questões as quais se apresentaram no decorrer da pesquisa que concentra análise nas vivências destes trabalhadores.

Resultados e discussões

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, optou-se aqui, por dividir as discussões e resultados do presente trabalho em subtítulos. Assim, pretende-se tanto otimizar a leitura quanto organizar os dados obtidos durante a pesquisa.

Turbinas ligadas: a escolha da profissão

A escolha de uma profissão e a permanência nela é feita a partir dos critérios subjetivos que cada pessoa busca como realização pessoal e/ou profissional. Esse processo é um momento de tensão na vida de qualquer pessoa e, em alguns casos, ocorre ainda uma influência de uma família que, por vezes, aponta o fator financeiro como principal critério na escolha de uma ocupação, ou seja, o indivíduo acaba por optar por uma carreira rentável em detrimento de uma profissão com a qual tenha mais afinidade. No entanto, os membros do núcleo familiar também podem incentivar seus integrantes a ocuparem cargos e profissões em que estes sintam-se realizados pessoal e emocionalmente. Destarte, fato é que o papel familiar é importante na conformação da vida profissional das pessoas, sobretudo dos filhos e entes mais novos de uma família (SANTOS, 2005; TERRUGGI, CARDOSO E CAMARGO, 2019; VAUTERO, TAVEIRA E SILVA, 2020).

Quando questionados acerca do motivo que escolheram a profissão de comissário de bordo, alguns entrevistados relataram tê-la escolhido pela oportunidade de viajarem, aprimorarem o conhecimento em línguas estrangeiras, entre outros fatores. Desta forma, percebemos que o perfil aventureiro dos primeiros profissionais da aviação ainda se mantém vivo nos atuais profissionais. Não obstante, conforme Fraga (2019) evidenciou em sua pesquisa, outro ponto importante em ser destacado na profissão de comissário de bordo é a mobilidade de classe social que esta permite, sobretudo no contexto brasileiro, já que, no país, a carreira pode propiciar “ascensão financeira com pouco estudo, o que torna possível o ingresso de pessoas de classes baixas” (FRAGA, 2019, p. 34). Deste modo, os nossos interlocutores podem também estar situados nesta realidade, logo, suas falas poderiam ser interpretadas a partir deste viés, à medida que viagens internacionais e fluência em idiomas é ainda acessível, majoritariamente, as classes mais abastadas brasileiras.

C1: Por gostar da área de viagens, turismo e línguas estrangeiras.

C2: Sempre quis um trabalho em que eu pudesse trabalhar e viajar ao mesmo tempo e essa profissão me provem isso.

Dentre as respostas, muitos relataram terem descoberto a profissão a partir de pessoas próximas, como pais, irmãos, etc. Neste contexto, a influência de familiares também está presente na escolha desta profissão, o que corrobora com a síntese apresentada no início desta subseção. Em outras palavras, o meio familiar pode direcionar a tomada de decisões que são importantes na vida das pessoas, como a carreira.

C3: Por influência do meu irmão.

C4: Escolhi a profissão porque sempre vivi no meio da aviação, meu pai foi mecânico de aeronaves, trabalhou em algumas empresas aéreas e estava terminando o curso de piloto, mas ficou doente e não pôde terminar. Assim me despertou mais tarde a vontade de achar alguma coisa na aviação que eu pudesse fazer e quando fui pesquisar as áreas, me interessei pela profissão de Comissário.

C10: Foi mais por indicação da minha mãe, nunca imaginei trabalhar como comissário.

Mesmo que a profissão de Comissário de bordo não exija curso superior, como apresentado anteriormente neste artigo, a maior parte dos entrevistados possui uma educação de âmbito universitário. Assim, um dos entrevistados relatou a escolha dessa profissão devido à dificuldade do mercado de trabalho de sua formação.

C7: Através de uma amiga que entrou em uma cia aérea e me contou sobre a profissão. Devido a minha insatisfação com o mercado de trabalho para o qual estava estudando para entrar (Jornalismo), decidi fazer o curso para comissário.

Alguns entrevistados relataram ter pensado em seguir essa carreira a partir de experiências em voo. Uma vez que presenciaram como o comissário desenvolve suas atividades durante o trabalho, houve o despertar do interesse acerca da profissão, fazendo com que decidissem suas vidas profissionais a partir dessa experiência.

C5: Após meu primeiro voo como passageiro despertou meu interesse pela profissão. Era um voo do Rio de Janeiro para Salvador. Quando vi os comissários tive vontade de questioná-los como faria para ingressar na carreira.

C6: Viajando de avião pela segunda vez, eu tinha em torno de 22 anos e me deu uma “luz” ao ver a comissária no voo pois eu nunca tinha pensado nessa profissão.

A partir dos relatos referentes aos motivos da escolha dessa profissão, pode-se perceber que as razões não se diversificam tanto, pois variam entre o gosto de conhecer lugares diferentes, a idealização de uma vida aventureira, experiências anteriores que envolvam a profissão e até mesmo a influência de uma família já pertencente à vida na aviação.

Significados da profissão

Uma vez escolhida a profissão, este trabalho representa algo. Um comissário deve preencher diversos requisitos para poder se candidatar e ser aceito em uma companhia aérea. É exigido curso em escola de aviação, postura e bom cuidado com a forma física, além do domínio de outros idiomas (FONSÊCA, 2014). Quando aceito em uma entrevista, aquela conquista se torna algo resultado de muito esforço. Dessa forma, quando questionados sobre o significado desta profissão, alguns entrevistados a definiram como uma realização não somente profissional, mas também pessoal.

C4: Representa realização profissional. Claro que agora tenho novos planos na área profissional, mas queria muito trabalhar na aviação e realizei isso.

C8: Uma realização pessoal.

C10: Hoje em dia é tudo para minha pessoa, amo o que faço e não me vejo fazendo outra coisa sem ser isso.

Alguns entrevistados ainda definiram a carreira na aviação como “vida”, “paixão” e “liberdade”. Cabe aqui citar Antunes e Oliva (2010, p. 50), que apontam que o trabalho pode representar algo além da renda, mas um meio de satisfazer os desejos pessoais, refletindo, assim, diretamente na Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). Pelo fato de o estilo de vida de um aeronauta ser tão diverso de outras profissões, pessoas que procuram a oportunidade de viajar e conhecer culturas diferentes entendem o ofício como a própria vida, adotando realmente um modo de viver muito específico quando se trata deste trabalho.

C1: Estilo de vida, carreira profissional.

C2: A liberdade de não ter rotina, trabalhar com pessoas diferentes e especialmente o enriquecimento cultural.

C3: A profissão apresenta liberdade.

C6: Minha paixão e estilo de vida.

C7: Sou grata a profissão pela experiência adquirida ao lidar com pessoas e situações atípicas, e também ao fato de ter a oportunidade e facilidade de conhecer lugares pelo mundo.

C9: Vida.

Entretanto, alguns entrevistados apontaram aspectos negativos acerca da profissão e seus significados. Um deles apresenta seu desapontamento e suas incertezas em relação à carreira, alegando que os impactos na saúde, seja de forma física ou psicológica, são intensos. Porém, mesmo percebendo tais características, defende o desejo de construir uma carreira na área. De acordo com Pimentel (2006, p. 3), é comum dentre os comissários permanecerem na atividade mesmo quando tocados por algum tipo de sofrimento, driblando os problemas na tentativa de passar que a nocividade desse trabalho não afeta em suas vidas. Outro entrevistado complementa apontando sua admiração pelos profissionais da aviação a partir de tudo que estes devem abdicar para realização de suas atividades.

C5: Infelizmente não penso que vou conseguir me aposentar na profissão, visto ser desgastante psicologicamente e fisicamente, no entanto, eu gostaria de completar minha carreira.

C7: Muita admiração por nós, profissionais, que nos dedicamos tanto e abdicamos de muitas coisas na vida ao decidirmos entrar nesta profissão [...].

A profissão de comissário, seja no imaginário popular ou de acordo com os próprios aeronautas, é entendida como desprendida e aventureira. Aspectos como liberdade e paixão, acrescidos de uma ideia de vida glamorosa, fazem com que a maioria das pessoas pensem apenas nos pontos positivos deste ofício. Porém, como relatado por alguns entrevistados, existem fatores negativos que também contribuem para caracterizar a profissão: o desgaste físico, psicológico e social torna essa ocupação ainda mais singular e, por consequência, são necessários motivos para insistir nessa carreira da aviação, conforme destacamos a seguir.

Portas em automático: os motivos para continuar voando

A permanência de alguém em um determinado serviço pode variar de acordo com os interesses pessoais e profissionais de cada sujeito. Porém, de acordo com Walton (1973) *apud* Antunes e Oliva (2010, p. 51), que estudou a QVT, existem oito critérios que tornam o ambiente de trabalho saudável para os profissionais. A análise do discurso dos entrevistados mediante à questão será feita a partir de alguns desses critérios.

O primeiro deles é a compensação adequada e justa, sendo, basicamente, a relação entre serviço prestado e a quantia recebida em troca. Desta forma, alguns entrevistados apontaram o salário como um dos principais motivos para permanecerem nesta carreira, mostrando que o incentivo salarial é sim um fator importante para a manutenção do desempenho do trabalhador.

C1: Benefícios, salários compatíveis [...].

C3: As oportunidades de horários diferenciados e o salário.

C6: Paixão e salário atrativo.

C7: Remuneração [...].

O segundo tópico tratado por Walton (1973) se relaciona às condições de saúde no trabalho, entre elas, os horários razoáveis e que proporcionem comodidade ao trabalhador. As oportunidades de horários diversos, folgas durante a semana, liberdade de trabalhar mais ou menos no mês foram citados por alguns entrevistados.

C1: [...] liberdade de trabalhar mais se eu quiser ou menos e viagens pelo mundo.

C7: [...] folgas durante a semana, as vezes agrupadas (não somente duas - sábado e domingo - como normalmente as pessoas têm).

A possibilidade de constituir uma carreira, oportunidade de utilizar as habilidades e conhecimentos, com possibilidade de crescimento dentro da profissão é o quarto tópico levantado pela teoria de Walton (1973). O plano de carreira de uma empresa é um dos aspectos que fazem com que o trabalhador se esforce e persista no emprego. Assim, um entrevistado alegou trabalhar em uma boa empresa, que o proporcionou uma promoção a partir de seu bom desempenho no cumprimento de suas funções.

C5: Trabalho em uma boa empresa. Fui promovido rapidamente realizando um bom trabalho e poderia dizer também que temos bons benefícios.

A realização pessoal, concretização de desafios individuais e subjetivos também foram citados como motivos de permanecerem nesta profissão. A possibilidade de conhecer lugares, culturas e pessoas diversas se torna um grande atrativo, o que ainda é um elemento dos benefícios que essa atividade pode prover. Mesmo esse ponto não sendo diretamente tratado dentro dos critérios da teoria de Walton, é importante destacá-lo, pois retrata a subjetividade de entrevistados que têm realizações pessoais concretizadas e, por essa razão, continuam a exercer a atividade.

C2: Lembrar de onde eu vim e o que consegui até hoje. Além disso, os destinos que a minha companhia voa.

C8: Meu amor pela profissão, a importância que vejo nela, o interesse que tenho por conhecer diferentes culturas, hábitos e entender o ser humano.

A partir das respostas dadas pelos entrevistados nesse tópico, se fez possível a análise embasada nos oito critérios levantados por Walton (1973)⁴, os quais permitem que o trabalhador perceba o impacto do trabalho em sua vida como um todo, fazendo uma ligação com os motivos que os fazem continuar nessa profissão. Aspectos como salário, benefícios e carreira se fizeram presentes, demonstrando que a mais-valia é sim um importante fator para manutenção da motivação do trabalhador. Porém, realização pessoal, oportunidades de viagem e enriquecimento cultural também foram citados, demonstrando que a subjetividade e aspectos não econômicos fazem com que essas pessoas continuem nessa profissão.

“Obrigado por voar conosco”: vantagens e desvantagens em ser comissário de bordo

Quando questionados sobre as vantagens em exercer a atividade de comissário de bordo, os entrevistados apontaram as mesmas características que os mantêm nessa profissão, como tratado no item anterior. Aspectos como a remuneração e horários flexíveis são apontados como fatores positivos da profissão. Além disso, as vantagens que os comissários têm quando realizam viagens também foram citadas, por terem descontos em passagens aéreas. A própria característica de conhecerem lugares diversos e de ser um trabalho não monótono é dita como um dos aspectos positivos da profissão.

C1: Não é um trabalho monótono, possibilidade de conhecer o mundo pagando muito menos.

C2: Vivenciar diferentes culturas, conhecer novos lugares[...].

C4: Na minha opinião, a principal vantagem é a remuneração, que para os padrões de hoje e principalmente pela situação do nosso país, ainda é ótima, a flexibilidade de horários também. Por exemplo, não ter que trabalhar só de manhã e acordar muito cedo todos os dias, podemos escolher alguns dias por mês e pedir folga, assim não perdemos todos os eventos importantes. Os benefícios que temos para viajar também são ótimos.

C5: Como vantagens posso mencionar, por exemplo, morar em uma cidade diferente da cidade base dos meus voos. Moro atualmente em Brasília/DF, porém meus voos iniciam e terminam em Campinas/SP. Passagens para voos internacionais com desconto, bom salário, entre outros.

C6: Conhecer lugares que eu jamais iria por conta própria.

C7: Como dito anteriormente, a facilidade em viagens, folgas durante a semana e as vezes agrupadas, remuneração relativamente alta pelo grau de escolaridade requisitado.

4 São categorias estabelecidas por Walton, respectivamente: I – Compensação justa e adequada; II - Segurança e saúde nas condições de trabalho; III - Oportunidade Imediata para uso e desenvolvimento da capacidade humana; IV - Oportunidade futura para crescimento e segurança continuados; V - Integração social na organização do trabalho; VI - Constitucionalismo na organização do trabalho; VII - trabalho e o espaço total de vida; VIII - A relevância social do trabalho na vida.

- C8: O salário e os benefícios que temos, além do aprendizado durante cada novo voo.
C9: As vantagens são, conhecer lugares, pessoas e culturas diferentes.
C10: Vantagem são as viagens que fazemos pelo Brasil e pelo mundo.

Porém, nem todos entendem a falta de rotina e a variação de horários como algo positivo. Alguns entrevistados alegaram que os horários afetam o sono por não terem um horário fixo para trabalho. O estilo de vida, que foi citado nos itens como um dos motivos por alguns dos entrevistados permanecerem na profissão, é considerado por outros como uma das desvantagens desse ofício. Isso demonstra mais uma vez a subjetividade e como os gostos pessoais diferem como cada um entende sua profissão.

- C1: Vida social quase inexistente, sempre trabalho nos finais de semana e em feriados.
C4: Já as desvantagens, claro, têm! Às vezes ficamos muitos dias fora de casa, trabalhamos fins de semana e feriados, festas de finais de ano, a refeição que embarca quando estamos trabalhando muitas vezes não é boa.
C7: Horários que prejudicam a qualidade de sono, pelo fato de não se adquirir uma rotina de horários, pressão por parte das empresas para um alto desempenho [...].
C8: Desvantagem: o estilo de vida e a falta de rotina.
C10: A desvantagem creio eu é não ter uma rotina muito regrada.

Alguns impactos da profissão na saúde também foram citados. A dificuldade da prática de exercícios físicos e da manutenção de uma alimentação saudável devido à rotina de um comissário é apontada como um dos motivos de tornar a saúde deste profissional algo frágil. Além disso, alguns pontos que são tratados na síndrome de *Burnout*, idealizada por Freudenberger (1974), como estresse e fadiga que podem levar o trabalhador à exaustão, seja física ou mental.

- C2: Longas jornadas de trabalhos, voos noturnos, saúde se torna frágil.
C3: Desvantagens: Não consigo ir à academia com frequência; O desafio de ter uma alimentação saudável é muito grande....
C7: [...] falta de educação de clientes, estresse, fadiga...

A distância da família e impossibilidade da presença em datas comemorativas também foram apontadas como desvantagens pelos entrevistados. Segundo Mello (2009, p. 34), a interferência do tempo de trabalho na vida familiar pode contribuir para o aumento de estresse, gerando complicações na saúde do trabalhador.

- C5: Como desvantagem tem a distância da família e a instabilidade nos negócios da aviação, onde até o preço do dólar influencia.
C6: Horários alternados, ausência em momentos importantes.
C9: Datas de comemorações longe da família e amigos, exemplo aniversário da mãe pai irmãos é mais complicado, mas nas folgas compensamos isso.

A partir dos relatos durante este tópico, percebe-se o lado negativo de uma profissão que, no imaginário popular, parece possuir somente características positivas. O comissário é conhecido como alguém que possui liberdade para viajar, conhecer novas culturas e ainda receber por isso. Porém, aqui são apresentados aspectos negativos da profissão de acordo com a percepção dos participantes da pesquisa, evidenciando que o afastamento dessas pessoas de seus familiares e amigos, a extensa carga horária de trabalho e as condições físicas e psicológicas às quais esses trabalhadores estão submetidos não podem ser deixados de lado, mesmo que, muitas vezes, esses fatores estejam escondidos por trás de um sorriso de boas-vindas – o que podemos inferir se tratar de uma espécie de trabalho emocional, comuns em profissões que exerçam algum tipo de cuidado ou prestam serviços (TIEPPO, 2012; SOARES, 20014). Assim, Arlie Hochschild - ao analisar o ofício de aeromoças - constata que:

o trabalho dessas profissionais envolve a expressão de determinados estados emocionais (como alegria, sensualidade, empolgação) que eram aprendidos em cursos de treinamento oferecidos pela empresa. A necessidade de sentir e transmitir emoções se torna uma demanda do trabalho, o que gera conflitos para as aeromoças no que diz

respeito a manejar sua apresentação de si profissional e sua personalidade fora do trabalho. Algumas aeromoças relatam dificuldade em se desvencilhar do estado efusivo e alerta próprio de sua atuação no avião depois de um longo dia de trabalho, por exemplo (HOCHSCHILD, 1983 *apud* ARAÚJO, 2019, p. 2).

Tais autores e suas obras - principalmente a de Hochschild - pontuadas acima, contribuem para fundamentar o que se observou também neste artigo. Nesse sentido, os relatos dos nossos interlocutores se enlaçam com os das aeromoças entrevistadas na pesquisa da socióloga – precisamente por destacar os efeitos negativos do trabalho na aviação na vida desses profissionais.

Considerações finais

Neste estudo, inicialmente, discutiu-se como a profissão de comissário surgiu e como se desenvolveu através do tempo. Desde os *cabin boys*, que eram responsáveis por pesarem passageiros e malas no princípio da aviação, até a realidade e funções que o aeronauta apresenta hoje. Como pontuado, portanto, a profissão passou por diversas mudanças, se tornando atualmente membro fixo da tripulação, tendo sua importância reconhecida.

Adiante, a partir das análises das entrevistas, na percepção desses profissionais, foi possível diagnosticar que o trabalho como comissário representa não somente renda, mas também uma realização pessoal/profissional e estilo de vida: um emprego que permite que a pessoa viaje, conheça culturas e pessoas diferentes regularmente. Em relação à escolha profissional, foi apontado que ela pode ser feita através de alguns fatores comuns entre os entrevistados, como influência de família e amigos que já trabalhavam na aviação ou através da experiência de voar, podendo presenciar, de fato, a realidade de um aeronauta.

Por fim, de acordo com os discursos dos entrevistados, conclui-se também que eles se sentem “realizados” e “felizes” com a profissão. Assim, durante os relatos, nota-se palavras como “vida”, “paixão” e “realização pessoal/profissional”, o que demonstra que, mesmo com os empecilhos de uma profissão tão singular, essas pessoas se sentem satisfeitas e buscam realizar um bom trabalho em suas companhias. Por fim, fatores como a possibilidade de conhecerem diferentes cidades, estados e países, estando em contato com culturas e pessoas diferentes, acrescidos de facilidades para compra de passagens aéreas e demais experiências engrandecedoras pelas quais devem passar, além de suas realizações e objetivos pessoais são pontos importantes para continuarem em suas carreiras.

Referências

ANTUNES, Adriana Luiz; OLIVA, Eduardo de Camargo. Qualidade de vida no trabalho de Comissários de Bordo no Brasil. **FACEF Pesquisa**, v. 13, n. 1, p. 48-62, Franca, SP, 2010.

ARAÚJO, Anna Bárbara. Capitalismo de marca, trabalho afetivo e precariedade. **Sociol. Antropol.**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 327-332, Apr. 2019.

CAMPBELL, J. **O Poder do Mito**. Trad. De Carlos Felipe Moisés. ASSOCIATION OF FLIGHT ATTENDANTS. Flihhlog. Washington. (DC):1973 (27 dec. 2003).

FAY, Claudia Musa; OLIVEIRA, Geneci Guimarães de. Pilotos e comissários: profissão de homem e profissão de mulher? **Anais do VIII Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Gênero**. Curitiba, abril, 2010.

FONSÊCA, Marjory Bocchi Urban da. **A aviação civil e os serviços de bordo sob a visão dos passageiros da AZUL, GOL e da TAM**. 2014. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Turismo) – Departamento de Turismo, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2014.

FRAGA, Aline Mendonça. **Carreira de comissárias e comissários de voo: gênero, masculinidades e feminilidades a bordo**. Tese (Doutorado em Administração) – Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2019.

FREUDENBERGER, H. J. Staff burn-out. **Journal of social issues**, Malden, v. 30, no. 1, p. 159-165, 1974.

HAHN, Luís Antônio. **Análise do Cargo de Comissário de Voo**. 41 f. Dissertação (Monografia) – Universidade Cândido Mendes, 2002.

ITANI, A. **Trabalho e saúde na aviação: a experiência entre o invisível e o risco**. São Paulo: Hucitec, 1998.

MELLO, D. **Comissárias de Voo: um olhar sobre a relação entre os tempos de trabalho e da vida Familiar**. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública – FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2009.

NERY, Maria Luiza Costa. **Frequência e prevalência de diagnósticos psiquiátricos determinantes do afastamento de comissários de bordo da atividade aérea**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2009.

NOGUEIRA, R. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002.

PEREIRA, A. **Memória do Sindicato nacional dos Aeronautas: suas vidas, suas lutas: 1942 a 1979**. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Aeronautas, 1995.

PIMENTEL, Vera. **Ser comissário de bordo: os significados destes profissionais acerca das adversidades no trabalho**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, 2006.

RICH, Elizabeth. **Flying high: swinger or slave or both? What it's really like to be an Airline Stewardess**. USA e Canada Bantam Books, 1971.

SANTOS, Larissa Medeiros Marinho dos. O papel da família e dos pares na escolha profissional. **Psicol. estud.**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 57-66, Apr. 2005.

SILVA, Renata. **Comissários de bordo: etnografia de uma profissão**. 76 f. Dissertação (Monografia) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

SOARES, Angelo. O preço de um sorriso: as emoções no trabalho, desafios para a saúde das trabalhadoras e dos trabalhadores. In: OLIVEIRA, Juliana Andrade; MATSUO, Myriam (org.). **O trabalho emocional e o trabalho de cuidado**. São Paulo: Fundacentro, 2014. p. 13-25.

TERRUGGI, Tatiana Petroni Laurito; CARDOSO, Hugo Ferrari; CAMARGO, Mário Lázaro. Escolha profissional na adolescência: a família como variável influenciadora. **Pensando fam.**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 162-176, dez. 2019.

TIEPPO, Carlos Eduardo. Trabalho Emocional: causas e consequências para o trabalhador. **Revista Eletrônica de Administração FAPPES**, v. 1, n. 3, 2012.

VAUTERO, Jaisso; TAVEIRA, Maria do Céu; SILVA, Ana Daniela. A influência da família na tomada de decisões de carreira: uma revisão de literatura. **Rev. bras. orientac. prof, Campinas**, v. 21, n. 1, p. 17-28, jun. 2020.

WALTON, Richard E. Quality of Working Life: What is it? **Sloan Management Review**, 15, 1, pp. 11-21, 1973.

Educação, informação e tecnologia: dos processos de organização e recuperação da informação aos objetos e aprendizagem¹

Cyntia Layane Gusmão Souza Sampaio ⁽²⁾ e
Cláudio Nei Nascimento da Silva ⁽³⁾

Data de submissão: 24/9/2020. Data de aprovação: 16/12/2020.

Resumo – Este trabalho é um esforço teórico de aproximar duas áreas do conhecimento: a Educação e a Ciência da Informação. Seu objetivo é discutir temas comumente estudados na Ciência da Informação a partir da problemática educativa, sendo eles: os processos de organização e recuperação da informação, o letramento informacional e os objetos educacionais. De natureza teórica e buscando os aportes na literatura concernente, o artigo se esforçou por evidenciar como as questões relacionadas à informação são fundamentais para se fortalecer a compreensão do fenômeno educativo. Ademais, conclui-se reforçando a natureza tecnológica da educação; a importância dos processos de recuperação e organização no processo de ensino; a necessidade de se desenvolver um letramento informacional de professores e estudantes; e a subutilização dos objetos de aprendizagem na educação.

Palavras-chave: Alfabetização informacional. Educação. Informação. Objetos de Aprendizagem. Tecnologia.

Education, information and technology: from information organization and retrieval processes to objects and learning

Abstract – This paper is a theoretical effort to bring together two fields of knowledge: Education and Information Science. Its objective is to discuss themes commonly studied in Information Science from the educational perspective, which are: the processes of organization and retrieval of information, informational literacy and educational objects. This paper being of theoretical nature and seeking contributions in the literature concerning, it was made to highlight how issues related to information are fundamental to strengthen the understanding of the educational phenomenon. It concludes by reinforcing the technological nature of education; the importance of recovery and organization processes in the teaching process; the need to develop an informational literacy of teachers and students; and the under-use of learning objects in education.

Keywords: Education. Information. Information literacy. Learning Objects. Technology.

¹ Trata-se de estudo teórico, originado da dissertação de Mestrado intitulada ‘A plataforma EduCAPES como recurso a serviço do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado’, defendida pela autora Cyntia Layane Gusmão Souza Sampaio junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), em 12 de maio de 2020.

² Mestre em Educação Profissional e Tecnológica (IFB). Especialista em Projetos Sociais. Assistente Social do Instituto Federal Baiano (IF Baiano). * cyntia.souza@ifbaiano.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7919-2399>

³ Doutor em Ciência da Informação (UnB). Mestre em Educação (UCB). Pedagogo. Professor do Instituto Federal de Brasília, (IFB) nos cursos de Licenciatura em Química e no Mestrado em Educação Profissional (ProfEPT). * claudio.silva@ifb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3285-5268>.

Introdução

A inclusão de novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em quase todos os ambientes na contemporaneidade e a constante necessidade de aprimoramento profissional e atualização de metodologias nos colocam diante do contexto da internet como uma realidade sem volta, que reconfigura nosso cotidiano.

Na Educação, esse processo não é diferente. A cada dia, as instituições de ensino informatizam-se e aderem à realidade da rede mundial de computadores interligados e das novas formações socioculturais existentes. É com base nessa realidade que, cada vez mais, as escolas estão se apoiando em recursos provenientes de novas tecnologias para complementarem o processo de ensino-aprendizagem.

Quando se compreende a educação como um ato político e se considera o contexto atual marcado pela hiperconectividade, tem-se uma noção de docência em que a atuação do professor não pode se restringir a um tecnologismo ingênuo, tampouco à negação completa da importância da tecnologia nos processos pedagógicos.

Percurso metodológico

O trabalho, de natureza teórica, buscou responder às seguintes questões: a) O que considerar para que os sistemas de organização e recuperação da informação científica e tecnológica estejam a serviço do processo de ensino-aprendizagem? b) Qual a importância do Letramento Informacional na Educação Básica? d) Quais os limites e possibilidades dos objetos de aprendizagem (OA) na sala de aula? Para tanto, apoiou-se na literatura para identificar as contribuições mais recentes acerca dos temas abordados, ao mesmo tempo em que buscou elementos que contribuíssem para responder às questões estabelecidas.

Organização e recuperação da informação científica e tecnológica como recurso a serviço do processo de ensino-aprendizagem

A informação pode ser encontrada em vários suportes e, por meio destes, foram criados meios para organizá-la. Essa organização é abordada na Ciência da Informação (CI) e constitui um campo que busca um processo de classificação e disseminação de acervos, tanto tradicionais quanto eletrônicos. Inseridos no domínio da CI, encontram-se também estudos relacionados com a Arquitetura da Informação (entre outros), que visa auxiliar a estruturação dos ambientes digitais com foco na organização, recuperação e acesso. Com as mudanças no meio digital, os conceitos de documento e tratamento da informação envolvem elementos relacionados a diversas áreas do conhecimento, reforçando sua característica interdisciplinar, principalmente no seu relacionamento com a Ciência da Computação (FRANCELIN; KOBASHI, 2011; MADIO; SANTOS, 2017a; MONTOYA-MONGOLLÓN; MADIO, 2018).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que são um conjunto de recursos tecnológicos ligados entre si, através de *software* e *hardware*, proporcionam a comunicação na pesquisa, no ensino científico e outros. São tecnologias usadas para compartilhar e reunir informações que estão ligadas diretamente e têm um papel fundamental no crescimento e na popularização da internet. Nesse cenário, Teixeira pontua que:

O desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação (TIC) tem uma relação intrínseca com a necessidade de conhecimento de uma sociedade e, por consequência, com as competências informacionais que cada indivíduo apresenta na busca ou no trato da informação a que tem acesso (TEIXEIRA, 2010, p. 322).

A internet é um meio de comunicação que facilita o acesso aos documentos disponibilizados no ambiente web. O acesso a esse documento é realizado por meio de sistemas de informação, como os repositórios. A quantidade de informações disponibilizadas na web cresce exponencialmente e, por isso, a demanda por métodos para organizar essa informação cresce na mesma proporção. Entre as novas formas de organizar a informação, estão os

repositórios institucionais (MARCONDES; SAYÃO, 2009), que são serviços organicamente vinculados às instituições de forma cumulativa e persistente, comprometidos com a memória, preservação de longo prazo e com o acesso livre à informação científica.

Na visão de Kuramoto (2008), os repositórios institucionais são serviços disponibilizados por uma instituição com vistas à disseminação e gestão da produção científica para a comunidade em meio digital.

Assim, os repositórios podem pertencer a universidades, laboratórios ou institutos de pesquisa (repositórios institucionais), ou podem ser organizados pelas áreas do conhecimento (repositórios temáticos), sendo mais conhecidos como repositórios digitais (MADIO; SANTOS, 2017b).

Para Silva e Tomáel, “os repositórios podem ser desenvolvidos pela própria instituição ou por terceiros, procurando ser compatível com o modelo de acesso aberto (open access) ou acesso livre à informação (open archives) e de softwares livres (open source)” (SILVA; TOMÁEL, 2008, p. 3).

Dessa forma, a organização da informação é efetuada mediante a descrição física e temática de um documento, que no ambiente digital é realizada por meio dos metadados, entendidos de forma simplificada como dados codificados e estruturados os quais descrevem informações como autor, título e assunto, seja este documento, produto ou serviço (MONTEIRO, 2008), e definidos por Alves como sendo:

[...] conjunto de atributos, mais especificamente dados referenciais, que representam o conteúdo informacional de um recurso que pode estar em meio eletrônico ou não. Já os formatos metadados, também chamados de padrões de metadados, são estruturas padronizadas para representação do conteúdo informacional que será representado pelo conjunto de dados-atributos (metadados) (ALVES, 2012, p. 115).

O processo de busca e recuperação da informação pode ser conceituado como processo de localizar documentos e itens de informação que visa permitir o acesso dos usuários aos itens de informação. Le Coadic (1996) corrobora a ideia de que a recuperação da informação possui limitações associadas à necessidade de informação, sendo elemento-chave para a compreensão do motivo pelo qual os usuários se envolvem com o processo de busca e recuperação da informação.

Sendo assim, a recuperação da informação pode ser caracterizada como a recuperação de referências de documentos de acordo com a demanda por informações. Segundo Rowley (2002), os sistemas informatizados de recuperação passaram por inúmeras transformações, que podem ser percebidas em três estágios de desenvolvimento: a primeira geração, que são os metadados, é a fase onde os dados são estruturados e tem a finalidade de explicar, localizar, identificar, e facilitar a busca e a recuperação das informações; a segunda geração são os dados com texto integral, em que a informação já está disponível para pesquisa; e a terceira geração é a multimídia, na qual a informação pode ser disseminada através de diversos meios de comunicação.

É importante destacar que o ambiente digital vem se configurando significativamente ao longo das décadas e que os acervos e objetos digitais se multiplicam tanto no que se refere à sua tipologia quanto à sua complexidade. De acordo com Ferneda (2012), a web é a face hipertextual da internet e hoje é considerada a maior fonte de informação nas principais áreas do conhecimento. Portanto, a informação pode ser encontrada em vários suportes e, por assim ser, são criados, constantemente, meios para organizar e recuperar essas informações.

Letramento informacional na docência da Educação Básica

No ambiente educacional, a informação é essencial às pesquisas desenvolvidas no processo de construção do conhecimento. Dessa forma, é imprescindível à comunidade acadêmica aprender a usar da melhor forma possível as tecnologias de informação e

comunicação (TIC) e as fontes de informação na realização de suas atividades, de forma que possam imergir, por completo, no letramento informacional. Segundo Campello (2009a), o conceito de letramento informacional foi introduzido no Brasil por Caregnato, em 2000, e vem sendo, desde então, trabalhado por diversos autores. Pesquisas bibliográficas sobre o tema revelaram que alguns autores utilizaram o termo no original *information literacy* (DUDZIAK, 2003a; BELLUZZO, 2004); outros descrevem como alfabetização informacional (CAREGNATO, 2000b), ou como competência informacional (LECARDELLI; PRADO, 2006; MELO; ARAÚJO, 2007; FIALHO; MOURA, 2005;) ainda, há quem descreve como letramento informacional (GASQUE; TESCAROLO, 2007), tendo outros termos também sido sugeridos por Dudziak (2003b), tais como fluência informacional e competência em informação. Em suma, os textos exploram o conceito com base na literatura já existente sobre o tema, buscando entender sua origem, seu significado, sua relevância e seu impacto na ciência da informação.

Nesse contexto, pode-se dizer que a narrativa do letramento informacional se encontra intrínseca na área da ciência da informação no Brasil, estando firmada a noção da sua relevância e da responsabilidade das instituições acadêmicas na propagação e desenvolvimento de habilidades informacionais (CAMPELLO, 2009b).

O letramento informacional apresenta-se como a estruturação sistêmica de um conjunto de competências que permite integrar as ações de localizar, selecionar, acessar, organizar, usar informação e gerar conhecimento, objeto da aprendizagem, visando à tomada de decisão e resolução de problemas. A implementação desse processo ao longo da vida acadêmica representa um importante aspecto na sociedade contemporânea por favorecer o progresso pedagógico e o processo de “aprender a aprender” (GASQUE, 2010a).

O sentido do “saber” tem se transformado com o ritmo cada vez mais acelerado em que ocorre a produção de novos conhecimentos. Textos publicados em 2007 remetem à ideia de que mais do que lembrar e repetir informações, as pessoas devem ser capazes de encontrá-las e usá-las (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007). Nesse sentido, pesquisas realizadas por Faqueti; Rados (2002) e Lance; Rodney; Hamilton-Pennell (2000) demonstram que a estruturação do letramento informacional ao longo da vida escolar e acadêmica pode representar uma importante contribuição para o progresso pedagógico, porque favorece o processo de “aprender a aprender” e o desenvolvimento de cidadãos competentes e autônomos na busca e no uso da informação (GASQUE, 2010b).

Ainda segundo Gasque (2010c), o letramento constitui-se no processo de aprendizagem necessário ao desenvolvimento de competências e habilidades específicas para buscar e usar a informação. Há fortes evidências de que tal processo é crucial na sociedade atual, submetida a rápidas e profundas transformações devido à grande produção de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Este fenômeno pode ser percebido com maior intensidade na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, composto majoritariamente por jovens de 14 a 18 anos de idade, imersos em aplicativos tecnológicos e com acesso a informações de forma imediata, em volumes imensuráveis. Esse cenário apresenta-se como um desafio para o docente no dia a dia da sala de aula, principalmente quanto a motivar e manter os discentes atraídos pelas aulas, em especial as expositivas, carregadas de conteúdos teóricos ou com muitos cálculos.

Segundo Farias e Vitorino (2009), o relatório final do *Presidential Committee on Information Literacy*, da *American Library Association* (ALA), em 1989, é o documento que inclui a definição de competência informacional, considerada uma das mais utilizadas até os dias atuais:

Para possuir competência informacional, uma pessoa deve ser capaz de reconhecer quando uma informação é necessária e deve ter a habilidade de localizar, avaliar e usar efetivamente a informação [...] Resumindo, as pessoas que possuem competência informacional são aquelas que aprenderam a aprender. Elas sabem como aprender,

pois, sabem como o conhecimento é organizado, como encontrar a informação e como usá-la de modo que outras pessoas aprendam a partir dela (ALA, 1989, p. 1).

De acordo com o documento, o letramento informacional tem como finalidade a adaptação e a socialização dos indivíduos na sociedade da aprendizagem e ocorre quando o sujeito desenvolve as capacidades de: determinar a extensão das informações necessárias, acessar a informação de forma efetiva e eficiente, avaliar criticamente a informação e suas fontes, incorporar a nova informação ao conhecimento prévio, usar a informação de forma efetiva para atingir objetivos e compreender os aspectos econômicos, legais e sociais do uso da informação, assim como acessá-la e usá-la legalmente (GASQUE, 2010d).

Desse modo, as atividades de pesquisa e uso das informações ancoradas no letramento informacional carecem do desenvolvimento de competências por meio de processos formais e não formais, os quais mobilizam conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, a citar: entender fatos, situações e conceitos; desenvolver habilidades, destreza e técnicas; aprimorar postura, valores e comportamentos (GASQUE, 2012a).

Contextualizando, as habilidades necessárias a serem desenvolvidas pelos docentes no sentido de caminhar em busca da utilização de recursos tecnológicos, como a plataforma eduCapes, e que estão serviço do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado, perpassam por buscar informações na internet de maneira eficaz e eficiente; utilizar critérios adequados para avaliar os canais e fontes de informações; compreender o que são recursos educacionais abertos; conhecer objetos de aprendizagem; e manusear os tipos de mídias tecnológicas disponíveis. Partindo do pressuposto de que o processo contínuo de aprendizagem é essencial para a formação da cidadania emancipatória,

A aprendizagem permanente, instrumento básico para a inserção contínua das pessoas na nova sociedade, permite navegar nesse mundo em transformação. A conjuntura contemporânea impõe a educação escolar o compromisso de assumir parte de sua responsabilidade, pois, mesmo que se reconheça incapaz de resolver todos os problemas sociais, nada do que se refere à necessidade de aprender e ensinar será levado a bom termo sem a sua decisiva participação (GASQUE, 2012, p.110b).

Nessa perspectiva, nasce a necessidade de desenvolver um trabalho que possa ser utilizado para auxiliar o processo de letramento informacional docente, orientada pelo uso do pensamento reflexivo e que utilize as novas tecnologias como recurso de busca, disseminação e democratização do conhecimento. O objetivo é convergir com a relação ensino-aprendizagem na educação profissional de Ensino Médio Integrado através da usabilidade e apropriação da plataforma de objetos de aprendizagem eduCapes, que atualmente é composta por inúmeros tipos de mídias, a citar: imagens, vídeos, aplicativo móvel, livro digital, animação, aulas e cursos moocs, ferramentas, jogos, laboratórios, mapa, áudio e portal. Esses instrumentos são elaborados por pesquisadores de instituições parceiras, visando disponibilizar Objetos de Aprendizagem (OA) aos que busquem aprimorar seus conhecimentos, utilizando a tecnologia, como instrumento de aprimoramento metodológico, auxiliando a autonomia e pluralidade no ambiente educacional formal e não-formal.

Limites e possibilidades dos objetivos de aprendizagem na sala de aula

Existem várias nomenclaturas para os recursos educacionais, a saber: componentes de software educacional; conteúdos de objetos compartilháveis (ADL, 2004); objetos de conhecimento (MERRIL, 2000); objetos educacionais (SPOHRER, 1998); e objetos de aprendizagem (IEEE/LTSC, 2000). Dessa forma, objetivando trazer uma informação inteligível, utilizamos neste trabalho a nomenclatura de Objetos de Aprendizagem (OA).

Nossa escolha é corroborada também em acordo com a terminologia adotada pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE):

Objetos de aprendizagem são definidos como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem. Exemplos de tecnologia de suporte ao processo de ensino e aprendizagem incluem aprendizagem interativa, sistemas instrucionais assistidos por computadores inteligentes, sistemas de educação à distância, e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de objetos de aprendizagem incluem conteúdos de aplicações multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, ferramentas de software e software instrucional, pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem (LOM, 2000, s.p.).

Assim, a expressão “Objetos de Aprendizagem” caracteriza materiais didáticos elaborados, empregando multimídia e interatividade com os recursos das tecnologias da informática e da comunicação. Tais recursos digitais são elaborados seguindo-se um planejamento integrado ao processo de aprendizagem e delineados dentro de uma perspectiva pedagógica.

O conceito dominante de OA é o de qualquer recurso digital usado com objetivo educacional, como chegam à conclusão Hoffmann *et al.* (2007), os quais destacam que tais objetos têm de formar blocos de informações e estarem inseridos em um determinado ambiente de aprendizagem, precisando apresentar as seguintes características: reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

Nesse sentido, destacamos que os OA são recursos didáticos na forma de arquivos digitais, imagens, vídeos, referências a sites ou outros materiais que possam ser usados como suporte para as aulas ministradas. Na concepção de um OA, para Gazzoni, deve-se levar em conta:

Todos os procedimentos pedagógicos que vão desde a escolha do conteúdo a ser apresentado e das estratégias mais adequadas para fazê-lo, até a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e das interações entre o aluno envolvido nesse processo e o conteúdo, através de um meio informatizado (GAZZONI, 2006, p. 2).

Portanto, analisando as abordagens encontradas na literatura, podemos concluir que os Objetos de Aprendizagem devem ser constituídos com as seguintes características básicas: acessibilidade (devem possuir uma identificação padronizada que garanta a sua recuperação); reusabilidade (devem ser desenvolvidos de forma a compor diversas unidades de aprendizagem); interoperabilidade (devem ser criados para serem operados em diferentes plataformas e sistemas); portabilidade (devem ser criados com a possibilidade de se moverem e se abrigarem em diferentes plataformas); e durabilidade (devem permanecer intactos perante as atualizações de *software* ou *hardware*) (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010).

Nesse viés, os limites de criação e implementação de um objeto de aprendizagem residem no real entendimento do que seja um OA e para o que ele serve, bem como no entendimento da sua construção. Sem a presença de suas características básicas, o Objeto de Aprendizagem pode perder seu significado, tornando-se apenas um elemento cheio de informações, incapaz de transmitir conhecimento aplicável à realidade nas salas de aulas.

Tomando como referência a realidade em que estamos inseridos e entendendo a educação como um processo que pode ser complexo, heterogêneo e dinâmico, porquanto está ligado à existência dos indivíduos e das sociedades a fim de estruturá-los e oferecer meios de vida para os sujeitos que constituem os organismos sociais, faz-se necessário entender o trabalho enquanto instância educativa na Educação Básica. Ele contribui para que os jovens não corram o risco de naturalizar determinadas condições de exploração em que vivemos, posto que tais condições de explorados nos impedem, muitas vezes, de exercermos ontologicamente a nossa condição de seres humanos, capazes de produzir coletivamente a nossa própria existência e, sobretudo, de sermos conscientes do valor material, político, social e pessoal que esse trabalho tem para o engendramento da sociedade (MAIA, 2015).

Podemos dizer que a colocação no mundo do trabalho exige, hoje, uma melhor formação integral, e não apenas o treinamento em técnicas específicas, uma vez que, para suprir a formação intelectual do cidadão na sociedade do conhecimento, urge uma escola diferente, que busque realizar um processo mais formativo do que informativo. Uma escola que apresente propostas pedagógicas que busquem desenvolver nos aprendizes as características requeridas para o trabalhador do conhecimento (SCHNEIDER, 2011).

É justamente nisso que reside o sentido maior da proposta de apropriação dos recursos educacionais abertos disponíveis no repositório eduCapes: o conhecimento para além da formação tecnicista, haja vista ser necessário entender que o ser, mesmo em sua dimensão laboral, vai necessitar de competências outras que não necessariamente são apenas técnicas, afinal, o trabalho é uma das dimensões da humanização. O labor é um momento criacional, e não de mera execução de técnicas.

Nesse viés de complexidade que envolve a capacitação do professor, este precisa estar disposto e preparado a compreender, sistematizar e transformar as informações em conhecimento, contando com as novas tecnologias, em busca de alternativas de respostas às questões apresentadas no seu fazer pedagógico-formativo.

Assim sendo, na Educação Básica, o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem digitais é um recurso de apoio ao ensino que respeita a autonomia do aluno, pois permite o estudo extraclasse por meio do ambiente virtual de aprendizagem, aproximando dos estudantes os conhecimentos necessários para formação integral, consciente e crítica.

Considerações finais

Os processos tecnológicos na educação constituem uma realidade contra a qual não é possível lutar. O uso de tecnologia não pode ser visto como opção já que a educação carece de processos de mediação. A própria linguagem, como processo mediador e os seus suportes (oralidade, representação, objetos etc.) constituem tecnologias se sempre estiveram a serviço da educação.

Assim como a memória recupera as informações que os sistemas de associação da inteligência permitem guardar, também a informação disponível em nossa sociedade carece de sistemas de organização e recuperação que precisam ser considerados no contexto da sala de aula e do planejamento do ensino. Esse aspecto reforça a natureza interdisciplinar da educação quando considera que o conhecimento produzido em outras áreas, como as áreas ligadas à informação, traz aportes que contribuem para melhor compreensão do fenômeno educativo. Se a informação é matéria prima da educação, estudá-la cientificamente é fundamental para se alcançar os objetivos educacionais esperados.

Se a informação é vital para os processos educativos, possuir competência para acessá-la de modo efetivo e eficiente, como também saber avaliar criticamente sua disponibilidade e validade devem ser parte da postura de professores e estudantes nesta sociedade marcada pela superabundância da informação. Ocorre que nem todos os professores são nativos digitais e a resistência a essa cultura altamente tecnologizada, além de ser um empecilho para um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis, pode dificultar a formação crítica de seus estudantes. Nesse sentido, urge uma formação docente especialmente preocupada com o letramento informacional dos professores.

No que tange aos Objetos de Aprendizagem, vale reforçar que são recursos subutilizados, ou seja, embora livremente disponibilizados na Internet, ainda constituem um termo incomum no ambiente educacional. Até recentemente, os livros didáticos eram o material mais utilizado na sala de aula, mas o desenvolvimento tecnológico da sociedade fez produzir alternativas mais interativas e que requeressem do estudante uma relação menos passiva e enfadonha. Agora, como desafio, resta mobilizar o ambiente educacional para se apropriar destes recursos como incremento ao trabalho do professor, sem perder de vista a necessidade de se avaliar

criticamente estes recursos, para não caírem todos, professores e estudantes, em um entusiasmo ingênuo em relação à técnica.

Para finalizar, destaca-se a necessidade de se perceber a dimensão interdisciplinar do conhecimento educativo, considerando, como foi o caso deste trabalho, a contribuição de áreas como a Ciência da Informação para se pensar aspectos como a organização e recuperação da informação que servirá de base para o trabalho docente; as competências e habilidades necessárias para se tratar esta informação, tanto do ponto de vista docente, quanto discente; e os recursos educacionais disponíveis e com potencial de contribuir para melhorar a formação dos estudantes.

Referências

ADL ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING. SCORM 2004. 3. Edição. Disponível em: <<http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

ALVES, C. D. Metadados para recuperação de imagens na web: utilizando o software Adobe Bridge. **Ponto de acesso**, Salvador, v.6, n.1, p. 32-48, abr. 2012.

AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION. **Report of the Presidential Committee on information literacy**: Final report. 10/01/1989. Disponível em: <<http://www.ala.org/acrl/nili/ilit1st.html>>. Acesso em: 8 nov. 2019.

BELLUZZO, R.C.B. Formação contínua de professores do ensino fundamental sob a ótica do desenvolvimento da information literacy, competência indispensável ao acesso à informação e geração do conhecimento. **TransInformação**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 17-32, 2004.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Org). **Como as Pessoas Aprendem**. Comitê de Desenvolvimento da Ciência da Aprendizagem, Comitê de Pesquisa da Aprendizagem e da Prática Educacional, Comissão da Educação e Ciências Sociais e do Comportamento, Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos. São Paulo: Senac, 2007.

CAMPELLO, B. O. **Letramento Informacional no Brasil**: práticas educativas de bibliotecários em escolas de ensino básico. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

CAREGNATO, S. E. O desenvolvimento de habilidades informacionais: o papel das bibliotecas universitárias no contexto da informação digital em rede. **Rev. de Bibliotecon. & Comum**, Porto Alegre, v. 8, p. 47-55, 2000.

DUDZIAK, E. A. Information literacy: princípios, filosofia e prática. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 23-35, jan./abr. 2003.

FAQUETI, M. F.; RADOS, G. V. Dinâmica evolutiva da pesquisa escolar: proposta de um modelo. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 2002. **Anais**. Disponível em: <<http://www.sibi.ufrj.br/snbu/snbu2002/oralpdf/109.a.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

FARIAS, C. M.; VITORINO, E. V. Competência Informacional e dimensões da competência do bibliotecário no contexto escolar. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.1, n.2, 2009.

FERNEDA, E. **Introdução aos modelos computacionais de recuperação da informação**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

FIALHO, J. F.; MOURA, M. A. A formação do pesquisador juvenil. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 194-207, 2005.

FRANCELIN, M. M.; KOBASHI, N. Y. Concepções sobre o conceito na organização da informação e do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v.40, n.2, p.207-228, maio/ago. 2011.

GASQUE, K. C. G. D.; TESCAROLO, R. Letramento informacional e os desafios da educação básica. In: Congresso brasileiro de biblioteconomia, documentação e ciência da informação, 22, 2007, Brasília. **Anais**. Brasília: FEBAB/ABDF, 2007. 1 CD-ROM.

GASQUE, K. C. G. D.; TESCAROLO, R. Desafios para implementar o letramento informacional na educação básica. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1. 2010.

GASQUE, K. C. G. D.; TESCAROLO, R. **Letramento Informacional: pesquisa, reflexão e aprendizagem**. Brasília: Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, 2012. 175 p.

GAZZONI, A.*et al.* **Objetos de aprendizagem para a TV pendrive: conhecendo e produzindo**. 3. ed. Curitiba: Secretaria da Educação, 2007.

IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). Draft Standard for Learning Object Metadata. **Institute of Electrical and Electronics Engineers**, Inc. LTSC. (2000). Learning technology standards committee website. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/>>. Acesso em: 19 de fev. 2019.

KURAMOTO, H. Acesso livre à informação científica: novos desafios. **Liinc em Revista**, v.4, n.2, setembro, 2008. Rio de Janeiro, p.154 -157.

LANCE, K. C.; RODNEY, M. J.; HAMILTON-PENNELL, C. **Measuring Up to Standards: The Impact of School Library Programs & Information Literacy in Pennsylvania Schools**. 2000. Disponível em: <http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/9a/34.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.

LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação**. Brasília: Brinquet de Lemos, 1996.

LECARDELLI, J.; PRADO, N. Competência informacional no Brasil: um estudo bibliográfico no período de 2001 a 2005. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 2, n. 2, jul. 2006.

MAIA, M. C. C. **Currículo integrado e trabalho** – a formação continuada do professor do (projeja): uma pesquisa compreensiva e propositiva. 2015. 128f. Dissertação de mestrado. Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Bahia, 2015.

MADIO, T. C. de C.; SANTOS, J. M. P. Encontrabilidade da informação: Uma análise aplicada no repositório arca. **Colóquio em organização, acesso e apropriação da**

informação e do conhecimento: perspectivas para a disseminação, acesso e (re) uso da informação. Londrina, PR, 2017.

MARCONDES, C. H.; SAYÃO, L. F. À guisa de introdução: repositórios institucionais e livre acesso *In*: SAYÃO, L. F.; TOUTAIN, L. B.; ROSA, F. G.; MARCONDES, C. H. (Org). **Implantação e gestão de repositórios institucionais:** políticas, memória, livre acesso e preservação. Salvador: EDUFBA, 2009, 365p.

MELO, A. V. C.; ARAUJO, E. A. Competência informacional e gestão do conhecimento: uma relação necessária no contexto da sociedade da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 185-201, 2007.

MERRIL, M. D. Components of Instruction: Toward a Theoretical Tool for Instructional Design. **Instructional Science**. 2000. Disponível em:
<<http://www.id2.usu.edu/Papers/Components.PDF>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

MONTEIRO, F. de S. **Organização da informação em repositórios digitais institucionais com ênfase na descrição física e descrição temática**. 2008. 199f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MONTOYA-MOGOLLÓN, J. B; MADIO, T. C. de C. Gestão do documento arquivístico digital no contexto organizacional: uma necessária contribuição. **Encontro nacional de pesquisa e ciência da informação:** sujeito informacional e as perspectivas atuais em ciência da informação, Londrina, PR, 2018.

PINCOLINI, L. B.I; ANTONIAZZI, R. proporcionalidade e semelhança: aprendizagem via objetos de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias da Educação**, Porto Alegre, v.4, n. 2, p. 1-9, dez, 2006.

ROWLEY, J. **A biblioteca eletrônica**. Tradução de Antônio Agenor. Brinquet de Lemos: Brasília, 2002. Disponível em:
<<http://www.unifai.edu.br/upload/aula/ROWLEY.%20J.%20%20A%20biblioteca%20eletronica%20-%201.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2018.

SCHNEIDER, H. N. (Org.). **Informática e Educação**. Aracaju: SESI, 2011.

SILVA, E. L.; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 39 n. 3, p.93-104, set./dez., 2010.

SILVA, T. E.; TOMÁEL, M. I. Repositórios Institucionais e o modelo Open. *In*: TOMÁEL, M.I. (Org). **Fontes de informação na Internet**. Londrina: EDUEL, 2008. p. 123 a p. 150.

SPOHRER, J. S.; T. & SHUM, S. B. Educational Authoring Tools and the Educational Object Economy: Introduction to the Special Issue From the East/West Group. **Journal of Interactive Media In Education**, 1998. Disponível em: <http://www-jime.open.ac.uk/98/10/spohrer-98-10-paper.html>. Acesso em: 15 nov. 2018.

TEIXEIRA, F. A. G.; LINS, G. S. Competência informacional em tempos de Web. *In*: Jaime Robredo; Marisa Bräscher (Org.). **Passeios pelo bosque da informação: estudos sobre**

representação e organização da informação e do conhecimento 966. EROIC. Brasília:
IBICT, 2010, 335 p.

Matemática financeira: conceitos básicos e a importância do seu ensino nas escolas

Renan André Barbosa dos Santos⁽¹⁾
Fábio Moita Louredo⁽²⁾
Gustavo Henrique Mendes Fernandes⁽³⁾
Jorge Luiz Matta Machado⁽⁴⁾ e
Maria Leonor de Carvalho Gastar Sales⁽⁵⁾

Data de submissão: 24/9/2020. Data de aprovação: 11/1/2021.

Resumo – O conhecimento de conceitos básicos da matemática financeira é fundamental para que os cidadãos possam tomar decisões mais coerentes quanto a diversos assuntos cotidianos que envolvam questões financeiras. Este trabalho tem como objetivo apresentar aspectos básicos que abrangem a matemática financeira, desde conceitos gerais até a importância do seu ensino nas escolas. A pesquisa empregada foi a exploratória, a metodologia usada foi a pesquisa bibliográfica, a técnica de coleta de dados empregada foi a documentação indireta e a análise de dados e informações foi a qualitativa. Foram abordados a importância da matemática financeira, seus conceitos básicos e a relevância do seu ensino nas escolas. Por fim, foi concluído que os conhecimentos básicos de matemática financeira são essenciais para que melhores decisões financeiras e cotidianas sejam tomadas, sejam elas simples ou complexas, caso ela seja ensinada já nas escolas, tende-se gerar retornos melhores e mais cedo.

Palavras-chave: Aluno. Ensino. Finanças. Matemática. Professor.

Financial education: basic concepts and the importance of teaching in schools

Abstract - Having knowledge of basic concepts of financial education is essential for citizens to be able to make more coherent decisions on various everyday issues involving financial subjects. This paper aims to present basic aspects that involve financial education, from general concepts to the importance of its teaching in schools. The research used was exploratory, the methodology used was bibliographic research, the data collection technique used was indirect documentation and the analysis of data and information was qualitative. The importance of financial education, its basic concepts, and the importance of teaching in schools were addressed. Finally, it was concluded that having basic knowledge of financial mathematics is essential for better financial and everyday decisions to be made, whether simple or complex, and if taught in schools it tends to generate early and better feedbacks.

Keywords: Student. Teaching. Finance. Mathematics. Teacher.

Introdução

Independente do cenário econômico vigente (seja em expansão, estável ou em retração), é importante que as pessoas, as empresas e os governos tenham o devido conhecimento a

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mediador presencial do CEDERJ. [*renanprod@yahoo.com.br](mailto:renanprod@yahoo.com.br). <https://orcid.org/0000-0002-7880-8187>

² Mestre em Administração pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mediador presencial do CEDERJ. [*fmlouredo@id.uff.br](mailto:fmlouredo@id.uff.br). <https://orcid.org/0000-0003-3555-5172>

³ Pós Graduado em Economia Empresarial pela Universidade Cândido Mendes. Mediador e articulador presencial do CEDERJ. [*gustavohmfernandes@gmail.com](mailto:gustavohmfernandes@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-7024-0830>

⁴ Pós Graduado em Administração Pública pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mediador presencial do CEDERJ. [*jorgeluiz.adm@gmail.com](mailto:jorgeluiz.adm@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-2902-8395>

⁵ Pós Graduada em Controladoria e Finanças pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mediadora presencial do CEDERJ. [*leonorcarvalho.sales2@gmail.com](mailto:leonorcarvalho.sales2@gmail.com). <http://orcid.org/0000-0003-3287-8419>

respeito de aspectos financeiros, mesmo que básicos, para investir em cenários oportunos, manter postura estável quando necessário ou até mesmo se precaver em cenários de grandes riscos.

Enquanto empresas e governos investem em si mesmos para ter tal conhecimento e saber lidar com o cenário atual ou cada cenário projetado, parcela considerável da população não tem esse tipo de atenção ou precaução. Ferreira e Santos (2019) abordam que muitos cidadãos ainda não são capacitados a adotar decisões financeiras viáveis, justamente por não possuírem uma educação financeira adequada, fato este que aumenta suas chances de entrar para o indesejado grupo de endividados. Cazella *et al.* (2019) ainda reforça que “a população sofre com o consumo desmedido, a falta de poupança, o alto endividamento das famílias (58,6% em julho de 2018, segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC)”.

Silva, Vicente e Cardoso (2019, p.4) informam a respeito do consumo desnecessário:

O Serviço de Proteção ao Crédito – SPC Brasil (2013) realizou uma pesquisa em 27 capitais brasileiras que demonstrou que 47% dos entrevistados admitiram que fazem compras por impulso e nem chegam a utilizar tal produto. O estudo apontou ainda que existe uma tendência em consumir para apenas satisfazer os desejos pessoais. A pesquisa revelou também que 59% dos pesquisados já compraram algo, pensando “eu mereço”, mesmo não tendo condições financeiras para tal, e que 62% assumiram que, antes de receber o salário, já pensam nas compras de produtos supérfluos, sendo as classes C, D e E (69%) as mais atingidas (SILVA, VICENTE E CARDOSO, 2019, p. 4).

A Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic, 2019, p.1) ainda complementa ao abordar a situação de endividamento das famílias brasileiras:

O percentual de famílias com dívidas aumentou em dezembro de 2019, alcançando 65,6% do total. Também houve alta em relação a dezembro de 2018. Já o percentual de famílias com contas ou dívidas em atraso recuou entre os meses de novembro e dezembro de 2019, para 24,5%, mas permaneceu acima do patamar observado no mesmo período do ano anterior. O percentual que relatou não ter condições de pagar suas contas em atraso também caiu na comparação mensal, totalizando 10,0%, aumentando, contudo, na comparação anual (PEIC, 2019, p. 1).

Visentini e Weingartner (2018, p.84) abordam a respeito do descontrole financeiro de parcela dos cidadãos:

Também é importante observar que as finanças trazem consigo alguns problemas, tais como a inadequada forma como os indivíduos lidam com seu dinheiro e com todo o aparato existente referente a empréstimos, financiamentos, aquisição de bens, etc. Relevante é afirmar que muitas pessoas têm a errônea percepção de pensar saber mais sobre tais assuntos do que realmente conhecem, o que só tende a piorar a situação (VISENTINI E WEINGARTNER, 2018, p. 84).

Por outro lado, Medeiros e Medeiros (2017, p.342) mostram a importância da educação financeira:

A educação financeira é uma maneira de fornecer os conhecimentos e informações sobre comportamentos básicos capazes de contribuir para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos e de suas comunidades, isso porque no agregado acaba influenciando toda a economia (MEDEIROS E MEDEIROS, 2017, p. 342).

Já Xavier e Souza (2020) abordam que a falta de educação financeira não gera apenas a má consequência de se gastar mais do que se deveria ou do que se tinham condições. Os autores relatam que também há o erro de, em algumas ocasiões, o cidadão poupar muito além do que deveria, deixando de aproveitar boas oportunidades, ou seja: o ideal para o cidadão é que ele saiba usar os recursos de forma coerente no momento correto.

Essa parcela da população, com pouca instrução na área financeira, conforme os tantos exemplos já abordados, poderia procurar aprender matemática financeira através de cursos ou

livros. Todavia, infelizmente, essa procura espontânea por educação financeira, ocorre apenas com uma parcela bem limitada da população. Dessa forma, a viabilização do ensino de princípios financeiros básicos nos colégios e escolas pelo governo seria uma boa alternativa a médio e longo prazo.

É importante, deste modo, um debate mais amplo a respeito da matemática financeira, dos seus conceitos básicos e da sua importância do seu ensino nas escolas.

Inclusive, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) aborda a importância da educação financeira ao afirmar que:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro (BRASIL, 2017, p. 269).

O estudo de forma mais ampla da matemática financeira por parte da população possibilitaria maior coerência quanto às tomadas de decisões e planejamento financeiro, mesmo que individual, enquanto seu ensino desde o período escolar possibilitaria que a maturidade quanto às tomadas de decisões e planejamento financeiro ocorresse mais cedo e de forma mais estruturada.

O maior conhecimento de aspectos financeiros por parte da população certamente geraria uma força de trabalho mais bem preparada para diversos desafios, assim como cidadãos mais coerentes e responsáveis, possibilitando assim, ao longo dos anos, melhores serviços prestados e avanços na economia.

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar conceitos básicos da matemática financeira, enquanto os objetivos específicos são: apresentar aspectos que envolvem a matemática financeira expor fatores que envolvem seu ensino nas escolas.

Segundo Prodanov (2013), o tipo de pesquisa empregada é a exploratória, já que foi realizado um levantamento de informações visando ampliar o conhecimento sobre o assunto. A metodologia usada foi a pesquisa bibliográfica, pois foi realizado um levantamento de informações fundamentadas em diversas fontes e autores. A técnica de coleta de dados utilizada foi a documentação indireta, visto que foi realizada uma pesquisa da bibliografia existente, principalmente na legislação educacional e em livros. Conforme Diniz (2008), a proposta de seleção das leituras foi de reconhecimento do conteúdo em um primeiro momento, pois permitiu a escolha dos documentos que deveriam ser utilizados. Em um momento seguinte foi feita uma leitura reflexiva ao focar em partes mais importantes do texto. A análise dos dados e informações foi qualitativa, com foco sob aspectos gerais da matemática financeira.

A importância da matemática financeira

A matemática financeira pode ser considerada como o emprego de procedimentos e conceitos matemáticos para a resolução de questões financeiras. Alguns dos recursos utilizados são equações, funções, potências, probabilidade, estatísticas, fatores financeiros e econômicos, dentre outros.

Durante muito tempo, o conhecimento da matemática financeira foi limitado aos que possuíam considerável domínio dos conteúdos e conceitos da matemática, fato esse que restringia o acesso de muitos cidadãos e profissionais a esse importante recurso.

De acordo com Ferreira e Santos (2019, p. 5) a educação, através da matemática financeira ocorre de forma complexa, por meio do desenvolvimento de “hábitos, valores, tomadas de atitudes, conhecimento e aplicação de técnicas de gestão pessoal das finanças” e pode ocorrer por diversos meios, dentre os quais, existem “orientação familiar, formação religiosa, experiência de vida, educação escolar básica, superior, entre outros”.

Entretanto, tendo em vista que a matemática financeira é um recurso sobre o qual a absorção do conteúdo não costuma ocorrer de forma imediata, são necessários estudos constantes e intensos e, se possível, também práticos. Dessa forma, salvo exceções, é inviável aprendê-la com um estudo rápido ou superficial.

Atualmente, aprender matemática financeira se tornou algo mais viável e prático em função da facilidade gerada pelos recursos tecnológicos, visto que eles descomplicam o ensino e o aprendizado, além de facilitar o estudo e a aplicação prática. Com isso a matemática financeira se tornou algo alcançável para a maior parcela dos cidadãos ou profissionais, mesmo que eles anteriormente não tenham tido facilidade para aprender questões matemáticas.

Em função de a matemática financeira ser um fator essencial para lidar com questões financeiras, contábeis e econômicas, ela se torna fundamental para a rotina e processos no trabalho de diversos profissionais, principalmente na rotina de gestores, supervisores, analistas e técnicos, que necessitam de tal conhecimento para realizar as tomadas de decisões cotidianas.

O conhecimento adequado da matemática financeira tem um valor muito grande para melhores tomadas de decisões e, quando aplicado de forma oportuna e adequada, possibilita que as empresas tenham rendimentos maiores, melhorando assim os resultados obtidos.

O conhecimento da matemática financeira é aplicável a qualquer empresa, independentemente da dimensão de sua estrutura. Saber lidar com oportunidades e riscos, cenários de expansão de mercados ou recessões é algo fundamental, e o conhecimento da matemática financeira pode ser um ótimo recurso para tomadas de decisões nesses possíveis cenários, muitas vezes imprevisíveis.

A respeito dessas tomadas de decisões, há uma grande quantidade de variáveis a serem analisadas e devidamente parametrizadas para que diversas perguntas sejam respondidas e as decisões sejam tomadas de forma coerente. Questões como as quantidades e tipos de contratações de empregados a serem realizadas, o controle dos gastos com folha de pagamento, nível de serviço a ser empregado, tipos e quantidades de máquinas que serão adquiridas, tipos e quantidades dos produtos a serem fabricados, escolha dos critérios para determinação dos preços de venda dos produtos, além dos critérios de seleção e negociação junto aos fornecedores são apenas alguns exemplos de questões que são impactadas diretamente pelo conhecimento da matemática financeira que a equipe técnica deve possuir.

Portanto, através do conhecimento da matemática financeira e sua aplicação de forma coerente, é possível que as tomadas de decisões sejam feitas de forma adequada, possibilitando assim redução dos gastos, aumento das receitas e, conseqüentemente, considerável melhora, ou até mesmo a otimização, dos lucros.

Além da matemática financeira ser essencial para o bom resultado das empresas ela também é fundamental na vida dos cidadãos, ou ao menos deveria ser, já que o Brasil é um país em desenvolvimento, inserido em um mercado global e exposto a uma grande variedade de riscos de diversos fatores econômicos. Silva, Vicente e Cardoso (2019, p. 4) abordam que “a alfabetização financeira e a educação financeira são elementos fundamentais para a tomada de decisões financeiras relacionadas ao controle de gastos pessoais”.

Visentini e Weingartner (2018, p.84) ressaltam que:

Ainda no âmbito individual, a educação financeira pode auxiliar crianças e adolescentes a compreender melhor o valor do dinheiro e ensiná-los o melhor meio de economizar, investir e planejar seus gastos. Isso pode dar aos jovens importantes habilidades para uma vida independente. Também importante é a presença do domínio desse assunto em jovens adultos, os quais certamente depois de (re) educados financeiramente irão deter conhecimentos necessários para tomada de decisões que irão influenciá-los positivamente pelo resto de suas vidas, como na hora de adquirir a casa própria, abrir um negócio ou decidir começar uma família e se tornarem pais (VISENTINI E WEINGARTNER, 2018, p. 84).

O conhecimento da matemática financeira é muito importante também para os cidadãos comuns, visto que seu conhecimento é necessário constantemente para tomadas de decisões a respeito de questões cotidianas. A decisão de emprestar dinheiro ou não a um parente ou amigo, a determinação do valor a ser emprestado e o tempo previsto do empréstimo, a decisão entre comprar um produto à vista ou parcelado, a estimativa do custo da reforma da residência ou de algum cômodo, o controle financeiro dos gastos mensais da família e a projeção dos gastos futuros, além da análise de uma possível compra de um automóvel são apenas alguns exemplos simples de decisões cotidianas e que requerem determinado nível de conhecimento da matemática financeira.

Silva, Vicente e Cardoso (2019, p. 4) discutem a respeito da importância do conhecimento financeiro no trecho seguinte:

A alfabetização financeira dos indivíduos de baixa renda tem-se tornado cada vez mais importante para a melhoria de políticas públicas e sociais, uma vez que indivíduos mais conscientes têm tomadas de decisões financeiras melhores, evitando o endividamento, controlando melhor os seus gastos e, consequentemente, contribuindo para o desenvolvimento da economia (SILVA, VICENTE E CARDOSO, 2019, p. 4).

Wataya, Frauches, Bergamo (2020) explicitam que o ensino da educação financeira, caso venha a ser abordado em um nível mais avançado no nível superior, possibilitará que estudantes saibam dimensionar melhor políticas econômicas, taxas de juros, inflação e níveis de desemprego.

Silva *et al.*, (2017, p. 281.) ainda complementam sobre a importância do incentivo à educação financeira ao informarem que:

O incremento de políticas e programas educacionais é extremamente importante, pois aprimora a capacidade dos cidadãos em gerenciar suas finanças pessoais, especialmente nas decisões diárias que influenciam seu futuro, tais como: o planejamento de investimentos em longo prazo, visando uma aposentadoria; a poupança para a educação dos filhos; e decisões de compra ou financiamento de imóveis, automóveis ou empréstimos para um período de férias (SILVA ET AL., 2017, p. 281).

Conde e Conde (2017, p. 138) convergem ao expor que:

A educação financeira pode trazer diversos benefícios, entre os quais, possibilitar o conhecimento de caminhos ao equilíbrio das finanças pessoais, preparar para o enfrentamento de imprevistos financeiros e para a aposentadoria, qualificar para o bom uso do sistema financeiro, reduzir a possibilidade de o indivíduo cair em fraudes, preparar o caminho para a realização de sonhos, enfim, tornar a vida melhor (CONDE E CONDE, 2017, p. 138).

Conceitos básicos da matemática financeira

Para iniciar um entendimento ainda superficial da matemática financeira, é necessário que sejam apresentados elementos e conceitos introdutórios dessa área, dentre os quais: valor presente (capital); valor futuro (montante); juros; taxa de juros; tempo (prazo); regimes de capitalização; juros simples; e juros compostos. Para este fim, tais elementos e conceitos da matemática financeira serão apresentados a seguir:

Valor presente (Capital): é o valor inicial a ser investido através de determinada aplicação financeira. O valor presente também pode ser chamado de: presente valor; valor atual; principal; capital; capital inicial; valor aplicado; dentre outros.

Tradicionalmente é utilizada a letra “C” (de “Capital”) para sua notação, mas também poderia ser utilizado “PV” (de “Present Value”, que seria “Valor Presente”).

Valor futuro (Montante): é o valor resultante da soma do capital com os juros, ou seja, é o resultado do investimento realizado do valor presente ao longo do tempo em função de determinada taxa de juros. O valor futuro também pode ser chamado de: futuro valor; montante; montante final; valor de resgate; dentre outros.

Tradicionalmente, é utilizada a letra “M” (de “Montante”) para sua notação, porém também poderia ser utilizado “FV” (de “Future Value”, que seria “Valor Futuro”).

Juros: é o elemento que uma pessoa ou empresa paga por realizar um empréstimo de determinado valor de dinheiro de outra pessoa ou empresa, durante prazo de tempo estabelecido. Por outro lado, juros também podem ser o elemento que uma pessoa ou empresa pode receber por emprestar um determinado valor de dinheiro a outra pessoa ou empresa, durante prazo estabelecido.

Os juros, deste modo, são a “remuneração do capital” investido em determinada atividade, ou seja, uma “compensação financeira”.

Tradicionalmente é utilizada a letra “J” (de “Juros”) para sua notação.

Taxa de juros: a taxa de juros pode ser considerada a unidade de medida dos juros, ou seja, ela indica a remuneração que será paga pelo capital empregado durante determinado período.

A taxa de juros deve ser pautada por um período, que pode ser em dias, semanas, meses, bimestres, trimestres, semestres, anos, dentre outros. Tradicionalmente, a taxa de juros é apresentada em forma percentual (%) e sua notação é feita através da letra “i” (de “interest”, que significa “juros”).

Tempo (Prazo): o termo “tempo” ou “prazo” deve ser considerado como a quantidade de períodos em que determinado valor ficará investido, devendo ser iguais e contínuos. É o intervalo de tempo entre o início de determinada atividade financeira e o seu fim.

Os períodos podem ser contados em dias, semanas, meses, bimestres, trimestres, semestres, anos, dentre outros. Por exemplo: se o período a ser considerado é mensal e determinado investimento ocorre por um semestre, ou seja, seis meses, deve ser considerado então um total de seis prazos de um mês.

Tradicionalmente, sua notação é feita com a letra “n” (“number”) ou a letra “t” (de “tempo”).

Regimes de capitalização: são processos pelos quais são formados os juros. A capitalização, deste modo, é a aplicação de um capital (C) a uma determinada taxa de juros (i), durante determinado período (n), que resultará em determinados juros (J).

O regime de capitalização depende do processo de cálculo que será empregado. Existem dois regimes de capitalização: o simples e o composto.

Na prática, o regime de capitalização simples tem aplicações bem limitadas, enquanto o regime de capitalização composto é amplamente empregado na matemática financeira.

Juros simples: no sistema capitalização de juros simples, o cálculo é feito de forma que os juros de cada intervalo de tempo são gerados em função do capital inicial investido e, com isso, os juros recebidos são idênticos caso a taxa de juros seja constante.

Puccini (2011) complementa tal explicação ao informar que “em regime de juros simples, a base de cálculo do juro (C) não se altera ao longo do tempo e é sempre o capital inicial”.

Paralelo a isso, Mariano (2013) aborda que “nos juros simples os juros são constantes ao longo do tempo para um mesmo período, ou seja, os juros são iguais em períodos iguais”.

O sistema de juros simples tem aplicações bem limitadas. De acordo com Motta *et. al.* (2009, p.105), “juros simples aplicam-se para empréstimos e/ou aplicações de prazos relativamente curtos”.

A fórmula de Juros Simples (J) é:

$$J = C \times I \times N$$

Onde:

J = Juros simples

C = Capital inicial

I = Taxa de juros

N = Período de tempo

Já a fórmula do Montante (M), para juros simples, é:

$$M = C \times [1 + (I \times N)]$$

Onde:

M = Montante

C = Capital inicial

I = Taxa de juros

N = Período de tempo

Juros compostos: no sistema capitalização de juros compostos, a taxa de juros é aplicada no capital atualizado do período anterior, ou seja: no final de cada período de capitalização de juros, são inseridos os juros adquiridos sobre o montante do tempo anterior.

Mariano (2013, p. 71) explica que:

Quando os juros são variáveis no tempo (não são constantes) são denominados juros compostos. Na verdade, a taxa de juros é fixa, o que muda é que o juro é calculado sempre sobre o valor original acrescido dos juros incidentes anteriormente (MARIANO, 2013, p.71).

Puccini (2011, p. 72) explica que “em regime de juros compostos, a base de cálculo do juro se altera período a período pela capitalização do juro do período anterior”.

Gitman (2010, p. 151) esclarece que:

Falamos de juros compostos para indicar que o valor dos juros obtidos sobre um determinado depósito tornou-se parte do principal ao fim de um período qualquer. O termo principal refere-se à quantia sobre a qual incidem os juros. O tipo mais comum de composição é o anual (GITMAN, 2010, p. 151).

Um exemplo para essa lógica seria calcular os juros do primeiro período e logo após somar ao total. Após isso, calcula-se os juros para o próximo período da mesma forma, também somados ao novo total. Tal processo se repete em função da quantidade de períodos da operação. Esse tipo de operação também é conhecida popularmente como “juros sobre juros”. Ainda, segundo Motta *et al.* (2009, p. 106):

O regime de juros compostos é, sem sombra de dúvida, o regime mais empregado em financiamentos e cálculos financeiros. Os juros em cada período não serão proporcionais ao valor financiado, mas sim ao saldo devedor no início daquele período à taxa de juros considerada (MOTTA ET. AL., 2009, p.106).

A fórmula do Montante (M) para juros compostos é:

$$M = C \times [(1 + I)] ^ N$$

Onde:

M = Montante

C = Capital inicial

I = Taxa de juros

N = Período de tempo

Já a fórmula de Juros compostos (J) é:

$$J = M - C$$

Onde:

J = Juros compostos

M = Montante

C = Capital inicial

Outras operações financeiras

É importante destacar que a matemática financeira engloba diversas outras operações mais avançadas a serem estudadas, tais como: cálculos de taxas de juros, descontos, séries

uniformes, equivalência de capitais, sistemas de amortizações, métodos de análises de investimentos, dentre outros. A partir desses conteúdos, diversos estudos e aplicações práticas podem ser realizados a situações do cotidiano.

Todavia, em função da delimitação do tema foram selecionados os conceitos apresentados anteriormente, que são mais básicos e de compreensão mais simplificada como forma de conhecimento introdutório, servindo para familiarizar o leitor com o tema que está sendo desenvolvido.

A importância do ensino da matemática financeira nas escolas

Souza e Bezerra Filho (2018, p. 120) ponderam que “a educação é um fator de extrema relevância na composição do cenário econômico de uma nação. A fim de atender a demanda crescente na área educacional, os países necessitam, cada vez mais, de recursos públicos que se tornam cada dia mais escassos”. Portanto, é essencial que os recursos públicos e privados, sejam bem empregados na área educacional, inclusive como forma de possibilitar retornos futuros através de cidadãos mais conscientes e racionais.

Conde e Conde (2017, p. 134) convergem com tal fato ao abordar que:

A educação financeira pode preparar as futuras gerações para desenvolver nelas as competências e habilidades necessárias para lidar com as decisões financeiras que tomarão ao longo de suas vidas. Não é um conjunto de ferramentas de cálculo, é uma leitura de realidade, de planejamento de vida, de prevenção e de realização individual e coletiva. Assim, faz todo sentido ser trabalhado desde os anos iniciais da vida escolar, afinal, é um espaço dos primeiros passos para a construção de projetos de vida (CONDE E CONDE, 2017, p. 134).

A matemática é uma ferramenta extremamente útil para superar determinadas dificuldades humanas, sejam seus problemas cotidianos ou questões sociais e da natureza. Entretanto, se ensinada em sala de aula com pouca contextualização, pode gerar considerável falta de estímulo e motivação em relação aos alunos.

Silva (2010, p. 9), professora, complementa ao informar que:

Bem antes de entrarmos na escola, já nos deparamos com pequenos problemas que envolvem o uso da matemática e procuramos resolvê-los com recursos próprios ou aprendidos fora da sala de aula, na maior parte das vezes, pouco convencionais (SILVA, 2010, p.9).

Infelizmente, uma parcela expressiva dos problemas que os professores enfrentam tem considerável relação com a falta de interesse, indisciplina e desmotivação dos alunos. Muitas vezes, tal comportamento tem relação direta com fatores pessoais dos alunos, porém em determinados casos há relação com o conteúdo ensinado em sala de aula em função da falta de contextualização dos conteúdos com os problemas cotidianos.

A respeito de tal fato, Moreira (2014, p. 10) aborda que:

Nas aulas de Matemática, onde se trabalham diferentes formas e problemas, encontrasse elevado índice de desinteresse. Os alunos demonstram despreço pela disciplina, baseado em reclamações constantes entre os professores, pois para os alunos, as aulas de Matemática não passam de meras definições, conceitos, demonstrações de fórmulas e resultados que, para esses alunos, não têm menor significado (MOREIRA, 2014, p.10).

Silva (2010, p. 7), também professora, ainda explica que:

Através de observações feitas da minha prática docente, percebi a dificuldade que alguns alunos encontram em desenvolver problemas matemáticos. Portanto, torna-se um grande desafio para os educadores ensinar matemática, pois é preciso que eles estimulem o pensamento crítico, a criatividade, o raciocínio lógico e a capacidade dos alunos para compreenderem a resolução dos problemas propostos (SILVA, 2010, p.7).

É uma alternativa interessante, caso seja viável, que nas aulas, além do conteúdo tradicional ensinado, sejam empregadas questões e situações que tenham relação direta com o cotidiano dos alunos. Tal fato tende a motivar o estudante ao colocá-lo em uma situação desafiadora e prazerosa, pois o aluno terá interesse em pensar e analisar estratégias para solucionar problemas do seu dia a dia, além de trocar experiências com os colegas de sala ao procurar soluções conjuntas para a solução da questão apresentada pelo professor em sala de aula. Tal alternativa abordada possibilita que a aula se torne mais atraente e interessante, além de possibilitar que o aluno desenvolva novos conhecimentos, habilidades e maior motivação, possibilitando a transformação desse cidadão a médio e longo prazo, o qual tenderá a agir de forma ainda mais positiva na transformação para uma sociedade melhor.

Dentro desse cenário, a matemática financeira é uma ótima opção de teoria a ser ensinada na disciplina de matemática nos colégios e escolas, visto que é totalmente aplicável ao cotidiano de todos os cidadãos, ao possibilitar maior noção de valores financeiros, além de melhorar os processos de tomadas de decisões na vida das pessoas.

Através do ensino da matemática, diversos assuntos ensinados passarão a ter maior sentido e significado aos alunos, como: razão, proporção, porcentagem, equações, funções, potências, progressões, dentre outras. Através desses conteúdos citados, os alunos terão meios para entender sua aplicação, como por exemplo no entendimento da lógica da aplicação de juros simples e na de juros compostos.

Uma das formas de aumentar ainda mais a motivação dos alunos nas aulas é justamente ensinar a matemática financeira dando exemplos do cotidiano dos alunos e de seus familiares. Um exemplo simples poderia ser por meio da exposição do valor gasto comprando um determinado fogão à vista ou de forma parcelada, ou qual a economia seria gerada pagando à vista, ou o valor adicional gasto com juros se o pagamento fosse feito de forma parcelada, caso o comprador não tivesse o dinheiro total necessário disponível no momento da compra.

Paralelo a isso, a utilização de computadores ou determinados eletrônicos, como calculadoras simples ou científicas, poderia ser uma boa opção para agilizar a operacionalização dos cálculos a serem feitos, melhorando assim o tempo das tarefas a serem realizadas durante o ensino da matemática financeira, além dos alunos terem a oportunidade de aprender a operacionalizar os cálculos através dessas ferramentas eletrônicas.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) convergem com tal ideia ao abordarem que:

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19).

Além disso, caso seja possível, as aulas não devem ser apenas um momento de difusão de dados e informações aos alunos. Caso seja viável, deve haver um momento de interação e troca de experiências entre alunos e professor e, dentro desse contexto, o ensino da matemática financeira é uma ótima opção dessa oportunidade se tornar realidade. A contextualização dos conteúdos através de sua aplicação a problemas cotidianos possibilita que as aulas se tornem, desse modo, mais dinâmicas e atraentes aos alunos.

Vale destacar: para que o ensino da matemática financeira seja realizado de forma atraente e com a devida qualidade, será necessário um bom planejamento do professor, em razão da possível limitação dos seus recursos, dentre os quais o tempo, o contexto social em que o aluno está inserido e os recursos físicos que a instituição de ensino possui, além da resistência inicial de parcela dos alunos em função de ser um assunto até então inédito ou considerado complexo ou desinteressante por eles.

Por fim, com o aprendizado do conteúdo, conceitos e aplicações da matemática financeira o aluno tende a ser um cidadão mais coerente e gradualmente aumentar o protagonismo da sua

própria vida ao aumentar as condições de tomar melhores decisões no mundo globalizado que está inserido, onde a todo instante os diversos fatores financeiros e econômicos interferem no cotidiano de cada cidadão.

Exemplos contextualizados do ensino da matemática financeira nas escolas

A partir da abordagem teórica realizada, que evidenciou a importância do ensino da matemática financeira nas escolas, é importante que sejam apresentados alguns exemplos de atividades que podem ser desenvolvidas pelos professores junto aos alunos como forma de contextualização do assunto, isto é: aplicação do conteúdo às situações cotidianas.

Há um amplo conjunto de exemplos que poderiam ser explicados e desenvolvidos a respeito de aplicações práticas de matemática financeira. A seguir, serão abordados dois casos em que os professores tem capacidade de abordar em sala de aula como forma dos alunos solucionarem as situações propostas e com isso o docente poderia, junto aos estudantes, debater a respeito dos dados abordados, resultados encontrados e aspectos financeiros envolvidos.

Os casos selecionados a seguir são: interpretação de informações financeiras de um texto e cálculo do montante a ser pago ao se tomar determinado empréstimo.

Interpretação de informações financeiras de um texto

Suponha que um determinado jornal apresente, em páginas diferentes, que dois bancos distintos disponibilizam diferentes opções de empréstimos. Os empréstimos apresentados como normalmente acontecem são em regimes de juros compostos. No caso dos empréstimos desse estudo, os capitais iniciais e os períodos de tempos são distintos.

No banco de nome fictício “ABCD”, o valor presente é de R\$10.000,00 e o valor futuro após o período de 4 anos, para o tomador do empréstimo, será de R\$15.180,70.

Já no banco de nome fictício “EFGH”, o capital inicial é de R\$10.500,00 e o montante após o período de 5 anos, para o tomador do empréstimo, será de R\$14.726,79.

De posse do conhecimento matemático financeiro, o aluno conseguirá entender e interpretar as diversas informações disponibilizadas no jornal a respeito do empréstimo dos dois bancos e, naturalmente, cada eleitor terá uma ordem para interpretação dos dados.

O discente entenderá que “Valor Presente” e “Capital inicial” fazem referência ao mesmo tipo de informação, que é o valor a ser recebido pelo cliente, pago pelo banco no empréstimo, que no caso do banco “ABCD” é de R\$10.000,00 e no caso do banco “EFGH”, um pouco maior, é de R\$10.500,00.

O estudante também perceberá que o período de empréstimo também apresenta diferenças, sendo de 4 anos para o banco “ABCD” e de 5 anos para o banco “EFGH”.

Além disso, o aluno notará que o “valor futuro” e o “Montante” se referem ao mesmo fator, o qual é o valor total a ser pago ao final do empréstimo pelo cliente para o banco, que no caso do banco “ABCD” é de R\$15.180,70 e no caso do banco “EFGH” é um pouco menor, sendo R\$14.726,79.

Por fim, restará ao aluno determinar qual seria a taxa de juros anual de cada um dos empréstimos de cada banco para identificar qual opção possui a taxa de juros mais vantajosa.

Tendo em posse as informações do banco “ABCD”, é possível aplicar os dados disponibilizados na fórmula de Montante (M) para juros compostos, fórmula já estudada anteriormente, e realizar os devidos cálculos:

$$\begin{aligned}
 M &= C \times [(1 + i)]^n \\
 15.180 &= 10.000 \times [1 + i]^4 \\
 1,5180 &= [1 + i]^4 \\
 \sqrt[4]{1,5180} &= \sqrt[4]{[1 + i]^4} \\
 1,11 &= 1 + i
 \end{aligned}$$

$$i = 0,11$$

$$i = 11\% \text{ a.a.}$$

Ou seja: a taxa de juros compostos anual do banco “ABCD” é de 11%.

Assim como foi feito anteriormente para o banco “ABCD”, tendo em posse as informações do banco “EFGH”, é possível aplicar os dados na fórmula de Montante (M) para juros compostos, assunto estudado previamente, e realizar os devidos cálculos:

$$M = C \times [(1 + I)]^N$$

$$14.726,79 = 10.500 \times [1 + i]^5$$

$$1,402551 = [1 + i]^5$$

$$\sqrt[5]{1,402551} = \sqrt[5]{[1 + i]^5}$$

$$1,07 = 1 + i$$

$$i = 0,07$$

$$i = 7\% \text{ a.a.}$$

Ou seja: a taxa de juros anual compostos do banco “EFGH” é de 7%.

Portanto, o aluno perceberá, a partir dos dados apresentados pelos dois bancos e pela sua análise, que a taxa de juros compostos do banco “EFGH”, de 7% ao ano é mais vantajosa do que a taxa de juros compostos do banco “ABCD”, que é de 11%.

A partir desse conhecimento, caso futuramente o estudante tenha a necessidade de tomar algum empréstimo, terá o conhecimento necessário para escolher qual empréstimo será mais vantajoso para ele em função de diversos fatores que envolvem um empréstimo, dentre os quais a taxa de juros mais vantajosa.

Cálculo do montante a ser pago ao se tomar determinado empréstimo

Uma hipótese para tal caso é a situação em que determinado aluno observa os seus pais debatendo que ainda não possuem o dinheiro suficiente para a compra da tão sonhada casa própria, pois possuem apenas parte do valor necessário. O estudante observa em casa a conversa dos pais atentamente. O valor total da casa desejada é de R\$150.000,00 e o casal possui apenas R\$70.000,00 guardados em uma conta poupança no banco. Ou seja, caso decidam comprar o imóvel a vista ainda precisarão de R\$80.000,00, valor referente unicamente ao saldo que resta obter para a compra do imóvel. Iremos supor que a tomada de empréstimo junto a um banco seja a alternativa preferida dos pais do aluno, cujo valor será de R\$80.000,00. Tradicionalmente, tal tipo de empréstimo é pago pelo tomador ao banco em parcelas mensais ao longo de anos até que o capital tomado e os devidos juros tenham sido pagos integralmente.

Os pais do aluno desejam fazer o empréstimo, mas gostariam de saber o valor a ser pago no futuro. O estudante por ter o conhecimento matemático financeiro necessário conseguirá auxiliá-los. Considerando que a família precisará de um empréstimo de R\$80.000,00 e tendo em vista a taxa de juros anual que será cobrada e o período que desejam ter para pagar o empréstimo, então é possível ter conhecimento do valor a ser pago após o período determinado através de um cálculo que o aluno sabe como realizar.

Caso a taxa de juros compostos anual acordada junto ao banco seja de 10% ao ano e o tempo para pagamento integral do empréstimo seja de 7 anos, e tendo em vista que o empréstimo tomado de R\$80.000,00 é o capital inicial, então o valor a ser pago, o montante, pode ser calculado a partir da fórmula de montante (M) para juros compostos:

$$M = C \times [(1 + I)]^N$$

$$M = 80.000 \times [(1 + 0,10)]^7$$

$$M = 80.000 \times [(1,10)]^7$$

$$M = 80.000 \times 1,9487171$$

$$M = 155.897,37$$

Portanto, caso os pais do estudante tomem um empréstimo de R\$80.000,00 a taxa de juros compostos de 10% ao ano por um período de 7 anos, então eles terão que pagar ao término desse período de 7 anos um montante de R\$ 155.897,37 ao banco. Tal montante, como já abordado, é a soma do capital inicial acrescido dos juros gerados em função do empréstimo. A partir desse dado final, o montante calculado pelo aluno, é possível que os pais do discente tomem a decisão se é viável ou não realizar a tomada do empréstimo.

Os dois exemplos citados: “interpretação de informações financeiras de um texto” e “cálculo do montante a ser pago ao se tomar determinado empréstimo” são apenas dois dentre os tantos exemplos de como a importância do ensino da matemática financeira nas escolas é importante para desenvolvimento crítico, além de poder ser determinante para as tomadas de decisões do aluno no futuro e também de pessoas que ele venha a auxiliar.

Considerações finais

O estudo apresentou um conjunto de fatores, fatos e conceitos que envolvem a educação financeira. A partir do estudo realizado, foi avaliado que a matemática financeira é uma opção viável de conteúdo a ser ensinada aos alunos, visto que possibilitará que o conteúdo da matemática seja aplicado a questões do cotidiano dos alunos.

O objetivo geral do trabalho foi alcançado, pois foram apresentados alguns conceitos básicos da matemática financeira. Os objetivos específicos também foram alcançados, pois foram expostos diversos aspectos que envolvem a matemática financeira e fatores que envolvem seu ensino nas escolas.

A chance de os alunos estudarem de forma prática e dinâmica os diversos elementos da matemática financeira, como: Valor Presente (Capital); Valor Futuro (Montante); Juros; Taxa de juros; Tempo (Prazo); Regimes de capitalização; Juros simples; Juros compostos, dentre outros assuntos, certamente possibilitará que eles tenham maior atenção nas aulas e consequentemente interesse, pois são assuntos que estão presentes em seu cotidiano.

Além disso, esse conteúdo possibilitará que os alunos tenham maior interação e troca de experiências durante as aulas e comecem a desenvolver maior senso crítico a respeito de fatores financeiros e econômicos relacionados às suas questões pessoais e sociais, mesmo que ainda de forma superficial nesse primeiro momento, além de futuramente também vir a ser útil na sua vida profissional. O ensino nas escolas e colégios da matemática financeira é viável e extremamente importante para os alunos.

Foi concluído que ensinar conhecimentos básicos de matemática financeira é essencial para melhores decisões financeiras e cotidianas sejam tomadas, sejam elas simples ou complexas e, caso ensinada já nas escolas, tende a gerar retornos positivos melhores e ainda mais cedo.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

CAZELLA, C. F., PINZETTA, G., PIEKAS, A., MAGRI, C. A., POMMERENING, E. J. A educação financeira como diferencial competitivo. Uberlândia MG, 2019. Encontro Nacional

dos Cursos de Graduação em Administração — ENANGRAD, 2019, Uberlândia MG. **Anais eletrônicos 2019**. Disponível em: <<https://xxx.enangrad.org.br/anais>> em: 09 set. 2020.

CONDE, E. I. L. M.; CONDE, F. M. Comunicação e educação financeira: reflexões e práticas acadêmicas. Porto Velho, Rondônia. 2017. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, Rondônia. v. 4, n. 7, p. 132-143, jan/abr, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/index>>. Acesso em 10 Set. 2020.

DINIZ, C. R. **Metodologia científica**. Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN - EDUEP, 2008.

FERREIRA, M. C. O, SANTOS, G. M. Educação financeira e suas relações com a propensão ao endividamento: análise de antecedentes. Uberlândia MG, 2019. **Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração — ENANGRAD, 2019, Uberlândia MG. Anais eletrônicos. 2019**. Disponível em: <<https://xxx.enangrad.org.br/anais>> em: 10 set. 2020.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12a edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MARIANO, F. **Matemática financeira para concursos**. 3a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MEDEIROS, N. C. L.; MEDEIROS, F. S. B. A. educação financeira e as finanças pessoais sob a ótica da bibliometria: uma análise em eventos da administração no Brasil realizados no triênio 2012-2014. 2017. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v.22, n.2, p. 339-362, jul./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/4726>>. Acesso em 12 Set. 2020.

MOREIRA, J. C. A. **Os jogos no ensino da matemática: atividades envolvendo jogos matemáticos no ensino de frações para alunos nas séries finais do ensino fundamental**. 2014. 64f. Monografia (licenciatura em matemática) - Universidade Estadual de Goiás – Jussara – GO – 2014.

MOTTA, R. M. **Engenharia econômica e finanças**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

PEIC. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor**. 2019. Disponível em: <<http://www.cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-3>> Acesso em 11 Set. 2020.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** – 2. edição – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUCCINI, E. C. **Matemática financeira e análise de investimentos**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração. UFSC. CAPES: UAB, 2011.

SILVA, C. A. **A utilização de jogos no ensino da matemática**. 2010. 42f. Monografia (licenciatura em matemática) - Universidade Estadual de Goiás – Jussara – GO, 2010.

SILVA, D. R.; VICENTE, V. M. B.; CARDOSO, A. C. O comportamento e a atitude financeira em indivíduos de baixa Renda. Uberlândia MG, 2019. Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração — ENANGRAD, 2019, Uberlândia MG. **Anais eletrônicos 2019**. Disponível em: <<https://xxx.enangrad.org.br/anais>> em: 12 set. 2020.

SILVA, G. O.; SILVA, A. C. M.; VIEIRA, P. R. C.; DESIDERATI, M. C.; NEVES, M. B. E. Alfabetização financeira versus educação financeira: um Estudo do comportamento de **variáveis socioeconômicas e Demográficas**. Salvador. Bahia, 2017. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade** – v. 7, n. 3, p. 279- 298, set./dez., 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/financ/article/view/3726>> Acesso em: 12 set. 2020.

SOUZA, M. C. M.; BEZERRA FILHO, J. E. O Efeito do Gasto Público na Qualidade da Educação Fundamental nas Capitais Brasileiras: Um Estudo Baseado no Indicador de Qualidade Educacional Responsável (IQUER-2006/2013). Salvador, Bahia, 2018. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade** – v. 8, n. 2, p. 119-136, mai./ago. 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/financ/article/view/5399>> Acesso em: 11 set. 2020.

VISENTINI, L.; WEINGARTNER, T. S. Educação financeira: análise dos conhecimentos de estudantes relacionados a finanças em uma escola de ensino médio. 2018. **Revista Sociais & Humanas** – v.31, n. 1, p.81-95, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/29633>>. Acesso em 13 Set. 2020.

XAVIER, E. D. S.; SOUZA, J. B. Educação financeira nas séries iniciais do Ensino Fundamental: Uma experiência com alunos da Escola Dona Antonieta Melges De Camargo. 2020. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 01, Vol. 06, pp. 131-146. Janeiro de 2020. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/educacao-financeira>>. Acesso em 13 Set. 2020.

WATAYA, R. S.; FRAUCHES, P.; BERGAMO, A. F. Finanças pessoais na palma da mão: um relato de experiência. 2020. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 07, Vol. 05, p. 109-124. Julho de 2020. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/financas-pessoais>>. Acesso em 12 Set. 2020.

As comissões regionais de transportes e trânsito como instrumentos de participação popular em Belo Horizonte: uma análise da percepção dos representantes e participantes

Evaldo de Assis Ferreira ⁽¹⁾ e
Daniel Francisco Bastos Monteiro ⁽²⁾

Data de submissão: 3/10/2020. Data de aprovação: 11/1/2021.

Resumo – A Constituição Federal de 1988 introduziu diversos instrumentos de participação social na gestão pública brasileira. A descentralização e a autonomia dos municípios possibilitaram a ampliação da participação popular nas questões públicas, particularmente naquelas de maior interesse social, como saúde, educação, transportes e segurança. Em Belo Horizonte, foram criadas as Comissões Regionais de Transportes e Trânsito, instrumentos de participação popular com características semelhantes aos demais conselhos municipais, com a finalidade de promover a articulação entre a sociedade e o poder público na gestão dos transportes e trânsito da cidade. Entretanto, a articulação entre sociedade e poder público ocorre de diversas maneiras, oscilando de acordo com o governo do momento, mas também conforme as condições de participação e atuação da população. Nesse sentido, o objetivo principal desta pesquisa foi analisar as Comissões Regionais de Transportes e Trânsito como instrumentos da participação direta da sociedade na gestão e nas políticas de transportes e trânsito de Belo Horizonte. A pesquisa é de natureza qualitativa, realizada a partir das técnicas de aplicação de questionários, entrevistas semiestruturadas e observação não participante. Os dados foram tratados por meio da análise de conteúdo. Os resultados apontaram para um perfil de representantes semelhante ao expresso na literatura sobre o tema. A participação, a representação e a atuação das comissões foram consideradas adequadas e satisfatórias na percepção de seus participantes e representantes, sendo consideradas instrumentos de participação da sociedade na gestão pública.

Palavras-chave: Comissões. Gestão Pública. Participação Popular.

Regional transport and transit commissions as instruments of popular participation in Belo Horizonte: an analysis of the perception of representatives and participants

Abstract - The Federal Constitution of 1988 introduced several instruments of social participation in the Brazilian government. Decentralization and the autonomy of municipalities made it possible to increase popular participation in public affairs, particularly in those of greater social interest, such as health, education, transportation and security. In Belo Horizonte, the Transportation and Traffic Commissions were created, considered as instruments of popular participation with similar characteristics to the other municipal councils, with the purpose of promoting the articulation between the society and the public power in the transportation and traffic management of the city. However, the articulation between society and public power occurs in several ways, oscillating according to the current government, but also according to the conditions of population participation and action. In this sense, the main objective of this research was to analyze the Regional Commissions of Transports and Transit as instruments of the direct participation of the society in the management and policies of transports and transit

¹ Especialista em Gestão Pública Municipal pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Graduado em Administração pela UFMG. *evaldoferreira@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3587-7940>.

² Mestre em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). *danielfbmadm@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4395-2426>.

of Belo Horizonte. The research is qualitative, based on applications of questionnaire techniques, semi-structured interviews and non-participant observation. The data was treated with content analysis. The results pointed to a representative profile similar to that expressed in the literature. The participation, representation and performance of the commissions were considered adequate and satisfactory in the perception of their participants and representatives, being labeled as instruments of participation of the society in the public management.

Keywords: Commissions. Public Management. Popular participation.

Introdução

A Constituição Federal de 1988 institucionalizou três instrumentos de participação direta da população: o plebiscito, o referendo e a iniciativa popular, todos possíveis nos três âmbitos de governo, ou seja, municipal, estadual e federal. No tocante aos municípios, estes passaram a ter autonomia política e administrativa e a tomar decisões de interesse local. A descentralização e a autonomia possibilitaram a ampliação da participação popular nas questões públicas, particularmente naquelas de maior interesse social, como saúde, educação, transportes e segurança.

Segundo Avritzer (2007), entre os instrumentos infraconstitucionais, os conselhos e orçamentos participativos foram os mais utilizados como forma de participação direta na gestão de programas, projetos ou políticas municipais. Não obstante, sob críticas diversas, como a inoperância, a forte intervenção do poder estatal na composição e nas pautas, o despreparo dos conselheiros, o descaso político das autoridades e agentes políticos eleitos, a indefinição do escopo de competência e abrangência (SALLES, 2014).

O município de Belo Horizonte possui dezenas de conselhos formalmente constituídos. Os conselhos de educação, saúde, assistência social, entre outros, são bem conhecidos e estudados. Outros, porém, praticamente anônimos. Talvez por falta de divulgação ou porque tratam de temas menos comuns ou não prioritários. O fato é que, apesar de todos terem em comum a participação da sociedade, alguns se destacam mais que outros. Somente em 2012 foi sancionada a Lei n.º 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, inaugurando a temática na agenda de políticas públicas de âmbito nacional. Assim, embora já existissem em Belo Horizonte, era esperado o “revigoramento” das Comissões Regionais de Transportes e Trânsito (CRTTs) na cidade.

As CRTTs de Belo Horizonte são mecanismos ou instrumentos de participação direta da sociedade junto à Prefeitura Municipal, e seu órgão gestor na área de transportes e trânsito, a Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A (BHTRANS). As CRTTs foram criadas em 1994 como espaço de participação popular na gestão das políticas de transportes e trânsito do município, semelhantes a outros instrumentos participativos daquela época, como o orçamento participativo. A partir de 2017, com o novo governo municipal, iniciou-se uma nova fase de reestruturação das CRTTs, embasada no Decreto n.º 16.635, de 22 de junho de 2017.

A mobilidade urbana apenas recentemente emergiu como movimento de reivindicação. Nesse sentido, a questão que norteia a presente pesquisa é: as CRTTs de Belo Horizonte podem ser consideradas instrumentos de participação direta da sociedade?

Ademais, o objetivo principal desta pesquisa é investigar e analisar as CRTTs como instrumentos da participação direta da sociedade na gestão e nas políticas de transportes e trânsito de Belo Horizonte na percepção dos representantes e participantes. A pesquisa tem como objetivos específicos: i) identificar e analisar o perfil dos representantes; ii) analisar a participação popular e o processo de representação e atuação dos seus representantes; iii) analisar os fatores que estão relacionados com a atuação das CRTTs na percepção dos seus representantes e outros agentes envolvidos, direta ou indiretamente, nas atividades das comissões.

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa foi qualitativa, sendo descritiva quanto aos seus objetivos. A coleta dos dados ocorreu por meio de questionários estruturados com questões fechadas aplicados a uma amostra que inclui representantes das CRTTs, servidores municipais e cidadãos que direta ou indiretamente participam das CRTTs. Também foram coletadas informações a partir da observação não participante direta de reuniões das comissões e realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes experientes nas CRTTs. Os dados coletados foram organizados, analisados e interpretados a partir da técnica de análise de conteúdo.

No que diz respeito à relevância desta pesquisa, ela consiste no fato de que as informações e todo o conhecimento sistematizado sobre os conselhos e suas variantes ou equivalentes (comissões, comitês, grupos etc.) são ou deveriam ser de interesse do gestor municipal, mesmo porque cabe ao poder público incentivar, promover e apoiar as formas de participação popular direta no município. Daí a relevância desta pesquisa também para o poder público municipal, pois todo o conhecimento acerca dessas comissões poderá contribuir para fortalecê-las como instrumentos de participação direta da sociedade na gestão pública.

Outro aspecto de relevância do presente trabalho é que, apesar de as CRTTs existirem desde os anos 1990, antes mesmo da proliferação dos conselhos municipais ocorrida a partir de 1996, não foram identificados estudos sobre elas nas plataformas de trabalhos científicos como Scielo, Google Acadêmico ou Portal de Periódicos Capes. A literatura é vasta ao tratar de instrumentos de participação popular, principalmente aqueles previstos na Constituição Federal e oriundos de movimentos sociais populares, como os de saúde, educação, segurança alimentar, habitação, criança e adolescente, assistência social, entre outros. A área de transportes públicos e trânsito, comparativamente às citadas anteriormente, apenas mais recentemente emergiu como reivindicação e luta, especialmente nas grandes cidades, onde a mobilidade urbana entrou definitivamente na agenda pública.

Além desta introdução, este trabalho foi estruturado em tópicos: a seguir, é apresentado o referencial teórico norteador deste estudo; depois são esclarecidos os métodos e as técnicas empregadas na coleta e tratamento dos dados. Nos tópicos finais, são apresentados os resultados e as considerações finais.

Democracia representativa e democracia participativa

Em certa medida, a discussão em torno da participação direta da sociedade na gestão das políticas e dos projetos públicos remete também a uma discussão prévia sobre democracia e suas formas de expressão. Segundo Oliveira *et al.* (2010), independentemente das formas como a democracia é interpretada, impera a noção de igualdade nas decisões políticas. Para esses autores, há quatro modelos de democracia: a liberal, a representativa, a participativa e a deliberativa.

Nesta pesquisa, entretanto, não serão aprofundados os conhecimentos sobre os tipos de democracia. Será retomado apenas o suficiente para contextualização do objeto de estudo. Por isso, esta pesquisa deteve-se basicamente a dois modelos de democracia sobre os quais pode-se afirmar, com pouca margem de erro, que há significativa produção acadêmica, embora nem sempre convergente: democracia representativa e democracia participativa.

Faz-se necessário, para efeitos deste estudo, conceituá-los e, ao mesmo tempo, distingui-los, tendo como base a perspectiva de Lüchmann:

[...] o modelo da democracia representativa (R), ancorado na ideia de que as decisões políticas são derivadas das instâncias formadas por representantes escolhidos por sufrágio universal; e o modelo da democracia participativa (P), por sua vez, assentado na ideia de que compete aos cidadãos, no seu conjunto, a definição e autorização das decisões políticas. No primeiro caso, como sabemos, o ponto alto da participação política da população ocorre no contexto do processo eleitoral. No segundo caso, busca-se ampliar sobremaneira as responsabilidades políticas, estendendo – em grau e número – os espaços e os sujeitos da deliberação pública (LÜCHMANN, 2007, p. 140).

Wolkmer (2001) afirma que a democracia representativa vive um momento de crise em razão das suas limitações e insuficiências diante do mundo globalizado, em que a relação Estado-sociedade vem se transformando pela emergência e atuação de novos atores sociais reivindicantes de maior participação nas tomadas de decisão do poder público. Entretanto, o autor destaca que, apesar da insurgência de um novo paradigma de ação política, o modelo representativo e suas estruturas (sistema eleitoral, partidos políticos, decisões por maioria etc.) não está sendo superado ou substituído, mas se está avançando para novas formas de participação direta (gestão compartilhada, orçamento participativo e conselhos setoriais).

Oliveira *et al.* (2010) também destacam momentos de crise da democracia representativa pela insurgência do fascismo e movimentos estudantis da década de 1960, mas afirmam que nas décadas seguintes ela se fortaleceu na maioria dos países. Os autores destacam que os grandes problemas desse modelo estão no baixo envolvimento político das classes populares e limitada prestação de contas por parte dos representantes. Combinados, esses elementos favorecem o “despotismo político” dos representantes eleitos, o insulamento burocrático, ausência de transparência política e a resistência administrativa às mudanças.

No que se refere à democracia participativa, Modesto (2002) e Wolkmer (2001) afirmam que a participação popular é um fenômeno eminentemente político. Compreender a democracia participativa, nesse sentido, passa necessariamente pela compreensão da participação popular e dos fenômenos políticos envolvidos.

A democracia participativa desponta como transição de um modelo representativo ancorado na tradição liberal burguesa para um modelo em que a participação social torna-se protagonista. Ela se materializa, como abordado adiante, nos conselhos gestores, orçamentos participativos, fóruns, conferências, entre vários outros dispositivos. Oliveira *et al.* (2010) reportam que o debate sobre democracia tem evoluído com o conceito de democracia deliberativa, embora autores como Bresser-Pereira (2005) tenham questionado o seu alcance, limitando-a mais ao plano teórico e reconhecendo a democracia participativa mais próxima da realidade prática.

Predomina entre alguns autores (PITKIN, 2006; MILANI, 2008; WOLKMER, SALLES, 2014; AVRITZER, 2007), se não a valorização positiva dos mecanismos de democracia participativa em relação à democracia representativa tradicional, pelo menos o reconhecimento de que esta não tem sido suficiente para uma resposta às demandas da sociedade e que os mecanismos da participação direta vêm para remodelar a relação Estado-sociedade.

Participação popular (ou social): um conceito multidimensional

O conceito de participação popular ou social é multidimensional, e por isso tem sido um desafio a avaliação das instituições de participação social no campo teórico e metodológico (AVRITZER, 2011). Para Silva (2018), o pacto federativo que se estabeleceu pós-Constituição configurou novas formas institucionalizadas de participação social, denominadas de “instituições participativas”. Segundo o autor, as instituições participativas “podem ser vistas como instrumentos importantes de influência dos cidadãos nas políticas públicas” (SILVA, 2018, p. 181), podendo ser agrupadas em três tipos elementares: as conferências de políticas públicas, orçamentos participativos e conselhos de políticas e direitos.

Silva (2018) enfatiza, de certo modo, a participação social também como participação política. Alinhado a outros autores (TENÓRIO, ROSENBERG, 1997; LÜCHMANN, 2007), destaca que as instituições participativas, incluindo os conselhos, operam conjugando participação e representação, transformando voluntarismo em prática política permanente, interagindo com sistemas políticos constituídos (partidos e atores políticos), sendo influenciadas pelo seu desenho institucional.

Para Laval (2011), a participação popular, enquanto categoria, pode ser compreendida como própria dos atores sociais, como uma parte da teoria democrática ou como categoria

procedimental materializada nas leis e normas que a instituem. Segundo esse autor, a multiplicidade de acepções da participação popular é o fator que dificulta a avaliação da efetividade das instituições participativas.

Wampler (2011) destaca a importância das instituições participativas como canal de expressão da participação popular em face da crise do sistema de representação tradicional. Segundo esse mesmo autor, a participação popular pode ser tanto mais intensa quanto for a percepção dos cidadãos de que a participação popular seja capaz de produzir resultados concretos, e por isso a importância de fortalecê-las.

Por outro lado, Valla (1998, p. 9) reconhece a multidimensionalidade da participação social, assim como considera que a participação popular “compreende as múltiplas ações que diferentes forças sociais desenvolvem para influenciar a formulação, execução, fiscalização e avaliação das políticas públicas e/ou serviços básicos na área social”.

Modesto (2002) parte da conceituação mais ampla de participação para uma definição mais restrita. Ou seja, esse autor entende que a participação como ato político de intervenção de um terceiro na esfera estatal somente pode ser considerada social ou popular quando há interferência na função administrativa do Estado em favor de interesses coletivos e realizada por cidadãos ou organizações legitimadas para isso.

Tenório e Rosenberg (1997), em um interessante estudo sobre gestão pública e cidadania, tratam a participação social como essencial e pré-condição à existência da cidadania. Assim os autores traduzem a participação social e cidadania:

A participação social e a cidadania referem-se à apropriação pelos indivíduos do direito de construção democrática do seu próprio destino. Sua concretização passa pela organização coletiva dos participantes, possibilitando desde a abertura de espaços de discussão dentro e fora dos limites da comunidade até a definição de prioridades, a elaboração de estratégias de ação e o estabelecimento de canais de diálogo com o poder público (TENÓRIO, ROSENBERG, 1997, p. 103).

Ainda de acordo com esses autores, a participação social possui quatro atributos: a consciência sobre os atos, ou seja, a compreensão e entendimento do processo no qual os indivíduos estão inseridos; autonomia da participação, no sentido de que não pode ser imposta ou concedida; a participação, para ser autêntica e duradoura, deve ser fruto da conquista, isto é, resultado da mobilização e organização sociais, sob pena de ser esvaziada e cerceada; e, por fim, a participação deve ser voluntária, pois assim é que se legitima.

Conselho: um instrumento de participação direta da sociedade na gestão pública

No Brasil, os conselhos, como instrumentos de participação direta da sociedade na gestão pública, têm origem na Constituição Federal de 1988. Entretanto, são produtos dos movimentos sociais que a precederam ainda dentro do regime militar brasileiro nas décadas de 1970 e 1980. Esses movimentos sociais, nas suas diversas formas, reivindicavam genericamente soluções do poder público para problemas coletivos comuns, por sua vez oriundos do processo de urbanização descontrolada, expansão da industrialização e, por fim, de reivindicações por melhoria das condições gerais de vida (GERSCHMAN, 2004).

Todo o movimento de abertura política possibilitou a eclosão de reivindicações suprimidas pelo autoritarismo, especialmente aquelas relativas ou compreendidas como direitos sociais: saúde, educação, saneamento, habitação etc. Assim, a Constituição Federal de 1988 inaugurou um dos mecanismos de participação social em todos os níveis de governo: os conselhos societários, cuja força política e atuação denotaram também a força dos movimentos sociais correspondentes e que os antecederam. Por exemplo, os conselhos de saúde representaram a força do movimento pela reforma sanitária.

Gohn (2002, 2006) destaca pelo menos quatro tipos de conselhos predominantes no Brasil entre os anos de 1970 e 1990: os conselhos de “notáveis”, os conselhos comunitários, os conselhos populares e os conselhos gestores. Entretanto, a autora não insere os primeiros no

contexto de participação popular, pois eram formados por especialistas e operavam como assessoramento em setores como saúde e educação, inclusive de governos militares, nos quais evidentemente não havia qualquer forma de expressão popular.

Os conselhos comunitários teriam sido “criados para atuar junto à Administração” (GOHN, 2002, p. 10). Os conselhos populares, por outro lado, nasceram de movimentos de oposição ao regime militar e tinham papéis diversos, apesar das mesmas origens, isto é, constituídos pelas camadas populares e dentro de um contexto de valorização da participação popular. Esses movimentos populares foram organizados em torno de movimentos como a reforma sanitária e pelas Comunidades Eclesiásticas de Base, um movimento pela participação popular ativa encabeçado por setores da Igreja Católica.

Porém, os conselhos gestores inauguraram uma nova fase evolutiva da participação popular. Ancorados nos princípios constitucionais da cidadania e direitos sociais prescritos na Constituição, os conselhos gestores materializaram a participação democrática institucionalizada, com paridade entre representantes estatais e da sociedade civil.

Para Gohn (2006, p. 7), os conselhos gestores diferem dos comunitários ou populares porque estes são formados exclusivamente por membros da sociedade civil cujo “poder reside na força da mobilização e da pressão”, mas sem representação institucional junto ao poder público. A autora afirma ainda que os “conselhos gestores são novos instrumentos de expressão, representação e participação” (GOHN, 2006, p. 7) que significam uma nova relação entre Estado e sociedade.

Essa nova relação, contudo, deve ser compreendida à luz da reforma do Estado brasileiro proposta no final da década de 1990. A reforma envolvia a concepção de que a área social, embora regulada e gerida pelo Estado, seria executada pelas novas figuras jurídicas criadas com esse propósito: as Organizações Sociais (OSs) e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPs), que receberiam as verbas públicas e prestariam os serviços públicos antes prestados diretamente pelo Estado.

Tais organizações deveriam se habilitar junto ao Estado, o qual impunha a constituição de conselhos gestores como contrapartida ao recebimento dos recursos orçamentários. As leis e regulações que tratam dos conselhos são promulgadas em 1996, data a partir da qual se nota o rápido crescimento do número de conselhos, principalmente em nível municipal, por todo o país (GOHN, 2002; AVRITZER, 2007).

Materiais e Métodos

A abordagem adotada nesta pesquisa é qualitativa. Segundo Godoy (1995), as pesquisas qualitativas, embora apresentem diversos delineamentos, têm como características comuns: o ambiente e a percepção das pessoas como fonte direta dos dados, natureza descritiva, predominância do enfoque indutivo sobre a análise dos dados e o pesquisador como instrumento central de análise e interpretação da realidade em estudo.

Para Freitas e Jabbour (2011), a pesquisa qualitativa tem a vantagem de possibilitar o estudo em profundidade e abrangência, especialmente pela adoção de várias fontes que podem ser combinadas para melhor descrever o fenômeno objeto da pesquisa.

No que se refere à coleta de dados, esta ocorreu por meio da aplicação de questionários estruturados, entrevistas semiestruturadas e observação não participante. Os questionários foram aplicados pessoalmente, pelo pesquisador, nas reuniões ordinárias das CRTTs, realizadas mensalmente, porque nessas ocasiões encontrava-se maior número dos seus membros ao mesmo tempo, facilitando a aplicação e resolvendo eventuais dúvidas de preenchimento. Tais questionários foram distribuídos antes das reuniões, e o pesquisador permaneceu nelas como observador não participante.

No tocante às entrevistas semiestruturadas, elas foram realizadas para complementação e, eventualmente, comparação das informações com as respostas obtidas por meio dos

questionários e das observações realizadas nas reuniões das comissões. Freitas e Jabbour (2011) recomendam que a pesquisa seja sustentada por entrevistas com indivíduos que conheçam profundamente a organização e confrontada com a opinião de outras pessoas para validação dos achados ou resultados. Embora não exista quantidade definida para as entrevistas, é desejável que sejam realizadas em grande número ou até que se atinja a saturação, ou seja, ponto no qual já não acrescentam novas informações sobre o fenômeno estudado (DUARTE, 2004). Na presente pesquisa, o ponto de saturação foi identificado no quarto indivíduo entrevistado.

Em relação à observação não participante, segundo Godoy (1995, p. 27), essa técnica serve para “apreender aparências, eventos e/ou comportamentos”. Na modalidade de observador não participante, o pesquisador é apenas um espectador atento, não interfere no objeto pesquisado, mas deve seguir um roteiro sobre o que deve ser observado, mantendo-se, assim, o foco nos objetivos da pesquisa. Nessa técnica, o investigador registra com o máximo de precisão e detalhamento, geralmente por meio de anotações, as ocorrências de interesse da pesquisa. Segundo a autora, a observação é comumente combinada com entrevistas.

No que se refere à técnica de análise dos dados, foi empregada a análise de conteúdo. Segundo Moraes (1999, p. 2), a análise de conteúdo “constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos”. Ou, ainda, “um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdo” (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 3).

Os sujeitos desta pesquisa foram os representantes das CRTTs de Belo Horizonte, participantes não representantes, isto é, cidadãos das comunidades que, embora participem das reuniões e atividades das CRTTs, não possuem função de representação e demais servidores e empregados de órgãos da Prefeitura de Belo Horizonte que, direta ou indiretamente, têm participação nas atividades das comissões.

A amostra deste estudo contemplou participantes de 4 (quatro) CRTTs de Belo Horizonte, de um total de 9 (nove), cujas reuniões foram realizadas no período de 25 a 28 de março de 2019. A escolha das CRTTs foi por conveniência, pois as demais CRTTs já haviam realizado suas reuniões ordinárias quando a pesquisa iniciou a fase de coleta dos dados. A Tabela 1 mostra a distribuição da amostra por CRTT pesquisada.

Tabela 1 - Composição da Amostra por CRTT

	Norte	Centro-Sul	Oeste	Nordeste	Total	
Representantes da Comunidade	3	4	2	8	17	41%
Representantes da Prefeitura	3	3	2	1	9	22%
Demais Participantes	3	1	4	7	15	37%
Total	9	8	8	16	41	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Foram aplicados 52 (cinquenta e dois) questionários, sendo 11 (onze) invalidados por estarem incompletos (questões sem resposta) ou preenchidos incorretamente (marcação de várias respostas em questões que admitiam apenas uma, por exemplo), sendo excluídos da análise de dados. A Tabela 2 mostra a distribuição dos questionários por CRTT.

Tabela 2 - Distribuição de Questionários por CRTT

CRTT	Questionários Válidos	
Norte	9	22%
Centro-Sul	8	20%
Oeste	8	20%
Nordeste	16	39%
Total	41	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudo foi complementado ainda com 4 (quatro) entrevistas semiestruturadas, sendo estas realizadas com representantes do corpo técnico e indicados pelo poder público, considerados experientes quanto à atuação nas CRTTs. O roteiro das entrevistas foi composto de 14 (quatorze) questões abertas que versavam sobre participação popular, representação e atuação das CRTTs, categorias previamente definidas de acordo com o referencial teórico do estudo. O Quadro 1 mostra a caracterização dos entrevistados.

Quadro 1 - Caracterização dos Entrevistados

Entrevistado	Sexo	Renda	Tempo de CRTT
E1	Masculino	> R\$ 5.000,00	5 anos
E2	Feminino	> R\$ 5.000,00	13 anos
E3	Masculino	> R\$ 5.000,00	18 anos
E4	Masculino	> R\$ 5.000,00	15 anos

Fonte: Dados da pesquisa

As observações não participantes ocorreram nas mesmas ocasiões das aplicações dos questionários, ou seja, entre 25 e 28 de março de 2019, e tiveram duração média de 1 hora e 30 minutos. O pesquisador anotou os fatos que considerou mais importantes e significativos no contexto dos objetivos da pesquisa e do referencial teórico. As observações não participantes, assim como as entrevistas, tiveram como objetivo complementar as informações acerca das CRTTs, particularmente a dinâmica envolvida nas reuniões. Nestas, o pesquisador posicionou-se no fundo da sala de reuniões e não interagiu com os participantes.

Resultados e Discussões

Nesta seção do estudo são apresentados os resultados obtidos a partir das repostas aos questionários, das entrevistas semiestruturadas e das observações não participantes. Neste estudo, as categorias de análise foram previamente determinadas tendo como norteamento o referencial teórico e os objetivos da pesquisa. Assim, as categorias foram predefinidas antes da coleta dos dados, sendo incorporadas à formulação dos questionários e ao roteiro das entrevistas semiestruturadas.

As categorias de análise foram: perfil dos representantes, participação popular, processo de representação e atuação na CRTT. As subseções seguintes tratarão de cada uma dessas categorias.

O perfil dos representantes das CRTTs

A Tabela 3 apresenta os dados quanto ao gênero, à faixa etária, renda, escolaridade e ocupação dos participantes da amostra. Há predominância, entre os participantes, de pessoas do sexo masculino (76%), acima dos 40 anos de idade (76%) e com renda de até R\$ 5.000,00 (63%). Chama atenção o nível de escolaridade dos participantes, em especial, aqueles com nível superior completo ou pós-graduação, que totalizaram 54% da amostra. Esses dados são semelhantes aos encontrados em outros estudos (RAMOS *et al.*, 2012; GERSCHMAN, 2004; FUKS *et al.*, 2003).

Tabela 3 - Perfil dos Participantes das CRTTs

		Norte	Centro-Sul	Oeste	Nordeste	Total	
Sexo	Masculino	8	6	5	12	31	76%
	Feminino	1	2	3	4	10	24%
Faixa Etária	até 30 anos	0	1	0	2	3	7%
	31-40 anos	0	3	2	2	7	17%
	41-50 anos	3	3	2	5	13	32%
	51-60 anos	2	0	3	3	8	20%
	61 ou + anos	4	1	1	4	10	24%
Renda	Até R\$.1000,00	0	0	1	4	5	12%
	De R\$ 1.001,00 a R\$ 3.000,00	2	2	2	8	14	34%
	De R\$ 3.001,00 a R\$ 5.000,00	3	1	2	1	7	17%
	Acima de R\$ 5.000,00	4	5	3	3	15	37%
Escolaridade	Ensino Fundamental incompleto	1	0	0	1	2	5%
	Ensino Fundamental completo	0	0	0	2	2	5%
	Ensino Médio incompleto	1	0	0	1	2	5%
	Ensino Médio completo	3	0	2	4	9	22%
	Ensino Superior incompleto	0	1	1	2	4	10%
	Ensino Superior completo	1	3	4	3	11	27%
	Pós-graduação	3	4	1	3	11	27%
Ocupação	Profissões Regulamentadas*	2	4	1	3	10	24%
	Aposentados(as)	2	0	0	3	5	12%
	Funcionários Públicos**	2	3	3	4	12	29%
	Outros	3	1	4	6	14	34%

Fonte: Dados da pesquisa

* Profissões criadas e reguladas por lei como engenheiros, médicos, etc.

** Incluem servidores, empregados e funcionários públicos.

Ramos *et al.* (2012) destacam que o maior nível de escolaridade é predominante entre os representantes do poder público, quando comparados aos representantes da comunidade, em razão de serem indicados aqueles com maior experiência e qualificação, aspectos que, combinados, podem resultar em integrantes também com idade mais elevada. No presente estudo, entre os participantes indicados pelo poder público, 78% declararam possuir nível superior completo ou pós-graduação. Já entre os participantes da comunidade, 41% se declararam nessas condições.

Notadamente, a renda também segue o mesmo percurso: comparativamente maior entre representantes indicados pelo poder público em relação aos da comunidade. Entre os primeiros, 67% declararam rendimentos acima de R\$ 5.000,00, frente a apenas 29% dos representantes comunitários. Entretanto, não constituem a maioria dos representantes, isto é, 63% dos respondentes declararam possuir renda de até R\$ 5.000,00, sendo que 34% possuem entre R\$ 1.000,00 e R\$ 3.000,00, ou seja, de 1 a 3 salários mínimos (ano-base 2019).

Fuks *et al.* (2003) e Gerschman (2004), em estudos sobre conselhos municipais, identificaram que parte considerável dos conselheiros constitui uma elite, quando analisados sob os aspectos de renda, escolaridade e cultura política. Os dados encontrados nesta pesquisa sugerem alinhamento no mesmo sentido desses autores, embora isso não seja impeditivo à

participação de pessoas com menor escolaridade e renda nem signifique que estas últimas sejam menos ouvidas ou tenham menos representatividade.

Quanto às ocupações dos representantes da CRTT, elas estão relacionadas a profissões diversas, sem predomínio evidente de determinadas profissões. Contudo, o senso comum, talvez pela presença de participantes de meia idade ou idosos, supõe o predomínio de aposentados entre os participantes e representantes, tendo em vista que eles teriam mais disponibilidade de tempo para as atividades da CRTT. Entretanto, isso não é confirmado por pesquisas, e, nesta em particular, os aposentados foram apenas 12%.

Gerschman (2004), ao realizar um estudo sobre conselheiros de saúde em cidades do Rio de Janeiro, identificou percentual de 28%. Evidentemente, a composição da CRTT quanto à ocupação poderá variar substancialmente numa perspectiva longitudinal, seja pela possibilidade de um representante mudar da condição de ativo para aposentado, seja pela renovação dos representantes nos momentos de eleições ou indicação dos representantes. Além disso, 68% dos respondentes informaram não ser necessária nenhuma formação ou conhecimento específico para ser um representante da CRTT, o que tornaria irrelevante a formação pregressa do participante.

A participação popular nas CRTTs

Para Tenório e Rosemberg (1997), a participação popular precede a cidadania e a democracia. Para eles, a participação exige consciência, autonomia e mobilização, e deve ser voluntária. Fernandes e Sampaio (2006, apud Ramos *et al.* 2012) afirmam que um bom nível de participação é sempre possível, desde que haja motivação e orientação.

É nesse sentido que apontam os dados da presente pesquisa. Excetuando-se os representantes e participantes indicados pelo poder público, as principais formas de conhecimento da CRTT foram por meio de convite de outros participantes (22%) e das associações de bairro (24%). Isso demonstra o forte poder de mobilização dos representantes da CRTT e dessas associações.

Na percepção dos pesquisados, apenas a experiência comum de qualquer cidadão que conheça o bairro ou utilize os serviços públicos de transportes (68%) é suficiente para a participação efetiva, em contraposição àqueles que percebem serem necessários outros conhecimentos mais específicos (17%). Curiosamente, destes últimos, a maioria são representantes eleitos pela comunidade. Ou seja, a própria comunidade percebe mais a necessidade de uma formação ou de um conhecimento prévio do participante.

Por outro lado, dos representantes indicados pelo poder público na CRTT, 89% afirmaram que para ser um representante da CRTT não é necessária nenhuma formação ou conhecimento específico. Nesse sentido, apenas a experiência do cidadão comum que utiliza os serviços de transportes públicos ou conheça o bairro seria suficiente. As entrevistas corroboram esses dados. Os entrevistados, quando perguntados se é necessária alguma formação ou conhecimento especializado para participar da CRTT, as respostas foram negativas, conforme os trechos abaixo.

Não, eu não acho. Eu acho que o representante da CRTT é aquele que tá no dia a dia dentro da comunidade, junto com a comunidade. Eu sempre falo que ele tem que ter olho de águia para conhecer [os problemas]. Muitas das vezes, um membro da CRTT tem mais visão do que um analista. Porque um analista tem a parte técnica. Eu costumo dizer que o representante da CRTT é o pedreiro, aquele que põe a mão na massa e que sabe da situação, mas ele não tem a ferramenta técnica para poder pedir, para poder solicitar. É igual um engenheiro. Um engenheiro tem o conhecimento técnico, mas quem põe a mão na massa, que conhece a massa, sabe, sente o cheiro da massa é o pedreiro. Então, são duas peças da engrenagem que tem que andarem juntas (E2).

Não. Conhecimento técnico não. Mas, é desejável ter um conhecimento da sua região; da necessidade de transportes e trânsito da sua região. [...] eles conhecem os problemas que fazem parte do seu cotidiano [...] em cima dessas observações que eles

vão fazer suas solicitações, suas sugestões, através desse conhecimento do local, da prática mesmo (E4).

Isso pode significar que o poder público entende que a participação popular deve se realizar sem pré-requisitos, barreiras ou condições. Afinal, a CRTT não é um “conselho de notáveis”, mas de participação aberta e livre.

Uma vez que os participantes não necessitam de formação e conhecimentos prévios para participarem da CRTT, são coerentes os achados da pesquisa no sentido de que os participantes e representantes expressam ter conhecimentos bons ou ótimos em temáticas ligadas ao trânsito e transportes, visto que todos têm alguma, senão muitas, experiências oriundas de seus cotidianos. De fato, todos, em maior ou menor grau, vivenciam o trânsito ou os transportes públicos enquanto circulam pela cidade; todos, de alguma forma, já detêm conhecimentos e experiências sobre essa realidade e têm condições de apontar problemas e dificuldades e sugerir soluções.

A vivência de experiências anteriores de participação popular é realidade para 88% da amostra; 83% deles afirmaram participar das reuniões ordinárias e extraordinárias, embora parte do quórum seja garantido pela presença obrigatória dos representantes e participantes do poder público, visto que, na ausência do titular, um substituto, suplente ou não, comparece à reunião. Logo, a experiência em outros movimentos de participação popular, bem como na própria CRTT, pode explicar porque 85% deles afirmam ter conhecimentos bons ou ótimos sobre a CRTT.

Durante a observação não participante, foi possível verificar que, mesmo quando ocorrem reuniões em que o número de participantes da comunidade é inferior aos representantes e participantes do poder público, na maior parte do tempo de reunião a palavra permanece com os participantes de comunidade. Contudo, os debates frequentemente se estabelecem entre os representantes da comunidade e da BHTRANS. Talvez pela ausência de outras representações que, apesar de terem assento na CRTT, não compareceram às reuniões.

O governo municipal determinou ainda que participassem das reuniões, além daqueles representantes por ele indicados, secretários municipais, diretores ou gerentes da BHTRANS, o que, de certo modo, polariza o debate entre a comunidade e a BHTRANS. Por outro lado, essa medida reflete maior disposição do poder público em debater e dar esclarecimentos sobre os temas de transportes e trânsito diretamente às comunidades, inclusive informando sobre prazos de execução, processos de licitação de obras, origem de recursos etc.

O processo de representação nas CRTTs

A abordagem deste estudo não pretendeu analisar a representação na CRTT pela perspectiva política de seus representantes, limitando-se a analisar apenas se a CRTT é percebida como instrumento capaz de representar a comunidade e produzir um espaço democrático e de equilíbrio entre esta e o poder público.

A representação na CRTT se concretiza formalmente por dois processos sequenciais: a eleição dos representantes e a publicação dos nomes no Diário Oficial do Município (DOM). As eleições são convocadas por portaria específica que discrimina como será realizado todo o processo eleitoral, encerrando-se com a declaração dos eleitos. As eleições são realizadas apenas para representantes da comunidade. Os demais representantes são indicados de acordo com a categoria representada, e todos designados em portaria emitida pelo Gabinete do Prefeito. As Tabelas 4 e 5 apresentam a composição das CRTTs, de acordo com o Decreto n.º 16.635, de 22 de junho de 2017, e o preenchimento das vagas atuais, conforme Portaria n.º 7.329, de 19 de fevereiro de 2018, respectivamente.

Tabela 4 - Representantes previstos no Decreto 16.635/17 (titulares e suplentes)

CRTT	Territórios	Comunidade	BHTRANS	Coord. Regional	SETRABH	Suplementar	Táxi	Escolar	Ciclistas	Motociclistas
BARREIRO	5	30	4	4	2	2	2	2	2	2
CENTRO-SUL	5	30	4	4	2	2	2	2	2	2
LESTE	4	24	4	4	2	2	2	2	2	2
NORDESTE	5	30	4	4	2	2	2	2	2	2
NOROESTE	4	24	4	4	2	2	2	2	2	2
NORTE	4	24	4	4	2	2	2	2	2	2
OESTE	5	30	4	4	2	2	2	2	2	2
PAMPULHA	4	24	4	4	2	2	2	2	2	2
VENDA NOVA	4	24	4	4	2	2	2	2	2	2
Total	40	240	36	36	18	18	18	18	18	18

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 - Representantes designados na Portaria 7.329/18 (titulares e suplentes)

CRTT	Territórios	Comunidade	BHTRANS	Coord. Regional	SETRABH	Suplementar	Táxi	Escolar	Ciclistas	Motociclistas
BARREIRO	5	26	2	2						
CENTRO-SUL	5	25	4	4						
LESTE	4	23	2	4						
NORDESTE	5	29	2	2						
NOROESTE	4	6	2	2	2	0	0	0	0	0
NORTE	4	22	2	2						
OESTE	5	24	2	4						
PAMPULHA	4	24	2	2						
VENDA NOVA	4	19	2	2						
Total	40	198	20	24	2	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela análise da Tabela 4, pode-se verificar que todas as CRTTs somadas poderiam ter até 420 representantes, entre titulares e suplentes, admitindo-se integrantes diferentes para cada vaga. Entretanto, um mesmo representante pode ser designado para representação da categoria em mais de uma CRTT. É o caso de representantes do Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros de Belo Horizonte (SETRABH), dos Fóruns de Transporte Suplementar, Táxi, Escolar, Ciclistas, Motociclistas e parte dos representantes da BHTRANS. Esta última possui agentes que atuam na Assessoria de Mobilização Social (AMOS), responsável pela interlocução entre a empresa e a sociedade civil, e agentes do corpo técnico de atuação regionalizada. Os primeiros, em geral, atuam em todas as CRTTs; os demais, conforme sua unidade de lotação, por regionais. Assim, as CRTTs podem ter uma composição variável, sendo 420 o limite máximo de representantes legalmente constituídos.

A Tabela 5 evidencia o preenchimento real das vagas disponíveis nas CRTTs para o biênio 2018/2019. É fácil constatar que as vagas ocupadas estão inferiores às vagas disponíveis, mesmo considerando o fato mencionado anteriormente de repetição possível, isto é, de o mesmo integrante representar uma categoria em CRTTs diversas. Entre a quantidade virtualmente possível de representantes (420) e a ocupação de fato (244) há grande discrepância. Observa-se que os Fóruns de Transportes Suplementar, Táxi, Escolar, Ciclistas e Motociclistas sequer indicaram representantes.

Embora a literatura preceitue a paridade entre representantes do poder público e da sociedade civil, o que, em vários casos, é imposto pela legislação, pesquisas têm demonstrado desequilíbrio e desproporcionalidade na representação dos conselhos e outros instrumentos de participação popular (GERSCHMAN, 2004; SOUZA *et al.*, 2012). Entretanto, a paridade entre governo e sociedade está além da representação meramente quantitativa (GOHN, 2000 apud RAMOS *et al.*, 2012), estando relacionada também à capacitação dos representantes e à disponibilidade de informações e canais de interlocução. Isso aparece de forma clara no relato de um entrevistado quando perguntado sobre a composição da CRTT e o equilíbrio entre a comunidade e o poder público:

Perfeito. Não precisa mais nem menos não [...] não é quantidade de representantes que faz um território sobressair. [...] um representante participativo, tão participativo que ele supre um representante de um território que até falta. Então, a questão de ter a quantidade de representantes não influi muito. O que influi é capacidade desse representante de discernir a função dele perante a sociedade, perante o poder público. Então, assim, a quantidade eu acho adequada (E2).

As CRTTs, como pode ser visto nas tabelas apresentadas anteriormente, têm numericamente mais representantes da sociedade que do poder público. Isso não configura os relatos mais comuns na literatura. Por outro lado, não se pode afirmar que haja desequilíbrio de poder ou na tomada de decisão dentro da CRTT, seja a favor da representação comunitária, seja a favor do poder público. Primeiro, porque essa análise ou investigação não está no escopo desta pesquisa; segundo, assim têm se posicionado os representantes das CRTTs pesquisados: mesmo reconhecendo nem sempre haver equilíbrio ou proporcionalidade na representação, resposta dada por 36% deles, outros 46% afirmam que a forma de preenchimento das vagas de representação nas CRTTs está adequada, sendo o modo mais democrático e igualitário possível.

Os sujeitos da pesquisa, quando questionados se a forma pela qual são escolhidos ou eleitos os representantes da CRTT lhes confere legitimidade e representatividade, 71% responderam positivamente, seja porque, havendo eleição, qualquer pessoa poderia se candidatar, seja porque entendem que a escolha é feita de forma democrática e participativa. Nessas condições, afirmaram também que, sendo eleitos para a CRTT, os representantes têm o respaldo de suas comunidades. Isso porque, para 32% dos respondentes, o representante eleito é uma pessoa conhecida e atuante na comunidade. Para outros 44%, porque o representante se dispôs a participar e trabalhar pela comunidade.

Em resumo, a composição, bem como os processos de escolha e representação nas CRTTs, é percebida pelos representantes e participantes como adequada, tomando como base o formato e as regras atuais.

A atuação das CRTTs

Gerschman (2004) e Souza *et al.* (2012) concluem por uma baixa efetividade dos conselhos municipais de saúde estudados por eles. Os autores apontam para causas diversas, entre elas: falta de paridade entre representantes da sociedade civil e do poder público, tanto em quantidade tanto em termos de poder político ou de deliberação; despreparo dos conselheiros, que não dispõem de capacitação técnica suficiente para tomadas de decisão sobre assuntos pertinentes aos conselhos nos quais atuam; permanência de desigualdades na representação, reproduzindo aquelas existentes na sociedade; representação difusa e esparsa; baixo envolvimento da comunidade, entre outras. As entrevistas, por outro lado, apontaram a ausência de divulgação da CRTT e da atuação de seus representantes como fator limitante à atuação geral das comissões:

Maior divulgação dos trabalhos realizados pela CRTT, dos trabalhos a serem realizados também; o que pode ser feito pela comissão, o que não pode também. A divulgação de um modo geral para que a população tenha ciência das atividades dessa comissão (E4).

Ou ainda:

Eu acho que falta mesmo é divulgar. Divulgar esses representantes para comunidade, pra que eles tenham conhecimento e dar subsídio para que eles possam fazer isso também (E2)

Questionados sobre quais fatores interferem na atuação e no desempenho da CRTT, os respondentes apontaram aqueles expressos na Tabela 6.

Tabela 6 - Fatores de Interferência na Atuação da CRTT

Recursos orçamentários, humanos e materiais	24	23%
Qualificação e capacitação dos seus membros ou participantes	11	10%
Autonomia e/ou independência do poder público	11	10%
Suporte do poder público	11	10%
Frequência às reuniões	11	10%
Legitimidade dos representantes escolhidos ou eleitos	10	10%
Intervenção política	9	9%
Quantidade de membros ou participantes	8	8%
Ausência ou insuficiência de legislação	4	4%
Quantidade de reuniões e atividades	3	3%
Outros	3	3%
Total	105	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Os fatores apontados na pesquisa são diversos e foram elencados em ordem decrescente de citações. Há fatores comuns aos relatados na literatura, como a qualificação e capacitação dos representantes e participantes, mas nas CRTTs é dado um peso maior, pela escassez de recursos orçamentários, humanos e materiais. Combinados, esses fatores, teoricamente, poderiam impor à CRTT limitações a sua atuação, especialmente quanto à autonomia e independência do poder público e no desempenho regular da discussão e debate de temáticas e políticas públicas para transportes e trânsito. Quando questionados sobre esses aspectos, apenas 39% consideraram as CRTTs totalmente livres e independentes para realizar seus trabalhos; 29% percebem a influência ou manipulação de pessoas ou situações externas, enquanto que 32% afirmaram que os trabalhos da CRTT dependem do poder público municipal e por ele são direcionados. Acompanhando a maioria que percebe algum grau de dependência do poder público, 54% afirmam que a CRTT está parcialmente preparada para desempenhar as funções de discutir e debater temas e políticas de transportes e trânsito, desde que auxiliada pelo próprio poder público.

Quanto à influência sobre as decisões do poder público em matéria de transportes e trânsito, apenas 5% afirmam que nunca ou raramente o poder público considera as sugestões, decisões ou indicações da CRTT. Esse dado atenta para o fato de que o poder público não apenas tem considerado a CRTT uma instituição de participação popular, como visto anteriormente, mas se esforçado para inseri-la no debate público, de tal forma que isso é percebido pelos representantes.

Para 85% dos participantes da pesquisa, a CRTT é um espaço de participação popular e democrático, pois é constituída principalmente por pessoas da comunidade, em que todos têm a oportunidade de propor e debater suas questões.

Por fim, quando instados a avaliar a CRTT como um instrumento de participação popular, atribuindo uma nota de 0 a 10, as respostas foram as constantes na Tabela 7:

Tabela 7 - Notas atribuídas à CRTT

Nota	Norte	Centro-Sul	Oeste	Nordeste	Total
5	0	0	1	1	2 5%
6	1	2	0	1	4 10%
7	0	3	1	4	8 20%
8	7	2	2	4	15 37%
9	0	1	3	2	6 15%
10	1	0	1	2	4 10%
Não deram nota	0	0	0	2	2 5%
Total	9	8	8	16	41 100%

Fonte: Dados da pesquisa

Se consideradas as notas 8, 9 e 10 como configurando uma avaliação positiva de bom ou ótimo, a CRTT assim poderia ser considerada por 62% dos pesquisados.

Considerações finais

A proposta deste estudo foi elaborar uma análise das Comissões Regionais de Transportes e Trânsito (CRTTs) de Belo Horizonte, a partir da percepção de seus integrantes e participantes, e responder à seguinte pergunta de pesquisa: as CRTTs são instrumentos de participação direta da sociedade? Tendo em vista os resultados apresentados, o objetivo geral desta pesquisa foi alcançado.

Em síntese, os resultados evidenciaram maior participação de homens, acima dos 40 anos de idade, com ensino superior, renda de até R\$ 5.000,00 e de ocupações diversas. Quanto à participação popular, a CRTT é percebida enquanto instrumento de participação direta sem condicionantes ou pré-requisitos, bastando aos seus integrantes conhecer as necessidades e demandas da sua região.

Do ponto de vista da representação, a CRTT possui processos formais de eleição e preenchimento das vagas de acordo com os territórios de gestão compartilhada, sendo os representantes eleitos considerados “porta-vozes” de suas comunidades perante o poder público. Este, por sua vez, legitima a representação comunitária considerando a CRTT um canal de diálogo direto com a população. As CRTTs também são percebidas pelos sujeitos da pesquisa como atuantes e capazes de discutir, debater e influenciar as políticas municipais de transportes e trânsito no município de Belo Horizonte.

A partir da expansão da frota de veículos, da incapacidade do Estado de investir em obras de infraestrutura viária, da elevação das estatísticas de mortes e vítimas do trânsito, do desatendimento das periferias por transporte público de qualidade, do processo de descentralização e transferência das políticas de transportes e trânsito para os municípios, entre outros fatores, as cidades se viram em pouco tempo tendo que lidar com questões que até então não eram exatamente problema para a Administração Pública. E a população, sendo a mais afetada, mobilizou-se, com ou sem ajuda do poder público, na expectativa de dar a sua contribuição para uma vida melhor nas cidades. Nesse contexto, é fácil entender a pertinência e atualidade do debate em torno da mobilidade urbana sustentável e do controle social sobre as políticas municipais de transportes e trânsito.

Também foi propósito deste trabalho fornecer ao poder público uma visão das CRTTs, começando pelo perfil dos seus representantes e participantes e uma análise de como estão configuradas, neste momento, a participação popular, a representação e a atuação das CRTTs em Belo Horizonte.

Cientes das limitações deste estudo em dar respostas a muitos questionamentos, conclui-se por sugerir que novas pesquisas aprofundem o conhecimento sobre as CRTTs, uma vez que apenas quatro das nove existentes foram pesquisadas.

Em relação aos estudos futuros, sugere-se ampliar a abrangência desta pesquisa para as demais comissões de transportes e trânsito da cidade, a fim de compreender se predominam semelhanças ou divergências das abordadas neste estudo e, com isso, consolidar o conhecimento acerca das CRTTs. Além disso, outras questões não abordadas na presente pesquisa podem ou devem ser consideradas em pesquisas futuras, como, por exemplo, a investigação dos aspectos políticos da representação e do processo de tomada de decisão e deliberação no interior das CRTTs.

Referências

AVRITZER, Leonardo. A qualidade da democracia e a questão da efetividade da participação: mapeando o debate. In: PIRES, Roberto Rocha (org.). **Efetividade das**

instituições participativas no Brasil: estratégias de avaliação. [S. l.]: Ipea, 2011, v. 7. p. 13-25.

AVRITZER, Leonardo. Reforma política e participação no Brasil. In: AVRITZER, L.; ANASTASIA, F. (org.) **Reforma política no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007, p. 35-34. 1ª reimpressão.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Democracia Republicana e Participativa. **Novos Estudos Cebap**, [s. l.], 71, p. 77-91, mar. 2005.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, dez. 2004.

FREITAS, Wesley R. S.; JABBOUR, Charbel J. C. Utilizando Estudo de Caso(s) Como Estratégia de Pesquisa Qualitativa: Boas Práticas e Sugestões. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 7-22, 2011.

FUKS, Mario; PERISSINOTTO, Renato Monseff; RIBEIRO, Ednaldo Aparecido. Cultura política e desigualdade: o caso dos conselhos municipais de Curitiba. **Revista de Sociologia e Política**, [s. l.], n. 21, nov. 2003.

GERSCHMAN, Silvia. Conselhos Municipais de Saúde: atuação e representação das comunidades populares. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1670-1681, dez. 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, abr. 1995.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995.

GOHN, Maria da Glória. Conselhos gestores na política social urbana e participação popular. **Cadernos Metrópole**, [s.l.], n. 07, p. 9-31, maio 2012.

GOHN, Maria da Glória. Conselhos gestores e gestão pública. **Ciências Sociais Unisinos** 42(1):5-11, jan/abr, 2006. LAVALLE, Adrián Gurza. Participação: valor, utilidade, efeito e causa. In: PIRES, Roberto Rocha (org.). **Efetividade das instituições participativas no Brasil:** estratégias de avaliação. [S. l.]: Ipea, 2011, v. 7. p. 33-42.

LÜCHMANN, Lígia Helena Hahn. A representação no interior das experiências de participação. **Lua Nova**, São Paulo, 70: 139-170, 2007.

MILANI, Carlos R. S. O princípio da participação social na gestão de políticas públicas locais: uma análise de experiências latino-americanas e europeias. **RAP – Rio de Janeiro**, 42(3):551-79, maio/jun. 2008.

MODESTO, Paulo. **Participação popular na administração pública:** mecanismos de operacionalização. fev. 2002.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA, Virgílio César da Silva e; PEREIRA, José Roberto; OLIVEIRA, Vânia A. R. de. Os conselhos gestores municipais como instrumentos da democracia deliberativa no Brasil. **Cadernos EBAPE BR**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 422-437, set. 2010.

PITKIN, Hanna Fenichel. **Representação**: palavras, instituições e idéias. São Paulo: Lua Nova, 67: 15-47, 2006.

RAMOS, Michelle de Fátima *et al.* Conselhos setoriais: perfil dos conselheiros e sua influência na tomada de decisão. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 21, supl. 3, p. 61-70, dez. 2012.

SALLES, Helena da Motta. **Gestão democrática e participativa**. 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES:UAB, 108 p., 2014.

TENÓRIO, Fernando Guilherme; ROZENBERG, Jacob Eduardo. Gestão pública e cidadania: metodologias participativas em ação. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 101 a 125, abr. 1997.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, [s.l.], v. 16, n. 1, maio 2015.

SILVA, Eduardo Moreira da. O desenho institucional dos conselhos nas cidades brasileiras de pequeno e médio porte: gestão de políticas públicas no poder local. **Revista Serviço Público**, Brasília, 69 (1) 181-210 jan./mar. 2018.

SOUZA, Tatiane Oliveira de *et al.* Controle social: um desafio para o conselheiro de saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, 65(2): 215-21, mar./abr. 2012.

VALLA, Victor Vincent. Sobre participação popular: uma questão de perspectiva. In: **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, n. 14, 1998.

WAMPLER, Brian. Que tipos de resultados devemos esperar das instituições participativas? In: PIRES, Roberto Rocha (org.). **Efetividade das instituições participativas no Brasil: estratégias de avaliação**. [S. l.]: Ipea, 2011, v. 7, p. 43-51.

WOLKMER, Antonio Carlos. Do paradigma político da representação à democracia participativa. **Seqüência**: estudos jurídicos e políticos, Florianópolis, p. 83-98, jan. 2001.

Charges e HQs no ensino de biologia: uma análise a partir de questões presentes no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM

Andressa da Silva Martinussi ⁽¹⁾

Marcelo Alberto Elias ⁽²⁾

Data de submissão: 7/12/2020. Data de aprovação: 19/1/2021.

Resumo – As charges e histórias em quadrinhos (HQs) por muito tempo foram mal vistas pela sociedade, que usava como justificativa suas possíveis influências em comportamentos violentos. Em 1970, alguns psicólogos e educadores viram a possibilidade de usá-las como ferramenta de ensino, pois o conteúdo seria melhor compreendido através de uma leitura dinâmica e agradável. Atualmente, as HQs e as charges estão presentes nos livros didáticos, no ensino em sala de aula, em provas de vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Porém, sua desvalorização como recurso de ensino por parte dos docentes leva a falhas na interpretação dos alunos. Assim, o presente trabalho tem por finalidade a análise crítica de como as charges e os quadrinhos estão empregados nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nas provas do ENEM, observando o nível de complexidade de interpretação e os conteúdos abordados. Com base nas metodologias qualitativa e documental, os resultados obtidos foram utilizados para elaboração de uma cartilha contendo dados referentes às questões e temas abordados a partir de charges e quadrinhos encontrados nas provas, buscando assim ser um material de apoio ao professor em sua prática docente.

Palavras-chave: Avaliação. Ciências da Natureza. Humor. Metodologia de ensino.

Cartoons and comic books in biology teaching: an analysis based on questions present on Brazil's National High School Exam - ENEM

Abstract – Comic books and cartoons were dismissed as a learning tool to the society for a long time, because they were branded as material that could influence violent behavior. In 1970, some psychologists and educators saw the possibility of using them as a learning tool, as the content would be better understood through a dynamic and pleasant reading. Currently, comic books and cartoons are present in textbooks, classroom teaching, entrance exams and Brazil's National High School Exam - ENEM. However, its devaluation as a teaching resource by teachers leads to flaws in the interpretation of students. Thus, the purpose of the present paper is to critically analyze how cartoons and comics books are used in questions of Natural Sciences and their technologies in ENEM tests, observing the level of complexity of interpretation and the approached contents. Based on qualitative and documentary methodologies, the results obtained were used for the elaboration of a booklet containing data related to the issues and themes addressed from cartoons and comics found in the tests, thus seeking to collaborate as support material for teachers in their teaching practice.

Keywords: Evaluation. Natural Sciences. Humor. Teaching methodology.

Introdução

O ensino interdisciplinar, contextualizado e com pluralidade de recursos didáticos, torna a prática docente mais próxima do estudante. O uso desses recursos em sala de aula transforma

¹Licencianda em Ciências Biológicas do *Campus* Umuarama – Instituto Federal do Paraná – IFPR. *andressamartinussi@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4977-7502>.

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) – Unicamp. Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do *Campus* Umuarama – Instituto Federal do Paraná – IFPR. *marcelo.elias@ifpr.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1613-376X>.

as aulas em momentos mais dinâmicos e atrativos, aproximando o conteúdo à realidade e, consequentemente, contribuindo para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem e melhorando a relação aluno-professor. (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018; NICOLA; PANIZ, 2016).

Humor, jogos, saídas de campo e aulas em laboratórios são alguns dos recursos didáticos que podem ser utilizados (MENEZES *et al.*, 2017). As HQs e charges enquadram-se dentro do humor e cada vez estão mais presentes, seja em provas, seja em livros didáticos e paradidáticos.

Menezes *et al.* (2017) afirmam ainda que o humor atua como parte importante da comunicação humana, estando presente em diversas culturas. Ele está relacionado a uma ação cognitiva intencional, numa situação onde ocorra comunicação, tendo por objetivo o riso. Quando usada como recurso de ensino, colabora na criação de um ambiente de ensino agradável, auxiliando na gerência de conflitos e despertando a criatividade dos discentes.

Assim, é possível encontrar esse recurso nas charges e histórias em quadrinhos presentes em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio. As HQs e as charges conseguem proporcionar o desenvolvimento do ensino e aprendizagem, a construção de conhecimentos, a formação de capacidades intelectuais superiores e o despertar da criatividade (SILVEIRA; PASCHOALINO, 2019).

O ENEM é uma prova aplicada uma vez ao ano com objetivo de avaliar o desempenho escolar dos alunos egressos do Ensino Médio, auxiliando o Ministério da Educação na criação de políticas pontuais e estruturais de melhoria de ensino (SPOLIDORO; REIS, 2017). De acordo com suas matrizes de referências, as questões devem possuir eixos cognitivos compartilhados por diversas áreas que permitam aos estudantes enfrentamento de situações-problema, elaboração de propostas, construção de argumentos, fazendo com que haja reflexão e associações de diferentes conteúdos e conceitos para a solução do problema (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018).

Assim, acredita-se que o maior conhecimento das provas do referido exame, em especial explorando os aspectos relacionados à utilização de charges e quadrinhos, pode colaborar com a melhoria na instrumentalização de professores, uma vez que eles podem fazer uso desses recursos em suas aulas. Para além do conhecimento, é necessário mergulhar em uma camada mais profunda onde as possibilidades de utilização e contribuições no processo de ensino e aprendizagem sejam claras aos docentes e, consequentemente, aos estudantes.

O Exame Nacional do Ensino Médio surgiu em 1998, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), tendo como princípio a avaliação anual do desempenho de aprendizagem dos alunos egressos do ensino médio em todo país, auxiliando o Ministério na criação de políticas pontuais e estruturais para a melhoria do ensino brasileiro (MANCINI; MARQUES JUNIOR; CINTRA, 2017; SPOLIDORO; REIS, 2017).

Até o ano de 2008, o ENEM era aplicado anualmente, sendo uma única prova com 63 questões interdisciplinares, servindo principalmente como referência de autoavaliação para os estudantes; porém, algumas universidades utilizavam como forma de seleção para o ingresso no ensino superior. Em 2009, o exame passou por algumas reformulações metodológicas, tendo por objetivo ser utilizado como forma de seleção unificada para ingresso às universidades federais, tornando uma das principais formas de acesso à educação no ensino superior (SPOLIDORO; REIS, 2017; SILVEIRA; BARBOSA; SILVA, 2015).

A reformulação ocorrida em 2009 modificou a prova, passando a ser dividida em quatro áreas: Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação; e Matemática e suas Tecnologias, contendo 180 questões, 45 de cada área, e uma redação, sendo aplicada em dois dias seguidos (SPOLIDORO; REIS, 2017). De acordo com Sodré Neto e Medeiros (2018), a matriz de referência do novo ENEM elencou habilidades e competências que direcionam para

contextualização e interdisciplinaridade entre os conteúdos de Biologia, Física e Química. Com a nova matriz, passaram a ser elaborados materiais didáticos, e a prática docente sofreu algumas mudanças, pois houve procura por recursos e técnicas de ensino para a preparação do estudante em sala de aula (STADLER; HUSSEIN, 2017).

De acordo com Rodrigues (2018), a nova matriz de referência determina 8 competências e 30 habilidades que os alunos do ensino médio devem alcançar na área de Biologia, podendo ser resumidas em: entender como as ciências naturais e suas tecnologias podem agir nos processos de produção e no desenvolvimento social e econômico da sociedade, sendo capaz de identificar suas aplicações em diferentes contextos, associando suas consequências como degradação ou conservação ambiental durante o processo de produção; compreender as relações entre organismos e ambiente relacionadas à área de saúde; e aprender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais, física e química e utilizá-los em diferentes contextos.

Sobre o uso dos conhecimentos científicos para a solução de problemas, Marques, Sousa e Cintra (2019) afirmam que algumas habilidades como identificar, reconhecer e analisar informações adquiridas por meio da leitura e interpretação de gráficos, tabelas e imagens devem ser frequentes em todas as áreas de conhecimentos.

Conforme Santos (2017), o ENEM busca em sua metodologia a multidisciplinaridade e a contextualização em diversas áreas do conhecimento segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ou seja, compreensão das discussões contemporâneas sobre origem, reprodução e evolução da vida em diversidade, organização e interação, como também enfrentamento de questões de saúde, produção de alimentos e tecnologia. Ainda de acordo com Almeida et al. (2016), os conteúdos podem ser trabalhados no ensino em sala de aula através das Questões Sociocientíficas (QSC), que incluem fatos sobre assuntos sociais que estão relacionados a conhecimentos científicos da atualidade.

Brito, Costa e Gebara (2016) afirmam ainda que a formulação de alguns itens presentes no componente curricular de Biologia pode sofrer com as influências das concepções alternativas, que podem afetar de forma negativa o desempenho dos alunos. As concepções alternativas são inferências pessoais que cada indivíduo faz do mundo, conforme sua própria forma de enxergá-lo e de enxergar a si próprio. Ainda conforme Brito e Gebara (2015), as concepções alternativas mostram as falhas que podem ocorrer durante o processo de ensino e aprendizagem.

Conforme a matriz de referência do ENEM, os conteúdos precisam ser contextualizados, multidisciplinares e interdisciplinares, exigindo do docente que procure por técnicas e recursos de ensino que o auxiliem, tornando a aula dinâmica e atrativa. Quando o recurso utilizado apresenta resultados positivos, a confiança do estudante aumenta, melhorando a relação aluno-professor (NICOLA; PANIZ, 2016).

Recurso didático engloba todo material usado como auxílio no ensino e aprendizagem do conteúdo, podendo ser aplicado pelo professor aos alunos. Ou seja, a utilização desses recursos torna o processo de ensino e aprendizagem mais significativo, contextualizado, propiciando aos estudantes a ampliação e a construção de conhecimentos novos ou existentes, além de tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e dialogadas, podendo trabalhar criatividade, coordenação e habilidades (NICOLA; PANIZ, 2016).

Alguns recursos como jogos, filmes, saídas de campos, aulas práticas, revistas em quadrinhos e charges, em especial as HQs e as charges, proporcionam a contextualização do conteúdo, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de capacidades intelectuais, além de ser um recurso acessível, seja presente em forma de revistas e livros didáticos, seja em provas como o ENEM (NICOLA; PANIZ, 2016; SILVEIRA; PASCHOALINO, 2019).

Nesse sentido, surgem as histórias em quadrinhos, que são narrativas gráficas, com predominância de textos em discurso direto. Atualmente, ganham espaço em salas de aula e

livros didáticos como recurso adicional para o auxílio na construção do conhecimento, como consequência de possuir uma linguagem fácil, fazer o uso de desenhos e expressões faciais, tornando a leitura dinâmica e agradável (TOLEDO *et al.*, 2019).

Inicialmente, as HQs tinham como público-alvo as crianças. Na década de 30, com o surgimento dos super-heróis, ganharam popularidade. Na década de 50, houve uma perseguição contra as histórias em quadrinhos, encabeçada pelo psicólogo alemão Frederic Wertham, na qual acusava as HQs, em suas obras, de corromper os menores, influenciando a violência, indisciplina e comportamentos sexuais. Nos anos 60, conforme as mudanças na sociedade, criou-se uma nova vertente “*underground*”, conteúdo crítica à forma de organização da sociedade. No Brasil, essa vertente iniciou-se no período da ditadura militar com a criação e publicação d’O Pasquim, caracterizando-se por ser uma sátira cômica, com críticas sociais e de costumes. Nos anos 70, alguns psicólogos e educadores reconheceram nos quadrinhos a possibilidade de utilizá-los como ferramentas didáticas, sugerindo que os conhecimentos apresentados em formato de quadrinhos são melhor compreendidos por crianças do que através de outros meios (PEREIRA; COSTA, 2015).

Carvalho (2019) afirma que o uso de histórias em quadrinhos como veículos de transmissão e discussão de temas específicos torna a leitura e a aprendizagem em algo lúdico e agradável, aumentando a curiosidade e desenvolvendo o senso crítico dos estudantes. Ainda quando o material utilizado está diretamente relacionado ao ensino de ciências e biologia, ajuda na compreensão de termos e conceitos, pois pode servir como texto-base para a introdução de um tema.

Segundo Araújo, Gonçalves e Dutra (2019), existem algumas das razões para se utilizar as HQs como ferramenta de ensino: aumentam a motivação, curiosidade e o senso crítico, podem ser usadas como reforço e aplicação de conceitos, auxiliam no hábito de leitura, enriquecem o vocabulário dos estudantes, e desenvolvem o pensamento lógico, podendo ser utilizadas em qualquer nível escolar e com diversos temas.

Os quadrinhos podem desenvolver a capacidade dos discentes de interpretar textos em diversos níveis, permitindo a análise dos personagens, a intenção do autor, da história e seu contexto, fazendo relações entre as imagens, ou seja, permite uma leitura completa e dinâmica (PEREIRA; COSTA, 2015; SANTOS; SILVA; ACIOLI, 2012). De acordo com Santos (2018), as HQs exigem do leitor envolvimento e raciocínios dedutivos para que ele possa compreender a história.

Atualmente, porém, percebe-se no ensino a dificuldade e a falha de interpretação dos estudantes ao lerem as charges, devido à sua desvalorização como objeto de ensino por parte dos professores, levando a uma má interpretação por parte do aluno, já que, para a compreensão de uma charge ou quadrinho, é preciso uma leitura cautelosa com análise de todos os elementos presentes, linguísticos e visuais (SANTOS, 2017). As HQs e as charges estão presentes em provas de vestibulares e no ENEM, exigindo muitas vezes que o professor busque capacitação para trabalhar com esses recursos, para que os resultados sejam efetivos.

Materiais e Métodos

A presente pesquisa é caracterizada quanto à natureza como qualitativa e do tipo Documental (MINAYO, 2011).

O trabalho teve como objetivo análise documental das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do período de 1998 a 2019. Inicialmente, foi realizado o levantamento das questões que continham charges e HQs relacionadas à área de Ciências da Natureza. Essa análise foi feita através da leitura por esgotamento de todas as provas do referido exame. Em seguida, visando organizar os dados encontrados, as questões foram analisadas e registradas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Informações para análise das charges e HQs relacionadas à área de Ciências da Natureza

Ano	Número da questão	Charge ou quadrinho	Temática da questão	Descrição da questão
-----	-------------------	---------------------	---------------------	----------------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o levantamento, foi realizada uma discussão fundamentada na literatura científica a respeito dos resultados encontrados, usados para a produção de uma cartilha que servirá como material de apoio ao professor, contendo dados referentes às questões encontradas e temas abordados a partir das charges e quadrinhos.

Resultados e Discussões

Durante a pesquisa foram analisadas 21 edições da prova do ENEM em busca de questões relacionadas à área de Ciências da Natureza que continham charges em seus enunciados. Foram encontradas 8 charges e tirinhas presentes em 7 edições (2001, 2002, 2005, 2007, 2011, 2012 e 2014). As informações estão organizadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Charges e Tirinhas encontradas nas provas do ENEM.

Ano	Número da questão	Charge ou quadrinho	Temática da questão	Descrição da questão
2001	Redação	Charge	Ecologia	Proposta de redação usando como base charge e texto que tinham como tema o desmatamento.
2002	14	Charge	Ecologia	Comparação da relação do comportamento alimentar dos animais em diferentes níveis.
2005	14	Tirinha	Energia	Transformação de um tipo de energia em outra.
2005	15	Tirinha	Força	Atuação da força em determinado objeto.
2007	33	Tirinha	Microbiologia	Características da reprodução das bactérias.
2011	90- Azul	Tirinha	Ecologia	Como a criação de gado contribui para o aquecimento global.
2012	80 - Azul	Tirinha	Fisiologia	Condições que podem desencadear doenças como diabetes.
2014	82 - Azul	História em quadrinho	Mecânica	Descrever qual o vetor de aceleração tangencial aplicado no coelhinho da história.

Fonte: Autores

Em relação às oito charges e tirinhas encontradas, três tinham como tema assuntos voltados à área de física, como mecânica (questão 82 do ano de 2014), força (questão número 15 de 2005) e energia (questão 14 da edição 2005), conforme as Figuras 1, 2 e 3:

Figura 1 – Charge presente na prova do ENEM de 2014

QUESTÃO 82

Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240, jun. 2005.

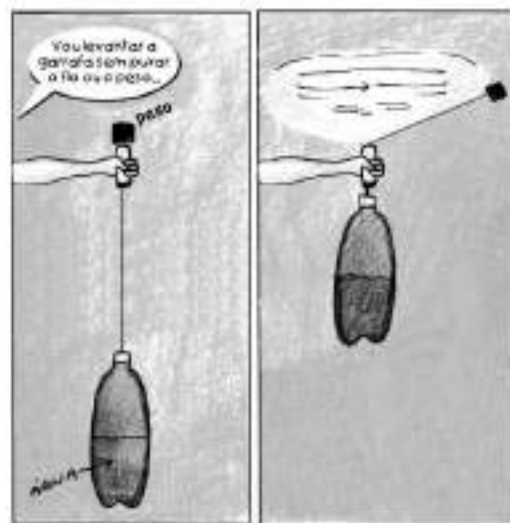
Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- ☒ A) nulo.
- ☐ B) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- ☐ C) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- ☐ D) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- ☐ E) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

Fonte: INEP

Figura 2 – Charge presente na prova do ENEM de 2005

- 15
- Observe o fenômeno indicado na tirinha ao lado.
- A força que atua sobre o peso e produz o deslocamento vertical da garrafa é a força
- (A) de inércia.
(B) gravitacional.
(C) de empuxo.
(D) centrípeta.
(E) elástica.



(Adaptado: Luisa Daou & Francisco Caruso, *Tirinhas de Física*, vol. 2, CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

PROVA 11 - AMARELA - 7

Fonte: INEP

Figura 3 – Charge presente na prova do ENEM de 2005.

- 14
- Observe a situação descrita na tirinha abaixo.



(Francisco Caruso & Luisa Daou, *Tirinhas de Física*, vol. 2, CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- (A) potencial elástica em energia gravitacional.
(B) gravitacional em energia potencial.
(C) potencial elástica em energia cinética.
(D) cinética em energia potencial elástica.
(E) gravitacional em energia cinética.

Fonte: INEP

Outras três com temas voltados ao meio ambiente (Redação de 2001, questão número 14 de 2002, e questão 90 presente na edição de 2011), conforme as Figuras 4, 5, 6 e 7 a seguir:

Figuras 4 e 5 – Charge presente no ENEM de 2001

REDAÇÃO



Conter a destruição das florestas se tornou uma prioridade mundial, e não apenas um problema brasileiro. (...) Restam hoje, em todo o planeta, apenas 21% da cobertura florestal original. A Europa Ocidental perdeu 99,7% de suas florestas primárias; a Ásia, 94%; a África, 92%; a Oceania, 78%; a América do Norte, 66%; e a América do Sul, 54%. Cerca de 45% das florestas tropicais, que cobriam originalmente 14 milhões de km quadrados (1,4 bilhão de hectares), desapareceram nas últimas décadas. No caso da Amazônia Brasileira, o desmatamento da região, que até 1970 era de apenas 1%, saltou para quase 15% em 1999. Uma área do tamanho da França desmatada em apenas 30 anos. Chega.

Paulo Adão, Coordenador do Campanha de Acionistas do Greenpeace
<http://www.greenpeace.org.br/>

Embora os países do Hemisfério Norte possuam apenas um quinto da população do planeta, eles detêm quatro quintos dos rendimentos mundiais e consomem 70% da energia, 75% dos metais e 85% da produção de madeira mundial. (...)

Conta-se que Mahatma Gandhi, ao ser perguntado se, depois da independência, a Índia perseguiria o estilo de vida britânico, teria respondido: "(...) a Grã-Bretanha precisou de metade dos recursos do planeta para alcançar sua prosperidade; quantos planetas não seriam necessários para que um país como a Índia alcançasse o mesmo patamar?"

A sabedoria de Gandhi indicava que os modelos de desenvolvimento precisam mudar.



De uma coisa temos certeza: a terra não pertence ao homem branco; o homem branco é que pertence à terra. Dessa temos certeza. Todas as coisas estão relacionadas como o sangue que une uma família. Tudo está associado. O que fere a terra, fere também os filhos da terra. O homem não fere a terra de vida; e antes um de seus fios. O que quer que faça a essa terra, faz a si próprio.

Trecho de uma das várias versões de carta atribuída ao chefe Seattle, da tribo Suquamish. A carta teria sido endereçada ao presidente norte-americano, Franklin Pierce, em 1854, a propósito de uma oferta de compra do território da tribo feita pelo governo dos Estados Unidos.

PRIGIM, Jairo e outros (Org.). *Nômade do Aracá através do Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Lemos, 1991.

Estou indignado com a frase do presidente dos Estados Unidos, George Bush.

"Somos os maiores poluidores do mundo, mas se for preciso poluiremos mais para evitar uma recessão na economia americana".

R. L. Quishio, SP. [Carta enviada à seção Conselho Editorial, Cadernos Ano 10, junho de 2001].

Com base na leitura dos quadrinhos e dos textos, redija um texto dissertativo-argumentativo sobre o tema: **Desenvolvimento e preservação ambiental: como conciliar os interesses em conflito?**

Ao desenvolver o tema proposto, procure utilizar os conhecimentos adquiridos e as reflexões feitas ao longo de sua formação. Selecione, organize e relacione argumentos, fatos e opiniões para defender o seu ponto de vista, elaborando propostas para a solução do problema discutido em seu texto. Suas propostas devem demonstrar respeito aos direitos humanos.

Observações:

- Lembre-se de que a situação de produção de seu texto requer o uso da modalidade escrita culta da língua.
- O texto não deve ser escrito em forma de poema (versos) ou narrativa.
- O texto deverá ter no mínimo 15 (quinze) linhas escritas.
- A redação deverá ser apresentada a tinta e desenvolvida na folha própria.
- O rascunho poderá ser feito na última página deste Caderno.

Figura 6 – Charge presente na prova do ENEM de 2002



Na charge, a arrogância do gato com relação ao comportamento alimentar da minhoca, do ponto de vista biológico,

- (A) não se justifica, porque ambos, como consumidores, devem "cavar" diariamente o seu próprio alimento.
- (B) é justificável, visto que o felino possui função superior à da minhoca numa teia alimentar.
- (C) não se justifica, porque ambos são consumidores primários em uma teia alimentar.
- (D) é justificável, porque as minhocas, por se alimentarem de detritos, não participam das cadeias alimentares.
- (E) é justificável, porque os vertebrados ocupam o topo das teias alimentares.

Fonte: INEP

Figura 7 – Charge presente na prova do ENEM de 2011



De acordo com o relatório "A grande sombra da pecuária" (*Livestock's Long Shadow*), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.cnpq.gov.br. Acesso em: 22 jul. 2011.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- ☒ (A) metano durante o processo de digestão.
- ☐ (B) óxido nítrico durante o processo de ruminação.
- ☐ (C) clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- ☐ (D) óxido nítrico durante o processo respiratório.
- ☐ (E) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

Fonte: INEP

Uma relacionada ao conteúdo de fisiologia, conforme a Figura 8:

Figura 8 – Charge presente na prova do ENEM de 2012



Na charge, a arrogância do gato com relação ao comportamento alimentar da minhoca, do ponto de vista biológico,

- (A) não se justifica, porque ambos, como consumidores, devem "cavar" diariamente o seu próprio alimento.
- (B) é justificável, visto que o felino possui função superior à da minhoca numa teia alimentar.
- (C) não se justifica, porque ambos são consumidores primários em uma teia alimentar.
- (D) é justificável, porque as minhocas, por se alimentarem de detritos, não participam das cadeias alimentares.
- (E) é justificável, porque os vertebrados ocupam o topo das teias alimentares.

Fonte: INEP

Por fim, outra voltada à área de microbiologia, conforme a Figura 9:

Figura 9 – Charge presente na prova do ENEM de 2007



Fonte: INEP

É possível observar que na proposta de redação do ano de 2001 e na de número 90 da edição de 2011 foram usados charges e textos-base para melhor compreensão por parte dos estudantes. Em todas as charges a contextualização do conteúdo era evidente. Porém, em algumas se exigia maior atenção na leitura dos objetos visuais, como nas questões de física. Na questão 90 da edição da prova de 2011, além da contextualização do conteúdo usando um problema presente no cotidiano, também havia interdisciplinaridade com as disciplinas de química e geografia.

Stadler, Gonçalves e Hussein (2017) destacam a importância da contextualização na construção da aprendizagem entre conteúdos escolares com os conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, a relação do conteúdo com as ações e experiências cotidianas, com o contexto histórico, social e cultural, tendo como objetivo a formação de cidadãos críticos. A contextualização faz o estudante ter um aprendizado significativo, desenvolvendo o interesse e o motivando (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018).

Em relação ao conteúdo, foi possível identificar o uso de canções populares (proposta de redação da edição de 2001), tirinhas tiradas de revistas em quadrinhos conhecidas, como “Turma da Mônica” (questão 82 da edição de 2014) e “Garfield” (questões 14 de 2002 e 80 de 2012), ou então de revistas voltadas exclusivamente para conteúdo específico (questões 14 e 15 de 2005). Pereira e Costa (2015) apontam o uso de HQs com objetivo de introdução e apresentação de conceitos, auxiliando e contribuindo no ensino de determinados temas específicos.

Santos (2017) destaca, em seu trabalho, que o ENEM busca em sua metodologia a multidisciplinaridade e a contextualização em diversas áreas do conhecimento; segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), podem ser utilizados recursos didáticos como os quadrinhos e as charges. Nas 21 edições analisadas, somente em 7 delas foram encontradas charges nos enunciados das questões, evidenciando que o uso desse recurso para contextualização ainda é pouco utilizado.

Alguns autores, como Nicola e Paniz (2016) e Silveira e Paschoalino (2019), destacaram em seus trabalhos a importância do uso de diversos recursos, principalmente recursos que são mais acessíveis, como as charges, na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de capacidades intelectuais. A utilização desses recursos em provas e aulas tornam o conteúdo interessante, exigindo do estudante uma leitura cautelosa e uma análise de todos os elementos visuais e textuais presentes (SANTOS, 2017).

Os temas trabalhados nas questões atendem o objetivo na compreensão das discussões de assuntos contemporâneos, tornando a leitura e a aprendizagem mais lúdicas e significativas (SANTOS, 2017; CARVALHO, 2019).

Buscando contribuir com a prática docente, as charges encontradas nesta pesquisa foram compiladas em uma cartilha com sugestões de abordagem para os professores, que será enviada para a Secretaria de Educação do Município de Umuarama.

Considerações finais

O presente trabalho demonstrou que recursos didáticos como charges e quadrinhos ainda são poucos utilizados em exames como o ENEM, e isso pode refletir na ausência deles na prática docente. O uso desses recursos pode contribuir de forma positiva com o processo de ensino e aprendizagem; o conteúdo pode ser apresentado e utilizado de diversas formas, sendo como introdução ou discussão de temas.

As HQs e charges incentivam e auxiliam no desenvolvimento da leitura, pois a história e o conteúdo são apresentados de forma mais contextualizada, atrativa e dinâmica, exigindo uma leitura de textos de linguagens mistas.

Referências

ALMEIDA, Amanda Brena Barbosa *et al.* Potenciais aspectos sociocientíficos em itens de biologia do ENEM. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 4, p. 83-91, 2016. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/2995/2248>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveira de; GONÇALVES, Carolina Brandão; DUTRA, Leandro Barreto. As Histórias em Quadrinhos (HQs) como ferramentas que possibilita mobilizar as diversas áreas do STEAM. **Latin American Journal Of Science Education**, v. 6, n. 1, p. 12026, 2019. Disponível em: http://www.lajse.org/may19/2019_12026.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

BRITO, Bruna Ricci de; GEBARA, Maria José Fontana. **Concepções Alternativas em Biologia: Uma análise do Exame Nacional do Ensino Médio**. 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1523-1.PDF>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRITO, Bruna Ricci de; COSTA, Patrícia Mariana; GEBARA, Maria José Fontana. O impacto das Concepções Alternativas nas questões de Biologia do Exame Nacional do Ensino Médio. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis: Ted**, p.148-156, 2016. Mensal. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4483/3700>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CARVALHO, José Luan de. **O uso de histórias em quadrinhos/texto ilustrado como material paradidático no ensino de biologia celular e genética**. 2019. 116 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2019. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/335652/1/Carvalho_JoseLuanDe_MP.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

MANCINI, Giovanna Vianna; MARQUES JUNIOR, Amaury Celso; CINTRA, Elaine Pavini. Análise dos itens de biologia presentes no ENEM. **Enseñanza de Las Ciencias**, n. Extra , p.1479-1484, nov. 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/63_-_Analise_dos_itens_de_biologia_presentes_no_ENEM.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

MARQUES, Emmanuela Gracina Florian; SOUSA, Eduardo Carvalho; CINTRA, Elaine Pavini. Parâmetros pedagógicos e estatísticos no estudo de itens contendo linguagem gráfica presentes no Exame Nacional do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 18, n. 3, p.478-495, nov. 2019. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/345/18>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MENEZES, Luís *et al.* O humor nas práticas letivas dos professores que ensinam matemática. **Atas do Xxviii Seminário de Investigação em Educação Matemática (siem). Associação de Professores de Matemática (apm)**, p. 51-67, 2017. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/53677/1/O%20humor%20nas%20pr%C3%A1ticas%20letivas%20dos%20professores%20que%20ensinam%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2020.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **Infor**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/need/article/view/InFor2120167/pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

PEREIRA, Edson; COSTA, Alan Bonner da Silva. Histórias em quadrinhos e o ensino de biologia o caso Níquel Náusea no ensino da teoria evolutiva. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p.163-182, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170637>. Acesso em: 23 mar. 2020.

RODRIGUES, Jonas da Silva. **O ENEM e suas múltiplas influências no currículo e ensino de Biologia**. 2018. 84 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4550/1/JSR19072018.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS, Gabriel Barroso dos. As histórias em quadrinhos enquanto mediador/facilitador do processo de aprendizagem em Biologia. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 4, n. 4, p. 53-68, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/186/211>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SANTOS, Herick Lorraine Adão dos. Os conteúdos de Biologia nas avaliações do ENEM 2009-2016, 2018.

SANTOS, Victor João da Rocha Maia; SILVA, Fernanda Britto da; ACIOLI, Monica Fagundes. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **Renote**, v. 10, n. 3, p.1-8, 2012. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.36467>. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/36467/23547>. Acesso em: 22 mar. 2020.

SILVEIRA, Fernando Lang da; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; SILVA, Roberto da. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 1101, 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11173710001>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172015000101101. Acesso em: 20 mar. 2020.

SILVEIRA, Larissa Fajardo; PASCHOALINO, Priscila. HQ e Educação Ambiental no Ensino Fundamental: estudo de caso. **Mediação**, n. 9, p. 32-39, 2019. Disponível em: <http://200.198.28.135/index.php/mediacao/article/view/4333/2402>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SPOLIDORO, Marcello Miranda Ferreira; REIS, José Cláudio. Informació: Discussió (0) Estadístiques d'ús Cita bibliogràfica -- Enllaç permanent: <https://ddd.uab.cat/record/183833A> abordagem histórico-filosófica da ciência em 19 anos de exame nacional do Ensino Médio : aleatoriedade ou tendência? **Enseñanza de Las Ciencias**, n. Extra , p. 3773-3778, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/84_-_A_abordagem_historico-filosofica_da_ciencia_em_19_anos_de_Exame_Nacional.pdf. Acesso em: 18 mar. 2020.

SODRÉ NETO, Luiz; MEDEIROS, Arianne Dantas de. Considerações sobre contextualização e interdisciplinaridade na abordagem da microbiologia no novo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 88-100, 15 ago. 2018. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2018.v9i1.888>. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/888/569>. Acesso em: 20 mar. 2020.

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização?. **Ciência & Educação (bauru)**, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170020007>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000200391&script=sci_arttext. Acesso em: 19 mar. 2020.

TOLEDO, Karina Alves de *et al.* O uso de história em quadrinhos no ensino de Imunologia para educação básica de nível médio. **Revista Inter Ação**, v. 41, n. 3, p. 565-584, 2016. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/ia.v41i3.41819>. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Manzoni_De_Almeida/publication/312277502_O_USO_DE_HISTORIA_EM_QUADRINHOS_NO_ENSINO_DE_IMUNOLOGIA_PARA_EDUCACAO_BASICA_DE_NIVEL_MEDIO/links/5bfae6a792851ced67d7e966/O-USO-DE-HISTORIA-EM-QUADRINHOS-NO-ENSINO-DE-IMUNOLOGIA-PARA-EDUCACAO-BASICA-DE-NIVEL-MEDIO.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

A precipitation forecasting model using artificial neural network in central ecotone region in Brazil

Hudson Pena Magalhães ⁽¹⁾ e
Tiago da Silva Almeida ⁽²⁾

Data de submissão: 25/11/2020. Data de aprovação: 29/1/2021.

Abstract – Precipitation forecasting may be of great value for farming, helping to reduce crop losses and irrigation costs, besides leveraging crop yield estimates. In Brazil, the state of Tocantins has a great part of its economy based on agriculture, where precipitation forecasting may help improve local production. Besides, rainfall forecasting can also contribute to urban planning through the management of water resources, among other applications. Artificial Neural Networks (ANNs) have been used with relative success in precipitation forecasting for different locations and climates. With that, this work presents a method for weekly precipitation forecasting in six locations in the Brazilian state of Tocantins using ANNs and public climatic data. For that, MultiLayer Perceptron (MLP) networks were trained with data from local weather stations and El Niño Southern Oscillation (ENSO) related indices. First, input variables were selected using the forward selection algorithm. After that, ANN hyperparameters and input variables lag were optimized. The average Root Means Square Error (RMSE) of the final models was of 31.35 mm/week for the training dataset and 33.38 mm/week for the test dataset. Respectively, these values represent 9,83% and 10,46% of the maximum weekly precipitation found in the work dataset, which was of 319.1 mm. The results suggest that the created models are capable of reasonably good weekly precipitation forecasts, providing valuable information for farming, water resources management, urban planning and other related activities. Although there is possibly room for model improvement.

Keywords: Precipitation forecasting. Artificial neural network. Irrigated Agriculture. Water Resources Planning. Meteorology.

Um modelo de previsão de precipitação usando rede neural artificial na região central do ecótono no Brasil

Resumo – A previsão de precipitação pode ser de grande valor para a agricultura, ajudando a reduzir as perdas de safra e os custos de irrigação, além de alavancar as estimativas de produtividade das lavouras. No Brasil, o estado do Tocantins tem grande parte de sua economia baseada na agricultura, onde a previsão da precipitação pode ajudar a melhorar a produção local. Além disso, a previsão de precipitação também pode contribuir com o planejamento urbano por meio da gestão de recursos hídricos, entre outras aplicações. Redes Neurais Artificiais (RNAs) têm sido usadas com relativo sucesso na previsão de precipitação para diferentes locais e climas. Com isso, este trabalho apresenta um método para previsão de precipitação semanal em seis localidades do estado do Tocantins, utilizando RNAs e dados climáticos públicos. Para isso, redes *Perceptron* Multicamadas (MLP) foram treinadas com dados de estações meteorológicas locais e índices relacionados ao El Niño Oscilação Sul (ENSO). Primeiro, as variáveis de entrada foram selecionadas usando o algoritmo de seleção direta. Depois disso, os hiperparâmetros da RNA e a defasagem das variáveis de entrada foram otimizados. A raiz média do erro quadrático (RMSE) dos modelos finais foi de 31,35 mm / semana para o conjunto de dados

¹ Especialista no Programa de Pós-graduação em Sistemas de Apoio à Decisão, *Campus* Palmas, da Universidade Federal do Tocantins - UFT. hudmagalhaes@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8543-6895>.

² Professor do curso de Ciência da Computação, *Campus* Palmas, da Universidade Federal do Tocantins - UFT. tiagoalmeida@uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0420-4188>.

de treinamento e 33,38 mm / semana para o conjunto de dados de teste. Respectivamente, esses valores representam 9,83% e 10,46% da precipitação máxima semanal encontrada no conjunto de dados do trabalho, que foi de 319,1 mm. Os resultados sugerem que os modelos criados são capazes de previsões de precipitação semanais razoavelmente boas, fornecendo informações valiosas para agricultura, gestão de recursos hídricos, planejamento urbano e outras atividades relacionadas. Embora possivelmente haja espaço para melhorias no modelo.

Palavras-chave: Previsão de precipitação. Rede Neural Artificial. Agricultura Irrigada. Gestão de Recursos Hídricos. Meteorologia.

Introduction

In meteorology, precipitation refers to the process in which water vapor condenses in the atmosphere and falls back to the surface in any form, such as rain, dew, snow and sleet. As with many human activities, agriculture can be strongly impacted by precipitation, depending on how much, for how long and when precipitation occurs. Therefore, precipitation-forecasting models can provide valuable information to support decision-making. In this regard, Asseng *et al.* (2016) suggest that short-term rainfall forecasts may benefit productivity in dryland agriculture, supporting decisions about the sowing time and application of fertilizers and fungicides. Cardoso *et al.* (2010) suggest that the use of precipitation forecast data in soybean yield estimates can lead to more reliable estimates. As suggested by Cao *et al.* (2019), rainfall forecasts can also help to optimize irrigation scheduling and reduce water expenditure.

Artificial Neural Networks (ANNs), MLP (MultiLayer Perceptron) in this research, are a type of supervised machine learning which are capable to learn nonlinear relationships between variables found in the given input data. For being a data-driven technique, no actual knowledge of the equations that represent such relationships is required when creating an ANN model. This non-parametric characteristic, along with the often-good results, make ANNs great tools for complex problems, such as precipitation forecasting.

Many works have used ANNs to forecast precipitation and rainfall using different weather variables and climatic indices as model input data. While weather variables can provide information about the atmospheric conditions of a given location, climatic indices can indicate climate anomalies that may be related to large-scale phenomena, such as the El Niño Southern Oscillation (ENSO). In a very simplified manner, ENSO is a variation of the sea surface temperature (SST) and the air pressure over the equatorial Pacific Ocean. Extreme weather conditions, such as floods and droughts, can be experienced during ENSO events in parts of South America, South Asia and Australia (SCAIFE *et al.*, 2019). As a result, ENSO can cause major impact on the economy, especially in agribusiness (SCAIFE *et al.*, 2019; ANDERSON *et al.*, 2017).

In this regard, Abbot and Marohasy (2014) have created ANN models for rainfall forecasting using local weather variables and climatic indices, reporting better results than the General Circulation Model (GCM) used by local government institutions in Australia. Aspects of the soil can also be considered as predictor variables in these models. Soil water content, which refers to the amount of water the soil can retain, was used by Esteves *et al.* (2019) as one of the input variables of an ANN model used for rainfall forecasting. By applying ANNs to Doppler weather radar data, Dutta *et al.* (2011) was able to improve the estimation of rainfall intensity compared to traditional estimation methods. In addition, a relevant list of works on the topic, published between 2012 and 2017, is found in Abbot and Marohasy (2017).

During model construction, the ANNs learn the mechanics of the target problem directly from the data provided to the network, usually meaning that as more data is available more is learned, thereby reducing output error. When working with time series data, such as weather data, missing observations can be very common, whether due to equipment failure or staff unavailability, when working with non-automatic weather stations. There are many data gap

filling techniques, ranging from simple arithmetic mean to linear regression and the ANN models themselves. Some of these techniques were evaluated by de Oliveira *et al.* (2010) for annual precipitation data, and by Bier and Ferraz (2017) for monthly precipitation and air temperature.

One of the challenging tasks of ANN model creation is input variable selection, where the available variables are evaluated in order to find the best combination of variables for the problem. As ANNs are usually applied to nonlinear problems, some works have used the ANN models themselves to guide the variable selection process (ABBOT and MAROHASY, 2014, 2017). This approach usually requires a lot of computational power, depending on the amount of input data and variables combinations available. That said, some methods tend to use linear correlation analysis for that task, whether to select the final combination or to identify the best candidates for later selection using ANNs (LEE *et al.*, 2018; AKRAMI *et al.*, 2013).

GCMs are complex mathematical models that take into account the general circulation of the global atmosphere and the oceans, serving as a basis for weather forecasting and climate study. When using ANN models, it is possible to work on a much smaller scale, focusing on a small subset of variables that may impact on a large portion of the problem. In fact, reducing the number of variables, aside from reducing the model complexity, reduces the computational power required to run the model.

The state of Tocantins, in the north region of Brazil, has most of its economy based on the agribusiness, where livestock farming takes the lead, followed by grains cropping, especially soybeans. In Tocantins, the soil suitable for the cultivation of grains is found in several patches over the 277,720 Km² of territory, where the predominant biome is the Brazilian Cerrado. This, along with precipitation conditions that vary depending on the region, lead to very dispersed producing regions (SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS, 2016).

In Brazil, the Meteorology National Institute (INMET) is a federal agency that publicly provides local weather information making use of dozens of weather stations across the country. Likewise, data for the ENSO climatic indices are provided by the National Oceanic Atmospheric and Administration (NOAA), which is a United States government agency. Both organizations provide time series data which can be used as input for ANN forecasting models.

Considering the exposed scenario, this work aims to create a weekly precipitation forecasting model of 24 weeks ahead in the state of Tocantins, having as output the accumulated precipitation of each of the forecasted weeks. In order to achieve this objective, ANN models were created using up to 52 weeks of lagged data as input. The input data included INMET local weather stations observations and ENSO climatic indices, as provided by NOAA. Although many works have applied ANNs to precipitation forecasting, none of the works found during review were created for locations in the state of Tocantins. It is expected that the proposed model may provide reasonably accurate information and thus contribute to the local agribusiness activities and research.

Materials and Methods

The INMET provides data from weather stations all over Brazilian territory, having 194 conventional stations and 576 automatic stations available for query on their website³ at the time of this paper. While conventional stations require dedicated staff to take readings on site, automatic stations can transmit data automatically through wireless networks (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2011). Another aspect observed in this stations network was that, in general, conventional stations were installed earlier in time compared to automatic stations, consequently having longer time series available.

³ <http://www.inmet.gov.br/>

Covering the Tocantins state territory, there were 20 automatic and 6 conventional stations. As depicted in Figure 1, those conventional stations were dispersed throughout the state, which allowed a reasonable overview of the weather on the state. Considering the territory coverage and the longer time series, the 6 conventional stations in Tocantins were selected as forecasting target for this work. Other stations, including those located in neighbor states, were used during the gap filling process, as described later in this work. Table 1 lists all the stations used in this work.

Figure 1 - Conventional weather stations located in Tocantins state territory.

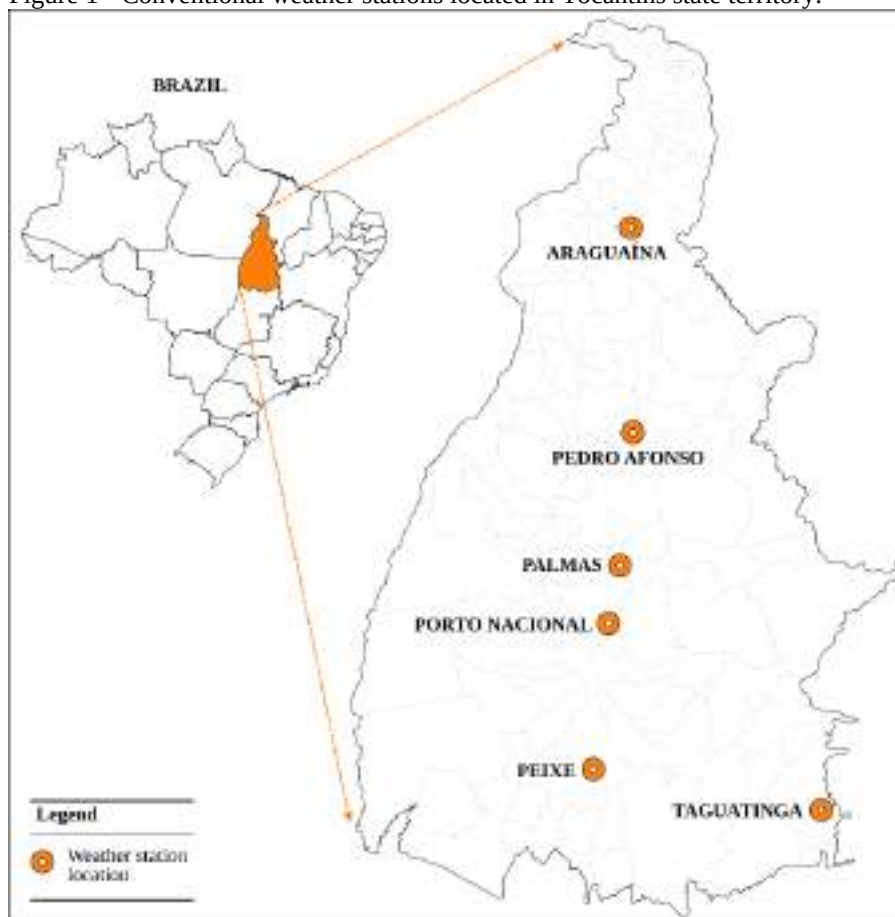


Table 1 - INMET weather stations used in this work.

No.	Area	WMO(1)	T(2)	U(3)	Latitude(°)	Longitude(°)	Altitude(m)
1	Almas/TO	86627	A	S	-11.284098	-47.212125	503.0
2	Araguaçu/TO	86648	A	S	-12.592213	-49.528738	231.85
3	Araguaína/TO	82659	C	T	-7.103778	-48.20133	231.85
4	Araguaína/TO	81900	A	S	-7.103954	-48.201231	231.85
5	Araguatins/TO	81821	A	S	-5.643725	-48.111839	131.0
6	Campos Lindos/TO	81902	A	S	-8.154665	-46.639323	427.0
7	Carolina/MA	82765	C	S	-7.337292	-47.459856	182.94
8	Carolina/MA	81901	A	S	-7.337269	-47.459839	183.0
9	Colinas do Tocantins/TO	81939	A	S	-8.092708	-48.478605	200.0
10	Conceição do	82861	C	S	-8.259237	-49.263816	179.02

	Araguaia/PA						
11	Conceição do Araguaia/PA	81940	A	S	-8.30361	-49.28277	176.0
12	Dianópolis/TO	86632	A	S	-11.594448	-46.847209	728.0
13	Estreito/MA	81863	A	S	-6.653272	-47.418241	183.0
14	Formoso do Araguaia/TO	86629	A	S	-11.887377	-49.608215	215.0
15	Gurupi/TO	86630	A	S	-11.745782	-49.049703	279.0
16	Imperatriz/MA	82564	C	S	-5.536521	-47.478943	126.33
17	Imperatriz/MA	81822	A	S	-5.555723	-47.459794	118.0
18	Lagoa da Confusão/TO	86602	A	S	-10.828286	-49.847882	178.0
19	Marianópolis do Tocantins/TO	81983	A	S	-9.576389	-49.72333	187.0
20	Mateiros/TO	86608	A	S	-10.434441	-45.921941	791.0
21	Monte Alegre de Goiás/GO	86670	A	S	-13.253521	-46.890326	551.0
22	Palmas/TO	83033	C	T	-10.190897	-48.301822	291.68
23	Palmas/TO	86607	A	S	-10.190744	-48.301811	292.0
24	Paranã/TO	86650	A	S	-12.614893	-47.871917	285.0
25	Pedro Afonso/TO	82863	C	T	-8.968576	-48.177264	189.53
26	Pedro Afonso/TO	81941	A	S	-8.968677	-48.177259	190.0
27	Peixe/TO	83228	C	T	-12.015387	-48.544866	252.24
28	Peixe/TO	86649	A	S	-12.015377	-48.544517	251.0
29	Pium/TO	86603	A	S	-10.476944	-49.629475	161.0
30	Porangatu/GO	n/a	A	S	-13.309528	-49.117478	365.0
31	Porto Nacional/TO	83064	C	T	-10.710716	-48.406362	243.28
32	Rio Sono/TO	81981	A	S	-9.793363	-47.132732	291.0
33	Santa Fé do Araguaia/TO	81898	A	S	-7.124191	-48.781267	171.0
34	Santa Rosa do Tocantins/TO	86631	A	S	-11.429018	-48.184889	306.0
35	São Miguel do Araguaia/GO	86646	A	S	-12.820489	-50.335969	210.0

(1) World Meteorological Organization code; (2) station type, being automatic (A) or conventional (C); (3) station usage, being forecasting target (T) or support (S).

The weather data from conventional stations was collected directly from the INMET website. This data contained daily observations realized at 09:00 AM and 09:00 PM local time (UTC-3), though, each variable was available only once a day. For instance, precipitation was available only at 09:00 AM. In order to transform those into single daily records, each observation was composed of data from the same day at 09:00 PM and data from the next day at 09:00 AM. Since each observation represents the mean or accumulated value of the last 24 hours, observations at 09:00 AM include only 9 hours of the referred day. Therefore, it was expected to get a better representation of each day with the described composition.

Historical data for the automatic stations was not available on the institute's website, having been delivered by mail, upon request. In this data, the observations were available for

each hour of the day. When transforming each variable into single daily records only those days with all 24 observations available were considered. In order to maintain consistency with the conventional stations data, the same time scheme was used here. For example, precipitation data was composed of observations from 10:00 PM on the same day up to 09:00 AM on the following day.

From INMET data the following variables were extracted: minimum air temperature (MIN_T), maximum air temperature (MAX_T), compensated mean air temperature (MEAN_T), precipitation (P), relative air humidity (HU), photoperiod (SUN), wind speed (WS) and tar evaporation (TAR).

Moving on to the ENSO indices, their relevance to the current problem is related to teleconnections, which are statistical correlations between climatic variables whose observation locations are separated by very far distances. As explained by Lee *et al.* (2018), due to the general circulation of the atmosphere and the oceans, regional climates are linked together in a global scale system. As suggested by other works (ABBOT and MAROHASY, 2014, 2017; MAROHASY and ABBOT, 2015; LEE *et al.*, 2018), it is a relevant candidate as input for precipitation forecasting models.

ENSO observation data were collected from NOAA website⁴, where monthly data were available for the following variables: Southern Oscillation Index (SOI), Niño 1+2 region SST (NI_1.2), Niño 1+2 SST anomaly (NA_1.2), Niño 3 SST (NI_3), Niño 3 SST anomaly (NA_3), Niño 3.4 SST (NI_3.4), Niño 3.4 SST anomaly (NA_3.4), Niño 4 SST (NI_4) and Niño 4 SST anomaly (NA_4). Observations from Niño regions were available from January 1982 through December 2019, while SOI was available from January 1951 through December 2019.

Dataset Creation

In order to build a weekly dataset, the year was divided into 52 weeks, always starting on the 1st of January of each year, despite the actual day of the week on the calendar. February 29, in case of leap years, and December 31 were inserted as additional days in weeks 9 and 52, respectively. During daily to weekly format transformation, each variable was processed individually, considering only those weeks where data was available for all days of that week.

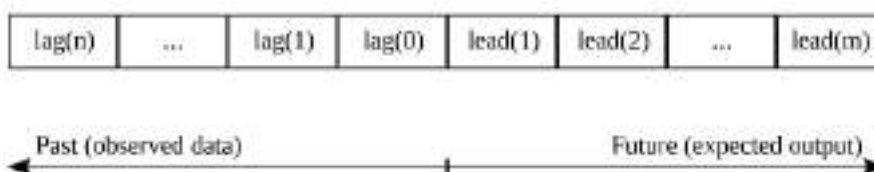
Many gaps have been found in the time series of the weather stations data, which has reduced the actual amount of data available for ANN training. When modeling time series problems with ANNs, data is usually provided to the network as an ordered sequence, where missing steps can invalidate the entire sequence. This structure is illustrated in Figure 2. In order to reduce the problem, estimated data can be used to fill those gaps. As evaluated by de Oliveira *et al.* (2010) and Bier and Ferraz (2017), several methods can be used to fill gaps in time series of precipitation and air temperature. In addition, these methods are also suggested for application in other weather variables (BIER and FERRAZ, 2017). Among those methods, regional weighting was proved to be reasonably simple and effective. Estimation of a missing observation using this method is given by the following equation:

$$D_x = \frac{1}{x} \sum_{i=1}^n \frac{M_x}{M_i} D_i \quad (1)$$

Where D_x the weekly estimated value, D_i is the corresponding weekly value from the i^{th} neighbour station, M_x is the weekly mean value from the target station, M_i is weekly mean value from the i^{th} neighbour and n is the number of neighbour stations.

Figure 2 - Input sequence for ANN training

⁴ <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/>



The first step to apply this method is to determine which neighbor stations will provide data for estimation. Tabony (1983), cited by Bier and Ferraz (2017), suggests that neighbors should be selected based on their statistical correlation with the target station. Due to this fact, different neighbors should be selected for each estimated variable. The author also suggests that neighbors should be positioned the most evenly as possible around the target station, increasing weather representation. For this work, neighbor stations were limited to a range of 200 Km around the target station. After that, correlation was calculated for each variable, where those stations with correlation higher than 0.7 were selected. Table 2 lists the forecasting target stations with their respective neighbors for each weather variable.

Table 2 - Target stations with their respective neighbors for each variable.

St. (1)	Neighbor stations by variable						
	P	MAX_T	MIN_T	SUN, TAR	MEAN_T	HU	WS
3	4, 9, 8	4, 8, 7, 10, 25, 33, 5, 13, 26, 17, 9, 16, 6, 11	4, 9, 33, 13, 26, 17, 25, 8, 6, 5, 11, 7	7, 25, 10, 16	4, 9, 25, 26, 13, 33, 17, 8, 6	4, 8, 9, 33, 13, 5, 26, 7, 6, 11, 25, 17, 16, 10	n/a
22	34, 18, 23	23, 31, 26, 32, 25, 34, 29, 19, 1, 18, 15, 28, 27	18, 26, 34, 25, 1, 31, 23	27, 31, 25	32, 28, 1, 25, 34, 19, 31, 26, 23	23, 31, 25, 26, 32, 34, 29, 19, 1, 18, 15, 27, 28	34, 32
25	26	9, 11, 3, 4, 19, 22, 23, 10, 31, 6, 7, 8, 26	22, 8, 11, 7, 19, 31, 3, 4, 32, 9, 26	7, 10, 31, 3, 22	10, 23, 7, 8, 3, 32, 22, 4, 19, 6, 9, 31, 26	10, 7, 31, 3, 11, 19, 4, 22, 8, 23, 9, 6, 32, 26	n/a
27	24, 15, 18, 34, 2, 28	28, 15, 34, 24, 14, 2, 31, 30, 1, 12, 18, 22, 23, 29, 35	28, 35, 15, 34, 24, 30, 29, 2, 18, 14, 1, 31, 23	22, 31	15, 28, 2, 24, 18, 35, 34, 29, 1, 30, 31, 12, 14	28, 34, 15, 18, 2, 1, 35, 29, 14, 31, 24, 12, 23, 22, 30	23, 35, 14, 12, 34, 30
31	1, 32, 34, 18	23, 22, 34, 15, 29, 28, 27, 1, 18, 32, 14, 19, 26, 25, 12	14, 15, 26, 23, 28, 22, 25, 27	22, 25, 27	32, 18, 29, 12, 1, 19, 34, 14, 15, 26, 23, 28, 22, 25, 27	32, 18, 29, 12, 1, 19, 34, 14, 15, 26, 23, 28, 22, 25, 27	n/a

36	1	34, 27, 21, 20, 1, 28, 24, 12	1, 12	27	27, 20, 24, 28, 34, 1, 21, 12	24, 34, 28, 1, 20, 27, 21, 12	20, 34, 12
----	---	----------------------------------	-------	----	----------------------------------	----------------------------------	---------------

(1) Target station number.

ANNs are supervised learning techniques, which means that the network learns by adjusting itself to the provided data. Thus, the model error is measured by the difference between estimated output and the expected output, in other words, output error. In order to avoid erroneous model evaluation, values estimated using the regional weighting were used only as predictor variables, never as expected output.

As initially proposed, the ANN models are to forecast up to 24 weeks ahead using data from the 52 past weeks. Following this scheme, each dataset row is composed of data from all predictor variables from the last 52 weeks and the forecasted variable (P) from the next 24 weeks. Due to this aspect, the gap filling method had a great impact on the number of rows available for usage. The final dataset numbers are presented in Table 3.

Table 3 - Available data rows for each target weather station.

Station No.	Area	Available rows	
		After gap filling	Before gap filling
3	Araguaína	1180	583
22	Palmas	923	204
25	Pedro Afonso	1215	429
27	Peixe	1492	596
31	Porto Nacional	750	11
36	Taguatinga	924	125

Lastly, the data was divided into training and testing data, respectively 70% and 30% of the available data. In addition, to avoid statistical bias between variables of different scales, all values were normalized between 0 and 1 using the following equation:

$$N_x = \frac{x - M_i}{Ma_x - Mi_x} \quad (2)$$

Where N_x is the normalized value of x , Mi_x is x minimum value and Ma_x is x maximum value.

The final datasets were composed of the 17 weather and climatic variables described in Material e Methods Section, and the number of the corresponding week (W).

The ANN Model

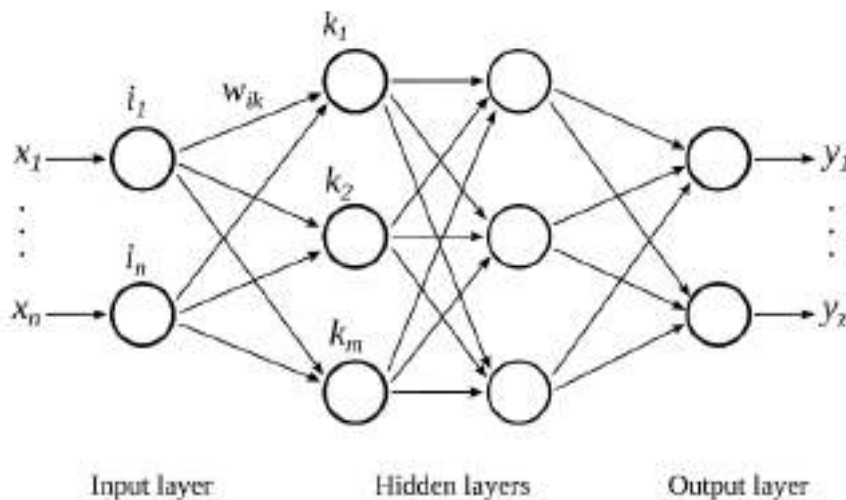
In short, ANNs are computational techniques that can learn linear and nonlinear relations between variables found in each dataset. There are many ANN types, where MLP is among the most common types. These networks are composed of many interconnected nodes arranged in layers, where data flows from input to output layer. Each node is a processing unit which applies

an activation function over the sum of all weighted input values, as denoted by the following equation (VELO *et al.*, 2014):

$$O_i = f \left(w_0 x_0 + \sum_{j=1}^n w_j x_j \right) \quad (3)$$

Where O_i is the i^{th} node output value, f is the activation function, w_j is the weight value, x_j is the input value, w_0 is a threshold value (usually called bias), x_0 is always 1, and n is the number of input connections. In order to fit the network to the given model, sample data is repeatedly provided to the network, where output error is propagated back through the network for weights adjustment. Thus, if it was properly constructed, the network tends to slowly converge to optimal error. Figure 3 illustrates the general structure of an MLP.

Figure 3 - General structure of a multilayer perceptron network.



Once the ANN type is established, it is required to set the network hyperparameters, which are responsible for defining a great part of the network's behavior. Although being specific to the network mechanisms, their optimal values are often related to the applied model. In this work, MLPs were implemented using the Deep Learning for Java (DL4J)⁵ library, and hyperparameters were set after trial and error.

MLP learning rate was set to 0.0001 and learning momentum to 0.90. Weights were randomly initialized, and the number of training epochs was limited to 300. Rectified Linear Units (ReLU) was used as node activation function and Mean Square Error (MSE) as loss function. ReLU is a nonlinear function that, for values below zero, returns zero, otherwise repeats the input value. ReLU has been used for many types of neural networks because a model that uses it is easier to train and often achieves better performance. Root Mean Square Error (RMSE) was the base metric for model analysis and optimization, while mean absolute error (MAE) was only used only to further illustrate results. In RMSE the errors are squared before they are averaged, the RMSE gives a relatively high weight to large errors. This means the RMSE is most useful when large errors are particularly undesirable. And the MAE is a linear score which means that all the individual differences are weighted equally in the average.

⁵ <https://deeplearning4j.org/>

The size of the network proved to be very susceptible to the number of input variables. Thus, it was not optimal to keep a constant network size during model creation. The network depth (number of hidden layers) was kept as 2 until the model adjustment step, where it was optimized, as later described. For the number of nodes per hidden layer (layer width), reasonable results were found when using two heuristic strategies based on the size of the input and the output layers. The first strategy uses the average of those values, while the second uses the sum. On both cases, all hidden layers were set to the same width. As for the output layer, it always had 24 nodes, as each node provided output for each of the forecasted weeks.

As initially proposed, this work evaluated up to 52 weeks of lagged data for each input variable. For this, two strategies were established. The first strategy selects variables with maximum lag and tries to optimize the model by reducing the lag of each variable at a time. The second strategy selects variables with 4 weeks of lag and tries to optimize the model by increasing the lag of each variable.

In order to evaluate all combinations of input lag strategies and layer width strategies, 4 different models were created for each of the 6 target stations as enumerated in Table 4. It should be noted, however, that these model categories are numbered only for later reference, since there is not sequential relationship between them.

Table 4 - The model categories created for each station.

N.º	Initial input lag	ANN width strategy
1	52 weeks	Average
2	52 weeks	Sum
3	4 weeks	Average
4	4 weeks	Sum

After the initial MLP setup, the next step was to select input variables, which was done using the forward selection method. This is a search method in which, for each iteration, a candidate variable is appended to the model and then evaluated, if the model output improves, the candidate is confirmed, otherwise discarded. As suggested by May *et al.* (2011), the forward selection was preceded by a variable ranking that classified variables based on their isolated forecasting strength. It was expected that, with this strategy, the resulting selections would be shorter, since most relevant variables were evaluated, and possibly selected, before the others.

With the input variables selected, the next step was to adjust the lag of input variables and network depth, since both were constant up to this point. At each iteration of the algorithm, it tried to improve lag of each variable individually, reducing (when initially 52) or increasing (when initially 4) by 4 weeks at a time. In addition, for each variable, the algorithm tried to reduce output error by adjusting the network depth. The algorithm stop criterion was to complete an iteration over all variables without any improvement.

After that, an additional step was taken to optimize the number of training epochs using the test dataset error as metric. It was done iteratively, increasing the number of epochs by 200 in each iteration until there was no further improvement. The same process was also attempted using the Leaky ReLu activation function, which is a variation of ReLu that allows negative output values, as denoted by the following equation:

$$f(x) = \max(0, x) + \alpha \times \min(0, x) \quad (4)$$

Where α is a constant, in this case, set to 0.01.

In order to maintain consistent results and reasonable computation times on the forward selection and the two optimization steps, a threshold of what was considered error reduction

was established. This threshold was set to 0.00009 normalized RMSE, approximately 0.03 mm when denormalized.

Results and Discussion

In the variables ranking step, each model produced different results, having no agreement about the variables relevance order. Based on these rankings, the forward selection algorithm selected an average of 5.5 variables per model, having RMSE of approximately 33.53 mm for the training dataset and 35.43 mm for the test dataset. Table 5 lists the algorithm results by model category.

Comparing the selection results by input variables lag, the models with 52 weeks of lag (categories 1 and 2) were only 0.83 mm RMSE more accurate than the models with 4 weeks of lag (categories 3 and 4). Thus, despite having much more data to work with, the larger models were not able to effectively outperform the smaller models. This may indicate that much of the data included in those 52 weeks may have been irrelevant to the models. Comparing the ANN width strategies, results indicate that the strategy that produced larger ANNs performed slightly better (approximately 1.14 mm lower RMSE) for the models with shorter input lag (categories 3 and 4). As for models with longer input lag (categories 1 and 2) and, therefore, larger input vectors, the additional capacity provided by the strategy may have been insufficient, since better results were found only for the training dataset. Regarding the selected variables, the most commonly selected were: W (87.5% of the models), NI_1.2 (70.8% of the models) and NI_3 (58% of the models). Precipitation (P) was selected in only one model, suggesting low relevance as autoregressive variable in the studied scenario.

Table 5 - Forward selection average results by model category.

Model category	Selected variables	Input nodes	Hidden nodes	RMSE (mm)	
				Training dataset	Test dataset
1	5.0	260	284	32.74	35.07
2	5.5	286	620	32.10	36.35
3	3.2	13	37	35.47	35.46
4	8.3	33	115	33.80	34.84

After the model adjustments step, the average RMSE was reduced in approximately 3.23% for the training dataset and 4.31% for the test dataset in relation to the forward selection score. The ANN depth was adjusted to an average of 4.5 hidden layers on categories 1 and 2 models, and 7.4 on categories 3 and 4. The greater depth on the later categories is related to the hidden layers width strategies. As the ANNs were smaller in these categories, more layers were required in order to increase the ANN capacity. As for input variables lag, categories 1 and 2 were kept with an average of 51.4 weeks of lag, while in categories 3 and 4 it was increased to 7.2 average. Table 6 lists the adjusted models, including selected variables, number of hidden layers and the average input lag.

Table 6 - Selected input variables for each created model.

C (1)	S (2)	D (3)	L (4)	Selected variables
1	3	5	51	MAX_T, NA_1.2, NA_3.4, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, W
1	22	7	52	MAX_T, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, NI_4, W
1	25	2	52	NA_3.4, NA_4, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, SOI
1	27	6	52	MIN_T, NI_1.2, W
1	31	8	52	NI_1.2, NI_3
1	36	5	51	MAX_T, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, NI_4, W
2	3	4	52	MEAN_T, NI_1.2, SOI, W
2	22	4	51	MAX_T, MEAN_T, NI_1.2, W, NI_3, SOI
2	25	3	51	NI_1.2, W, NI3, TAR
2	27	3	52	HU, MAX_T, NA_1.2, NI_1.2, SUN, TAR, W
2	31	4	49	NA_1.2, NA_3, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, W
2	36	3	51	NI_1.2, NI_3, NI_3.4, NI_4, SUN, W
3	3	11	20	SUN, W
3	22	12	7	NA_4, NI_3.4, NI_4, P, SUN, TAR, W
3	25	5	6	SUN, W
3	27	5	6	SUN, W
3	31	5	6	NI_3.4, SUN, TAR, W
3	36	5	6	SUN, W
4	3	7	4	MEAN_T, NA_3, NA_3.4, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, NI_4, SUN, W
4	22	6	5	NA_1.2, NA_3, NA_3.4, NA_4, NI_1.2, NI_3, NI_4, SOI, SUN, TAR, W
4	25	4	7	NA_1.2, NA_3, NI_1.2, NI_3, TAR, W
4	27	6	6	MIN_T, NA_1.2, NA_4, NI_1.2, SOI, SUN, TAR, W
4	31	12	8	HU, MEAN_T, NA_1.2, NI_1.2, NI_3, NI_3.4, SUN, TAR, W
4	36	11	6	HU, NA_1.2, NI_1.2, NI_3, SUN, TAR, W

(1) Model category; (2) station number; (3) ANN hidden layers; (4) average input lag.

The MLP optimization step was able to further reduce RMSE by approximately 3.31% for the training dataset and by 1.56% for the test dataset on top of the previous step score, reaching an average RMSE of 31.35 mm for the training dataset and 33.38 mm for the test dataset. The optimal number of training epochs varied around 1717 epochs. As for activation function, ReLu was kept in 11 models while Leaky ReLu performed better in the remaining 13. Considering the test dataset RMSE by model category, the most accurate was category 3 (32.53 mm), followed by category 4 (32.66 mm), category 1 (33.25 mm) and category 2 (35.07 mm). By station the most accurate was station 27 (30.55 mm), then station 22 (32.97 mm), station 31 (33.18 mm), station 3 (33.28 mm), station 25 (34.11 mm) and station 36 (36.20 mm). Table 7 shows the optimization results for all created models using the test dataset.

When analyzing each model separately, considering the test dataset, the most accurate was in category 3, station 27, with 28.50 mm RMSE, while the worst was in category 2, station 36, with 37.15 mm RMSE. Although station 27 had the largest dataset (Table 3), it was not possible to find a strong correlation between the size of the dataset and better model score. In this regard it is also important to assess the quality of data, considering not only the error introduced by gap filling methods, but also possible errors in the raw data.

Table 7 - MLP optimization step results on all models for the test dataset.

Model Category	Station	Activation Function	Training Epochs	RMSE (mm)	MAE (mm)
1	3	ReLu	700	33.421	-1.880
1	22	Leaky ReLu	300	33.191	8.671
1	25	Leaky ReLu	1500	35.261	-3.907
1	27	ReLu	500	29.424	-1.030
1	31	Leaky ReLu	700	32.466	1.118
1	36	ReLu	700	35.758	-0.064
2	3	Leaky ReLu	1100	33.524	-2.534
2	22	ReLu	300	34.548	7.469
2	25	Leaky ReLu	500	35.629	3.582
2	27	Leaky ReLu	300	35.281	8.123
2	31	Leaky ReLu	700	34.312	1.439
2	36	ReLu	700	37.152	-2.974
3	3	ReLu	1500	32.686	0.496
3	22	Leaky ReLu	4100	32.026	3.047
3	25	ReLu	3500	32.739	4.791
3	27	ReLu	2300	28.502	0.821
3	31	ReLu	4500	33.342	-0.242
3	36	Leaky ReLu	3900	35.895	2.744
4	3	Leaky ReLu	1700	33.488	-3.284
4	22	ReLu	3100	32.096	3.809
4	25	Leaky ReLu	2900	32.825	3.017
4	27	Leaky ReLu	1300	28.975	-0.341
4	31	ReLu	1500	32.591	-0.070
4	36	Leaky ReLu	2900	35.990	0.113

When comparing error for each forecasting interval, a slight downward trend was identified. As illustrated in Figure 4, the error decreased as forecasting interval increased. This may indicate different dynamics for each interval, thus creating separate models for each interval may improve results. Lastly, Figure 5 illustrates all test dataset forecasts of 1 and 24 weeks ahead with the best (category 3, station 27) and worst (category 2, station 36) models. As the illustration shows, both models, in both forecast intervals, were able to reasonably indicate the precipitation seasons. However, they were unable to follow the weekly variations, especially the higher peaks in the time series.

Figure 4 - Mean error by forecasting interval.

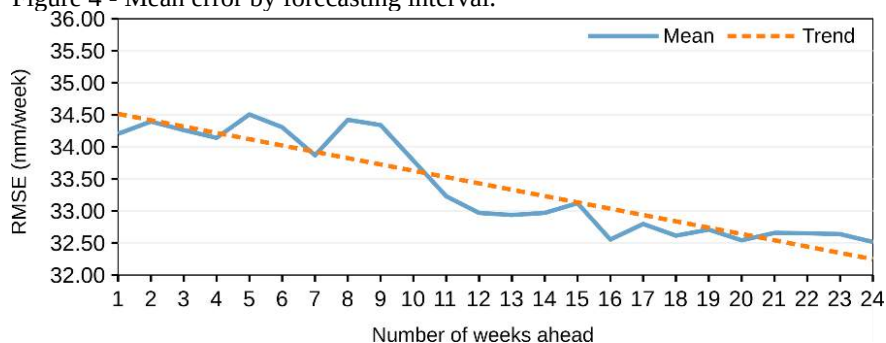
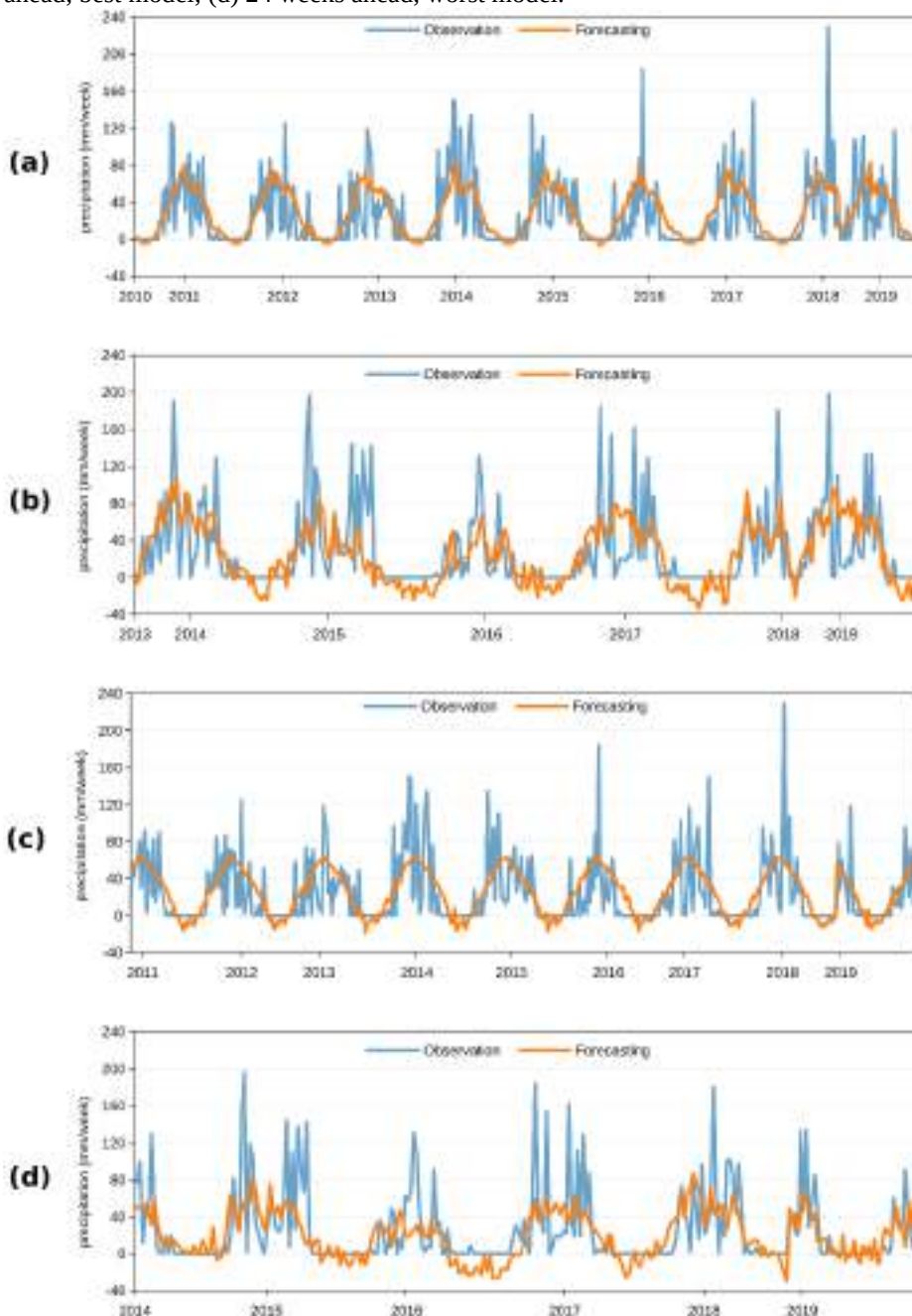


Figure 5 - Test dataset forecasts: (a) best model, 1 week ahead; (b) worst model, 1 week ahead; (c) 24 weeks ahead, best model; (d) 24 weeks ahead, worst model.



Conclusions

This work presented the creation of weekly precipitation forecasting models for locations in the state of Tocantins, Brazil, using multilayer perceptron networks (MLP) and public climatic data. Gaps found in time series data were filled using the regional weighting method. The model creation started by ranking the weather and climatic variables by their forecasting capability, which was measured using the MLPs themselves. Based on these rankings, the model input variables were selected using the forward selection algorithm. After that, two optimization steps were taken. The first optimized the lag of each input variable and the ANN depth, leading to an average RMSE reduction of 3.77%. The second step optimized the number of training epochs and the node activation function, reducing RMSE by an additional 2.43%. The average RMSE of the final models was 31.35 mm for the training dataset and 33.38 mm

for the test dataset. Respectively, these values represent 9.83% and 10.46% of the maximum weekly precipitation found in the work dataset, which was of 319.1 mm.

The results suggest that the created models are capable of reasonably good weekly precipitation forecasts, which can provide valuable information for farming, water resources management, urban planning and other related activities. Although there is possibly room for model improvement. Evaluating other types of ANN may help to achieve greater accuracy, however, the quality of input data tends to be of great relevance in machine learning models. Therefore, a more detailed review of the methods used to fill data gaps may help to produce more accurate training datasets, leading to overall error reduction. Considering the error distribution for each forecasting interval, as illustrated in Figure 4, building separate models for each interval may help to reduce model complexity, leading to lower error. Similarly, creating separate models for each target month, may also help reduce model complexity.

References

- ABBOT, J., MAROHASY, J. **Input selection and optimization for monthly rainfall forecasting in Queensland, Australia, using artificial neural networks**. Atmospheric Research, USA, v.138, p.166-178, 2014.
- ABBOT, J., MAROHASY, J. **Skilful rainfall forecasts from artificial neural networks with long duration series and single-month optimization**. Atmospheric Research, USA, v. 197, p. 289-299, 2017.
- AKRAMI, S.A., EL-SHAFIE, A., JAAFAR, O. **Improving rainfall forecasting efficiency using modified adaptive neuro-fuzzy inference system (MANFIS)**. Water Resources Management, USA, v. 27, p. 3507-3523, 2013.
- ANDERSON, W. *et al.* **Life cycles of agriculturally relevant ENSO teleconnections in north and south America**. International Journal of Climatology, USA, v. 37, p. 3297-3318, 2017.
- ASSENS, S. *et al.* **Is a 10-day rainfall forecast of value in dry-land wheat cropping?** Agricultural and Forest Meteorology, USA, v. 216, p. 170-176, 2016.
- BIER, A.A., FERRAZ, S.E.T. **Comparação de metodologias de preenchimento de falhas em dados meteorológicos para estação no sul do Brasil**. Revista Brasileira de Meteorologia, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 215- 226, 2017.
- CAO, J. *et al.* **Irrigation scheduling of paddy rice using short-term weather forecast data**. Agricultural Water Management, USA, v. 213, p. 714-723, 2019.
- DUTTA, D. *et al.* **An artificial neural network based approach for estimation of rain intensity from spectral moments of a doppler weather radar**. Advances in Space Research, USA, v. 47, n. 11, p. 1949-1957, 2011.
- ESTEVES, J.T., DE SOUZA ROLIM, G., FERRAUDO, A.S. **Rainfall prediction methodology with binary multilayer perceptron neural networks**. Climate Dynamics, USA, v. 52, p. 2319-2331, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2011. Nota Técnica No. 001/2011/SEGER/LAIME/CSC/INMET: Rede de Estações Meteorológicas Automáticas do

INMET. Disponível em:

http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/topo_iframe/pdf/Nota_Tecnica-Rede_estacoes_INMET.pdf. Acesso em: jun. 2018.

LEE, J. *et al.* **Application of artificial neural networks to rainfall forecasting in the geum river basin, Korea**, Water, Switzerland, v. 10, n. 10, p. 1-14, 2018.

MAROHASY, J., ABBOT, J. **Assessing the quality of eight different maximum temperature time series as inputs when using artificial neural networks to forecast monthly rainfall at cape Otway, Australia**. Atmospheric Research, USA, v. 166, p. 141-149, 2015.

MAY, R., DANDY, G., MAIER, H. Review of input variable selection methods for artificial neural networks, In: SUZUKI, K. **Artificial Neural Networks**. 1. ed. IntechOpen, Croácia, 2011. p. 19-44.

DE OLIVEIRA, L.F.C. *et al.* **Comparação de metodologias de preenchimento de falhas de séries históricas de precipitação pluvial anual**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Paraíba, v.14, n.11, p.1186-1192, 2010.

CARDOSO, A. de O. *et al.* **Extended time weather forecasts contribute to agricultural productivity estimates**. Theoretical and Applied Climatology, USA, v. 102, p. 343-350, 2010.

SCAIFE, A. *et al.* **What is the el niño-southern oscillation?** Weather, USA, v. 74, n. 7, p. 250-251, 2019.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS, 2016. Perfil do Agronegócio Tocantinense. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/354694/>. Acesso em: jun. 2018.

TABONY, R.C. **The estimation of missing climatological data**. Journal of Climatology, USA, v. 3, n. 3, p. 297-314, 1983.

VELO, R., LÓPEZ, P., MASEDA, F. **Wind speed estimation using multilayer perceptron**. Energy Conversion and Management, USA, v. 81, p. 1-9, 2014.

Notas etnográficas acerca da peregrinação ao Morro da Gamela – ES: um olhar a partir da Geografia Cultural

Maicon Lemos Sathler⁽¹⁾

Data de submissão: 10/12/2020. Data de aprovação: 19/2/2021.

Resumo - O presente estudo objetivou discutir o perfil dos peregrinos e sua correlação com as dinâmicas dos processos nas práticas das manifestações religiosas no Parque Municipal Morro da Gamela, transfigurado em um simulacro denominado Monte Horebe, em Vitória, diagnosticando a noção das experiências religiosas quanto à manifestação do sagrado por meio de sua peregrinação. Utilizaram-se instrumentos metodológicos como revisão bibliográfica, entrevista semiestruturada e questionário socioeconômico e étnico-cultural. Ao se analisarem os dados compilados, observou-se um perfil diferenciado, sobretudo por se tratar de um lugar sagrado de terreno acidentado e íngreme que não impede a visita de peregrinos de faixas etárias mais avançadas. Além disso, é possível constatar em número expressivo a participação de mulheres em relação ao número de homens, contudo, o presente estudo se mostrou insuficiente para demonstrar os aspectos do sagrado e da hierofania em si, fazendo-se necessário traçar novos panoramas.

Palavras-chave: Espaço sagrado. Hierofania. Paisagem. Peregrinação. Fé.

The Landscape of the Sacred in Vitória: a study on the Hierophanic Spaces

Abstract – This article intends to discuss the new relations of the dynamics of the processes in the practices of religious manifestations in Vitória, diagnosing the notion of religious experiences, regarding the manifestation of the sacred through its territoriality. In order to fulfill this objective, a bibliographic review was necessary to allow an overview of the treatment that the literature has given on the subject. After the bibliographic review, the mapping of spaces considered sacred capital was carried out, with pre-established criteria to select those spaces that met the research proposal. And finally, the fieldwork in the vicinity of those spaces that meet the proposed condition, with observation and application of interviews, in order to seek to achieve the objectives established for this research.

Keywords: Sacred space. Hierophany. Landscape. Pilgrimage. Faith.

Introdução

Esta proposta de investigação é uma abordagem acerca das práticas e manifestações religiosas no espaço geográfico, tomando como domínio espacial para estudo o recorte do Parque Municipal Morro da Gamela, conhecido regionalmente como Monte Horebe, localizado na cidade de Vitória, no Espírito Santo, e suas relações com o sagrado. A respeito dessa proposição, é certo que a experiência religiosa é um processo há muito desprezado ou ignorado, segundo princípios conceituais. Ainda que aclarem parte da realidade, até agora não obtiveram êxito em desvendar dois extremos: a emoção coletiva e a individual. Portanto, a partir desse pensar, a problemática que se impõe e que é explorada neste estudo reside na seguinte pergunta: quais são os perfis dos visitantes peregrinos que rumam ao Monte Horebe?

A fim de esclarecer tal problemática, o estudo objetivou discutir as relações das dinâmicas e dos processos que perpassam as práticas das manifestações religiosas em Vitória, diagnosticando a noção das experiências religiosas quanto à manifestação do sagrado por meio de sua territorialidade exercida no Parque Municipal Morro da Gamela/Monte Horebe.

¹ Mestre do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. *maiconsathler@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1804-2148>.

Para cumprir esse objetivo foi necessária uma revisão bibliográfica, que permitiu estabelecer um panorama do tratamento que a literatura tem dispensado ao tema. Apoiamo-nos, então, em conceitos como Hierofania, Hierópolis e Espaço Sagrado, que são ferramentas teóricas essenciais e aporte necessário para entendermos o fenômeno de peregrinação no referido recorte e as manifestações das crenças religiosas nesse espaço diferenciado, sobretudo por representar a prática de fé, referenciada na perspectiva da Geografia Cultural.

Dados do censo de 2010 rememoram que a maioria da população brasileira declara assumir uma religião (IBGE, 2010). Com base nesse fato, Corrêa e Rosendahl (2003) mostram, ao abordar a discussão acerca da cultura religiosa, que esta não deve originar-se de um pressuposto explicativo, mas deveria ser explicada sob uma ótica espacial. A esse respeito, a geografia atenta para essa temática a partir de 1970, quando entra em contato estreitamente com as humanidades e a fenomenologia. Isso porque os indivíduos enaltecem a materialidade e a imaterialidade residentes no espaço, simbolizando-os, formando respostas aos seus anseios e necessidades. Em todas as escalas, tais símbolos podem nortear um sistema dinâmico, distante da harmonia, conferindo a essas definições ocupação digna de um longo trabalho.

A Geografia da Religião almeja compreender como as dinâmicas engendradas pelo ser religioso configuram o espaço, alterando e/ou conformando-o (GIL FILHO, PEREIRA, 2016). Nesse mesmo sentido, Rosendahl (2008) expõe que:

[...] que é possível qualificar o espaço sagrado² - caracterizado por sua sacralidade máxima, expressa por uma materialidade à qual se atribui grande valor simbólico – e o espaço profano em torno do espaço sagrado, caracterizado pela existência de elementos que não possuam sacralidade (ROSENDAHL, 2008, p. 6).

A esse respeito, Rosendahl (2002) e Eliade (2013) chamam atenção para essa qualificação do espaço através da multiplicidade de pesquisas que discutem e destacam o conceito de Hierofania como o agente responsável pelo ato de consagrar o espaço, o que, na perspectiva destes, tem por objetivo a espacialização do território através da manifestação do sagrado, transformando simbolicamente as formas outrora profanas em sagradas.

Através desse dinamismo de valoração simbólica do espaço, por meio da propagação da fé através das peregrinações a lugares tidos como sagrados, constitui o fenômeno de expansão da produção dos novos recortes do espaço sagrado com maior influência sobre as áreas de paisagens naturais, o qual se consolida a partir de uma nova relação do homem com a natureza, sendo capaz de gerar fluxos de peregrinos, em diferentes escalas, para os espaços envolvidos no processo. Tais transformações e a produção de novos sítios que intensificam as sacralidades estão ligadas aos anseios da cultura religiosa de obter novos adeptos e fornecer espaço diferenciado para as experiências individuais e coletivas, maximizando-as através da hierofania que compõe a região.

Ao abordar tal discussão, Yi Fu Tuan (1980) aponta-nos um conceito de lugar no qual este é assimilado frente à relação do homem com o espaço, interagindo sentidos, sentimentos e sua subjetividade, o que, para OTTO (1992), é apresentado como consequência das experiências com o sagrado, o lugar, livre das influências externas e dentro da dinâmica do espaço santificado, revelando a manifestação do sagrado.

Na perspectiva de Rosendahl (2009), tal conceito diz respeito à *hierópolis*, que designa lugares que apresentam um grande movimento de peregrinações ou romarias, sendo intrinsecamente relacionados ao predomínio de uma ordem espiritual. A esse respeito, a autora agrega: “Por hierópolis, aqueles lugares considerados sagrados por uma dada população, local, regional ou nacional. As hierópolis estabelecem lugares de peregrinação de diferentes religiões”. Os *espaços sagrados* representados por essas cidades-santuário são considerados

² A geografia define o espaço sagrado como um campo de forças e de valores que eleva o homem religioso acima de si mesmo, transpondo-o para um lugar distinto daquele no qual transcorre seu cotidiano.

lugares onde o simbolismo religioso comporta um conjunto de elementos geossimbólicos constituídos por templos, santuários, estátuas, colinas, fontes, lagos, roteiros devocionais, estabelecendo uma ligação com o homem religioso, aproximando-o de sua vida comum.

Portanto, interpretar o espaço sagrado necessitaria da compreensão da valorização dos símbolos e da conexão com o devoto que, através da natureza, conformaria o espaço sagrado, patente na superfície, limitado, e que estabelece uma dinâmica com o entorno. Ainda que refutada ao domínio dos conceitos relacionados à dialética da realidade social, a religião direciona princípios, vontades e intencionalidades que resistem frente a um mundo de fluxos e fixos em constante atividade (SANTOS, 2012).

Porém, nos ensaios da Geografia da Religião, encontram-se divergências de abordagens a esse respeito. É notório que a maior parte a distingue como produção material humana. Gil Filho (2008) cita que “ao reduzir a religião somente a uma instituição humana, cumprimos o papel de qualificá-la *per se* sob dois pressupostos: como sistema simbólico ou como ideologia”. No entanto, ressalta-se aqui que suprimir a influência daquilo que transcende a perspectiva humana restringiria ao simples estudo dos dogmas fundamentados e da ortodoxia presente. A experiência com o sagrado deduziria uma categoria de análise e interpretação.

Materiais e métodos

O presente estudo orientou-se por uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, sobretudo por ensejar romper com as concepções positivistas que se orientam a partir de uma “exclusiva verdade”. Sob essa ótica, a conveniência de se estabelecer uma pesquisa desse cunho se justificou a partir das possibilidades de mergulhar na espacialidade protestante que se cristaliza através da peregrinação ao Monte Horebe. Tal assertiva reside no que Minayo (2003) expõe ao afirmar que há grande importância na contribuição desse tipo de pesquisa para as Ciências Sociais:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não se pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos, e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2003, p. 21).

Assim sendo, na tentativa de tornar esta pesquisa relevante e representativa, além de significativa para a Geografia, foram utilizados os procedimentos e critérios descritos a seguir.

1) Levantamento bibliográfico: a pesquisa fundamentou-se na utilização de referenciais bibliográficos em todas as suas etapas de elaboração, para que fosse apresentado embasamento teórico satisfatório, além de facilitar a compreensão das determinações, derivadas da mudança na estruturação do lugar e do espaço sagrado, que fazem o objeto de estudo ser o que é.

Nesse sentido, a pesquisa se desenvolveu a partir do uso de teorização capaz de subsidiar o processo em questão, em específico do desenvolvimento cultural religioso protestante capixaba, para elucidação do comportamento e da condição atual da peregrinação religiosa nos lugares hierofânicos enquanto reagente das transformações em um dos elementos mais fundamentais do estado do Espírito Santo.

Isso se deu por meio da compreensão da função cultural e sagrada para a cidade e do uso das noções de sagrado e profano na teoria geográfica de Zeny Rosendahl, guiando o estudo do desenvolvimento cultural do estado do Espírito Santo pela estruturação Humanística. Sob o viés da cultura religiosa, elemento que norteia a Geografia Cultural, pautar-se-á a análise das transformações culturais religiosas no estado do Espírito Santo e como o restabelecimento religioso sobre diferentes porções do espaço no estado age sobre a cultura anteriormente estabelecida, no desempenho de seu papel exercido e na atribuição de significados recebidos.

II) Trabalhos de pesquisa direta no campo (visitas periódicas ao Parque Municipal Morro da Gamela, participação do processo de manifestação do sagrado, observação e aplicação de questionários e entrevistas): buscaram expor a situação atual da manifestação religiosa através da obtenção de dados, a fim de caracterizar o Monte Horebe como espaço sagrado, além de sua simbologia sacra, apresentando suas condições de existência na cidade, aquilo que lhe é particular e peculiar.

Dessa forma, as visitas foram iniciadas em 2019 e se estenderam até o ano de 2020, sendo finalizadas na metade do primeiro do semestre de 2020. Em alguns momentos aconteceram em dias de semana, e em outros momentos, durante os finais de semana, nos períodos da manhã, tarde e início do crepúsculo, com o propósito central de averiguar e levantar informações sobre a problemática tecida.

No que diz respeito à elaboração do roteiro das entrevistas, adotamos o método alicerçado em um de roteiro de entrevistas semiestruturadas. Dessa forma, a presente pesquisa apoiou-se nos autores Trivinos (1987) e Manzini (2003), que se debruçam numa tentativa de clarificar o que seria a entrevista semiestruturada. Para Triviños (1987, p. 146), “a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa”. Assim, o foco principal da pesquisa estaria mantido, e os questionamentos previamente realizados forneceriam novos indicativos de hipóteses que porventura viriam a surgir a partir das respostas dos peregrinos. Dessa forma, “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...], além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações” (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

III) Tabulação de dados e análise dos resultados

Nesse sentido, são demonstrados os gráficos provenientes dos questionários e é discutido como se apresenta o desenvolvimento da atividade religiosa nos espaços hierofânicos e o papel desempenhado por seu fluxo peregrino para os lugares sagrados no tempo. Nesse contexto, percebe-se a atuação e influência do simbolismo sagrado na caracterização e atribuição de importância dada a esses lugares para a cidade, como referência espiritual única para uma situação de coexistência de manifestação sagrada a outros espaços.

Essa exposição encadeia o cumprimento dos objetivos da pesquisa, servindo de elo para o entendimento da realidade em que se insere a manifestação do sagrado e contextualizando-o sob o desenvolvimento da Geografia Cultural e da Religião.

Resultados e Discussões

As peregrinações e as manifestações das crenças religiosas implicam possíveis alterações no cenário social, expressando-se tanto de forma individual quanto de forma coletiva. Rosendahl (1996) e Eliade (1961) destacam a importância da hierofania como propulsor para o peregrino, pois a materialização do sagrado pode ocorrer em grutas, rios, pedras e árvores, originando, simbolicamente, o lugar sagrado.

Ao atentarmos para o passado, o estado do Espírito Santo recebe essa denominação devido à chegada de Vasco Fernandes Coutinho, no dia 23 de maio de 1535, em um Domingo de Pentecostes (segundo o calendário cristão, a descida do Espírito Santo sobre os apóstolos de Cristo). Dessa forma, alguns lugares da unidade federativa se configuraram como um espaço de manifestação do sagrado — onde ocorre a hierofania — procurado, inventado e vivenciado por milhares de pessoas que buscam nos simbolismos religiosos ali presentes a revelação do sagrado. Os usos praticados pelas pessoas do espaço geográfico dos espaços hierofânicos e de trajetos semelhantemente considerados religiosos — como o que se percorre durante a peregrinação ao sagrado — vão transformando espaços e lugares geográficos em espaços e lugares religiosos, causando, por conseguinte, a conversão da nomenclatura desses espaços geográficos pelos frequentadores adeptos a religião.

Figura 1: Grupo religioso se aglutinando para a prática de hierofania.



Fonte: O autor (2020).

O Parque Municipal Morro da Gamela, ao receber seus peregrinos, é transfigurado e transformado em um simulacro. Nesse sentido, o local se apresenta com dois nomes, revelando a transmutação de sua toponímia³ (Figura 2) e fazendo alusão ao conhecido Monte Horeb ou Gabal Musa, e também Monte Sinai, uma montanha na península do Sinai, no Egito. Para satisfazer a necessidade dos atuais peregrinos, é deslocado no espaço e no tempo, transformando e modificando o uso do lugar pelos grupos que o frequentam assiduamente com o propósito da prática da hierofania. Ainda no que diz respeito ao Monte Horeb, este é considerado um local sagrado pelas religiões abraâmicas (o Monte Sinai é mencionado muitas vezes no Livro do Êxodo e em outros livros da Bíblia e do Alcorão).

Figura 2: Parque Municipal Morro da Gamela - Monte Horebe



Fonte: O autor (2020)

Assim percebe-se, que a experiência com o sagrado e sua adequação são primordiais para que determinados lugares se tornem diferentes. Para o crente, o espaço não é homogêneo, mas há roturas, quebras, considerações que o diferenciam dos demais. O sagrado é aquilo que se

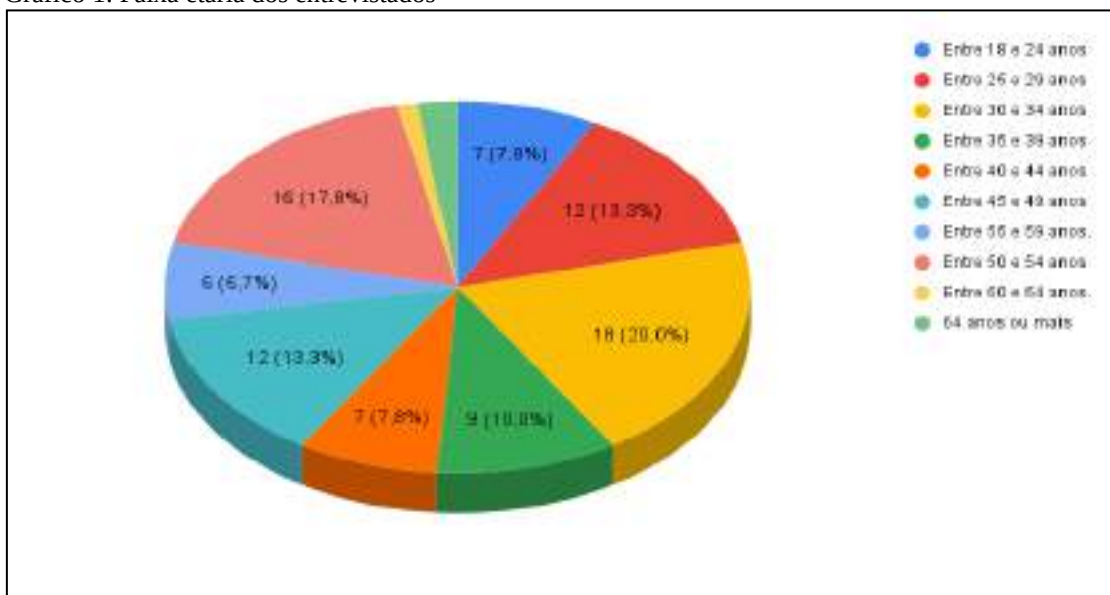
³ Da Lexicografia - parte da onomástica que estuda os nomes próprios de lugares.

difere integralmente do comum, é algo que se assume completamente distinto do mundo do dia a dia (ELIADE, 2013).

Tendo isso em mente e dada a incessante visitação ao longo do dia por peregrinos, é importante salientarmos que se tornou muito relevante lançar o olhar para esses visitantes e traçar, de forma simplificada, o perfil dessas pessoas quanto às informações referentes à idade e ao sexo, além de sua filiação religiosa, que delineia, em princípio, o público que visita o Parque Municipal Morro da Gamela. Tais respostas em um simples questionário se mostraram insuficientes para explicar o motivo das intensas visitas ao referido espaço.

No tocante à aplicação dos questionários, foi perceptível certa resistência dos entrevistados. Muitos deles mostravam-se receosos com nossa abordagem, pois imaginavam que se tratava de algum ato de fiscalização do poder público municipal que tivesse como objetivo proibir as peregrinações ao Monte Horebe. Tais temores justificam-se pelo fato de que, devido à pandemia do novo coronavírus, que impôs o isolamento social e, consequentemente o fechamento dos templos religiosos, restou apenas o Monte Horebe como espaço possível para a realização de cultos.

Gráfico 1: Faixa etária dos entrevistados



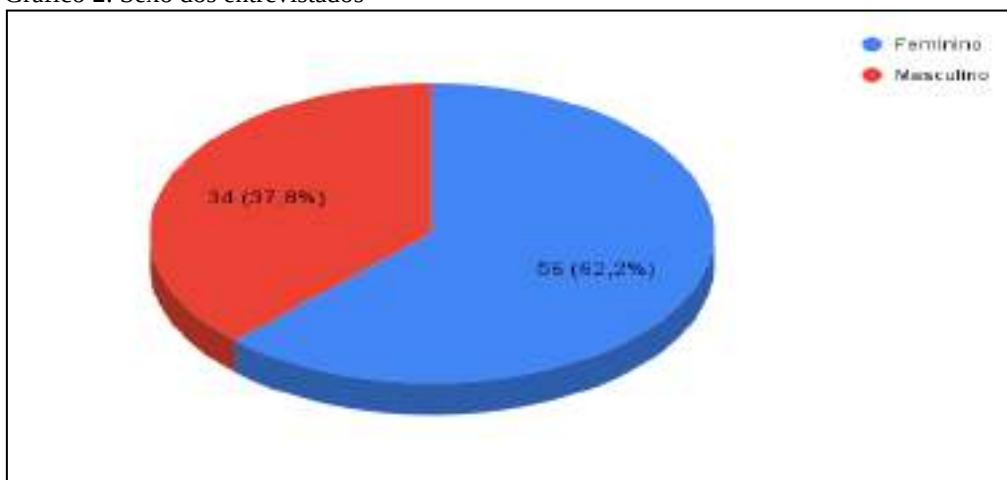
Fonte: O autor (2020).

Dessa forma, o Gráfico 1 mostra a heterogeneidade da faixa etária⁴ do público que o parque municipal recebe, com idades que variam de 18 a 64 anos ou mais. Nesse sentido, observa-se que a morfologia acidentada do espaço não é fator impeditivo para que pessoas com idade acima dos 60 anos visitem o espaço, ainda que a variação de altimetria não seja tão elevada.

Ainda na exposição dos dados captados através do questionário, constata-se, no campo sexo, a preponderância de pessoas do sexo feminino em relação ao masculino (ver Gráfico 2), denotando as transformações ocorridas no neopentecostalismo. Isso porque, tradicionalmente, nas relações de gênero, as igrejas neopentecostais, em especial, se caracterizam por uma leitura e interpretação fundamentalistas e machistas da Bíblia.

⁴ Errata: no gráfico 1, não foi assinalado nenhum peregrino com faixa etária entre 55 e 59 anos. Por outro lado, foram assinalados os quantitativos de dois peregrinos com faixa etária entre 60 a 64 e de um peregrino com faixa etária de 64 anos ou mais, correspondendo, então, a 2,2% e 1.1%, respectivamente, do total de entrevistados.

Gráfico 2: Sexo dos entrevistados



Fonte: O autor (2020).

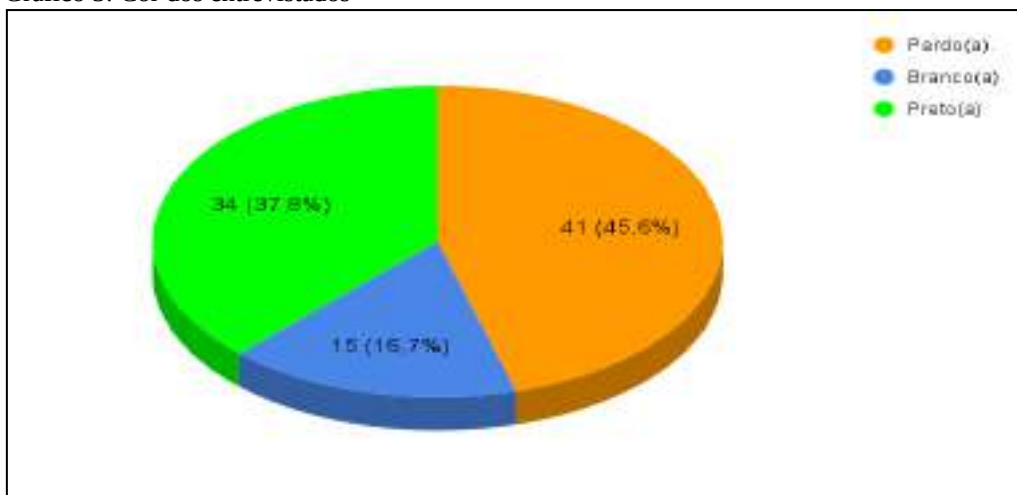
É o que se vê, por exemplo, em I Timóteo 2: 11-12: “A mulher aprenda em silêncio, com toda a sujeição. Não permito, porém, que a mulher ensine, nem use de autoridade sobre o marido, mas que esteja em silêncio”. Também em 1º Coríntios 14:34-35: “As mulheres estejam caladas nas igrejas, porque lhes não é permitido falar”. Essa visão machista é mais predominante no Brasil, talvez pelo fato de, na formação pentecostal socio-histórica, predominar uma mentalidade de alienação política (ROLIM CARTAXO, 1987, p. 46).

Dessa forma, e com apoio nesse tipo de retórica, as mulheres eram, e ainda são impedidas, em algumas agremiações, de ser pastoras, missionárias, evangelizadoras e, nesse recorte, subir o monte. No entanto, isso tem mudado, haja vista que há uma franca renovação das gerações cristãs neopentecostais, no bojo da terceira onda pentecostal no Brasil, o que inclui novas relações dogmáticas e uma mudança do pensamento acerca das doutrinas, outrora restritivas quanto a vestimentas, por exemplo.

Portanto, as experiências desse espaço, que não refuta as imaterialidades relativas a ele e influentes no cotidiano de cada fiel, assim como sua propagação como espacialidade, sugerem refletir sobre o crescimento dos religiosos no Brasil.

Ao longo do dia, do mês, do ano, há um quantitativo de peregrinos que varia, durante o horário do almoço, no intervalo do trabalho, após o trabalho, nos finais de semana, em dias de semana, sozinhos ou em pequenos grupos.

Gráfico 3: Cor dos entrevistados



Fonte: O autor (2020).

No que tange aos dados que trazem informações sobre as cores⁵ dos frequentadores do Monte Horebe (ver Gráfico 3), apresentaram-se as três cores que compõem o cenário populacional brasileiro, dialogando com o movimento religioso neopentecostal, que se encontra majoritariamente nas periferias. Segundo dados do IBGE, tomando-se como base o ano de 1991/2010, o movimento neopentecostal capitaneado pela agremiação Assembleia de Deus no Brasil e no Espírito Santo concentra o quantitativo majoritário de pessoas pardas e pretas.

Considerações finais

O caminho e a trajetória desta pesquisa nos remeteram a pensar sobre a experiência religiosa como um processo de origem das cidades, mas também na sua constante transformação, ainda que até agora não tenhamos obtido êxito em desvendar alguns elementos que apresentam as bases dessa transformação. Contudo, foi possível compreender que o peregrino não é um sujeito passivo, pois seu olhar é interessado e ativo, transformador e criador de novas intervenções, e sua vontade interfere efetivamente na modificação da paisagem.

Não obstante, a Geografia humanista define o espaço sagrado como um vetor que lança outros valores além dos materialistas e que eleva o homem acima de si mesmo, ao elevar seus olhos para o céu, ao transpor lugares para além de seu cotidiano, mas, sobretudo, ressignificando tais lugares através da prática religiosa. Agindo dessa forma, ele se insere como agente transformador do espaço, ao mesmo tempo que se percebe transformado por ele.

Ao tentarmos nos aproximar das explicações norteadoras dessa vontade de se relacionar através do sagrado, mais nos aprofundamos nas dimensões percebidas do espaço. Há, porém, diversos elementos que nos restam ainda por compilar e que não se apresentam.

Referências

- BARBOSA, E. P. Cavernas como espaços sagrados. In: RASTEIRO, M. A.; MORATO, L. (org.). CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32., 2013, Barreiras. **Anais [...]**. Campinas: SBE, 2013. p. 157-165. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_157-165.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.
- CARVALHO, José Rodrigues de. **Território da religiosidade: fé, mobilidade e símbolos na construção do espaço sagrado da Romaria do Senhor do Bonfim em Araguacema, Tocantins**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Goiás, Goiânia, 2014
- CONCEIÇÃO NETO, B.; LUDKA, V. M. Análise e Reflexões a partir do espaço sagrado construído por meio da gruta do Monge João Maria em Ventania - PR: um relato de experiência de campo. **Geographia Opportuno Tempore**, Londrina, v. 2, n. 2, Edição Especial, p. 42-54, 2016.
- ELIADE, Mircea. **O sagrado e o Profano**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.
- GIL FILHO, Sylvio Fausto; PEREIRA, Clevisson Júnior. Geografia da Religião e Espaço Sagrado: diferenças entre as noções de locus material e conformação simbólica. **Revista Eletrônica Ateliê Geográfico**, Goiânia, n. 1, v. 6, abr./2012, p 35-50. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index/ateliê/article/view/18760>. Acesso em: 2 ago. 2019.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

5 Não houve registro de escolha dos itens que designam os grupos étnicos asiático ou indígena na amostra colhida.

OTTO, Rudolf. **O sagrado**. Lisboa: Edições 70, 1992.

ROLIM CARTAXO, F. **O que é Pentecostalismo**. São Paulo: Editora Brasilense, 1987.

ROSENDAHL, Z. **Espaço e Religião**: uma abordagem geográfica. Rio de Janeiro: EdUERJ/NEPEC, 2002.

ROSENDAHL, Z. Os caminhos da construção teórica: ratificando e exemplificando as relações entre espaço e religião. In: ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. **Espaço e Cultura**: pluralidade temática. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008. p. 47-78.

ROSENDAHL, Z. Região cultural: um tema fundamental. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.). **Espaço e cultura**: pluralidade temática. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 11-43.

ROSENDAHL, Z. **Hierópolis**: o sagrado e o urbano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2009.

ROSENDAHL, Z. Território e Territorialidade: uma perspectiva geográfica para o estudo da religião. In: CONGRESSO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: EdUERJ 2005. p. 12928 - 12942.

ROSENDAHL, Z. **Trilhas do Sagrado**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2010.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço, Técnica e tempo**: razão e emoção. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2012.

SIQUEIRA, João Paulo. **Território e Territorialidades no espaço turístico do Círio de Nazaré no município de Vigia -PA**. In: Christian Dennys Monteiro de Oliveira, Tiago Vieira Cavalcante. (Org.). **Geoeducação em Espaços Simbólicos**. 1.ed. Curitiba: CRV, 2019, v. 1, p. 18-357.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUAN, Yi-Fu. **Topoflia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1980.

O papel da educação profissional em novas configurações de trabalho para catadoras e catadores de materiais recicláveis

Jean Elizeu Sauka ⁽¹⁾ e
Leandro Rafael Pinto ⁽²⁾

Data de submissão: 28/11/2020. Data de aprovação: 19/2/2020.

Resumo – O crescimento da população e das atividades econômicas pós Guerra Fria, entrelaçado à acelerada industrialização e urbanização, tornou-se motivo de mudanças nos padrões de consumo da sociedade. Entre essas mudanças, destacam-se o crescimento na geração de resíduos sólidos urbanos e sua influência no desenvolvimento das cidades. O objetivo geral deste estudo é identificar potencialidades e limitações de práticas de formação educacional voltadas a catadoras e catadores de materiais recicláveis como alternativa para o desenvolvimento de inclusão social e a geração de trabalho e renda. A pesquisa limita-se a práticas educacionais no município de Curitiba/PR, e a abordagem metodológica visa desenvolver uma pesquisa qualitativa a qual busca organizar informações a partir de um projeto existente no Instituto Lixo e Cidadania (ILIX) com a classe trabalhadora catadora de material reciclável. Como resultado, foi possível identificar ações de interação entre catadoras e catadores em relação a práticas de formação educacional técnica e formação humana, com foco em processos de gestão para auxílio nas relações econômicas e financeiras das cooperativas e, principalmente, em questões sociais e culturais, permitindo o compartilhamento de informações sobre saúde, segurança e direitos humanos.

Palavras-chave: Educação Profissional. Catadores de materiais recicláveis. Trabalho.

The role of professional education on the new work configuration for recyclable waste collectors

Abstract – Intertwined with accelerated urbanization, the growth in the population and post Colwd War economical activities has become the reason for changes in the consumerism patterns in society. Among these changes, the increase in the generation of solid urban waste and its influence on the cities' development has been highlighted. The main objective of this study is to identify potentialities and limitations to educational practices regarding recyclable waste collectors as alternatives to the development of social inclusion and promotion of income and work creation. The research is limited to educational practices in the municipality of Curitiba and its methodological approach aims to develop a qualitative query to organize information from an existing project in Instituto Lixo e Cidadania (ILIX), altogether with the recyclable waste collector workforce. As a result of this research, it was possible to identify interaction actions for the collectors in regards to technical educational formation and human development, focusing in management processes to help the cooperative's economical and financial relations and, mainly, in social and cultural matters, allowing the information share about health, security and human rights.

Keywords: Professional Education. Recyclable waste collectors. Work.

¹ Especialização em Educação Profissional Técnica de Nível Médio do *Campus* Curitiba, do Instituto Federal do Paraná - IFPR. [*jean.sauka@gmail.com](mailto:jean.sauka@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1569-6472>.

² Professor Doutor do Programa de Especialização em Educação Profissional Técnica de Nível Médio do *Campus* Curitiba, do Instituto Federal do Paraná - IFPR. [*leandro.rafael@ifpr.edu.br](mailto:leandro.rafael@ifpr.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6194-9450>.

Introdução

Estimativas de crescimento populacional e acelerada industrialização desde o período de Guerra Fria aponta que os padrões de consumo da sociedade brasileira tendem a aumentar gradativamente. De acordo com o Instituto Akatu (2018), o mundo consome cerca de 70% mais recursos naturais, e o índice de consumo aponta que 20% da humanidade (1,5 dos 7,3 bilhões de pessoas) é responsável por 80% do consumo total. Ou seja, uma grande parcela da sociedade não tem acesso a todos os recursos disponíveis. Isso acontece devido a problemas relacionados a questões de desigualdades sociais e econômicas.

De acordo com dados do Banco Mundial³, o mundo gera em torno de dois bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano. Desse total, 33% têm destinação ambiental inadequada, sendo enviados a locais conhecidos como “lixões”. Com relação ao Brasil, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos (2018/2019), da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2018 o país foi considerado campeão em geração de lixo na América Latina. A quantidade de resíduos gerados girou em torno de 79 milhões de toneladas. Desse montante, apenas 92% (72,7 milhões de toneladas) foram coletados. Ainda segundo o relatório, a Região Sul gerou 22.586 toneladas/dia, sendo que 21.561 toneladas diárias foram coletadas (ABRELPE, 2019).

De acordo com Silva *et al.* (2017), em capitais como Curitiba/PR, predomina a coleta pela administração pública. No ano de 2014, houve uma taxa de 57% de aproveitamento dos resíduos urbanos da cidade, e a taxa de coleta para reciclagem por cooperativas caiu de 8% em 2008 para 4% em 2014. Os dados nos permitem perceber a necessidade de que as cidades façam o correto gerenciamento da gestão de resíduos sólidos urbanos, fomentando políticas públicas voltadas para o reconhecimento e a importância da reciclagem, incluindo, principalmente, a participação contínua e ativa das associações e cooperativas de catadoras e catadores de materiais recicláveis.

Em agosto de 2010 foi aprovada a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A lei incumbe à administração pública da cidade a responsabilidade pela gestão adequada de seus resíduos sólidos. Assim, é estabelecido que o poder público municipal deve implantar a coleta seletiva com a participação efetiva das cooperativas ou outras formas de associações de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O Portal Resíduos Sólidos (2017) afirma que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos envolvem todo o setor de resíduos, desde a extração da matéria-prima, produção, consumo e descarte e por isso a questão deve ser abordada de maneira ampla e completa. Os princípios de uma economia que funcione de forma circular no que se refere aos resíduos sólidos ainda são limitados, mas essa nova abordagem sustentável baseia-se nos 5Rs: (1) refletir, (2) reduzir, (3) reusar, (4) reaproveitar e (5) reciclar. Essa abordagem propõe a transformação de resíduos em recursos capazes de retornar aos sistemas de produção e consumo. Essa nova economia voltada para o meio ambiente busca investigar soluções para a gestão de resíduos sólidos e novos processos de reciclagem, gerando preservação de recursos e geração de trabalho e renda.

Devido à evidente necessidade de se buscarem alternativas para melhor gestão dos resíduos sólidos, o modelo circular é uma proposta que enfatiza a ruptura do modelo econômico linear, segundo o qual a sociedade se concentra apenas em extrair, produzir e descartar. A Ideia Circular (2017) propõe que o destino final de um material deixe de ser uma questão de gerenciamento de resíduos, mas parte também do processo de design dos produtos, pois um dos pilares de transformação que podem auxiliar no processo de desenvolvimento sustentável refere-se ao ciclo de vida do produto, a sua concepção e suas embalagens. Essas regras sobre

³ Artigo publicado no site do Banco Mundial intitulado “Trends in Solid Waste Management”. Disponível em: http://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: jan. 2020.

ecodesign são encontradas nos arts. 31 e 32 da PNRS (2010), que exigem que os produtos e embalagens sejam desenvolvidos, projetados e produzidos de um modo que possam ser reutilizáveis e recicláveis no fim do seu ciclo. Além disso, o gerenciamento de resíduos deve envolver todas as questões que nela estão inseridas, incluindo os problemas socioeconômicos, políticos e ambientais.

Com o processo de ocupação de grandes centros urbanos, além dos problemas ambientais relacionados ao elevado índice de consumo e, conseqüentemente, a geração de resíduos sem destinação correta, surgem também problemas sociais que se tornaram mais frequentes, como o desemprego. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD (IBGE, 2019) mostram que o desemprego teve o alcance de 11,8% durante o trimestre encerrado em abril de 2019, atingindo, assim, 12,6 milhões cidadãos e cidadãs da população brasileira em busca de trabalho. Sem vagas no mercado do trabalho, muitas famílias brasileiras deram início a um processo chamado de “catação” de materiais recicláveis nas ruas, a fim de vender resíduos sólidos como papel, plástico, alumínio e outros materiais que possam ser reciclados.

Esse grupo de trabalhadoras e trabalhadores se encontra envolvido de forma direta no processo de reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013) apontam que catadoras e catadores são responsáveis por quase 90% do lixo reciclado no Brasil. Esses trabalhadores e trabalhadoras encontraram na profissão de catador uma alternativa em relação ao desemprego. De acordo com o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram identificados no país 171.553 catadores, sendo todos classificados sob o código de ocupação nº 9612: trabalhadores classificadores de resíduos.

A classificação de ocupações para pesquisas domiciliares usada pelo IBGE⁴ possui o código geral 96, denominado ‘coletores de lixo e outras ocupações elementares’. Dentro dessa classe há categorias específicas voltadas para as diferentes práticas dessa atividade, conforme mostra o quadro a seguir:

Quadro 1 – Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares.

CÓDIGOS	CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO
9610	Coletores de lixo
9611	Coletores de lixo e material reciclável
9612	Classificadores de resíduos
9613	Varredores e afins

Fonte: IBGE (Censo, 2010).

A diferença entre os códigos 9611 e 9612 está na estrutura do trabalho realizado. Coletores de lixo e material reciclável atuam na coleta de rua dos centros urbanos; já classificadores de resíduos trabalham na manipulação direta do resíduo. De acordo com Dagnino (2017), os microdados da amostra do Censo de 2010 do IBGE demonstra que nenhum dos trabalhadores foi categorizado nas demais ocupações relativas a esse trabalho, pois os códigos 9611 e 9613 não constam na base de dados, sendo todos codificados no código 9610. Sendo assim, os dados do Censo de 2010 não classificam corretamente os catadores pesquisados, demonstrando um baixo reconhecimento da identidade social e profissional dos trabalhadores catadores.

Esse cenário excludente em relação às catadoras e catadores de materiais recicláveis, desassistidos pelo Estado e sem reconhecimento pelo trabalho e práticas sustentáveis que

⁴ Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/metodologia/anexos/anexo_7_ocupacao_cod.pdf. Acesso em: maio, 2020.

desenvolvem, mostra que essa classe trabalhadora sofre impactos negativos no que tange às questões sociais e econômicas. A falta de oportunidades no que diz respeito aos direitos básicos e condições dignas de trabalho pressiona catadoras e catadores a desenvolverem suas atividades de forma excessiva, o que gera problemas voltados à saúde e ao acesso à educação e formação profissional.

Em relação à educação, segundo o relatório da ‘situação social das catadoras e catadores de material reciclável e reutilizável’, realizado pelo IPEA em 2013, entre catadoras e catadores o percentual de analfabetismo atingiu 20,5%, o dobro da média nacional de 9,4%. A Região Nordeste apresentou o maior índice de analfabetismo (34%); já a Região Sul⁵ apresentou a segunda menor taxa, sendo 15,5% de catadores declarados analfabetos. O estado do Paraná teve o maior percentual – 17,8%.

Segundo o relatório, 50,3% da população brasileira (com 25 anos ou mais) possui o ensino fundamental completo. Entre os catadores, esse número cai para 24,6%. Na Região Sul, os dados mostram que 52,13% da população concluiu o ensino fundamental. Já os catadores atingiram apenas 20,6%, e o estado do Paraná apresentou um percentual de 20,1%.

Em relação ao ensino médio, 35,9% da população (com 25 anos ou mais) obteve conclusão. Para os catadores, esse número cai para 11,4%. Na Região Sul, onde 35,96% concluíram o ensino médio, entre os catadores esse percentual chega a 7,9%. Nesse índice, o estado do Paraná teve um percentual de 8,8%.

Sendo a educação uma ferramenta essencial, capaz de oportunizar melhores situações profissionais e ascensão social, essas preocupantes taxas impactam diretamente a qualidade de vida. Com isso em mente, foi definida a seguinte questão para esta pesquisa: diante da atual conjuntura política e econômica do Brasil, com um alto índice de desemprego, qual a importância da educação profissional para as catadoras e catadores de materiais recicláveis no debate sobre novas configurações de trabalho e consequentes mudanças em suas vidas?

Como objetivo geral da pesquisa, buscou-se identificar as potencialidades e limitações de práticas educacionais voltadas às catadoras e catadores de materiais recicláveis como alternativa para o desenvolvimento de inclusão social e promoção de trabalho e renda.

De forma específica, a pesquisa buscou: (1) compreender as condições da educação profissional e identificar a estrutura do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) – Modalidade Pronatec Catador, destinado aos trabalhadores e trabalhadoras catadores de materiais recicláveis; (2) descrever ações realizadas na reestruturação de educação, geração de renda e no fortalecimento de novas configurações de trabalho, por meio de uma pesquisa com o Instituto Lixo e Cidadania (ILIX).

O desenvolvimento desta pesquisa parte de uma introdução ao tema e seus objetivos. Em seguida, são apresentados os procedimentos metodológicos que nortearam o trabalho durante o seu desenvolvimento, apontando a identificação da produção acadêmica relacionada aos temas e a técnica de coleta de dados junto ao ILIX, entre outras características da direção metodológica da pesquisa.

Nos tópicos seguintes será apresentado um referencial teórico que contempla o tema principal e exposição de conceitos, sendo o tema explorado junto a assuntos interligados, seguido da apresentação dos dados da pesquisa. Por fim, o último tópico oferece uma visão geral da pesquisa e as considerações do pesquisador sobre o tema.

⁵Relatório da Situação Social das Catadoras e Catadores de Material Reciclável e Reutilizável (Região Sul). Disponível em: http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/cd_catadores/relat_situacao_social/relsituacaosocial_recicla vel_regiaosul.pdf. Acesso em: maio 2020.

Materiais e Métodos

A delimitação desta pesquisa inicia-se por um breve contexto da educação profissional e de catadores de materiais recicláveis urbanos, fazendo um recorte que foca a questão educacional com relação ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). Pretende-se, assim, apresentar e questionar a situação do acesso ao ensino de uma classe trabalhadora precarizada.

No que tange ao ambiente acadêmico, justifica-se que a escolha da classe de catadoras e catadores de materiais recicláveis para o desenvolvimento desta pesquisa se dá porque o Instituto Federal do Paraná (IFPR) – *Campus Curitiba* faz parte do percurso de diversos trabalhadores catadores que trafegam pela região onde a instituição possui sede. Nas regiões em torno do *campus*, como os bairros Prado Velho e Parolin (Figura 1), há uma concentração de moradores que realizam trabalhos diretos com a reciclagem, seja de forma organizada em associações e cooperativas, seja de forma autônoma.

Figura 1 – Recorte da região central de Curitiba/PR, sinalizando os bairros com concentração de catadores/as e o IFPR – *Campus Curitiba*.



Fonte: Google Maps (2020).

A pesquisa foi categorizada em duas etapas: a primeira etapa dedicou-se ao levantamento bibliográfico sobre programas de educação e dados sobre a classe trabalhadora de catadoras e catadores de materiais recicláveis; na segunda etapa deu-se início a uma pesquisa documental com o intuito de especificar e levantar os conhecimentos referentes ao tema. Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013), a coleta de dados acontece nos ambientes cotidianos dos participantes ou unidades de análise. Sendo assim, na segunda etapa da pesquisa foi realizada uma entrevista visando atender aos objetivos elencados para a realização do estudo, a partir de uma abordagem qualitativa sustentada pelo uso de um questionário estruturado com questões abertas.

Com relação à amostra da pesquisa, foi selecionado como respondente o Instituto Lixo e Cidadania (ILIX), com sede na cidade de Curitiba. O Instituto tem o objetivo de desenvolver

ações e atividades representativas no processo de reciclagem e na inclusão de catadoras e catadores. Com o foco do ILIX na formação dos catadores para que sejam autogestionados e independentes, realizou-se o compartilhamento de informações por meio de uma entrevista estruturada, realizada de maneira informal junto aos gestores respondentes, a fim de conhecer os trabalhos desenvolvidos juntamente ao movimento de catadoras e catadores cooperativados na cidade de Curitiba.

O acesso às informações se deu por meio de contato de forma eletrônica, no ano de 2019, realizado diretamente com o gerente de projetos responsável pelas demandas de pesquisa desenvolvidas pelo Instituto. Apresentado ao objetivo que norteia a pesquisa, o respondente compartilhou informações referentes às ações propostas pela instituição. Como o respondente optou por não se identificar e responder em nome da própria instituição, o presente projeto não foi submetido ao Comitê de Ética.

Além disso, com o intuito de identificar a produção acadêmica em periódicos que publicam sobre um determinado tema, as informações coletadas servem como base para o avanço da pesquisa e para demonstrar a abordagem de temas relacionados à sociedade e à forma como são tratados dentro dos espaços de debates. Para isso, foi realizada durante os meses de outubro do ano de 2019 a junho de 2020 uma pesquisa bibliométrica em bases de dados, com o tempo estipulado de produção dos últimos 10 anos (2009 a 2019).

Com relação à organização da pesquisa bibliométrica, as expressões utilizadas foram: “Educação Profissional”, “Catadores de Materiais Recicláveis”, “Reciclagem”. Para tanto, foram visitadas duas bases de periódicos nacionais que englobam artigos de revistas científicas, dissertações e teses, sendo elas Capes⁶ e Scielo⁷. Os dados obtidos podem ser observados na Tabela 1:

Tabela 1 – Termos Isolados em Bases Referenciais.

Termos Consultados	CAPES		SCIELO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Educação Profissional	1.196	40,7	216	33,2	1.412	39,3
Catadores de Materiais Recicláveis	128	4,4	34	5,3	162	4,5
Reciclagem	1.615	55	400	61,5	2.015	56,2
TOTAL	2.939	100	650	100	3.589	100

Org.: Autoria própria (2020).

Como pode ser observado na Tabela 1, o resultado mais significativo, correspondendo a 60,7% dos trabalhos, foi a expressão “Reciclagem”, seguida da expressão “Educação Profissional”, com 34,4% dos trabalhos pesquisados. Um fato que chama atenção é a baixa incidência de retornos de trabalhos em que foi utilizada a expressão “Catadores de Materiais Recicláveis”. Percebe-se, portanto, um elevado índice de pesquisas voltadas especificamente para questões relacionadas à reciclagem, mas pouco se discute sobre a vida e o trabalho dos atores sociais envolvidos nesse processo.

Selecionando-se os conceitos de “Educação Profissional” e “Catadores de Materiais Recicláveis”, com a finalidade de comparar o número de registros encontrados, combinaram-se ambos os termos que se destacaram na pesquisa. Além disso, para ampliar a visualização de publicações nessas áreas de estudo, levantaram-se outras duas combinações para análise, utilizando-se um termo mais geral – “Educação” – em combinação com outros termos específicos, mas relacionados com a atual pesquisa: “Catadores de Materiais Recicláveis” e

⁶ Capes. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/>. Acesso em: out. 2019.

⁷ Scielo. Disponível em: <http://www.scielo.org/>. Acesso em: out. 2019.

“Reciclagem”. Na Tabela 2, a seguir, são apresentados os resultados obtidos com as três combinações de termos propostas pela pesquisa, nas bases referenciais nacionais:

Tabela 2 – Termos Combinados em Bases Referenciais.

Termos Consultados	CAPES		SCIELO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Educação Profissional AND Catadores de Materiais Recicláveis	1	0,1	0	0	1,1	0,1
Educação AND Catadores de Materiais Recicláveis	53	7,9	6	17	59	8,5
Educação AND Reciclagem	609	92	30	83	639	91,4
TOTAL	663	100	36	100	699	100

Org.: Autoria própria (2020).

Nota-se a maior incidência de produções acadêmicas na combinação dos termos e que houve uma maior representação com os termos voltados para educação e catadores de materiais recicláveis e reciclagem (8,5% e 91,4%, respectivamente). Já o termo combinando educação profissional e catadores apresentou apenas 1 artigo na busca na Capes.

Resíduos sólidos e a relação com catadores/as.

Com as estimativas de crescimento populacional e mudanças nos padrões de consumo da sociedade, o Programa Cidade Sustentável (2012) aponta que no Brasil a população urbana já chega a 85%, o que ocasiona um aumento nos problemas relacionados a questões espaciais, sociais e ambientais. O relatório realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) intitulado "Perspectivas da População Mundial: a revisão de 2017⁸" (Departamento dos Assuntos Econômicos e Sociais da ONU, 2017) afirma que o crescimento populacional alcançará a marca de 8,5 bilhões de seres humanos até o ano de 2030, chegando a 9,7 bilhões em 2050.

Com o crescimento das cidades, o número de resíduos aumentará gradativamente. Essas mudanças no sistema tornam essencial que a gestão desses resíduos seja acompanhada e realizada de forma contínua e que envolva toda a sociedade.

“Lixo” e “resíduos sólidos” são conceitos distintos. De acordo com Grimberg (2007), quando misturados (restos de alimentos, embalagens descartadas e objetos inservíveis) tornam-se lixo, que deve ter como destino ambiental adequado o aterro sanitário do município; quando esses mesmos materiais são disponibilizados de forma separada para a coleta seletiva (resíduos secos e úmidos), tornam-se materiais reaproveitáveis ou recicláveis.

Tendo essa distinção em mente, institui-se no ano de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos. Com base na PNRS (por meio do art. 81 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010), identifica-se que um dos principais mecanismos de operacionalização, tanto na coleta seletiva quanto na economia circular, é a priorização da participação e atuação estratégica dos catadores de resíduos e suas cooperativas (PEREIRA NETO, 2011).

De acordo o Ministério das Cidades, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do relatório publicado no ano de 2016, contando com a participação de 3.670 municípios (65,9% do total do país), estimou-se que a coleta de resíduos nos municípios brasileiros atingiu um montante anual aproximado de 49,5 milhões de toneladas, resultando em 161,4 mil toneladas por dia, tendo em média 1.215 municípios com coleta seletiva.

⁸ Relatório organizado pelo Departamento dos Assuntos Econômicos e Sociais das Organizações das Nações Unidas (ONU, 2017). Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf>. Acesso em: set. 2018.

De acordo com a PNRS (2010), a lei busca resultados tendo como princípios: (1) incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (2) criação de metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores; (3) programas e ações para a participação dos grupos interessados.

A PNRS estabelece também princípios como o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e a “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, MMA, 2017).

O catador de material reciclável foi reconhecido no ano de 2002, por meio do Código Brasileiro de Ocupações (CBO, código 5192-05), tendo como descrição “catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis”. Além disso, o CBO relata sobre a formação e experiência do profissional catador:

Formação e experiência: o acesso ao trabalho é livre, sem exigência de escolaridade ou formação profissional. As cooperativas de trabalhadores ministram vários tipos de treinamento a seus cooperados, tais como cursos de segurança no trabalho, meio ambiente, dentre outros (CBO, 2018).

No ano de 2007, a partir da Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2017, foi concedida a permissão para a contratação de cooperativas para desenvolver projetos de coleta de resíduos sólidos nos municípios. Segundo a PNRS, compete à administração pública da cidade a responsabilidade pela gestão adequada dos seus resíduos sólidos. Assim, fica estabelecido que o poder público municipal implante a coleta seletiva com a participação efetiva das cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

De acordo com o MMA (2017), a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, cuja atividade profissional é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002, contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em diversas cadeias produtivas.

Com o intuito de proporcionar melhorias na vida dos trabalhadores, em 2010 surge o Decreto n.º 7.405, de 23 de dezembro de 2010, que institui o Programa Pró-Catador. O programa promove a capacitação dos trabalhadores e também a viabilização de equipamentos e insumos para o trabalho dos catadores cooperativados. Além disso, promove a incubação de projetos, pesquisas e linhas de crédito. O Programa Pró-Catador tem a seguinte finalidade:

Integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento. O Programa prevê ações nas áreas de capacitação, formação, assessoria técnica, incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários, pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada, aquisição de equipamentos, máquinas e veículos, implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis (Programa Pró-Catador, MMA, 2010).

A coleta seletiva ocorre por intermédio dos seguintes órgãos: diretamente pela prefeitura; por empresa contratada pela prefeitura; e/ou por associações/cooperativas de catadores. Com relação aos catadores, o relatório do SNIS deixa evidente que o serviço de coleta seletiva predomina nas Regiões Sudeste e Sul (539 e 471 municípios, respectivamente, em um universo de 1.145 participantes).

Segundo o relatório de diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos realizado pelo IPEA em 2012, estimou-se, com base em dados de organizações públicas, empresariais e do próprio Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, que há em torno de 600 mil trabalhadores que se declaram catadoras e catadores no país. Desse total, 58.928 concentravam-se na Região Sul, com uma idade média de 38,9 anos e com um rendimento médio de R\$ 596,90⁹. De acordo com dados do Instituto Lixo e Cidadania (ILIX), em 2015 identificou-se em Curitiba e região metropolitana uma média de 489 catadoras e catadores.

Com a finalidade de ampliar a capacitação de trabalhadores por meio da educação profissional e tecnológica, surge em 2011 o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), criado pelo Governo Federal por meio da Lei n.º 12.513, de 26 de outubro de 2011. O programa tem como objetivo a expansão, democratização e interiorização da oferta de cursos na área de educação profissional e tecnológica no Brasil, ampliando e oportunizando aos jovens trabalhadores acesso a formação profissional. O programa foi aplicado pelo Sistema S (Sesc, SESI, SENAI, SENAT, Senar, SESCOOP, Senac, SEST), pelos Institutos Federais de Educação (IFs) e por faculdades e universidades privadas.

Os cursos ofertados pelo Pronatec tiveram destaque nos IFs, que surgiram por meio da Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, visando proporcionar qualificação por meio da educação profissional. Conforme o art. 2º da referida lei, institui-se que:

“Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos” (BRASIL, Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008).

Sendo assim, os IFs surgiram com o objetivo de ofertar qualificações por meio de cursos técnicos concomitantes, subsequentes ou integrados ao ensino médio, além de cursos de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e cursos de graduação (licenciatura e bacharelado) e pós-graduação (*lato sensu* e *stricto sensu*).

Como diferencial dos IFs, segundo o art. 7º da Lei n.º 11.892, de 2008, encontra-se:

- I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;
- II - ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica (BRASIL, 2008, p. 12).

A estrutura pluricurricular dos IFs permite a oferta da educação em diversos níveis e modalidades. Além disso, por serem multicampi tornam-se alternativas importantes de educação por estarem próximos da comunidade, podendo atuar diretamente no desenvolvimento regional e nas necessidades da população. Essa possibilidade proporciona à juventude trabalhadora acesso às diversas modalidades de ensino. Assim, torna-se mais fácil a ascensão da população de baixa renda ao ensino de formação continuada, técnica e universitária.

Nesse contexto, a educação profissional assume um papel de destaque no cenário da educação brasileira, promovendo o pessoal e o coletivo, assegurando com isso o desenvolvimento da comunidade em que se encontra inserida. Sendo assim, atores sociais podem buscar uma formação profissional que permita a entrada e permanência no mundo do

⁹ Por meio do Decreto nº 7.655, de 23 de dezembro de 2011, o salário mínimo vigente no ano de 2012 era de R\$ 622,00. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/decreto-7655-2011.htm>. Acesso em: jun. 2020.

trabalho e proporcione melhorias no bem-estar e na qualidade de vida de todos os envolvidos no processo.

O Pronatec busca oportunizar capacitação para trabalhadores com o intuito de gerar trabalho e renda, tendo como público-alvo estudantes de ensino médio (inclusive da educação de jovens e adultos – EJA), trabalhadores sem acesso a emprego e beneficiários de programas sociais federais. O Pronatec destaca:

I – ampliação de vagas e expansão da rede federal de educação profissional e tecnológica; II – fomento à ampliação de vagas e à expansão das redes estaduais de educação profissional; III – incentivo à ampliação de vagas e à expansão da rede física de atendimento dos serviços nacionais de aprendizagem; IV – oferta de bolsa-formação, nas modalidades: a) Bolsa Formação Estudante; e b) Bolsa-Formação Trabalhador; V – financiamento da educação profissional e tecnológica; VI – fomento à expansão da oferta de educação profissional técnica de nível médio na modalidade de educação a distância; VII – apoio técnico voltado à execução das ações desenvolvidas no âmbito do Programa; VIII – estímulo à expansão de oferta de vagas para as pessoas com deficiência, inclusive com a articulação dos Institutos Públicos Federais, Estaduais e Municipais de Educação; e IX – articulação com o Sistema Nacional de Emprego (PRONATEC, 2011).

De acordo com Lira (2016), as políticas de expansão do ensino técnico promovidas pelo Governo Federal (como o Pronatec) surgiram especificamente de uma proposta de promover uma formação mais articulada com as necessidades econômicas, sociais e culturais da comunidade, de um modo mais simples frente à abordagem da educação profissional.

Com o aumento do número de catadores atuando na coleta seletiva, o Ministério da Educação (MEC) viabilizou o Pronatec – Modalidade Catador. O programa voltado ao catador tem o objetivo de realizar “a oferta gratuita de qualificação profissional para pessoas inscritas ou em processo de inscrição no Cadastro Único, na Bolsa-Formação Trabalhador, sob forma de cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC)” (MMA, 2014). De acordo com o Programa Pronatec Catador:

A modalidade Pronatec Catador visa promover a ampliação da oferta da qualificação profissional e tecnológica de catadores de materiais recicláveis articulada com elevação de escolaridade, reconhecendo os saberes construídos de forma empírica pelos catadores de materiais recicláveis e realizando articulação com o desenvolvimento de tecnologias sociais. Também visa fortalecer a articulação e organização de catadores de materiais recicláveis em associações, cooperativas e redes de cooperação solidárias. E, no médio prazo, colaborar com a integração dos órgãos públicos federais, estaduais e principalmente municipais na promoção de políticas voltadas aos catadores de materiais recicláveis (MMA, Pronatec Catador).

Com relação aos catadores de materiais recicláveis, de acordo com o Guia Pronatec de Cursos (MEC, 2016), há em catálogo quatro cursos destinados a catadores com escolaridade a partir do ensino fundamental (sendo esse um dos pré-requisitos de acesso), todos ligados ao eixo tecnológico de ambiente e saúde, conforme mostra o Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 – Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares.

CURSOS	CÓDIGO	CARGA HORÁRIA	OBJETIVO
Agente de Gestão de Resíduos Sólidos	221352	240 horas	Auxilia atividades operacionais para a gestão de resíduos sólidos. Executa serviços no âmbito da gestão de resíduos sólidos, com foco na redução, reutilização e reciclagem. Planeja e realiza inspeções e campanhas de conscientização, para orientar adequadamente a gestão dos Resíduos Sólidos. Auxilia a realização de parcerias com empresas para a coleta dos resíduos recicláveis. Difunde a preservação ambiental e propaga a cultura ambiental e ações voltadas aos cuidados com os resíduos sólidos.

Agente de Segregação e Coleta de Resíduos Sólidos	278086	160 horas	Coleta e seleciona o resíduo sólido, classificando-o conforme a legislação pertinente. Classifica e armazena o resíduo sólido quanto à origem e à periculosidade, com vistas à segregação do material reciclável e reaproveitável. Realiza a manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho. Divulga o trabalho de segregação e reciclagem e utiliza os procedimentos de segurança para o manejo de resíduos. Vende o material coletado.
Reciclador	221416	200 horas	Atua no beneficiamento de materiais reaproveitados como matéria-prima para novos produtos, na indústria de uma determinada cadeia de produto. Participa da seleção, tratamento e na transformação (reciclagem) de materiais diversos materiais como vidro, plástico, papel, metal e outros.
Técnico em Reciclagem	-	1200 horas	Produz e gerencia informações sobre os resíduos recicláveis como alternativa sustentável e socioeconômica. Recebe, seleciona e maneja resíduos recicláveis. Realiza a triagem, o enfardamento, o armazenamento e a comercialização dos resíduos. Organiza e executa projetos de capacitação em reciclagem de resíduos. Identifica tecnologias e as repassa para organizações de catadores. Planeja e executa ações de economia solidária, educação ambiental e políticas ambientais. Realiza a coleta seletiva. Identifica os diversos tipos de materiais recicláveis e os equipamentos necessários ao processo de reciclagem.

Fonte: MEC (2016).

Com a expansão da educação técnica e profissional, o *campus* do IFPR (Curitiba) passou a ofertar cursos técnicos integrados ao ensino médio, além disso, o *campus* também se tornou apto a proporcionar cursos de qualificação profissional ou formação inicial e continuada (FIC). De acordo com informações na página do IFPR:

Os Cursos de Qualificação Profissional ou Formação Inicial e Continuada (FIC) visam a qualificação profissional para o mundo do trabalho. São cursos especiais, abertos à comunidade, com duração de, no mínimo, 160 horas. A matrícula está relacionada à capacidade de aproveitamento dos educandos e não necessariamente aos correspondentes níveis de escolaridade (IFPR, 2018).

Os últimos cursos ofertados¹⁰ na parceria entre IFPR (Curitiba) e Pronatec foram direcionados especificamente para: recepcionista em serviços de saúde, cuidador de idoso, massagista, operador de computador e assistente financeiro. Compreendendo a possibilidade de ofertas de cursos do Pronatec para catadoras e catadores de materiais recicláveis, tendo em vista que o IFPR de Curitiba se encontra em uma cidade que busca ser referência sobre questões ambientais e coletas de lixo:

A coleta do lixo reciclável, a compra do lixo e o sistema de deposição dos resíduos, no Aterro Sanitário da Caximba, chamaram a atenção da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1990. Naquele ano, Curitiba recebeu o *United Nations Environment Program* (Unep), prêmio máximo na área de meio ambiente. Contemporaneamente, os programas de separação domiciliar e coleta seletiva de lixo reciclável vêm sendo pensados e aplicados também por alguns municípios vizinhos, em uma atitude de metrópole – porque gente não tem fronteiras – reforçada pela legislação e sua fiscalização, por órgãos das três esferas de poder público (CURITIBA, 2018).

Em 2018, Curitiba participou do “Prêmio MPT Cidade Pró-Catador Paraná”, realizado pelo Instituto Lixo e Cidadania (ILIX). Essa instituição foi fundada em 8 de julho de 2003, com sede em Curitiba, e é uma associação civil sem fins lucrativos com o intuito de transformar,

¹⁰ Cursos Pronatec/IFPR para o segundo semestre de 2017. Disponível em: <http://pronatec.ifpr.edu.br/cursos-ofertados/>. Acesso em: jul. 2018.

social e economicamente, a vida de catadoras e catadores de materiais recicláveis. Um dos objetivos citados pelo instituto é:

Como um dos seus objetivos centrais, o ILIX tende a atender às pessoas em estado de risco social, especialmente aquelas que têm como principal fonte de renda a coleta, triagem e comercialização de materiais recicláveis. Sempre tendo em conta os princípios do Movimento Nacional das Catadoras e Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o ILIX tem viabilizado assistência técnica administrativa, financeira-contábil e jurídica às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis do Paraná e de outros estados, garantindo a autonomia, autogestão e independência desses grupos. Além do assessoramento técnico, o Instituto Lixo e Cidadania realiza processos articulados de formação, levando em conta os princípios da Economia Solidária, Associativismo e Cooperativismo, sob a metodologia de Incubação com base da Andragogia e Pedagogia da Alternância. (INSTITUTO LIXO E CIDADANIA, 2018)

A partir disso, o prêmio teve como objetivo reconhecer as prefeituras que possuíam as melhores iniciativas de coleta seletiva solidária entre os seus residentes e consistiu em selecionar cidades campeãs em coleta seletiva solidária, premiando, assim, as que contribuíram para a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis no processo de reciclagem de resíduos.

A partir disso, com o foco do ILIX na formação da classe trabalhadora de catadores e com a assistência que o instituto proporciona ao movimento, o processo de formação do indivíduo para novas configurações de trabalho e geração de renda torna-se ferramenta fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de famílias que sobrevivem da coleta de material reciclável e reutilizável. Sendo assim, optou-se por utilizar o ILIX como base para esta pesquisa, visto que na atual conjuntura a instituição desenvolve trabalhos sociais diretamente com catadoras e catadores de materiais recicláveis.

ILIX: um estudo de caso

A coleta de dados aplicada ao ILIX teve como introdução a apresentação da pesquisa e seus objetivos, contextualizando sobre práticas sociais e educacionais voltada a catadoras e catadores de materiais recicláveis como alternativa para o desenvolvimento de inclusão social e promoção de geração de trabalho e renda.

Por meio de contato de forma eletrônica, realizado diretamente com o gerente de projetos responsável pelas demandas de pesquisa desenvolvidas pelo ILIX, as questões compartilhadas foram as seguintes:

- (1) Quais as práticas e ações que o ILIX desenvolve junto com os catadores?
- (2) Das ações citadas, como funciona o processo de formação educacional dos catadores (compartilhamento de informações por meio de cursos, oficinas, palestras)?
- (3) O Programa Cidade Pró-Catador teve uma importante aderência por parte dos municípios do estado do Paraná, dando visibilidade da vida e trabalho dos catadores de materiais recicláveis. A partir disso, as prefeituras envolvidas nesse programa demonstraram outros olhares quanto ao reconhecimento no trabalho dos catadores e firmaram algum compromisso com as associações e cooperativas de reciclagem?
- (4) O Programa Pronatec (programa que visa expandir e democratizar o ingresso dos jovens e adultos de baixa renda a uma educação técnica, por meio da oferta de cursos de educação profissional e tecnológica gratuitos) apresenta cursos direcionados ao público de catadores de materiais recicláveis, mas os cursos não foram encontrados de forma ativa nas instituições ofertantes do programa. Com a vivência do Instituto Lixo e Cidadania em ações diretas com os catadores, é possível definir pontos positivos e negativos referentes aos cursos ofertados pelo Programa Pronatec e no envolvimento desses trabalhadores na realização de práticas voltadas à formação educacional técnica e profissional?

Sendo assim, a pergunta inicial buscou levantar dados sobre práticas e ações que o ILIX desenvolve junto aos catadores (desde questões sociais, econômicas e educacionais). De acordo com o instituto, com base no seu estatuto, as ações estão descritas como se segue:

- a)** promover e participar de ações que tenham por objetivo a inserção socioproductiva das catadoras e catadores de materiais recicláveis;
- b)** reivindicar e articular junto ao poder público a elaboração e execução de projetos, programas e políticas públicas;
- c)** estimular, promover e executar a educação ambiental com foco na coleta seletiva, compostagem, agroecologia, assistência técnica rural e hortas comunitárias;
- d)** formalizar cooperação técnica e financeira junto a órgãos e entidades nacionais e internacionais, visando à implementação e execução de ações, estudos, pesquisas, projetos e programas;
- e)** apoiar, executar e propor a realização de encontros, reuniões, cursos, debates, seminários, conferências e outros eventos dessa natureza;
- f)** atuar de acordo com as diretrizes do Programa Nacional Lixo e Cidadania, do Fórum Estadual Lixo e Cidadania do Paraná e na defesa da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- g)** promover a participação e protagonismo de mulheres nas comunidades onde inseridas;
- h)** apoiar a participação de mulheres e suas organizações na organização e participação de eventos;
- i)** desenvolver ações que contribuam para redução da violência sexual e de gênero.

A segunda questão levantada na pesquisa busca identificar, entre essas ações previstas no estatuto, como funciona o processo de formação educacional dos catadores (como informações relacionadas a cursos, oficinas, palestras etc.). Segundo o gestor de projetos do ILIX (2019):

As ações educativas estão baseadas nas necessidades das catadoras e catadores identificadas através do relacionamento com suas organizações (associações e cooperativas). Tais demandas são mapeadas e ações educacionais são propostas (recursos próprios ou oriundos de projetos específicos), ajustadas às necessidades. (ILIX, dados da pesquisa, 2019).

Essas ações formativas e educativas são normalmente divididas por áreas, sendo apresentadas no Quadro 3 (disponibilizado pelo entrevistado/ILIX) a seguir:

Quadro 3 – Demandas e metodologias praticadas pelo Instituto Lixo e Cidadania (ILIX).

TIPOS DE DEMANDA	METODOLOGIA
Capacitação para formalização.	Oficinas para as lideranças e assessoramento técnico contínuo.
Gestão administrativa.	Oficinas para as lideranças e assessoramento técnico contínuo.
Capacitação para a operação.	Cursos específicos (Produção, Logística, Comercialização) e assessoramento técnico contínuo.
Autonomia e autogestão, Mobilização Social, Segurança e Saúde ocupacional, Empoderamento feminino, Prevenção da violência sexual e de gênero.	Palestras e oficinas para todos os catadores.

Fonte: ILIX, 2019.

A partir do Quadro 3, nota-se que as ações desenvolvidas pelo ILIX junto aos catadores buscam, principalmente, abordar questões relacionadas à capacitação profissional para que os grupos de associações e cooperativas possam gerenciar e administrar seus espaços de coleta e

comercialização. Além disso, o instituto promove o acesso dos trabalhadores ao debate de pautas sociais, com oficinas que dão ênfase à segurança e à saúde dos trabalhadores, e a informações relacionadas à realidade que os cerca (promoção da emancipação e autonomia econômica e social das mulheres que compõem uma grande parcela dos grupos de catadores; formas de identificação e prevenção das diversas formas de opressão de gênero).

Em relação à terceira questão da pesquisa, busca-se questionar quais ações foram realizadas pelas prefeituras participantes do Programa Cidade Pró-Catador e proporcionaram visibilidade às trabalhadoras e trabalhadores catadores de materiais recicláveis. A partir disso, o ILIX identificou:

Ações do CISC e do Programa Pró-catador foram esvaziadas e posteriormente suspensas, observa-se pontualmente a preocupação de alguns gestores municipais com as associações e cooperativas de reciclagem. Destacamos, como exemplo, as práticas adotadas em municípios como Tibagi, Santa Terezinha do Itaipu e Santa Helena. Entretanto, muito ainda há de ser resgatado no sentido de contribuir, de fato, com a inclusão socioproductiva das catadoras e catadores no estado do Paraná. Registre-se o fato de que no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, aprovado em 2018, nenhuma ação efetiva de apoio aos catadores foi incluída. O MPT/Pr lançou em 2018 o Prêmio MPT Pró-Catador Paraná, na mesma linha do Prêmio Nacional que ocorreu entre 2013 a 2015 que visava reconhecer as boas práticas das prefeituras municipais para a inclusão sócio produtiva de catadores. Pode-se registrar a participação de apenas 7% dos municípios do estado e uma nítida concentração das boas práticas em duas regiões: i) na região da bacia do Paraná 3 (BP3), em virtude do apoio financeiro da Itaipu Binacional e ii) na região metropolitana de Curitiba, através da atuação efetiva do Ministério Público do Trabalho (MPT/Pr) e do Fórum Lixo e Cidadania, do qual o Instituto (ILIX) atua como secretaria geral. (ILIX, dados da pesquisa, 2019).

A última questão levantada na pesquisa trata especificamente da educação e como ela pode se tornar uma possibilidade para os catadores de compreender melhor sua profissão, marcada pela exclusão social, além de proporcionar a participação ativa na busca por seus direitos. Além disso, a educação pode promover a formação continuada de jovens e adultos trabalhadores com o processo de reciclagem de resíduos sólidos urbanos, visando principalmente a sua segurança e saúde na realização do seu trabalho.

Em relação às questões educacionais, sabe-se da existência do Programa Pronatec – Modalidade Catador, que apresenta cursos direcionados à classe trabalhadora dos catadores, mas que não foram encontrados de forma ativa nas instituições ofertantes do programa. Com a vivência do ILIX em ações diretas com os catadores, questiona-se quais pontos o instituto poderia apresentar com relação aos cursos do Programa Pronatec e no envolvimento desses trabalhadores na sua formação educacional. O ILIX busca proporcionar a formação educacional dos catadores atuando em diferentes áreas, tendo como base as necessidades levantadas pelos trabalhadores. Em relação ao Pronatec, o gestor de projetos do instituto aponta que “tanto eles como as organizações de catadores por ele assessoradas nunca contaram com recursos (bolsas) do Pronatec para a realização de cursos e treinamentos” (ILIX, dados da pesquisa, 2019).

É possível identificar que o instituto busca a interação entre as catadoras e catadores em relação a práticas de formação educacional técnica e formação humana, tendo foco em processos de gestão para auxílio nas relações econômicas e financeiras das cooperativas e, principalmente, em questões sociais e culturais, permitindo o compartilhamento de informações sobre saúde, segurança e direitos humanos, assim possibilitando a emancipação de todas e todos os trabalhadores envolvidos no processo de reciclagem de materiais e que não estão inseridos em um sistema de ensino que lhes garanta acesso à formação acadêmica e ao conhecimento de seus direitos.

Levando em consideração a importância da participação desses trabalhadores em questões ambientais, no ano de 2009 a Organização Internacional do Trabalho (OIT) classificou

novos postos de trabalho, sendo identificados como “empregos verdes”¹¹, que possuem como princípios:

Reduzem o impacto das empresas no meio ambiente e dos setores econômicos a níveis que sejam sustentáveis, além disso, contribuem para diminuir a necessidade de energia e matérias-primas, para evitar as emissões de gases de efeito estufa, reduzindo aos mínimos os resíduos e a contaminação, bem como restabelecer os serviços do ecossistema como a água pura e a proteção da biodiversidade (OIT, 2009, p. 5).

Além disso, os “empregos verdes” necessitam cumprir o seu papel sem que haja exclusões sociais, devendo ser vistos como “empregos decentes que proporcionem rendimentos adequados, proteção social e respeito aos direitos dos trabalhadores” (OIT, 2009, p. 5). Entre as diversas atividades econômicas classificadas nos “empregos verdes”, destaca-se a reciclagem de resíduos sólidos a partir da normalização dos catadores de materiais e a criação de cooperativas, levando em consideração a lei da PNRS como uma ferramenta de apoio para a implementação e inclusão de associações e cooperativas no processo da coleta seletiva.

O objetivo das questões levantadas na pesquisa em relação ao referencial teórico foi observar práticas de ações educacionais realizadas junto a trabalhadores catadores de materiais recicláveis. Além disso, a pesquisa buscou trazer o debate sobre políticas públicas que sejam destinadas a essa classe trabalhadora, porém percebe-se que, apesar de existir uma política no papel (caso do Pronatec), há, na prática, uma lacuna de ações. Isso vem contribuindo para que mais uma vez os catadores sejam invisibilizados na sociedade, sem conhecimento do acesso a formação educacional, visto que a educação pode tornar-se uma possibilidade para que os catadores compreendam sua profissão, marcada pela exclusão social, e seus direitos como cidadãos.

Considerações finais

Princípios voltados para uma economia do meio ambiente que promova uma ruptura com o sistema linear de produção e consumo permitem que haja novas ferramentas de reflexão, partindo para princípios de redução e reciclagem em relação ao descarte de resíduos gerados pela sociedade. Além de esses princípios envolverem o cidadão, trabalhadores e órgãos governamentais, buscam também proporcionar um desenvolvimento sustentável com maior eficiência e capaz de mudar questões relacionadas da gestão de resíduos ao design dos produtos.

Para que sejam alcançadas as metas dessa nova economia, pode-se usar como base de implantação a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que propõe o envolvimento de prefeituras municipais no processo de implementação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, dando prioridade à criação e à atuação de quaisquer associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, a fim de oportunizar trabalho e renda para inúmeras famílias que atuam economicamente com a reciclagem.

Após dez anos da lei de resíduos sólidos (Lei n.º 12.305, de 2010), a coleta de lixo nos municípios ainda é insuficiente, além de não colocar em prática a gestão dos resíduos. Isso resulta em inúmeros problemas para o meio ambiente e também mantém invisíveis trabalhadoras e trabalhadores catadores de materiais recicláveis devido à falta de inserção dessa classe com o que se estabelece em lei.

Sendo assim, torna-se necessário que a sociedade faça cobranças ao poder público para que a lei seja cumprida de forma integral. Ainda no âmbito da PNRS, não há idealização na lei que trate de âmbitos de processos formativos de profissionais da reciclagem ou até mesmo no sentido de conscientização e educação ambiental da população. Vê-se como fator agravante que a lei não proporciona um recorte sobre questões de formação educacional, sabendo-se que a

¹¹ Empregos Verdes. Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_229629.pdf. Acesso em: jun. 2020.

educação é a base social e cultural capaz de transformar comunidades e empoderar trabalhadores na luta pela ocupação de todos os espaços e pela garantia de seus direitos.

Com a atual conjuntura política e econômica, é evidente um sucateamento e desmonte na educação pública, além da constante desvalorização de todos os profissionais de instituições de ensino. Todos esses fatores negativos acabam resultando em outros problemas dentro da sociedade, como a manutenção da evasão escolar pela falta de auxílio à permanência no ensino, do analfabetismo e, principalmente, da desigualdade social em todo o país.

Afora as políticas de incentivo para a educação, sabe-se da importância dos docentes em buscar ir além dos muros das instituições de ensino visando proporcionar uma aprendizagem mais envolvida com a vivência do seu aluno e mais próxima da sua realidade. No processo inverso da relação entre instituições de ensino e a comunidade, nota-se que as instituições ainda não quebraram seus muros para acolher o seu público externo. Além dos muros de concreto, há ainda os processos de seleção que impedem que uma grande parcela da sociedade não consiga ter acesso ao ensino, pois as oportunidades não são as mesmas para todos. As instituições educacionais (sejam públicas ou privadas) precisam abrir as portas de suas estruturas para que essa população tenha oportunidade de ter acesso a um ensino que seja de qualidade.

A educação não pode ser seletiva em um país em que a desigualdade social é um problema estrutural: ela precisa ser inclusiva e multicultural, além de ser peça fundamental capaz de transformar diversas vidas. Catadoras e catadores que se encontram em regimes explorados e totalmente precarizados, apesar de não serem vistos e valorizados pela sociedade, são responsáveis por mudanças significativas relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável das cidades. Tais trabalhadores precisam ser acolhidos pelas instituições de ensino para que possam ter acesso a uma qualificação profissional e ao debate sobre novas configurações de trabalho e geração de renda, numa perspectiva que vise alcançar seus objetivos profissionais de forma colaborativa e solidária, por meio de uma educação pública, de qualidade, plural e libertadora.

Referências

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: jan. 2020.

AKATU. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/>. Acesso em: fev. 2020.

BAIRROS DE CURITIBA. **Google Maps**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 12 maio 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7405.htm. Acesso em: jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2012. 72 p. 2 ed. Câmara dos Deputados, Edições Câmara, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011.** Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec); altera as Leis nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, que regula o Programa do Seguro-Desemprego, o Abono Salarial e institui o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT)[...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12513.htm. Acesso em: jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: jun. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (a). **Guia Pronatec de Cursos – FIC.** Brasília, DF. 234 p. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (b). **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.** Brasília, DF. 290 p. 2016. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41271-cnct-3-edicao-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016. Brasília: MCIDADES, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Catadores de Materiais Recicláveis.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis>. Acesso em: jun. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Pronatec Catador.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/formacao/pronatec/pronatec-catadores>. Acesso em: jul. 2019.

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÃO. **Ocupação Catador de Material Reciclável.** Disponível em: <http://www.ocupacoes.com.br/cbo-mte/519205-catador-de-material-reciclavel>. Acesso em jul. 2019.

DAGNINO, R. S; JOHANSEN, I. C. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. In: Ipea; Ministério do Trabalho. **Mercado de Trabalho:** conjuntura e análise. Brasília: Ipea: Ministério do Trabalho, 2017. Ano 23, abril 2017. Disponível em:

http://professor.ufrgs.br/dagnino/files/2017_mercado_de_trabalho_dagnino_johansen_catadores.pdf. Acesso em: jan. 2021.

GRIMBERG, Elisabeth. **Coleta seletiva com inclusão social: fórum lixo e cidadania na cidade de São Paulo: experiência e desafios**. São Paulo: Instituto Pólis, 2007. 148 p.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) – Desemprego 2019**. Disponível em: <http://br.advn.com/indicadores/pnad>. Acesso em: jul. 2019.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: resultados preliminares do universo – conceitos e definições – tabelas adicionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IDEIA CIRCULAR. **O que é Economia Circular?** Disponível em: <http://www.ideiacircular.com/economia-circular>. Acesso em: jul. 2019.

IFPR. **Cursos ofertados – Pronatec**. Disponível em: <http://pronatec.ifpr.edu.br/cursos-ofertados/>. Acesso em: jun. 2019.

ILIX. Disponível em: <http://www.lixoecidadania.com.br/>. Acesso em: jul. 2019.

IPEA. **Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Ipea, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_catadores_residuos.pdf. Acesso em: jul. 2019.

IPEA. **Situação Social das Catadoras e Catadores de Material Reciclável e Reutilizável**. Brasília, DF: Ipea, 2013. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacao_social_mat_reciclavel_brasil.pdf. Acesso em: jul. 2019.

LIRA, Lucivaldo Paz de. **A educação profissional sob o olhar do PRONATEC: realidade e contexto no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Boituva/SP**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro Universitário Salesiano de São Paulo, São Paulo, 2016.

OIT. **Programa Empregos Verdes**. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_229629.pdf. Acesso em: ago. 2019.

PEREIRA NETO, Tiago José. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Diálogo**, [s. l.], n. 18, p. 77-96, 2011.

PORTAL RESÍDUO SÓLIDOS. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos**. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/gestao-e-gerenciamento/>. Acesso em: jul. 2019.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS (2012). Disponível em: http://www2.fm.usp.br/gdc/docs/biblioteca_229_publicacao-programa-cidades-sustentaveis.pdf. Acesso em: jul. 2019.

RELATÓRIO DA SITUAÇÃO SOCIAL DAS CATADORAS E CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL E REUTILIZÁVEL. Disponível em:

http://www.mnrc.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/situacao-social-das-catadoras-e-dos-catadores-de-material-reciclavel-e-reutilizavel-brasil-dezembro-2013/at_download/file. Acesso em: maio 2020.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia da Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, Christian Luiz da; FUGIL, Gabriel Massao; BIENARSKI, Izabel; MYSZCZUK, Ana Paula. Indicadores Multidimensionais das Políticas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos das Capitais Brasileiras: panorama de 2008 a 2014. *In: Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos*. São Paulo: IEE-USP: OPNRS, 2017.