

A Pós-graduação no IFMA

Campus São Luís Monte Castelo: caminhos e práticas investigativas

Déa Nunes Fernandes
Naiza Maria Castro Nogueira
Scheila Regina Gomes Alves Vale
Yrla Nívea Oliveira Magalhães
(Organizadoras)



A Pós-graduação no IFMA Campus São Luís Monte Castelo: caminhos e práticas investigativas

Prof.^a Dr.^a Déa Nunes Fernandes

Prof.^a Dr.^a Naiza Maria Castro Nogueira

Prof.^a Dr.^a Scheila Regina Gomes Alves Vale

Prof.^a Dr.^a Yrla Nívea Oliveira Magalhães

(Organizadoras)

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizadoras

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes

Prof.ª Dr.ª Naiza Maria Castro Nogueira

Prof.ª Dr.ª Scheila Regina Gomes Alves Vale

Prof.ª Dr.ª Yrla Nívea Oliveira Magalhães

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Humanas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva
Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa
Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos
Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega
Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira
Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos
Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão
Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior
Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti
Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.^a Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.^o Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^o Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná

Prof.^o Dr. Milson dos Santos Barbosa
Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.^o Dr. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.^a Dr.^a Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Me. Pedro Fauth Manhães Miranda
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof.^o Dr. Rafael da Silva Fernandes
Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas

Prof.^a Dr.^a Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^o Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre

Prof.^a Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.^o Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí

Prof.^a Dr.^a Silvia Aparecida Medeiros
Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.^a Dr.^a Silvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Sueli de Fátima de Oliveira Miranda
Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.^o Dr. Valdoir Pedro Wathier
*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional,
FNDE*

© 2022 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas nos capítulos deste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

P9741 A pós-graduação no IFMA Campus São Luís Monte Castelo: caminhos e práticas investigativas [recurso eletrônico]. / Déa Nunes Fernandes (organizadora) ...[et al.] -- Ponta Grossa: Aya, 2022. 149 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-123-7

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122

1. Educação. 2. Aprendizagem. 3. Universidades e faculdades - Pós-graduação - Planejamento - Brasil. 4. Formação de professores. 5. Ensino a distancia. I. Fernandes, Déa Nunes. II Maria Castro Nogueira, Naiza. III. Vale, Scheila Regina Gomes Alves . IV. Magalhães, Yrla Nívea Oliveira. V. Título

CDD: 378.155

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

84.071-150

SUMÁRIO

Prefácio9

Apresentação.....11

01

Azulejos históricos de São Luís – MA, Brasil: caracterização química e mineralógica no diagnóstico de patologias por sais solúveis e agentes biológicos.....15

Marta Gabriela Araújo Amorim
Antonio Ernandes Macedo Paiva
Marcelo Mozinho Oliveira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.1

02

A evasão nos Institutos Federais do ponto de vista do órgão de controle e do MEC: análise das recomendações e ações mitigadoras empreendidas no Instituto Federal do Maranhão38

Retieli de Oliveira Silva
Paula Francinetti de Araújo Tavares

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.2

03

Debates em torno da formação inicial de professores: um mapeamento de pesquisas na área50

Ana Paula Brito Sousa
Raimundo Santos de Castro

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.3

04

Educação a distância mediada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação na EJA62

Maria Cristiane Souza Rodrigues
Eliane Maria Pinto Pedrosa

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.4

05

Entre o marginal e o gerente: sobreposições de identidades discursivas do negro e sua relação com o trabalho pelo viés da publicidade75

Ana Lourdes Queiroz da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.5

06

Influência da energia de soldagem na geração dos gases CO e CO₂ no processo de soldagem MIG/MAG e os impactos na saúde ocupacional..83

Valter Alves de Meneses
Waldemir dos Passos Martins
Paulo Victor Cunha Caetano
Valdemar Silva Leal

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.6

07

Mapeamento sistemático dos produtos educacionais vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica na linha de pesquisa de práticas educativas em EPT.....94

Matheus Maia Roque
Maria Cristiane Souza Rodrigues
Hugo Rossa Camelo

Eliane Maria Pinto Pedrosa
Paula Francinetti de Araújo Tavares

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.7

08

O ensino e a aprendizagem da matemática no ensino médio integrado por meio de paródias musicais106

Adão José Martins
Raimundo Santos de Castro

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.8

09

Reciclagem de copos plásticos pós-consumo para produção de filamentos para impressora 3D..... 116

Robertson Douglas Ferreira Cruz
Jomar Sales Vasconcelos
Adilton Pereira Andrade Cunha
Nazaré do Socorro Lemos Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.9

10

Prolegômenos ao conceito de ensino médio integrado: porque deve a educação geral integrar-se aos fenômenos de natureza pertencente à categoria trabalho?.....127

Andrey Giordanio Lopes Salazar
Genilton Luis Freitas Marques
Eliane Maria Pinto Pedrosa
Déa Nunes Fernandes

DOI: 10.47573/aya.5379.2.122.10

Organizadoras142

Índice Remissivo144

Prefácio

A história da Pós-Graduação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), comparada às IES tradicionais do Brasil, ainda que somada ao período voltado a qualificação do seu corpo de servidores, mostra-se incipiente. No que tange à Pós-Graduação no IFMA - Campus São Luís Monte Castelo, em dezembro de 1995, através da Resolução CEFET-MA Nº. 22/95, foi aprovada a criação do curso de Pós-Graduação lato sensu (Especialização) em Engenharia de Materiais em convênio com a Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Posteriormente, veio o período de formação de mestres e doutores nos convênios firmados entre o então CEFET-MA e o Instituto Superior para La Educación Técnica y Profesional “Hector Pineda Zaldivar” – ISPETP - Havana/Cuba, para a oferta do Mestrado em Pedagogia Profissional no ano de 1997, e o convênio com o Instituto Central de Ciências Pedagógicas-IC-CP/Cuba, para oferta do Doutorado em Ciências Pedagógica no ano de 1999. Nos anos seguintes, foram oferecidos os cursos de Pós-Graduação lato sensu Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho e Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores. Em 2003, o então CEFET/MA, com o importante apoio de renomados pesquisadores brasileiros, como os professores Dr. Elson Longo e Dr. José Arana Varela, teve sua proposta de Programa de Pós-Graduação Stricto sensu, Mestrado em Engenharia de Materiais aprovada pela CAPES, com início das atividades acadêmicas no ano de 2005, possibilitando o ingresso de 20 discentes. Ao mesmo tempo, o IFMA ofertava o curso lato sensu (Especialização) em Educação Ambiental e Gestão Participativa de Recursos Hídricos, coordenado por docentes do Departamento de Química do campus São Luís Monte Castelo. Outros convênios foram firmados com Programas de Pós-Graduação de diferentes IES brasileiras, tais como UFCG (2007), UFSCar (2008), UFU (2009), UFRRJ (2009), UFC (2010), UEL (2011), FIOCRUZ (2012), entre outras para oferta de Mestrados e Doutorados Interinstitucionais (MINTER e DINTER). Outra parceria que deve ser destacada foi a assinatura de convênio de cooperação técnica para a oferta de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática - REAMEC realizada em 2010. Paralelamente às parcerias para qualificação dos servidores do IFMA, grupos de docentes com atuações em áreas correlatas uniram esforços no sentido de estruturar propostas de cursos de Pós-Graduação Stricto sensu, que resultaram na criação do

Mestrado Acadêmico em Química (aprovado em 2016), na adesão ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (aprovado em 2017), na adesão ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) (aprovado em 2017), no Mestrado acadêmico em Engenharia Mecânica (aprovado em 2018) e mais recentemente no Curso de Doutorado em Química em associação com a Universidade Federal do Maranhão (aprovado em 2019).

Na proximidade de comemarmos 26 anos do período embrionário da Pós-Graduação no IFMA, nos aproximamos de duas centenas de dissertações defendidas, ultrapassamos uma centena de artigos científicos publicados em periódicos especializados e como resposta às demandas que se apresentam aos cursos de Pós-Graduação Stricto sensu ora ofertados, a Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do campus São Luís Monte Castelo (IFMA-MTC) nos apresenta este E-Book como forma de difundir o papel formador/investigador e estabelecer uma relação dialética com a comunidade acadêmica. Na presente obra é possível observar as

investigações de pesquisadores do ProfEPT sobre a contribuição do emprego da arte musical para o ensino de matemática, a relevância dos conteúdos abordados na formação docente, um diagnóstico das relações entre o trabalho e a educação, os diferentes elementos geradores da evasão escolar nos cursos ofertados no IFMA-MTC e as possíveis formas de combatê-los, a importância do emprego das tecnologias da informação e comunicação na educação de jovens e adultos e um levantamento das publicações oriundas das pesquisas relacionadas à linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica do ProfEPT. Também podem ser visualizados os resultados da pesquisa desenvolvida por pesquisadores do Mestrado em Química que propõem a transformação de copos descartáveis em filamentos para impressoras 3D; os impactos dos gases gerados no processo de soldagem MIG/MAG na saúde do soldador, investigado por pesquisadores do Mestrado em Engenharia Mecânica; e por fim, um diagnóstico realizado por pesquisadores do Mestrado em Engenharia de Materiais sobre as consequências ambientais às quais está submetido o acervo de azulejos do patrimônio histórico da cidade de São Luís do Maranhão.

Prof. Dr. José Hilton Gomes Rangel

Professor do Departamento Acadêmico de Química

Apresentação

Este e-book configura uma reunião de esforços sintetizados no registro de resultados de investigações realizadas no Instituto Federal do Maranhão (IFMA) no âmbito de programas de pós-graduação stricto sensu. As linhas de cada texto que compõem a obra foram delineadas por pesquisadores, professores e estudantes vinculados a programas de pós-graduação no Campus São Luís - Monte Castelo. A razão da apresentação desta obra pela Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do Campus São Luís - Monte Castelo (DPPGI- MTC) reside na possibilidade de publicizar, socializar e divulgar junto à comunidade acadêmica trabalhos produzidos por esses profissionais.

A obra é composta de 10 (dez) artigos. No primeiro artigo “Azulejos históricos de São Luís-MA, Brasil: caracterização química e mineralógica no diagnóstico de patologias por sais solúveis e agentes biológicos”, de Marta Gabriela Araújo Amorim, Antonio Ernandes Macedo Paiva e Marcelo Mozinho Oliveira. Estes autores abordam que São Luís possui o título de patrimônio da humanidade devido ao seu acervo arquitetônico e por ter uma quantidade significativa de edificações de caráter histórico tombadas. Grande parte dessas edificações possuem painéis azulejares que necessitam de constante conservação e/ou restauro. Para tal, realizaram um estudo do padrão de seus azulejos e o diagnóstico das patologias das fachadas, por meio de análises químicas, difração de raios X e microscopia eletrônica de varredura. A análise química mostrou que os óxidos predominantes foram SiO_2 , Al_2O_3 e CaO os quais foram corroborados com o estudo mineralógico realizado pela difração de raios X. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram poros e microfissuras no vidro, além de material biológico e por meio das análises de espectroscopia de energia dispersiva foi possível verificar os elementos que compõem as fases obtidas por difratometria de raios X. Os principais agentes patológicos encontrados nos azulejos foram sujidades, sais solúveis e agentes biológicos, que são potencializados pela presença de umidade, luz solar e vegetação na estrutura. A situação de algumas fachadas estava tão grave, que era possível encontrar quase todas ou todas as patologias listadas pela literatura ou mesmo em um só azulejo.

Em “A evasão nos Institutos Federais do ponto de vista do órgão de controle e do MEC: análise das recomendações e ações mitigadoras empreendidas no Instituto Federal do Maranhão”, as autoras Retieli de Oliveira Silva e Paula Francinetti de Araújo Tavares abordam sobre a evasão escolar, que é afetada por vários fatores. O TCU, ao fazer auditoria nos Institutos Federais apontou alguns desses fatores e inferiu que desenhar políticas ou estratégias de combate à evasão nessas Instituições constitui-se em uma tarefa complexa e afirmaram que era de suma importância que o IFMA realizasse um trabalho de diagnóstico no intuito de verificar a situação dos alunos matriculados, além de identificar quais cursos, regiões, eixos tecnológicos e arranjos produtivos poderiam apresentar maiores probabilidades de ocasionar evasão e retenção e menores taxas de conclusão. Recomendou também que era necessário que os recursos de assistência estudantil fossem priorizados para os Campi com alunos em formação e direcionados preferencialmente para os programas de auxílio alimentação, transporte e moradia, que são os responsáveis diretos para que os alunos carentes possam se manter no sistema e concluir no tempo previsto os seus cursos.

O artigo “Debates em torno da formação inicial de professores: um mapeamento de pesquisas na área” dos autores Ana Paula Brito Sousa e Raimundo Santos de Castro teve por objetivo refletir acerca da formação inicial de professores, identificando os assuntos e/ou temas mais discutidos e analisando algumas referências utilizadas. Para tanto buscaram produções científicas, disponíveis em bases indexadoras nos últimos cinco anos, no período de 2015 a 2019, identificando aquelas que discutem a formação inicial de professores. Após pesquisa bibliográfica, buscaram, a partir da leitura do título, dos resumos dos trabalhos, das suas conclusões e seus principais tópicos, dividir os assuntos em grandes áreas de abordagens, verificando o percentual de trabalhos existentes em cada área e suas principais ideias. Ao final, retomaram as análises que, de forma geral, proporcionaram compreender as perspectivas que os textos traziam acerca da formação humana integral em suas abordagens. Para a seleção dos trabalhos científicos, foram utilizadas 03 (três) bases indexadoras de dados: Directory of Open Access Journals, Science Direct e Scielo. A metodologia adotada foi a do Mapeamento Sistemático.

No artigo “Educação a distância mediada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação na EJA”, Maria Cristiane Souza Rodrigues e Eliane Maria Pinto Pedrosa discutem acerca da Educação a Distância (EAD) e as tecnologias da informação e comunicação (TIC’S) no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Trata-se de uma pesquisa de natureza bibliográfica que teve como objetivo refletir sobre o potencial do ensino a distância, mediado pelas TIC’S como possibilidade significativa emergente na Educação de Jovens e Adultos na Educação Básica. A pesquisa buscou aprofundamento a partir das contribuições teóricas de autores que se debruçam nos campos que compõem a temática estudada: a EAD, as TIC’S e a EJA. Inicialmente foram discutidos os elementos contextuais nos quais a EJA foi se constituindo modalidade educacional e como direito constitucional. Em seguida foi apresentada a importância das TIC’S como ferramentas para o ensino a distância na EJA, e por fim, realizou-se o embasamento teórico da EAD, mediada pelas novas tecnologias, com a análise do potencial de assegurar o direito dos jovens e adultos a EJA, numa dimensão qualificadora. Os resultados alcançados demonstram que muito já foi feito pela EJA, mas ainda existem muitos desafios a serem enfrentados por essa modalidade, e que a EAD pode exercer um papel fundamental que é de levar educação a todos em qualquer lugar a qualquer momento, educando para a vida.

No artigo intitulado “Entre o marginal e o gerente: sobreposições de identidades discursivas do negro e sua relação com o trabalho pelo viés da publicidade”, Ana Lourdes Queiroz da Silva mostra que o anúncio publicitário suscita imagens e identidades discursivas diversas para os sujeitos ali dispostos e consegue, pelo modo de enunciar, suscitar a sobreposição de tempos e lugares, resultado reforçado pelo não-verbal, em que o efeito-sujeito é também construído por meio dos pré-discursos que alimentam e fazem circular esses saberes e crenças que povoam o imaginário coletivo em torno da relação do sujeito negro com o trabalho.

Os autores Valter Alves de Meneses, Waldemir dos Passos Martins, Paulo Victor Cunha Caetano e Valdemar Silva Leal apresentam o texto “Influência da energia de soldagem na geração dos gases CO e CO₂ no processo de soldagem MIG/MAG e os impactos na saúde ocupacional” onde mostram que os processos de soldagem à gás (Gas Metal Arc Welding) utilizam de diferentes misturas de gases de proteção a fim de conferir características distintas ao arco elétrico, modo de transferência metálica e aos cordões de solda, no que se diz respeito a geometria, penetração, diluição e porosidades. Estes gases formados durante os processos de soldagem podem afetar a saúde respiratória de soldadores. Assim, para a realização dos ensaios

de medição dos gases gerados durante o processo de soldagem, foram realizadas soldas sobre chapa, na posição de topo e foi observado que para os valores de geração de CO₂, os dados adquiridos durante os ensaios realizados com gás de proteção 100%CO₂ variaram com limites acima dos valores estipulados pela NR-15 (3900ppm) e pelos limites permissíveis de exposição da OSHA (5000 ppm). Já os dados referentes a geração de CO₂ durante os ensaios com gás de proteção Ar+25%CO₂ não ultrapassaram os limites estipulados pela NR-15 e os limites permissíveis de exposição da OSHA.

Matheus Maia Roque, Maria Cristiane Souza Rodrigues, Hugo Rossa Camelo, Eliane Maria Pinto Pedrosa e Paula Francinetti de Araújo Tavares no artigo “Mapeamento sistemático dos produtos educacionais vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica na linha de pesquisa de Práticas Educativas em EPT” traçam um perfil de produtos educacionais elaborados pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), associados com a linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), em quatro categorias de análise: progressão mensal da publicação dos produtos, Institutos Federais que publicam os produtos educacionais no portal eduCAPES, tipos de produtos publicados e público-alvo ao qual os produtos são destinados. Para tanto, foi aplicado o método de Mapeamento Sistemático, utilizando como bases de dados a plataforma eduCAPES, a plataforma Sucupira (Coleta CAPES) e os repositórios de dissertações do ProfEPT dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Como resultados, foi possível perceber uma maior concentração de produtos do tipo Guias/Manuais (25%) e Livros (21%), em detrimento de demais produtos. Notou-se, ainda, uma concentração nos meses de julho e agosto no que tange ao cadastramento dos produtos educacionais na plataforma eduCAPES, sendo os Institutos Federais de Santa Catarina e do Espírito Santo as instituições com maior número de cadastramento, com 38% e 29% respectivamente. Por meio dos dados obtidos, foi possível perceber que cerca de 46% dos produtos mapeados são direcionados exclusivamente aos docentes da rede EPT, contribuindo para a formação pedagógica desses professores ou funcionando como guias metodológicos a serem aplicados em sala de aula. Por fim, verificou-se uma maior concentração de produtos educacionais que se utilizam de meios textuais (digitais e impressos), em detrimento de demais formas de aplicação, bem como observou-se a alta produção voltada para docentes da EPT, havendo, portanto, a necessidade de se pensar outras formas de produção que possam ser elaboradas para contemplar todo o espaço escolar.

Em “O Ensino e a Aprendizagem da Matemática no ensino médio integrado por meio de paródias musicais”, os autores Adão José Martins e Raimundo Santos de Castro apresentam os resultados da pesquisa de Mestrado realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, que teve como objetivo investigar as potencialidades da Música, por meio da elaboração de paródias, em contribuir para o ensino e aprendizagem de Matemática. Os autores discutem acerca de questões envolvendo aspectos da metodologia para o ensino e a aprendizagem, mais especificamente, a possibilidade do uso da Música como suporte metodológico para a disciplina. Com base nos resultados obtidos e nas percepções dos discentes participantes da pesquisa, apontam que a paródia quando utilizada de forma correta e com objetivos claros, é uma alternativa metodológica eficiente, viável e que pode trazer grandes contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. O seu uso possibilita a interação e a sociabilidade entre os discentes, além de fazer com que a aprendizagem dos conteúdos ocorra de forma natural.

No artigo “Reciclagem de copos plásticos pós-consumo para produção de filamentos para impressora 3D”, os autores versam sobre como os plásticos pós-consumo tornaram-se um problema ambiental quando descartados de forma inadequada, em virtude da não biodegradabilidade e a contaminação do solo e corpos d’água. Desta forma, propõem uma alternativa tecnológica para reciclagem de copos descartáveis usados, transformando-os em filamentos para impressora 3D. As amostras de copos de polipropileno e poliestireno coletadas no restaurante de uma Instituição de Ensino, sendo lavados e triturados. Em seguida, o material foi extrudado para produção de filamentos de PP 100%, OS 100% e misturas PP%/PS% de 90/10; 70/30; 60/40. As amostras foram submetidas a ensaios de tração e compressão. Os resultados revelaram que os filamentos produzidos a partir do polipropileno apresentaram melhores características mecânicas. Os filamentos produzidos a partir do poliestireno são frágeis e rígidos, já os de polipropileno são resistentes e flexíveis. O ensaio de resistência à tração, feito com as composições binárias de PP/PS mostrou que a melhor blenda formada foi à 70/30. Por outro lado, a composição 60/40 proporcionou a melhor resistência à compressão. Assim, ressaltam que a escolha da composição a ser utilizada na construção de peças dependerá do ambiente/propósito em que a mesma será aplicada.

No artigo intitulado “Prolegômenos ao conceito de ensino médio integrado: porque deve a educação geral integrar-se aos fenômenos de natureza pertencentes à categoria trabalho?” os autores Andrey Giordanio Lopes Salazar, Genilton Luis Freitas Marques, Eliane Maria Pinto Pedrosa, e Déa Nunes Fernandes tem como propósito fornecer subsídios teóricos ao estudo do Ensino Médio Integrado - EMI, expondo os princípios teórico-empíricos que fundamentam a relação das categorias trabalho e educação na modalidade.

Organizadoras



Azulejos históricos de São Luís – MA, Brasil: caracterização química e mineralógica no diagnóstico de patologias por sais solúveis e agentes biológicos

Marta Gabriela Araújo Amorim

*Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Maranhão
Campus Monte Castelo*

Antonio Ernandes Macedo Paiva

*Docente, Doutor, Departamento de Mecânica e Materiais, Instituto Federal do Maranhão Campus Monte
Castelo*

Marcelo Moizinho Oliveira

*Docente, Doutor, Departamento Acadêmico de Química, Instituto Federal do Maranhão Campus Monte
Castelo*

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.1

INTRODUÇÃO

A cidade de São Luís é conhecida por seus azulejos históricos e pelo seu centro histórico protegido por meio do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), pelo Departamento estadual do Patrimônio Histórico Artístico e Paisagístico do Maranhão (DPHAP), além de reconhecido mundialmente pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como patrimônio da humanidade.

Outrossim, vale ressaltar, que o Centro Histórico de São Luís (CHSL) é um lugar de grandes edifícios com aplicações de painéis azulejares, a maioria datadas dos séculos XVIII e XIX, especialmente quando seu uso está na fachada externa desses edifícios. Porém, mesmo contendo larga importância histórica, observam-se estágios avançados de degradação, principalmente, devido à ação temporal explicada por fatores geográficos, inseridos numa região costeira em uma ilha com manguezais, área climática quente e úmida; oscilação de chuva e temperatura e ação humana.

Primeiramente, verifica-se, que o desenvolvimento físico de São Luís se deu por meio de um arruamento orientado pelos pontos cardeais, que favoreceu a insolação e ventilação uniformes de todas as edificações, cujas fachadas apresentam ritmo regular e simétrico das envasaduras, ocupando toda a testada principal do lote, sem recuos frontais nem laterais (VARGAS, 2015). Porém, por estar inserido em um contexto litorâneo, sofre reações influenciadas por este meio. Logo, tem-se como consequência patologias de origem intrínseca a composição que forma as edificações que culminam em danos esses azulejos de fachada, nas formas de criptoflorescências e eflorescências por meio de sais solúveis, além de contaminação por agentes biológicos, todos decorrentes da forte presença de umidade dessa região.

Azulejos cerâmicos são formados basicamente por duas camadas, chacota e vidro, no qual são fixados por meio de argamassas nas alvenarias de fachada. Contudo, são suscetíveis a degradação por intempéries e ações humanas. Entre essas degradações destacam-se as eflorescências que segundo Verduch (1999) são depósitos de sais solúveis em forma de criptoflorescências, cristalização de sais dentro do sistema construtivo, que causam tensões e não aparentes a olho nu, e as eflorescências que são cristais de sais na superfície da peça cerâmica. Esteves *et al.* (2013) em seu estudo de degradação de azulejos em Portugal, identificaram a presença de sais e os relacionaram ao seu estado de degradação. Os autores, também, fizeram uma análise de resultados em função da localização da coleta das amostras, concluindo que no litoral, os sais mais frequentes foram o cloreto de sódio, o sulfato de cálcio e a trona (composto de carbonato de bicarbonato de sódio hidratado $\text{Na}_3\text{HCO}_3\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), e no interior, sulfatos de cálcio e magnésio e o cloreto de sódio. Na análise morfológica foram identificados locais típicos em que se inicia a perda de vidro dos azulejos, vértices, arestas, centro, poros, dentre outros; defeitos que ao se iniciar espalham-se facilmente, levando a causar patologias no azulejo.

Ademais, essas patologias são potencializadas por alguns fatores importantes tais como a presença de galerias subterrâneas e fontes, circulação de veículos, ação humana, intervenções mal planejadas e vandalismo ao patrimônio histórico.

Destarte, nota-se, que ainda são poucos os estudos existentes dos azulejos históricos do Centro Histórico de São Luís - CHSL, principalmente, a respeito de patologias que afetam suas fachadas. Diante disso esse trabalho teve como objetivo diagnosticar as patologias, de forma a

determinar as causas da deterioração ao longo do tempo e caracterizar química e mineralogicamente alguns padrões de azulejos de algumas fachadas de edificações do Centro Histórico de São Luís.

METODOLOGIA

Algumas peças foram caracterizadas, a fim de se conhecer a composição dos materiais originais dos azulejos históricos. Conseqüentemente, foi realizada a caracterização química por meio de fragmentos de azulejos obtidos do centro histórico de São Luís. Com o objetivo de diagnosticar patologias neste tipo de azulejos foi realizada a caracterização mineralógica de sujidades provenientes da superfície das fachadas de um dos padrões (identificado como PE 01), como também, análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) com espectroscopia de energia dispersiva (EDS) de fragmentos encontrados descolados destas mesmas edificações.

As técnicas utilizadas nas caracterizações das amostras foi a Fluorescência de Raios X, utilizando um espectrômetro sequencial Axios Minerals, tubo de raios X cerâmico, ânodo de Rh de 2,4 kW da PANanalytical. Os dados foram obtidos pelo software SuperQ Manager, e o tratamento destes dados com o software IQ+, da PANanalytical, e o resultado normalizado para 100%. Para a preparação do disco de vidro foi utilizado 1 grama de amostra, para 8 gramas do fundente Tetraborato de Lítio ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Química Moderna, 99,0%) com perda ao fogo (PF) obtida a 1000 °C.

Também foram analisadas amostras das sujidades coletadas, em pó e em lascas que se destacaram devido a ação do tempo e de agentes patológicos nas edificações históricas, com fachadas de azulejos no Padrão PE 01, por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) em um microscópio eletrônico de varredura com canhão por emissão de campo (MEV-FEG), marca FEI, modelo Quanta FEG 250, com tensão de aceleração de 1 a 30 kV, equipado com EDS de SDD (Silicon drift detectors), marca Ametek, modelo HX-1001, detector Apollo X-SDD. As amostras foram recobertas com Au por meio de uma metalizadora, marca Quorum, modelo Q150R, durante 30 s, a 20 mA, por plasma gerado em atmosfera de argônio, e após fixadas em fita adesiva dupla face de carbono, no stub. As amostras de azulejo foram aterradas com tinta condutora de carbono e, para algumas, com adesivo condutor de prata.

Na caracterização por Difração de Raios X (DRX) foi utilizado um Difratometro X'Pert PRO (MPD PW 3040/60) da PANalytical, com geometria Theta/Theta e com um detector Pixel 1 D, radiação monocromática $K\alpha$ ($\lambda = 1,540598 \text{ \AA}$) do tubo de cobre. Os registros foram coletados nas seguintes condições: voltagem (40 kV) e corrente (30 mA); no intervalo angular 5-70° (2θ) com um passo de 0,02626° (2θ) e um tempo de contagem de 80,15 s.

Para preparar o material coletado para a análise de difração de raios X foi realizado o seguinte procedimento: o material passou por peneira da SOLOTEST de 300 mm, e após separação do pó e dos grãos maiores, este pó foi macerado, para uniformização e diminuição de grãos.

Identificação das peças estudadas

Para análises técnicas foram coletadas amostras referentes a dois objetos de estudo: azulejos históricos do séc. XVIII e XIX, e sujidades presente nas fachadas de padrão PE 01. No

qual, foram coletadas cinco amostras doadas pelo Centro de Criatividade Odylo Costa Filho. Após análise do estado de deterioração das peças foi realizado um estudo das decorações utilizadas em cada padrão para a identificação de cada peça doada, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Identificação das amostras coletadas

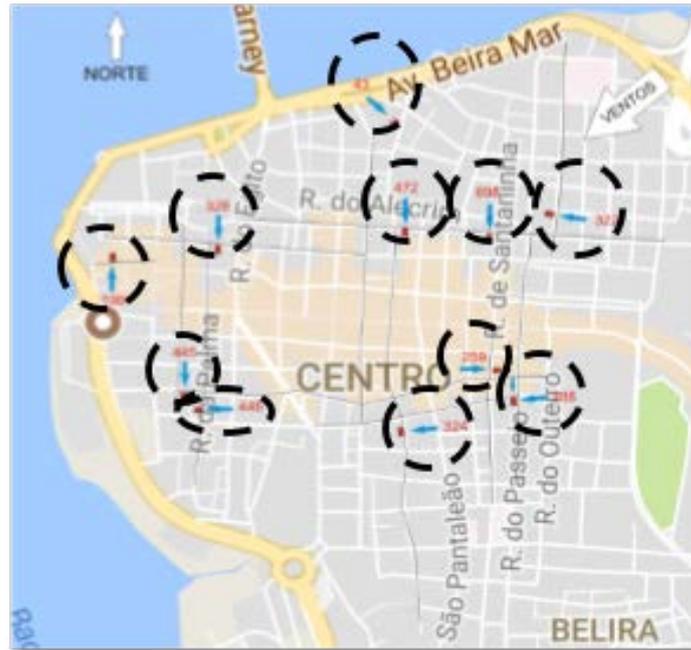
Amostra	Identificação	Padrão
	PE 01 Tipo: Azulejo Séc.: XIX Técnica: Estampilha	
	PE 27 Tipo: Azulejo Séc.: XIX Técnica: Estampilha	
	FE 08 Tipo: Friso Séc.: XIX Técnica: Estampilha	
	CMJ 04 Tipo: Azulejo Séc.: XVIII Técnica: Majólica e Marmoreado	
	PMJ 25 Tipo: Azulejo Séc.: XVIII Técnica: Majólica	

Fonte: LIMA, 2012

Para o estudo das sujidades das fachadas de padrão PE01 foram coletadas amostras da superfície das mesmas, por meio de limpeza mecânica, e coletados fragmentos de azulejos que já se encontravam descolados de seus suportes. O azulejo padrão PE 01, com técnica em estampilha e revestimento tipo “tapete” com decoração tipo ferradura é uma das decorações mais utilizadas em fachadas, produzida pela fábrica Viúva Lamego em Lisboa, Portugal, no século XIX (LIMA, 2012).

Foram coletadas 12 amostras de um total de 12 fachadas, cuja localização está indicada na Figura 1, em 11 edificações. No Livro Inventário do Patrimônio Azulejar da Maranhão na indicação do padrão PE 01 são descritos 13 endereços. Contudo, não foi encontrado a edificação da Rua dos Afogados 712 e, o sobrado da Rua de Santana que estava em reforma e vedado por tapumes, não permitiu a coleta do material para estudo.

Figura 1. Imagem do Google Maps com a indicação da frente de cada fachada das amostras de azulejos coletadas, no Centro Histórico em São Luís, MA.



Fonte: Google Maps, 2020. Adaptada pela autora.

Todas as amostras foram identificadas e levadas em consideração a sua orientação cardinal e agentes externos de degradação, por este motivo, edificações com mais de uma fachada foram coletadas e identificadas. A Tabela 2 mostra os códigos de identificação de cada amostra coletada e seu referido endereço.

Tabela 2. Identificação das fachadas de padrão PE 01 analisadas.

Endereço	Código da amostra
Rua do Passeio 288	A1
Rua da Inveja 288	A2
Rua das Hortas 322	A3
Rua das Crioulas 324	A4
Rua da Palma 446	A5
Rua dos Afogados 698	A6
Rua dos Afogados 452	A7
Rua de Nazaré 328	A8
Rua da Saúde (Rua do Giz) 445	A9
Rua Portugal 199	A10
Rua São João 43	A11
Rua do Norte 259	A12

Fonte: Própria autora

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fluorescência de Raios X (FRX)

Os resultados obtidos da caracterização dos fragmentos analisados por meio da fluorescência de raios X estão ilustrados nas Tabelas 3 e 4. Em todas as cinco amostras de azulejos portugueses (séc. XVIII e XIX), verifica-se um maior valor percentual de óxido de silício (SiO₂) em relação aos demais compostos encontrados. Quando se analisa as peças em função do seu período de fabricação, observa-se que os azulejos do século XIX apresentam maiores índices de óxido de silício se comparados aos azulejos fabricados no século XVIII.

Entretanto, quando se verifica o óxido de cálcio (CaO) observa-se que foi o segundo composto com maior grau de concentração nas amostras estudadas. Observa-se também que este composto está mais presente nos fragmentos do século XVIII quando comparados aos fragmentos datados do século XIX.

O óxido de alumínio (Al₂O₃), foi o terceiro composto com maior percentual encontrado nas amostras estudadas. Com relação ao seu período de fabricação, as peças datadas do século XIX possuem teores mais elevados de concentração deste óxido do que quando comparadas às peças do século XVIII. Em suma, observa-se um aumento nos teores dos óxidos de silício e alumínio, e diminuição no óxido de cálcio nos períodos do séc. XVIII e XIX.

Tabela 3. Análise Química dos azulejos portugueses do século XIX, PE 01 e PE 27, em peso (%).

Composto	Azulejo analisado / século	
	PE 01/ XIX	PE 27 / XIX
	Conc. (%)	
Al ₂ O ₃	12,86	11,44
CaO	19,04	21,11
Cl	0,13	0,36
Fe ₂ O ₃	4,05	4,18
K ₂ O	2,02	1,75
MgO	1,36	1,99
Na ₂ O	0,82	1,55
P ₂ O ₅	0,12	0,15
PbO	0,12	0,18
SO ₃	0,03	0,12
SiO ₂	54,64	48,26
TiO ₂	0,75	0,83
ZrO ₂	0,03	0,02
PF*	4,03	8,06

*PF – Perda ao fogo

Fonte: Própria autora

Tabela 4. Análise Química dos azulejos portugueses do século XVIII e XIX, FE 08, CMJ 04 e PMJ 25, em peso (%).

Composto	Azulejo analisado / século		
	FE 08 / XIX	CMJ 04 / XVIII	PMJ 25 / XVIII
	Conc. (%)		
Al ₂ O ₃	11,40	8,13	8,12
CaO	22,70	28,68	28,81
Fe ₂ O ₃	4,20	3,05	3,06
K ₂ O	1,82	1,02	1,03
MgO	1,95	1,49	1,52
Na ₂ O	1,64	0,92	0,92
P ₂ O ₅	0,12	0,22	0,22
SiO ₂	46,53	38,80	38,69
TiO ₂	0,78	0,67	0,68
Outros	0,71	0,57	0,56
PF*	9,15	16,45	16,39

*PF – Perda ao fogo

Fonte: Própria autora

Dentre as amostras analisadas destaca-se dois exemplares azulejares tipo tapete, que foi largamente utilizado em fachadas no período em questão. Os padrões estudados PE 01 e PE 27 são datados do século XIX e suas chacotas foram decoradas com a técnica estampilha e possuem os mesmos materiais de fabricação. A diferença encontrada entre estes dois padrões de peças foi o grau de concentração de pigmentos, sendo este um fator contribuinte para os diferentes teores de concentração dos óxidos identificados.

Para o PE 01 fez-se uso de pigmentação nas cores verde, azul e amarelo, já no padrão PE 27 foi utilizado apenas o pigmento azul. Os dois padrões utilizavam vidrado com fundo branco.

Estas análises estão de acordo com Mercury et. al (2010), no qual identificaram em seus estudos os minerais Wollastonita (CaSiO₃), Gehlenita [Ca₂Al(SiAl)O₇], Quartzo (SiO₂), Calcita (CaCO₃) e amorfo, com maior percentagem de quartzo na sua composição. Estas análises também estão coerentes com Sanjad *et al.* (2004), que além destas fases identificaram a Dolomita [CaMg(CO₃)₂].

Portanto, pode-se observar na análise química das amostras, altos teores de dióxido de silício (SiO₂), que dentre as duas amostras analisadas do século XVIII apresentaram um teor médio de 38,75% em comparação a todos os outros compostos identificados. Já o teor do SiO₂ para a amostra do séc. XIX foi de 46,53%. Assim, salienta-se que este composto possui aproximadamente metade de toda a composição química das amostras, como observado por Mercury *et al.* (2010).

Outro composto com índices expressivos foi o óxido de cálcio (CaO), cuja média para as amostras do séc. XVIII foi de 28,75% e para as amostras do séc. XIX foi de 20,95%, corroborando mais uma vez com Mercury *et al.* (2010) que afirmaram que é provável que os azulejos de mesma época sejam formados por mistura de argila caulinítica, possivelmente rica em carbonato de cálcio.

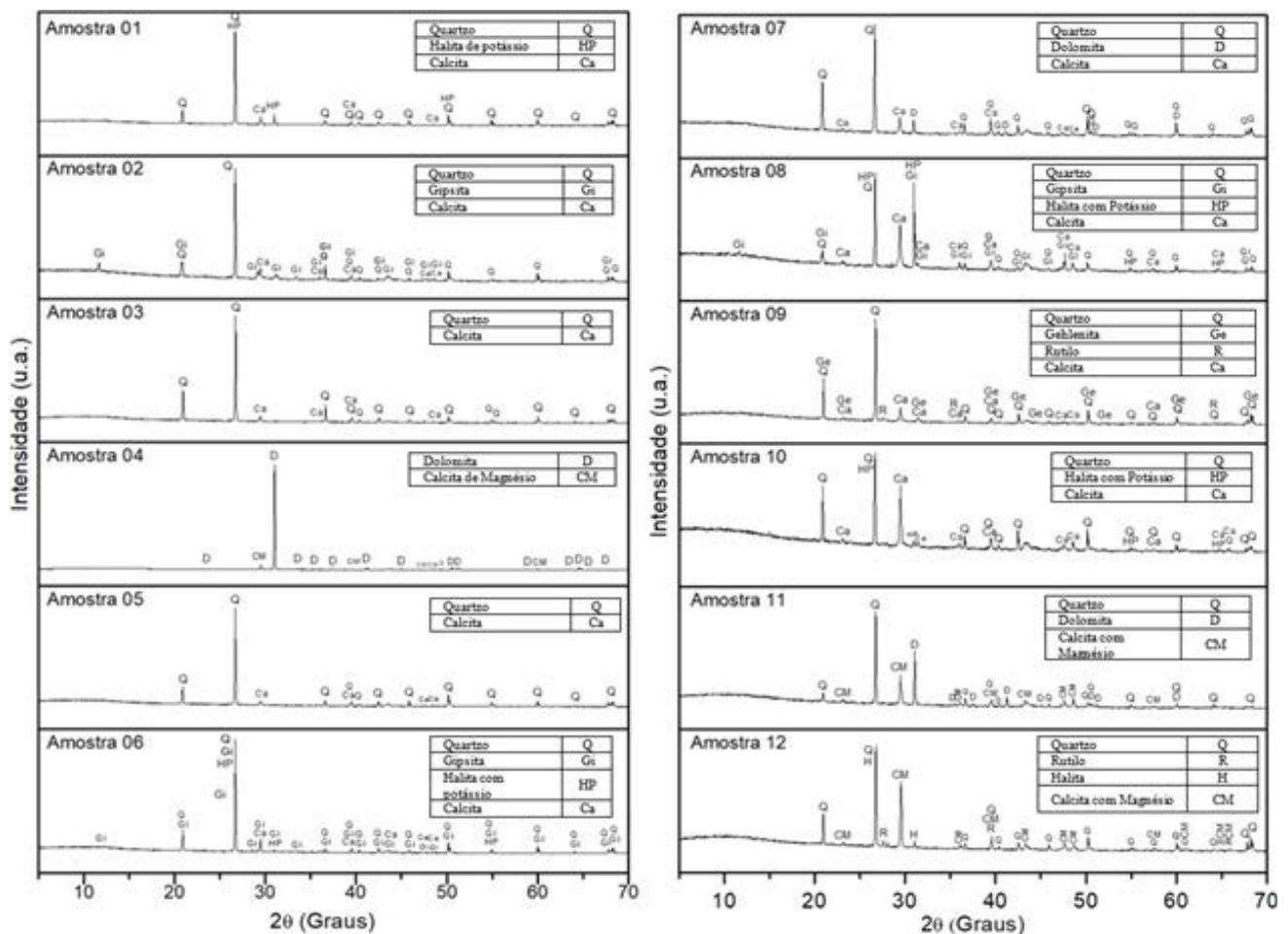
De acordo com Gasparetto e Sanjad (2018) compostos com base em dióxido de titânio, óxidos férricos e óxidos de magnésio também foram encontrados em azulejos portugueses nas formas de Rutilo (TiO₂), Diopsídio (CaMgSi₂O₆) e Hematita (Fe₂O₃).

Os demais compostos podem ser provenientes da argila ou de contaminação que pode ser originada tanto no processo de fabricação como de elementos do vidro ou até mesmo derivados de agentes patológicos.

Difração de Raios X (DRX)

Os resultados das análises de DRX de todas as 12 amostras coletadas na superfície das fachadas são observadas na Figura 2.

Figura 2. Difratomogramas de raios - X das amostras coletadas



Fonte: Própria autora

A partir dos gráficos da Figura 2, puderam-se identificar nove fases de minerais, os quais são Quartzo, Dolomita, Calcita, Calcita com magnésio, Halita, Halita com potássio, Gehlenita, Gipsita e o Rutilo.

Na Tabela 5 é mostrado à frequência com que estes materiais se apresentam nas fachadas analisadas:

Tabela 5. Comparativo do material encontrado em relação as fachadas.

MATERIAL/ FACHADAS	Rua do Passieo 288 (A1)	Rua da Inveja 288 (A2)	Rua da Palma 446 (A5)	Rua da Saú de 445 (A9)	Rua das Crioulas 324 (A4)	Rua das Hor tas 322 (A3)	Rua de Na zar é 328 (A8)	Rua do Nor te 259 (A12)	Rua dos Afog ados 452 (A7)	Rua dos Afog ados 698 (A6)	Rua Por tug al 199 (A10)	Rua São João 43 (A11)	Total Fachadas
Quartzo	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	11
Dolomita (Carbonato de Cálcio e magnésio)					X				X			X	3
Calcita (Carbonato de Cálcio)	X	X	X	X		X	X		X	X	X		9
Calcita com magnésio					X			X				X	3
Halita (Cloro de sódio)								X					1
Halita, Potássio	X						X			X	X		4
Gehlenita				X									1
Gipsita		X					X			X			3
Rutilo				X				X					2

Fonte: Própria autora

Verifica-se que o Quartzo e a Calcita foram os mais frequentes nas amostras, provavelmente devido aos materiais componentes da chacota do azulejo e das argamassas utilizadas na época para assentamento e rejunte, confirmando os resultados obtidos através da caracterização química realizada neste estudo que mostram altas taxas de óxidos de silício e cálcio. Segundo Figueiredo, Varum e Costa (2011), em São Luís eram utilizadas conchas de sarnambi (Figura 3) na fabricação da argamassa de assentamento, desta forma explicando a grande presença do carbonato de cálcio e silicatos nos materiais de suporte. Já o Rutilo foi encontrado em apenas 16,67% das amostras (A9 e A12), corroborando com os estudos de Gasparetto e Sanjad (2018) ao qual também encontrou este mineral.

Figura 3. Conchas de sarnambi encontradas pelo autor durante uma visita à reforma de uma edificação localizada na Rua da Estrela, CHSL, 2020



Fonte: Própria autora

A Dolomita está em 25% (total de 3 amostras, A4, A7 e A11) das edificações analisadas. Este mineral é provavelmente proveniente da composição da chacota de azulejos portugueses, também encontrada por Sanjad *et al.* (2004) em seus estudos.

A Gehlenita, foi encontrada apenas na amostra A9, é um mineral formado por elementos como óxidos de alumínio, cálcio e silício, o que indica sua origem dentre os materiais que compõem a chacota dos azulejos, devido às taxas destes compostos encontrados na caracterização química, desta forma reforça-se os trabalhos desenvolvidos por Gaspareto e Sanjad (2008) e Mercury et. al (2010, 2013).

Os difratogramas revelaram também a presença de sais nas sujidades retiradas das superfícies das fachadas, destacando-se a Halita (Cloreto de Sódio), Halita com potássio, Calcita (Carbonato de Cálcio), Calcita com magnésio e Gipsita (Sulfato de Cálcio Hidratado). Isto confirma um problema recorrente nos azulejos portugueses do CHSL, que se caracterizam em um dos principais agentes causadores das suas patologias.

Em relação à Calcita, além de ser produto da fabricação de chacotas, esse mineral também pode ocorrer devido ao processo de deterioração e perdas de vidrado, o que pode ocasionar depósitos de carbonato de cálcio nas superfícies dos azulejos causando a cristalização e acúmulo de sais e assim, causando a patologia conhecida por eflorescência. Nos estudos realizados por Verduch e Solana (1999) a calcita estava entre os sais solúveis responsáveis por eflorescências. Como observado na Tabela 5, esse mineral foi encontrado em todas as amostras, também associada ao magnésio.

As fases de Dolomita, provavelmente, sugerem alguma relação com as fases de Calcita com magnésio, pois nas amostras A4 e A11 apresentam-se fases desses dois minerais. O magnésio possui grande solubilidade e está presente em regiões litorâneas – devido à composição da água do mar possuir sais formados por magnésio. Desta forma sofrendo reações que ocasionem patologia.

Porém somente a amostra A4, localizada na Rua das Crioulas, Figura 4, tem o difratograma mais distinto, porque é a única amostra que não possui fase de Quartzo. Com isso tem-se 3 fatos importantes, primeiro que o óxido de silício é o mineral em maior quantidade em um azulejo (verificado por FRX), e também está em rejuntas e argamassas de assentamento. Em segundo, aparentemente é uma fachada em bom estado de conservação e o terceiro fato é que visualmente o pó coletado era muito diferente das outras amostras, muito fino e na cor branca, e uma vez que não foi identificada Gipsita no difratograma A4, mineral que pode advir de materiais que tenham em sua composição o gesso (utilizado em técnicas de restauro), se leva a acreditar que o material coletado não provem de itens de construção civil e sim que estes carbonatos ocorrem devido a reações de cristalização de sais solúveis.

Figura 4. Imagem da Fachada correspondente a Amostra A4, Rua das Crioulas, São Luís.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Embora esta edificação fique mais distante do mar em relação às outras, está bem próxima da Fonte das Pedras, sujeita a presença de umidade. Já a edificação da Rua do Norte nº 259, amostra A12, localizada próxima à edificação da Rua das Crioulas, amostra A4 (ver Figura 5), não apresentou dolomita, mas observou-se a mesma associação de sais, com o Carbonato de Cálcio e Magnésio. Em seu difratograma é observada a fase da Halita, que é um sal bastante encontrado em regiões litorâneas, o que confirma que esta fachada sofre degradação devido à cristalização de sais, o que indica que a fase de Calcita com magnésio provavelmente também é decorrente desta mesma patologia.

A Halita (Cloreto de Sódio) foi identificada na superfície de 5 das amostras (A1, A6, A8, A9 e A12), em sua maioria associada com o potássio (A1, A6, A8 e A9). O sódio também é um constituinte dos sais solúveis da água do mar e a ocorrência desse sal é possivelmente devido à localização da edificação, o que corrobora com Verduch e Solana (1999) que também encontrou Halita dentre sais solúveis que atuam na formação de eflorescências.

Em suma, a presença da Halita, do potássio e magnésio é explicada devido à solubilidade e abundância destes em regiões litorâneas, e quando identificados nas condições de sais cristalizados, causam ou agravam as patologias na edificação.

A Gipsita é um sulfato de cálcio hidratado que aparece em três amostras, A2, A3 e A7. Provavelmente devido a um ou a combinação destes três fatores: as infiltrações que comprometeram os materiais e a partir de sua própria composição na presença da água formaram este sulfato; devido a intervenções restaurativas com gesso ou; também, devido a sua composição química estar entre os elementos constituintes na água do mar.

Para ilustrar a relação da presença dos sais solúveis encontrados nas fachadas e a localização das edificações históricas, a Figura 5 permite a comparação entre estes compostos encontrados.

Figura 5. Imagem do Google Maps com a indicação de cada fachada que teve amostras da superfície dos azulejos coletadas, em São Luís.



Fonte: Google Maps, 2017. Editada pelo autor.

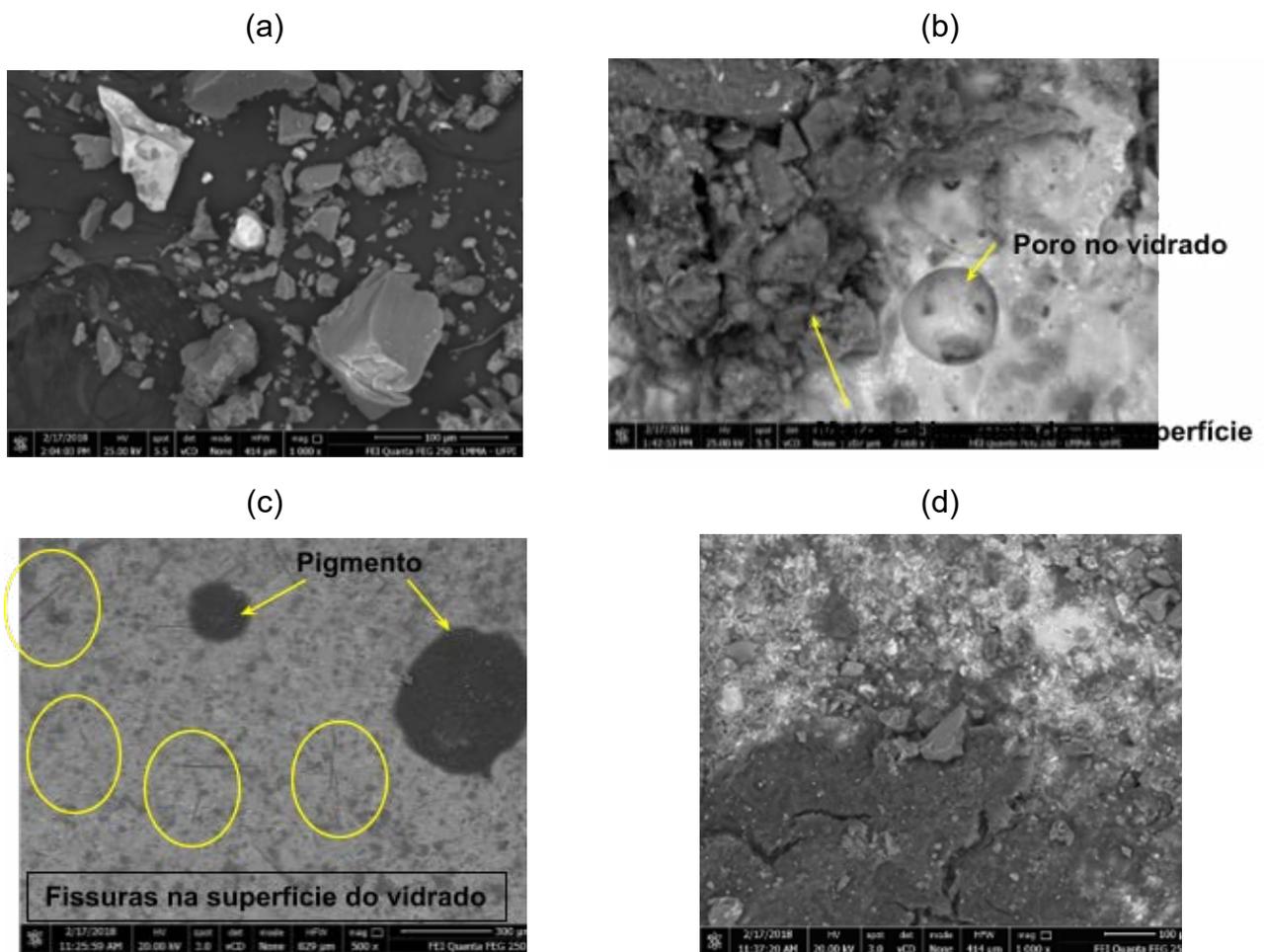
Portanto, verificou-se que todas as amostras continham Calcita, e dentre essas, três possuíam também o magnésio, amostras A4, A11 e A12. O sódio, magnésio e potássio são elementos que normalmente constituem sais solúveis encontrados em patologias em edificações localizadas no litoral. Em 41,66% das amostras observou-se a presença da Halita (Cloreto de Sódio), no que constitui 5 fachadas (Rua do Norte 259, Rua do Passeio 288, Rua de Nazaré 328, Rua dos Afogados 698 e Rua Portugal 199) e dentre essas 4 estão associadas ao potássio, como observado na Tabela 5.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectroscopia por Energia Dispersiva (EDS)

A análise por MEV dos pequenos fragmentos de azulejos e do pó contido na superfície das fachadas foi realizada visando investigar a morfologia de materiais alojados nas superfícies das 12 fachadas, a fim de identificar o tipo de agente causador das patologias que assolam as edificações. Os resultados de EDS nas amostras em pó foram utilizados para corroborar as fases encontradas por DRX.

Nas Figuras 6 (a) pó, (b) fragmento do vidro, (c) superfície do fragmento do vidro e (d) verso do vidro, observa-se as micrografias da amostra A1.

Figura 6. Micrografia obtida por MEV da amostra da Rua do Passeio 288 (a) amostra em pó, (b) amostra do fragmento do vidro, (c) fragmento de vidro - frente e (d) fragmento de vidro - verso.



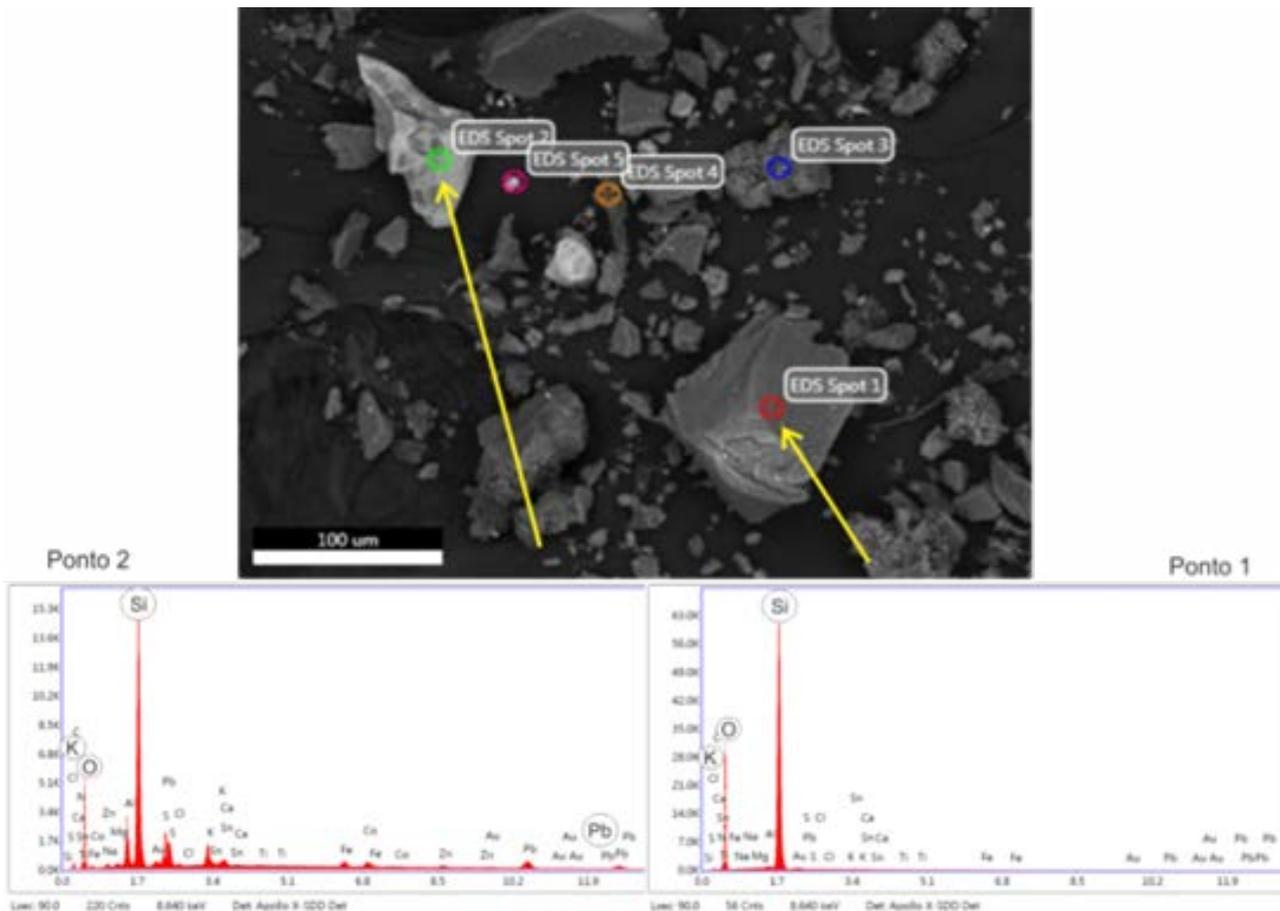
Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na Figura 6 (b) foi possível observar a presença de poros no fragmento de vidro, provavelmente decorrente de defeitos de fabricação ou de tensões causadas por criptoflorescências. Observa-se ainda materiais incrustados, que indicam a existência de patologia, provável causa do seu descolamento do azulejo, assim como na Figura 6 (d) que é referente ao seu verso.

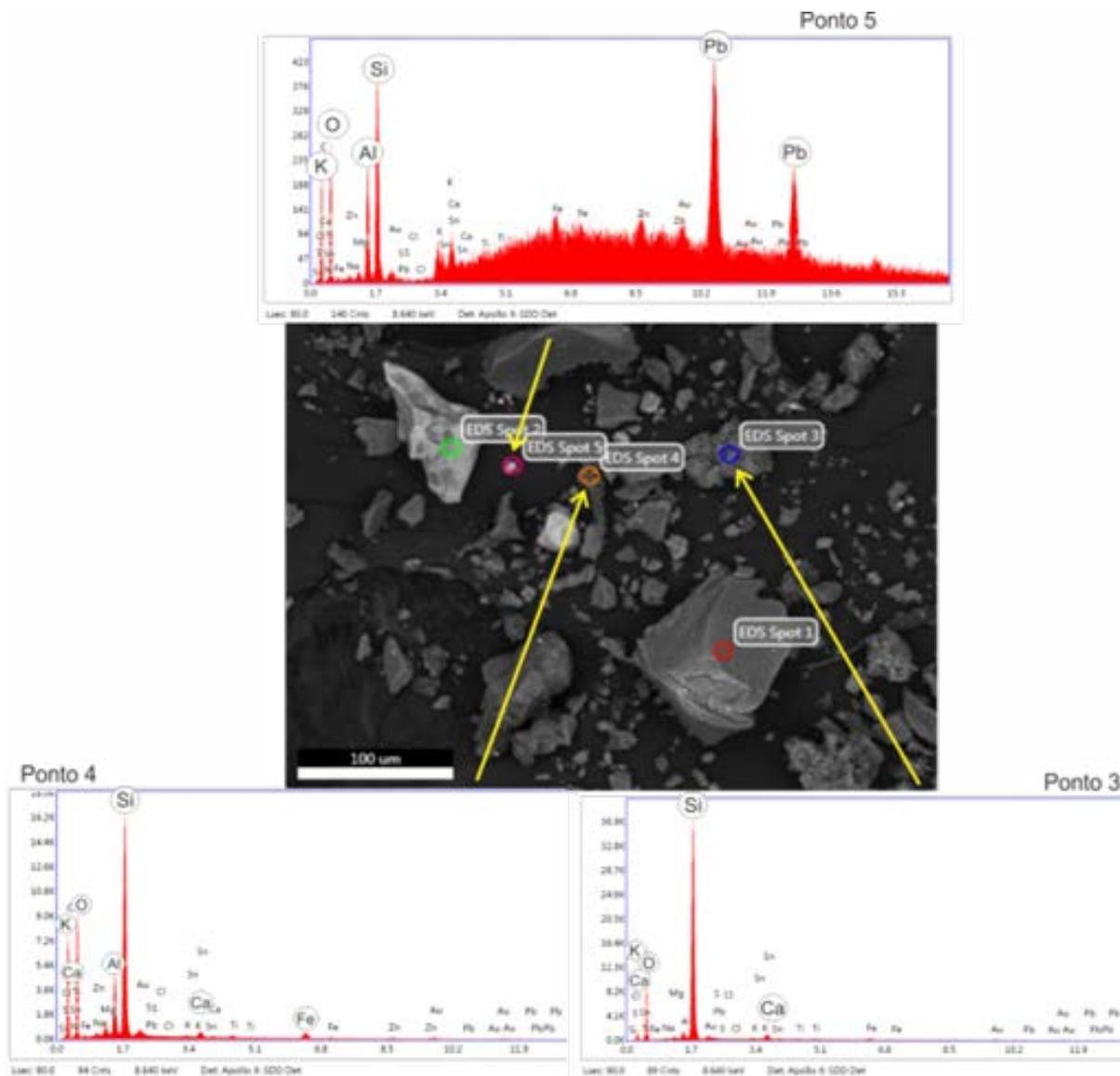
Na micrografia referente à superfície do vidro, Figura 6 (c), observa-se várias microfissuras, provavelmente relacionado a uma dessas quatro causas: primeiro por defeitos de fabricação, devido a azulejos do séc. XIX possuírem vidrados mais finos; segundo devido a expansão térmica do vidro em relação à chacota (que possuem coeficientes de dilatações térmicas distintas); terceiro por tensões devido à criptofluorescências; e quarto devido ao mau uso e as intempéries.

Na micrografia da Figura 6 (a) foi utilizada a análise EDS na amostra A1, em 5 pontos, como visto nas Figuras 7 (a) e (b). Pode-se observar que o material do ponto 1 é constituído essencialmente de potássio e sílica, com pequenas concentrações de sódio e alumínio. Esses resultados corroboram com as análises realizadas por DRX da amostra A1. Outros elementos mostrados pelos espectros não são determinados por DRX devido sua baixa concentração. Como por exemplo o alumínio, que não detectado nas fases da amostra A1, mas encontrado na forma de Gehlenita na amostra A9 e em caracterização química de azulejos PE01.

Figura 7. Micrografia obtida por MEV do material coletado na Rua do Passeio 288 (a) pó da amostra A1, com espectros EDS dos pontos 1 e 2 e (b) pó da amostra A1, com espectros EDS dos pontos 3, 4 e 5.



(a)



(b)

Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

O ponto 2 da amostra A1 é composto essencialmente por potássio, sílica e chumbo, com pequenas concentrações em alumínio, cobalto, ferro, cálcio, zinco e estanho. O cobalto provavelmente é proveniente do pigmento na cor azul e o ferro de outra pigmentação do vidro. E o estanho e o chumbo são possivelmente da base branca do vidro.

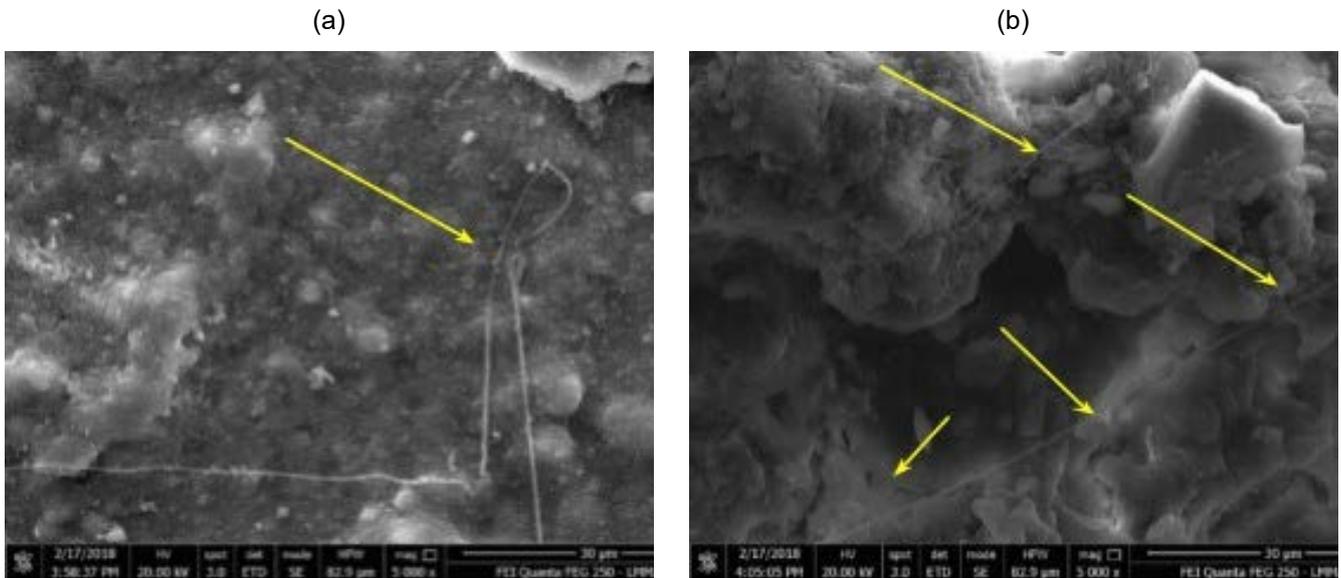
Observa-se também que todos os pontos da amostra A1 possuem altas concentrações de potássio e sílica, exceto o ponto 5, que apresenta grande concentração de chumbo.

As Figuras 8 (a) superfície do fragmento do vidro e (b) verso do vidro são micrografias da amostra A3. Pode-se perceber elementos com forma cilíndrica e corpo alongado por toda a superfície do fragmento, estes elementos foram identificados em todas as amostras que possuíam porções esverdeadas, como se observa nas Figuras 9 (a) superfície e verso, (b) superfície e (c) verso de amostras de vidro.

Então, mediante a sua morfologia e coloração das regiões ao qual foram encontrados estes elementos, atribuem-se a materiais orgânicos, provavelmente hifas de fungo, agentes bio-

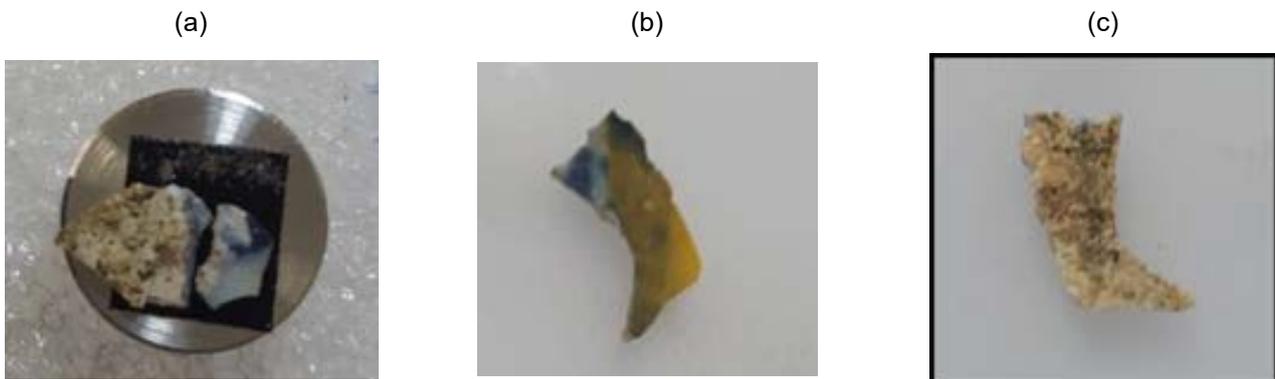
lógicos que causam patologias em azulejos cerâmicos. Esses resultados corroboram com os estudos de Sanjad et. al (2014).

Figura 8. Micrografia obtida por MEV (a) superfície do fragmento do vidro do da amostra A3, (b) verso do vidro do da amostra A3.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Figura 9 (a), (b) e (c). Aparência esverdeada em algumas das amostras das fachadas analisadas no MEV.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Diagnóstico de Patologias causadas por Cristalização de Sais e Microrganismos

A partir das técnicas de caracterização foram encontrados os principais agentes causadores das patologias, os sais solúveis e agentes biológicos. Essas patologias são decorrentes de dois fatores essenciais, o primeiro é a localização da edificação e o segundo a umidade. Na Figura 10 é mostrado um esquema do ciclo de patologias que ocorrem devido à falta de cuidados.

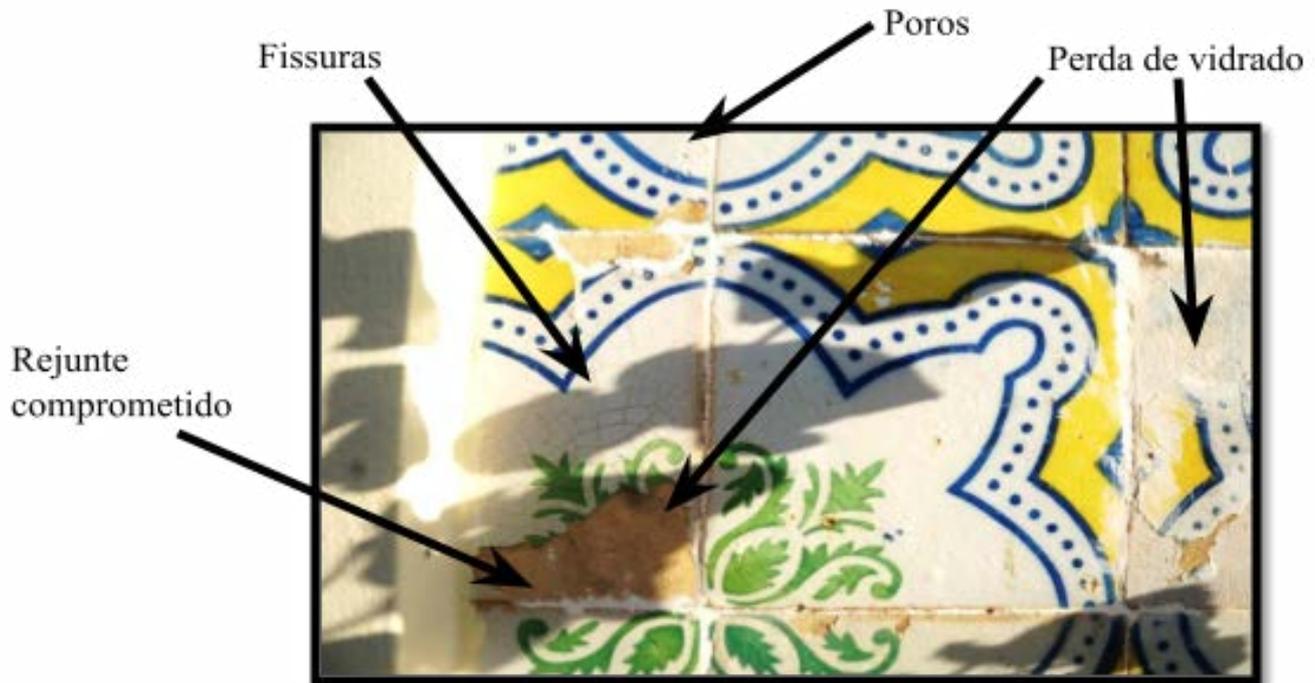
Figura 10: Esquema do ciclo de patologias das fachadas.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na Figura 11 observam-se patologias na fachada da Rua dos Afogados 452. Os poros podem existir devido tanto a defeitos de fabricação, como por eflorescências. Destaca-se durante a coleta das amostras, que o rejunte estava comprometido, provavelmente por tentativas leigas de restauração. Além disso o vitrado apresentou fissuras em forma de teia ao longo de toda a peça de azulejo e, a falta de intervenção, ocasionou a perda de uma parte deste vitrado.

Figura 11. Detalhe das patologias nos azulejos da fachada localizada na Rua dos Afogados 452 (amostra A7), em São Luís, MA.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

As fissuras, Figura 12, podem ser defeitos de fabricação, devido à espessura do vitrado dos azulejos do séc. XIX serem muito finas. Porém também podem ser causadas por tensões devido à criptoflorescências.

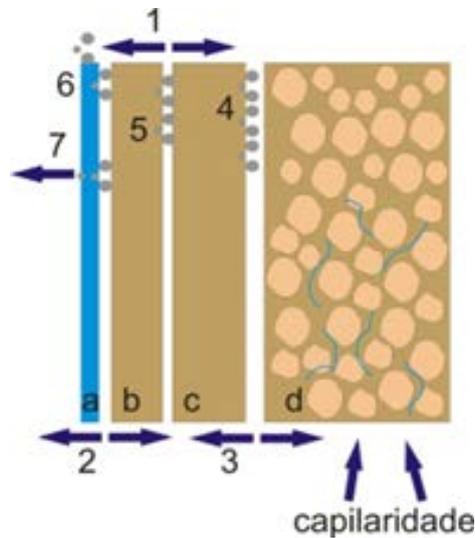
Figura 12. Detalhe da imagem anterior da fachada localizada na Rua dos Afogados 452, em São Luís, MA.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na imagem da Figura 13, é ilustrada uma representação de sete possíveis situações de tensões geradas pelos sais solúveis. Em (a) pelo vidro, (b) chacota, (c) argamassa de assentamento e (d) suporte.

Figura 13. Imagem representativa das tensões exercidas pelas formações das cristalizações dos sais solúveis, que formam depósitos nas fachadas.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Observa-se que por capilaridade a umidade penetra no suporte (Figura 14) por seus poros decorrente da natureza da construção e conseguem formar os depósitos de sais entre o suporte e a argamassa (indicada na situação 4), avançando, entre a chacota e a argamassa (situação 5), e finalmente culminando entre a chacota e o vidro (situação 6).

Figura 14 (a). Fotos evidenciando a forte presença de umidade, por meio de criptofluorescências, nas bases de edificações históricas do CHSL. Figura 14 (b). Fotos evidenciando a forte presença de umidade por meio de incrustações brancas (úmidas ao toque) que chegam a formar camadas. Edificação localizada na Rua da Estrela, 2020.

(a)



(b)



A penetração pelo rejunte já deteriorado facilita a absorção da umidade, e assim provocando eflorescências que ocasionam tensões no vidro que levam a fissuras, e perdas do vidro. Na Figura 15 apresenta-se um esquema da situação 6 e 7, onde os sais formam depósitos nos poros agravando o defeito já existente.

Figura 15. Imagem representativa dos depósitos de sais evoluindo das arestas dos azulejos nas fachadas, situação 6, e os pontos em branco no vidro representando os furos causados pela eflorescência, situação 7.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

As tensões nas situações 1 e 3 (representadas na Figura 16) são prováveis causas de trincas, descolamentos e perdas dos azulejos, ocasionando lacunas nas fachadas, exemplificados na Figura 17.

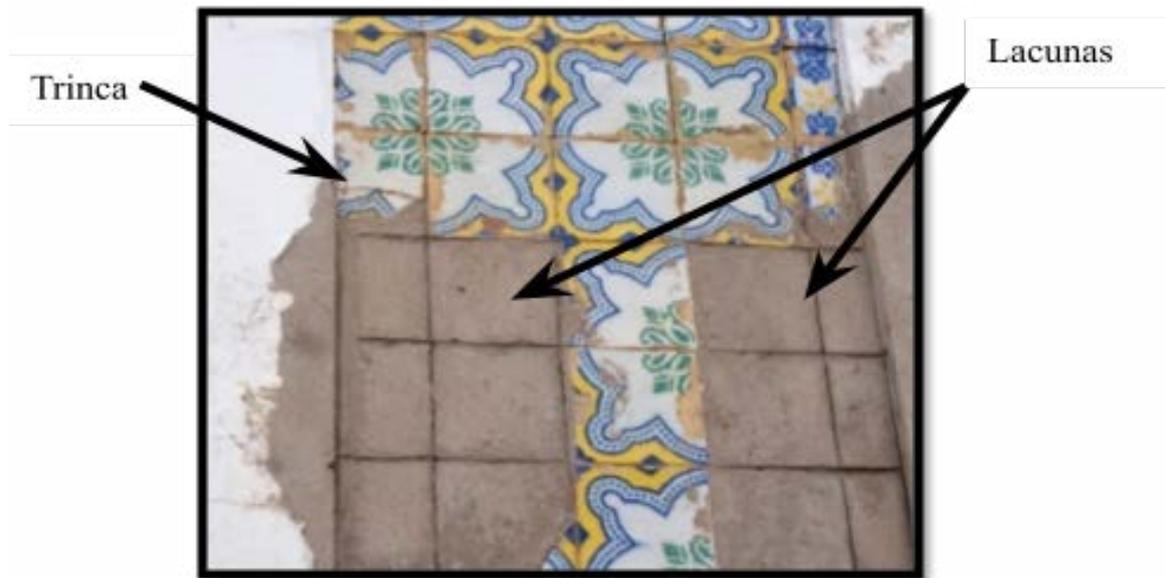
Figura 16. Presença de depósitos de sal entre a argamassa de assentamento e o suporte, obra de Intervenção e Restauro no Palacete Gentil Braga na Rua do Passeio em São Luís, MA.

Pontos com maior depósito de sais



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Figura 17. Trinca e Lacunas, Rua do Passeio 288, São Luís, MA.



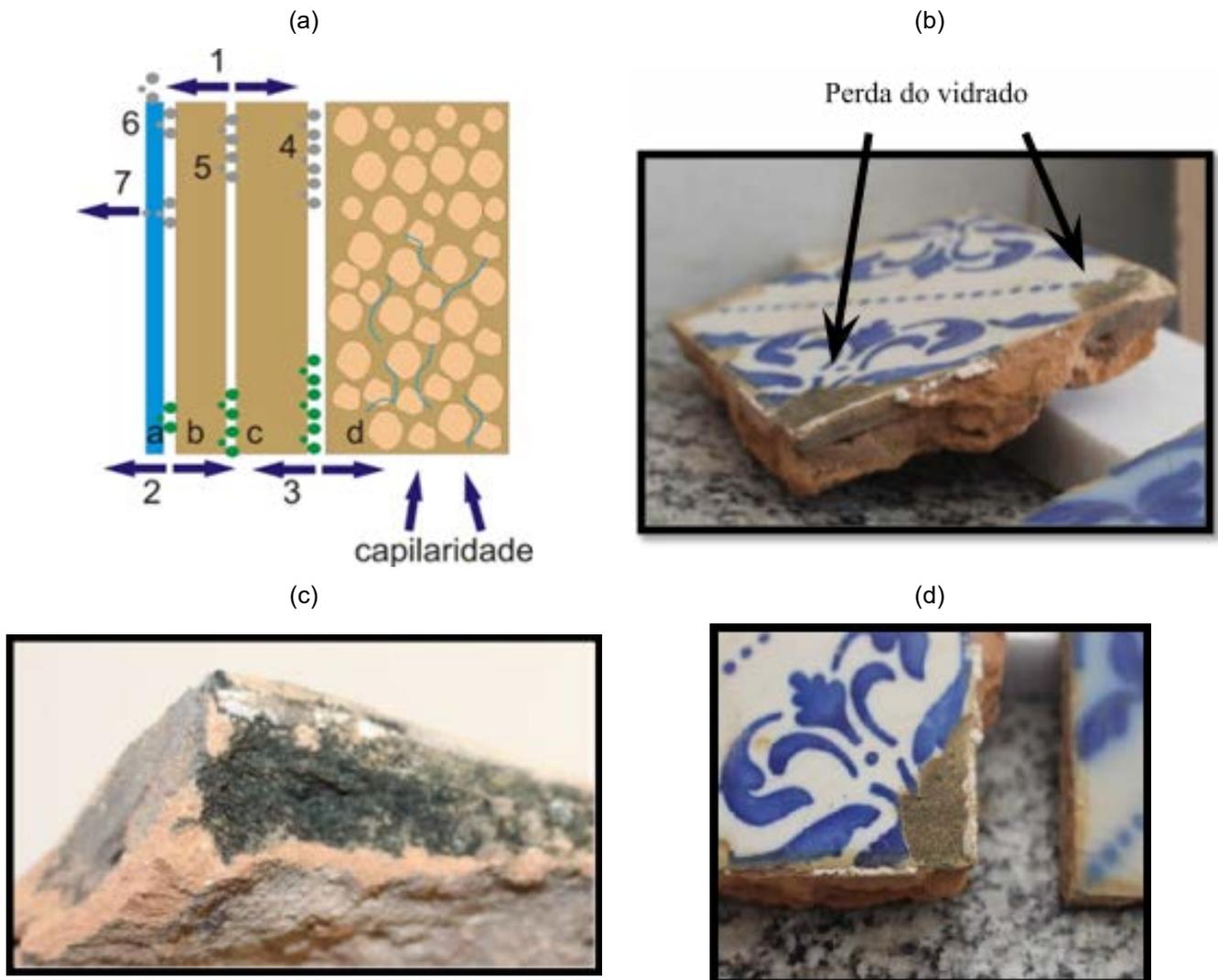
Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Como se observa as lacunas na Figura 17 estão preenchidas por cimento devido a intervenção leiga, que dá origem a patologia conhecida por elementos espúrios.

A Figura 18 (a) ilustra uma representação de agentes biológicos que causam a patologia contaminação. Geralmente são líquens, fungos e algas, que encontram o ambiente ideal para sua proliferação e cultura devido à presença da luz e umidade. Em (b) e (c) são mostrados agentes biológicos na argamassa de assentamento e chacota, o que indica a causa da perda do vidro. A imagem (d) exemplifica a localização desses microrganismos entre o vidrado e a chacota.

Os microrganismos penetram nas fachadas por meio de defeitos nos azulejos ou pelo produto das patologias, como: poros, fissuras, trincas, rejuntas e lacunas, entre outros. Desta maneira, agravando os danos existentes e até causar danos irreversíveis, principalmente a estética, perdendo a qualidade do desenho e em alguns casos o próprio vidrado.

Figura 18 (a). Imagem representativa das tensões exercidas pelas formações das cristalizações dos sais solúveis (pontos cinza) e ações de agentes biológicos (pontos verdes), (b) e (c) Presença de agentes biológicos na chacota e argamassa de assentamento, obra de Intervenção e Restauro no Palacete Gentil Braga na Rua do Passeio em São Luís, MA e (d) Presença de agentes biológicos entre a chacota e o vidrado, obra de Intervenção e Restauro no Palacete Gentil Braga na Rua do Passeio em São Luís, MA.



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

As micrografias da Figura 19 (a) mostra a superfície do fragmento e (b) o verso do vidro da amostra A3, de forma a ilustrar as camadas atingidas por contaminação. As Figuras 20 (a) e (b) expõem fissuras preenchidas por materiais cristalizados e materiais orgânicos por toda sua superfície.

Figura 19 (a). Micrografia obtida por MEV da superfície do fragmento do vidro e (b): Micrografia obtida por MEV do verso do vidro da amostra A3, Rua das Hortas 322, agentes biológicos.

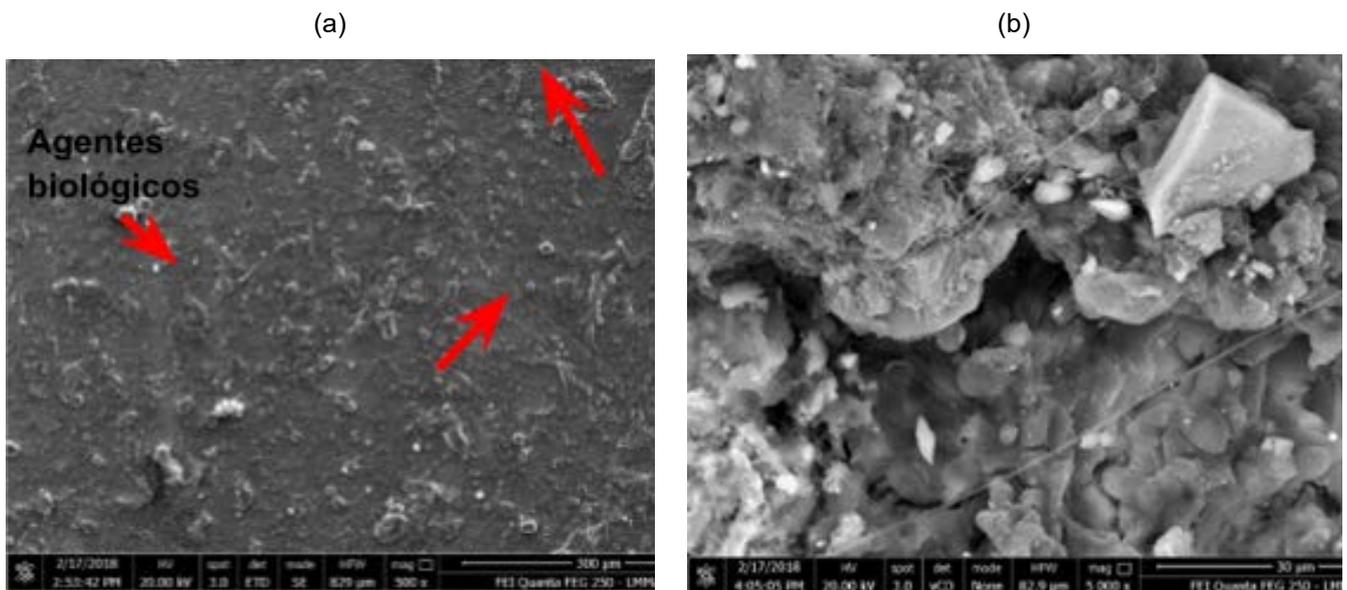
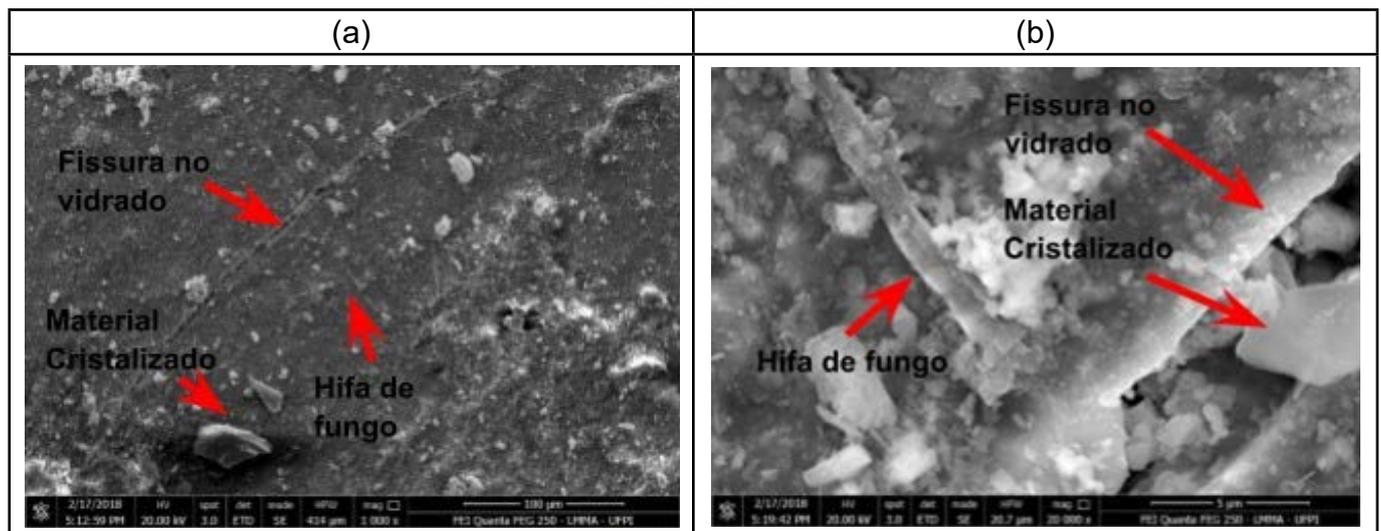


Figura 20 (a). Micrografia obtida por MEV da superfície do fragmento do vidro e (b) Micrografia obtida por MEV da superfície do fragmento do vidro da amostra A4, Rua das Crioulas 324.



‘No Quadro 1 destacam-se os diagnósticos das patologias identificadas em relação aos seus principais agentes.

Quadro 1. Patologias causadas por sais solúveis e microrganismos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na caracterização química realizada em 5 amostras de azulejos portugueses dos séculos XVIII e XIX encontraram-se compostos como Quartzo, Calcita, Wollastonita, Dolomita, Gehlenita, Diopsídio, Hematita e Rutilo. Esses resultados também foram corroborados com as análises em DRX e EDS nas amostras das sujidades nas superfícies das fachadas.

Por meio dos resultados da caracterização por DRX e MEV foram detectados como principais agentes de patologias sais solúveis e microrganismos. Também se observou que as principais causas dessas patologias estavam associadas a localização litorânea, umidade, defeitos de fabricação em azulejos, falta de manutenção predial e mau uso das vias de acesso ao CHSL.

Os sais apresentados nas sujidades das superfícies das fachadas foram a Halita (Cloreto de Sódio), Halita com potássio, Calcita (Carbonato de Cálcio), Calcita com magnésio e Gipsita (Sulfato de Cálcio Hidratado). Os agentes biológicos identificados foram hifas de fungo e material vegetal.

As três edificações que foram mais afetadas pela deterioração (A1, A5 e A9) possuem uma orientação geográfica, no qual a rua é movimentada e a incidência dos ventos a favor da fachada, agravou o desgaste físico. Os fatores da degradação podem ter sido decorrentes de: vandalismo, sujidades da fuligem dos carros, falta de manutenção bem como chuva direcionada as fachadas - que aceleraram as condições de deterioração - alto fluxo de pessoas e veículos – pois são ruas antigas que não foram preparadas para este tipo carga (carros e caminhões) - e da natureza do material (defeitos de fabricação). Todos estes fatores facilitam a eflorescência dos sais que ocorrem por capilaridade desde seus suportes, causando tensões que causam patologias desde a estrutura das paredes até os azulejos. Como consequência de patologias, muitos azulejos já perderam seus vidrados, rejuntas ou mesmo já foi perdida toda a peça, assim expondo chacotas e argamassas de assentamento.

Em grande parte, a deterioração destes azulejos, pode ser explicada em decorrência da ação do tempo, vandalismo, abandono, a própria natureza do material, degradação do suporte dos azulejos nas fachadas, e de localização extremamente favorável às ações por meio das

intempéries, uma vez que São Luís está sujeita a muita salinidade e quase metade do ano com incidência de chuvas.

Por consequência, essas condições aliadas à falta de manutenção em fachadas e suportes - que poderiam conservar ou retardar a deterioração - criam ambientes ideais para a ação de agentes patológicos, tanto biológicos como cristalização de sais.

Portanto as eflorescências, criptoflorescências e contaminação podem acelerar e causar novas patologias: fissuras no vidro; esfoliação; lacuna; perda; perda do vidro; trinca; e destacamento do corpo cerâmico do suporte. Todas estas patologias foram detectadas nas 12 fachadas estudadas.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, L. *et al.* Levantamentos in-situ da degradação de azulejos e da presença de sais. *Conservar Patrimônio*. v.23, p. 43-53, 2016.

FIGUEIREDO, M. G.; VARUM, H.; COSTA, A. Caracterização das técnicas construtivas em terra edificadas no século XVIII e XIX no centro histórico de São Luís (MA, Brasil). *Arquitetura revista*. v. 7, n. 1, p. 81-93, 2011.

GASPARETTO, S. A. M.; SANJAD, T. A. B. C. The historical glazed tiles from Nossa Senhora da Soledade Cemetery, Northern Brazil: microstructural, physical and mineralogical characterization. *Cerâmica*, v. 64, p. 141-147, 2018.

LIMA, Z. M. de C. Inventário do Patrimônio Azulejar do Maranhão/Zelinda Machado de Castro e Lima (Org.) – São Luís: Edições AML, 2012.

MERCURY, J. M. R. *et al.* Caracterização mineralógica de azulejos portugueses do centro histórico de São Luís do Maranhão. In. Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais - CBECiMat, 19, Campos do Jordão, SP. Anais, p. 171-178, 2010.

MERCURY, J. M. R. *et al.* Chemical and mineralogical characterization of portuguese ceramic tiles in the historic center of São Luís do Maranhão (Brazil): an approximation of the mineralogy and firing temperature of the raw materials. *REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto*, v. 66, p. 91-98, 2013.

SANJAD, T. A. *et al.* Caracterização mineralógica de azulejos de Salvador e Belém dos séculos XVI, XVII e XIX. *REM: Revista Escola de Minas, Ouro Preto*, 57(4): 255-260, out. dez. 2004. DOI 10.1590/S0370-44672004000400007

SANJAD, T. A. *et al.* Ação microbiológica nos azulejos históricos das fachadas de Belém, região amazônica. *Pós: Belo Horizonte*, v. 4, n. 8, p. 124 - 133, 2014.

VARGAS, H. C. Intervenções em centros urbanos: objetivos, estratégias e resultados / Heliana Comin Vargas, Ana Luisan Howard de Castilho. – 3 ed. – Barueri, SP. Manole, 2015.

VERDUCH, A. G.; SOLANA, V. S. *Velos, Florescencias y Manchas en Obras de Ladrillo*. Faenza Editrice Ibérica, 1999.



A evasão nos Institutos Federais do ponto de vista do órgão de controle e do MEC: análise das recomendações e ações mitigadoras empreendidas no Instituto Federal do Maranhão

Retieli de Oliveira Silva

Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica, especialista em Psicopedagogia, licenciada em Pedagogia, servidora do Instituto Federal do Maranhão

Paula Francinetti de Araújo Tavares

Doutora, Docente, Coordenadora acadêmica local do ProfEPT do Instituto Federal do Maranhão.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.2

INTRODUÇÃO

Este empreendimento investigativo de cunho bibliográfico e documental tem como cerne desvelar o Acórdão 506/2013 do TCU que trata da evasão escolar no âmbito dos Institutos Federais de Educação do Brasil e, também, confrontar suas recomendações com as iniciativas mitigadoras que foram implementadas no Instituto Federal do Maranhão, nosso local de trabalho. Para tanto, foram realizadas leituras bibliográficas visando explorar os referenciais teóricos em periódicos, dissertações, artigos e livros. Foi realizado, ainda, um levantamento documental para o desenvolvimento da temática da pesquisa que culminou numa abordagem do tipo qualitativa.

Após as leituras para a apropriação do tema, analisamos os documentos institucionais que tratam da evasão e retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e também o relatório do TCU (BRASIL, 2013) e os correlacionamos com as ações do IFMA para mitigar o problema da evasão escolar, considerando para análise três categorias de orientação da SETEC/MEC apontadas pelo TCU: a) processos de diagnóstico ou inteligência, com a finalidade de identificar os problemas de evasão com dados em nível dos alunos e das respectivas escolas; b) inserção de alunos com risco de evasão em programas de assistência estudantil e ao mercado de trabalho; e c) garantia de alocação de profissionais para realizar o acompanhamento escolar e social de alunos nos Campi (BRASIL, 2013, p.21).

Salientamos que as análises neste trabalho são pautadas nos resultados apresentados pelo órgão de controle governamental TCU sob o ponto de vista técnico porque temos ciência que o papel desses organismos em relação à educação pública é muitas vezes no sentido de descaracterizá-la e desqualificá-la em favor do avanço da privatização do sistema público de educação. Salientamos ainda que tomamos esses documentos de fiscalização oficiais de forma bastante crítica, pois entendemos que de certa forma eles são permeados de uma visão mecanicista de educação, que carregam “o discurso de que a escola pública brasileira é o lugar por excelência do fracasso escolar” (NETO, 2019, p.11).

Por atuarmos na área investigativa de trabalho-educação, fomos impulsionadas a verificar o que o órgão fiscalizador das políticas públicas, o Tribunal de Contas da União, em seu relatório de auditoria da área de educação realizado nos Institutos Federais entre os anos 2011 e 2012, apontou como prováveis origens do problema e se as orientações apresentadas para que este problema seja amenizado foram ou estão sendo implementadas nestas Instituições, especificamente, no Instituto Federal do Maranhão.

Tratar o tema da evasão é sempre complexo, porque conceitualmente ela é abordada de pontos de vista diversos o que ocasiona distintas versões para sua definição. Para amenizar sua compreensão e tratá-la dentro do espaço social da “escola” onde ela efetivamente ocorre, partimos de uma conceituação bem abrangente que de acordo com Caldas (2006, p. 9) “é um problema complexo e se relaciona com outros importantes temas da pedagogia, como formas de avaliação, reprovação escolar, currículos e disciplinas escolares” e que para combatê-la “é preciso atacar em duas frentes: uma de ação imediata que busca resgatar o aluno “evadido”, e outra de reestruturação interna que implica na discussão e avaliação das diversas questões que se apresentam no cotidiano escolar”.

Mas em consonância com os objetivos propostos nesta pesquisa que é verificar como a evasão escolar na educação profissional é abordada pelo órgão de controle – o TCU -, conside-

raremos também a definição no seu aspecto jurídico assinalada por Johann (2012) de forma a ajustá-la ao documento, ou seja, consideraremos evadido o aluno que abandona a escola sem intenção de retornar, isto é, aquele que rompe o vínculo definitivo com ela ao não renovar sua matrícula.

Ao adentrar este tema, descobrimos que os estudos e pesquisas sobre evasão são mais significativos nos níveis fundamental e médio. Segundo autores como Figueiredo (2014), Lusher e Dore (2011) e Meira (2015), na educação profissional, encontramos poucos trabalhos que tratam especificamente sobre o assunto, tornando-se cada vez mais necessário abordá-lo, posto que segundo os dados de relatórios elaborados pela SETEC/MEC (BRASIL, 2017), no Brasil, a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica é constituída de 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais, além da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR) e do Colégio Pedro II e ainda, dos respectivos campi associados a estas instituições federais. Tem-se ao todo 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federadas do país. O custo de um aluno pertencente a esta Rede gira em torno de 17 mil reais, cinco vezes mais do que os dos sistemas estaduais e municipais.

Sendo assim, quando o aluno se evade do sistema federal, o desperdício de recurso é significativo. Como também a vaga ocupada e depois abandonada, deixa de ser útil a outro jovem que não conseguiu acesso e teve de ficar pelo caminho.

Conforme Novais, “cada vez mais, evidencia-se a queda da qualidade do ensino oferecido nas escolas públicas” (2015, p. 65). De acordo com o documento final do CONAE (BRASIL, 2010, p. 62), “a democratização da educação faz-se com acesso e permanência de todos/as no processo educativo, dentro do qual o sucesso escolar é reflexo da qualidade”. O mesmo documento conclui que o sucesso escolar deve ser concebido não apenas como desempenho dos estudantes, mas com o sentido de garantia do direito à educação que implica uma trajetória escolar sem interrupções, com o respeito ao desenvolvimento humano, à diversidade e ao conhecimento (IBDEM, 2010).

São vários fatores que levam a essa situação, que se distinguem uns dos outros por questões de individualidade (contexto em que vive o aluno, vocação pelo curso etc.) ou de institucionalidade (relações familiares, condições econômicas, nível de escolarização dos pais etc.) (RUMBERGER, 2008).

Nesse sentido, de acordo com Lima et al (2013, p. 85),

não são suficientes apenas mudanças nas práticas pedagógicas, mas também em todo o sistema, com a valorização da educação, através de investimentos na estrutura física das escolas e na formação dos professores, dos gestores e dos funcionários, com mais comprometimento político.

Mas como ressalta Snyders (2005), a escola nada mais é do que uma parte da sociedade e, por isso, “os fracassos da escola são apenas um dos aspectos dos fracassos de nossa sociedade” (SNYDERS, 2005, p. 18). Este trabalho, com olhar nos dados apontados pelo TCU referentes à evasão, objeto de nossa análise, pretende verificar quais as ações que foram ou estão sendo implementadas nestas instituições, especificamente, para efeito desta pesquisa, no Instituto Federal do Maranhão, para que essas situações mencionadas acima que levam ao fracasso sejam revertidas.

DESVELANDO A OCORRÊNCIA DA EVASÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A Lei nº 11.892/2008 que criou os Institutos Federais trouxe a possibilidade de ampliar a educação profissional e tecnológica para as cidades médias das diferentes regiões do país, descentralizando-a dos grandes centros urbanos, onde os jovens em idade produtiva eram carentes de uma educação profissional que lhes oportunizasse acesso mais qualificado ao crescente e mais exigente mundo do trabalho. Segundo observado pelo relatório do BRASIL/TCU (2012), também

viu-se uma oportunidade quanto à convergência espacial da expansão da rede com outras políticas públicas voltadas para o desenvolvimento regional. A esses dois vetores somou-se o entendimento de que a interiorização das escolas técnicas, reinstitucionalizadas em Institutos Federais, poderia contribuir para o desenvolvimento das microrregiões menos desenvolvidas (BRASIL, 2012, p. 7).

Para alcançar o objetivo da inclusão, adotou como política educacional de forma preferencial, a integração disciplinar com o objetivo de ofertar a educação profissional técnica de nível médio, priorizando a formação por meio de cursos integrados (BRASIL, 2008), unindo numa só matriz, de forma articulada, a formação propedêutica e profissional, contrária à dualidade estrutural que sempre pairou sobre a educação profissional no Brasil. De acordo com Marise Ramos (2005), a dualidade estrutural divide a educação em duas vertentes: aquela destinada aos que produzem a vida e a riqueza da sociedade usando sua força de trabalho e aquela destinada aos dirigentes, às elites, aos grupos e segmentos que dão orientação e direção à sociedade.

Esse formato integrado de ensino que tem como base conceitual propiciar a unidade entre trabalho manual e intelectual, foi previsto na legislação como forma de aprimorar a formação para o trabalho tornando-a mais humanizada e, dessa forma, incentivar os jovens ao seu acesso, que também é uma garantia constitucional prevista nos seus Artigos 205 e 206, quando estipula a educação como direito de todos e prevê que o ensino será ministrado em condições de igualdade para o acesso e permanência na escola (BRASIL, 1998).

O mesmo cuidado com o assunto teve as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Médio que por meio da RESOLUÇÃO Nº 6 de 2012, no seu Capítulo III, estipulou que a educação profissional tem como finalidade promover a melhoria da qualidade pedagógica, com ênfase no acesso, na permanência e no êxito, no percurso formativo e na inserção socioprofissional do estudante (BRASIL, 2012).

Destarte, os legisladores tiveram a pretensão de colocar os estudantes como foco principal do processo educativo, considerando no processo ensino-aprendizagem suas condições socioeconômicas, culturais e seu contexto de vida.

Também para fortalecer a manutenção do aluno no sistema foram criados os programas de assistência estudantil. Conforme apontado pelo relatório da SETEC/MEC (2017), a maioria dos estudantes dos Institutos Federais se encontram na faixa de renda familiar entre meio e um salário-mínimo e para acessar o sistema que é de grande competitividade, dependem de muito esforço próprio e de suas famílias.

Portanto, apesar das condições sociais e econômicas serem desfavoráveis aos estudantes carentes, se a meta de se privilegiar o processo ensino-aprendizagem mais qualificado

fosse cumprida, provavelmente eles permaneceriam na escola felizes não tendo que enfrentar o fracasso e a evasão.

Assim, a evasão assume importância significativa nas políticas públicas institucionais, porque elas não estão cumprindo na plenitude seu papel social de incluir os jovens das camadas populares, que segundo Dore *et al.* (2014), são na maioria de origem humilde, pertencentes às classes mais pobres da população economicamente ativa e, por isso, com poder aquisitivo restrito e grande vulnerabilidade social.

Então, tendo em vista esse perfil, é preocupante o fracasso do aluno e o abandono do sistema posto que são escolas que exigem vultoso aporte de recursos e cada um deles que evade, custa muito caro para o contribuinte e representa, pela falta de qualificação, um atraso considerável para o desenvolvimento econômico e produtivo do país.

Alguns autores, como Rumberger (2008), assinalam que a falta de prioridade da educação nas políticas públicas faz com que os alunos já cheguem nas etapas superiores com grandes deficiências de escolarização incidindo no fracasso e na evasão.

É por essa sua complexidade conceitual, por ter abordagens teóricas distintas e origem em várias causas, é que a evasão se torna difícil de ser explicada.

Nesse sentido, considerando toda essa diversidade de abordagens e de ações para que ela não ocorra no sistema educacional do país, o Tribunal de Contas da União, realizou auditoria operacional na área da educação dos Institutos Federais por entender que essas instituições públicas de ensino são estratégicas para que os jovens se qualifiquem para o emprego e tenham acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade (BRASIL, 2013).

A aludida fiscalização produziu o Acórdão nº 506/2013 - TCU, que trouxe, além de dados de pesquisa referentes à evasão nos Institutos Federais, orientações para que a mantenedora dessas instituições, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica – SETEC/MEC, formulasse diretrizes e estabelecesse metas e estratégias de enfrentamento do problema. A comunicação foi feita por meio da Nota Informativa 138/2015 - TCU, que fez referência à Nota Técnica nº 282/SETEC/MEC/2015 que determinava a elaboração de nota informativa para as instituições da Rede Federal, contendo informações para a elaboração dos Planos Estratégicos de Permanência e o Êxito do Estudante, que contemplasse o diagnóstico das causas da evasão e retenção e a implementação de políticas e ações administrativas e pedagógicas de modo a ampliar as possibilidades de permanência e êxito dos estudantes no processo educativo nas instituições e respeitadas as especificidades regionais (BRASIL, 2015).

A partir daí, a SETEC/MEC realizou um diagnóstico na Rede e produziu o Documento orientador para a superação da evasão e retenção na rede federal de educação profissional, científica e tecnológica (2014) e o Relatório anual de análise dos indicadores de gestão das instituições federais de educação profissional, científica e tecnológica (2016), que propiciaram subsídios para que os Institutos Federais, com seus diversos Campi, pudessem elaborar planos de intervenção para enfrentar o problema.

Entretanto, parece-nos que as intervenções acontecem de forma pontual e isolada em cada Campus. Algumas inclusive coincidem com as apontadas pelo relatório do TCU (BRASIL, 2013), como por exemplo, envolver os assistentes sociais com estudantes de alto risco de eva-

são; ofertar reforço acadêmico com vistas a melhorar a performance acadêmica e selecionar de forma adequada e justa os alunos receptores de assistências de caráter social.

Nesse sentido, propomos neste trabalho investigar, com os olhos nas ameaças e oportunidades apontadas no Acórdão 506/2013 do TCU e nos relatórios com as recomendações da SETEC/MEC para os Institutos Federais, o que o IFMA tem feito para mitigar esse problema recorrente da evasão escolar.

ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES ADOTADAS PELO IFMA EM VIRTUDE DAS RECOMENDAÇÕES DO TCU E DO MEC AOS IFES

O acordo de metas previsto no Plano Nacional de Educação – PNE, para a taxa de conclusão dos cursos médios integrados nos Institutos Federais de 2011 até 2020, foi de no mínimo 90%. Acontece que bem próximo da data prevista, este número estava próximo de 50%, bem abaixo da expectativa, o que demonstra que a médio e longo prazo esta política não vem sendo bem executada (BRASIL, 2014).

Segundo dados levantados no Relatório Anual de Análise dos Indicadores de Gestão das Instituições Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (2017), a taxa de evasão média para os cursos integrados na Rede Federal no ano de 2016, era em torno de 12%. Em relação ao número de concluintes por matrículas, segundo o mesmo documento, a taxa na Rede ficou também perto dos 12%, um índice muito tímido. Para a taxa de retenção, o documento aponta para a Rede, no ano de 2016, um valor próximo aos 42%.

Quando olhamos especificamente para o IFMA, no mesmo ano de 2016, a taxa de retenção foi um pouco maior, perto dos 56%. Com a migração do sistema de cadastramento de matrículas da Rede, do Sistema Nacional de Informação da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) para a Plataforma Nilo Peçanha (PNP), que passou a fazer uma leitura mais detalhada dos alunos matriculados e retidos, houve um ajuste mais apurado e os valores foram corrigidos de tal forma que, no ano de 2017, o valor caiu para 13,04% e, em 2018, segundo o Relatório de Gestão do IFMA (2018), houve novamente um incremento e o índice de retenção voltou a crescer, chegando perto dos 25%.

Isso denota que o fracasso escolar, representado em maior número pela retenção e evasão na Rede Federal, tem causado muito prejuízo à Educação Profissional e Tecnológica e aos jovens que necessitam dela para realizarem seus estudos e se qualificarem para o emprego e para a vida.

Nesse sentido, o Acórdão 506/2013 do TCU, fruto de auditoria na área de educação dos Institutos Federais que compõem essa Rede de ensino, apontou algumas distorções e fez recomendações para que esses problemas fossem revertidos, evitando a evasão dos alunos.

No cumprimento dos objetivos propostos neste artigo, listaremos três das várias orientações contidas nos relatórios advindos do Órgão de Controle e produzidos pela SETEC/MEC que cobra a intervenção dos Institutos Federais, e, em seguida, analisaremos as propostas mitigadoras que o IFMA já efetivou e quais foram os resultados alcançados.

Entretanto, fica ressaltado, neste documento, que no que pese a análise de apenas al-

guns desses eixos, não se pode perder de vista a qualidade da educação oferecida para que, a efeito de evitar a evasão, aprovar sem critérios de eficiência indiscriminadamente todos os alunos (TCU, 2013, p.21).

Processos de diagnóstico ou inteligência, com a finalidade de identificar os problemas de evasão com dados em nível dos alunos e das respectivas escolas

A Pró-Reitoria de Ensino da Instituição (PROEN), a quem cabia realizar o respectivo diagnóstico, apresentou, em dezembro de 2014, um documento intitulado PLANO INSTITUCIONAL DE COMBATE À EVASÃO/RETENÇÃO ESCOLAR: Orientações Gerais, sem catalogação bibliográfica. Este documento trouxe como propósito basilar orientar o planejamento de ações para o enfrentamento da evasão e da retenção escolar nos cursos técnicos e nos da educação superior oferecidos nos Campi do IFMA e tinha como proposta metodológica a elaboração de um Plano Institucional com objetivo de ampliar as possibilidades de permanência e êxito dos alunos em seu processo formativo.

Previa, por meio de portaria dos Diretores-Gerais de Campi, a criação de uma Comissão responsável pela execução do Plano Institucional em cada Campus e, dentro dele, a Elaboração do Diagnóstico de Evasão/Retenção no período de 2012 a 2014, com o mapeamento dos alunos evadidos e retidos utilizando-se dos dados disponíveis no Departamento de Registro e Controle Acadêmico das Instituições.

A partir dessa identificação, deveriam ser aplicados, junto aos evadidos e aos alunos retidos, questionários com questões fechadas, elaborados por categoria de informantes. E, por fim, de posse dos dados obtidos no diagnóstico, seria elaborado um Projeto de Intervenção a fim de mitigar os efeitos da evasão dentro da Instituição.

Apesar de um bom esboço, o Plano de Combate à Evasão proposto pela PROEN, segundo algumas pedagogas envolvidas e participantes da comissão encarregada de sua execução, sua implementação não andou institucionalmente.

As primeiras iniciativas e discussões começaram durante a realização do I Seminário de Educação Inclusiva e I Encontro Multidisciplinar, de qual saíram dois documentos que foram apresentados em forma de anexos e enviados aos Campi para realização de um diagnóstico: o Anexo 1 intitulava-se Instrumento de coleta de dados para alunos evadidos e o Anexo 2, Instrumento de coleta de dados para alunos retidos. Os Campi, ao receberem esses documentos, criaram as comissões internas e o trabalho foi iniciado.

Na verdade, esses documentos foram construídos em atendimento à Nota Técnica Nº 282/SETEC/MEC, de 09 de julho de 2015, que continha orientações para elaboração do Plano Estratégico Institucional para Permanência e Êxito dos Estudantes, em cumprimento às determinações do Acórdão Nº 506/2013/TCU que versa sobre a caracterização da evasão e medidas para a sua redução. O Plano era previsto para ser executado em 5 (cinco) fases: (1) Instituição da Comissão Interna do IFMA; (2) Elaboração de diagnóstico quantitativo nos Campi; (3) Elaboração de diagnóstico qualitativo por Campus; (4) Consolidação do Plano Estratégico pela Comissão Interna Institucional; (5) Monitoramento e avaliação das ações.

Conforme as pedagogas, apesar das boas propostas enviadas pelos Campi, algumas

de suas Comissões Internas não completaram o trabalho, produzindo relatórios inconsistentes e com dados incompletos, tornando o resultado inócuo. Dessa forma, os diagnósticos propostos para que se tivesse uma leitura mais precisa sobre o problema da evasão nos Campi do IFMA não se consolidou de acordo com o previsto.

Além disso, esses diagnósticos e planos produzidos nos Campi deveriam ser sistematizados e consolidados pela Comissão Interna Institucional Geral na elaboração do Plano do IFMA de Combate a Evasão/Retenção e este enviado ao Conselho Superior – CONSUP para aprovação e envio para o monitoramento da SETEC/MEC, o que não ocorreu. Para confirmação, consultamos a Secretaria dos Conselhos e nos foi informado pela secretária que nenhuma proposta nesse sentido fora encaminhada ao CONSUP para análise e aprovação.

O certo é que toda a ação da PROEN ficou restrita ao envio de um ofício à DDR/SETEC/MEC informando sobre os indicadores de permanência e êxito do IFMA com os seguintes dados de evasão e propostas de intervenção:

Quadro 1 - Indicadores de permanência e êxito do IFMA.

Mapa da Evasão	2014	Meta de Redução 2015	Meta de Redução 2016
Cursos Técnicos	884 alunos evadidos	Reduzir gradualmente a evasão nos cursos técnicos de modo a atingir em cada Campus taxas inferiores a 15%	
Cursos Superiores	156 alunos evadidos	Reduzir gradualmente a evasão nos cursos superiores de modo a atingir em cada Campus taxas inferiores a 15%	

Fonte: PDI 2014-2018 do IFMA

Salientamos, ainda, que todos os Relatórios de Gestão dos anos posteriores a 2015, inclusive o do ano de 2019, trouxeram essa mesma meta de reduzir a evasão em 15%, sem que a Pró Reitoria de Ensino tivesse efetivado nenhuma ação prática para o seu combate na Instituição.

Se pegarmos os dados do Relatório de Gestão do IFMA do ano de 2018 e 2019 para fazermos uma comparação, vamos contabilizar que, no ano anterior, o Índice de Retenção do Fluxo Escolar foi de 24,39% e, no posterior, diminuiu um pouco indo para 24,01%. Entretanto, quando comparamos com o mesmo índice da Rede – em torno de 14% -, verificamos sua elevação.

Fazendo uma prospecção do que isso representa em torno de valores orçamentários e financeiros para o IFMA, vamos verificar que se trata de um enorme prejuízo. Fazendo uma média estatística, se a Instituição tem hoje em torno de 30.000 (trinta mil) alunos e 24% destes ficam retidos, teremos aproximadamente 7200 alunos reprovados. Se considerarmos que desses retidos, apenas 20% desistam do sistema, teremos em média 1440 alunos evadidos por ano. Se um aluno do Instituto Federal, conforme os mesmos Relatórios de Gestão, fazendo a média, custa em torno de 16.000 (dezesseis mil) reais por ano, teremos um desperdício de recursos da ordem de 23.000.000 (vinte e três) milhões de reais.

Podemos perceber, por essa simples estimativa, que o problema da evasão é realmente preocupante do ponto de vista de desperdício de recursos públicos e por isso foi causa de preocupação e auditoria pelo órgão de controle. É muito mais espantoso se fizemos uma projeção para toda a Rede Federal, que não contempla dados tão diferentes.

Inserção de alunos com risco de evasão em programas de assistência estudantil e ao mercado de trabalho

Nesta categoria, verificamos que conforme consta do RELATÓRIO ANUAL DE ANÁLISE DOS INDICADORES DE GESTÃO DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA para o exercício 2016 (BRASIL, 2017), o IFMA não se apresentou de forma confortável em relação às demais instituições da Rede.

Em relação ao item - Concluintes por Matrícula -, no ano de 2016, a taxa foi de apenas 7,56%, menor do que a média geral de todas as instituições da Rede - 11,76%. Também houve um incremento de crescimento anual em relação aos anteriores: 2013 - 5,34% e 2014 - 3,35%. Quanto ao item - Retenção do Fluxo Escolar -, no ano de 2016, a taxa foi de 55,93%, aqui um pouco maior do que a média geral das instituições da Rede - 41,95%. Da mesma forma, houve um incremento de crescimento anual com relação aos anteriores: 2013 - 41,21% e 2014 - 48,89%. Já os matriculados por renda familiar, a maioria - 82,72% -, encontra-se na faixa de até meio salário-mínimo e 13,52%, na faixa entre meio e 1,0 salário-mínimo. O restante na faixa maior de um salário-mínimo. Então, como podemos perceber, se o número de concluintes é muito baixo, significa que a possibilidade de acesso ao emprego e renda dos alunos que se matricularam nos cursos da Instituição com essa intenção é pequeno, agravado ainda mais pelos índices restritos de desemprego que assolam o país.

Quanto aos programas de assistência estudantil, que inibem a evasão e por isso deveriam contribuir com o aumento da taxa de conclusão, também sofrem distorções a nível institucional. Conforme consta do Relatório de Gestão do IFMA (2018), o montante dos recursos é distribuído entre a Reitoria, que administra e desenvolve vários programas: apoio à participação em eventos, assistência à saúde dos estudantes, acompanhamento psicológico, bolsa atleta, bolsa de incentivo artístico-cultural, jogos estudantis, encontro de artes, fortalecimento do movimento estudantil dentre outros; e os diversos Campi, que os aplicam em vários programas, principalmente os vinculados à permanência efetiva dos alunos na escola como auxílio transporte, auxílio moradia e auxílio alimentação. Acreditamos que os programas administrados pela Reitoria são importantes, mas os alunos estão se credenciando para ter uma boa educação e se formarem profissionalmente nos Campi e, por isso, deveria ser prioritário que os recursos para a assistência estudantil fossem na sua maioria destinados para esse fim.

Assim, é muito mais importante dar um auxílio alimentação para que um aluno carente possa permanecer estudando na escola do que propiciar a alguns outros participarem de um Seminário de Representação Estudantil, conforme consta do item 7.3.3 Programas Universais, do aludido documento, mesmo que esse propicie um aumento significativo de grêmios estudantis em funcionamento na Instituição, conforme justificado. Aliás, acreditamos que esse é um papel preponderantemente pedagógico que deveria ser desenvolvido pelas Diretorias de Educação dos Campi e não pela Reitoria.

Garantia de alocação de profissionais para realizar o acompanhamento escolar e social de alunos nos Campi

Quanto a esta categoria, pouca coisa foi feita, já que essa ação depende da liberação de vagas para concurso de servidores pelo MEC, sejam eles docentes ou técnico-administrativos, o

que, pelo agravamento da crise econômica e de mudanças na política pública de governo, está cada vez mais restrita. Assim, o próprio relatório do TCU (2013) já apontava no ano de 2013, baseado em informações fornecidas pelo MEC/SETEC, que há “um déficit de 7.966 professores e de 5.702 técnicos de laboratório, o que corresponde, respectivamente, a 20% e 24,9% de cada quadro”. Acreditamos que pelo crescimento vertiginoso da REDE, esse quadro já deve ter sido ampliado.

Como apontamos em nossas observações e discussões, temos convicção que essas distorções trazidas pelo Relatório do TCU (2013) em relação ao problema da evasão escolar nos Institutos Federais e aqui analisados especificamente no IFMA, revelam-se de crucial importância para se fazer uma análise mais detalhada sobre a política de expansão destas Instituições de Educação Profissional e Tecnológica e o nível de ensino que elas estão propiciando aos jovens que precisam delas para acessar o mundo do trabalho com qualidade e cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evasão escolar, objeto deste artigo, como já salientado, é afetada por vários fatores. O TCU, ao fazer auditoria nos Institutos Federais apontou alguns desses fatores e inferiu que desenhar políticas ou estratégias de combate à evasão nessas Instituições constitui-se em uma tarefa complexa. Pior ainda quando se sabe que na maioria destas instituições, não há nenhum plano efetivo e duradouro para a reversão dessa deficiência. É o caso do que acontece no IFMA, que procuramos demonstrar com dados efetivos nesse trabalho.

Nesse sentido, é de suma importância que o Instituto Federal do Maranhão realize efetivamente um trabalho de diagnóstico no intuito de verificar quais alunos matriculados se encontram em situação de vulnerabilidade, quais cursos, regiões, eixos tecnológicos e arranjos produtivos apresentam maiores probabilidades de ocasionar evasão e retenção e menores taxas de conclusão, pois quanto mais tempo os alunos permanecem na Instituição, mais diretamente afetam a economicidade dos programas governamentais gerando custos adicionais para a sociedade. Um verdadeiro caso de desperdício de recursos públicos que poderiam ser aplicados a outros alunos que não conseguem acessar o sistema.

Também é necessário que os recursos de assistência estudantil sejam priorizados para os Campi onde se encontram realmente os alunos em formação e direcionados preferencialmente para os programas de auxílio alimentação, transporte e moradia que são os responsáveis diretos para que os alunos carentes possam se manter no sistema e concluírem no tempo previsto os seus cursos.

Por fim, ressaltamos que trabalhos de auditoria como esse realizado pelo TCU são de suma importância para que o IFMA e os Institutos Federais de uma forma geral comecem a avaliar de forma mais profissional e técnica a prestação de seus serviços educacionais para que possam se efetivar de forma qualitativa para a população, principalmente a dos mais carentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC/SETEC. Relatório Anual de Análises dos Indicadores de Gestão das Instituições Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Exercício 2016. Brasília: 21 out. 2017.

BRASIL. MEC/SETEC. Nota Informativa Nº 138/2015/DPE/DDR/SETEC/MEC. Informa e orienta as Instituições da Rede Federal sobre a construção dos Planos Estratégicos Institucionais para a Permanência e Êxito dos Estudantes. Brasília: 10 jul. 2015. Disponível em: <http://proen.ifpa.edu.br/documentos-1/documentos-gerais/2015/1234-nota-informativa-n-138-2015-dpe-ddr-setec-mec/> Acesso em: 3 jul. 2021.

BRASIL. MEC/SETEC. Documento Orientador para a Superação da Evasão e Retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Ministério da Educação. 2014.

BRASIL. Plano Nacional de Educação. Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>. Acesso em 02 jan. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão Nº 506/2013 – TCU – Plenário. 2013. Disponível em: http://www.ifam.edu.br/portal/images/file/Plano%20de%20A%c3%a7%c3%a3o%20TCU_v06.pdf. Acesso em: 03 jul. 2021.

BRASIL. Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Diário Oficial da União. 20 set. 2012, Sec. 1, p. 22.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programa de Governo. Relatório de Auditoria da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Brasília: TCU, 2012. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D92792C014D92847E5F3E97>. Acesso em: 13 nov. 2019.

BRASIL. Conferência Nacional de Educação. Documento Final. MEC/SETEC/CONAE 2010. Disponível em: http://conae.mec.gov.br/images/histories/pdf/pdf/documento_final_sl.pdf. Acesso em 20 abr. 2017.

BRASIL. Lei de Criação da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica e dos Institutos Federais de Educação Ciências e Tecnologia. Lei nº11.892/2008. De 29 de dezembro de 2008. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em 20 dez. 2019.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

CALDAS, E L. Combatendo a evasão escolar. 2006. <https://fpabramo.org.br/2006/05/19/combatendo-a-evasao-escolar/>. Acesso em: 08/11/2019.

DORE, R. *et al.* (Orgs). Evasão na Educação: estudos, políticas e propostas de enfrentamento. Brasília: IFB/CEPROTEC/RIMEPES, 2014.

FIGUEIREDO, N. G. S. Análise dos fatores geradores de evasão no curso técnico em telecomunicações do Cefet-RJ/Uned. Petrópolis: uma reflexão sobre qualidade em educação profissional. Dissertação de Mestrado. 100 fl. Universidade Federal Fluminense, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.uff.br/>

jspui/bitstream/1/854/1/Dissert%20Nat%C3%A1lia%20Gomes%20da%20Silva%20Figueiredo.pdf. Data de acesso: 07 nov. 2019.

IFMA. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO. Relato Integrado de Gestão Exercício 2018. Disponível em: https://portal.ifma.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/RELATO_IFMA-2.pdf. Data de acesso: 03 jul. 2021.

IFMA. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO. Relato Integrado de Gestão Exercício 2019. Disponível em: <https://portal.ifma.edu.br/auditorias/relatorios-de-gestao/>. Data de acesso: 03 jul. 2021.

JOHANN, C. C. Evasão escolar no Instituto Federal Sul – Rio-Grandense: um estudo de caso no campus Passo Fundo. 2012. Dissertação de mestrado – programa de pós-graduação em educação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012.

LIMA, E. R. S. *et al.* (Orgs.) Violência Escolar e Ensino Médio: definições e consequência. In: SANTOS, M. C. T. *et al.* (Org.). ENSINO MÉDIO: história, mobilização, perspectivas. Natal: IFRN Editora, 2013.

LÜSCHER, A. Z; DORE, R. Permanência e evasão na educação técnica de nível médio em minas gerais - Cadernos de Pesquisa.V.41 N.144 SET./DEZ. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v41n144/v41n144a07.pdf>. Data de acesso: 07 jan. 2020.

MEIRA, C. A. A evasão escolar no ensino técnico profissionalizante: um estudo de caso no campus Cariacica no Instituto Federal do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado. 118 f. UFES, 2015.

NETO, J. O. R. A evasão escolar nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma análise dos planos estratégicos de permanência e êxito. Educação em Revista, Marília, v.20, n.2, p. 7-24, jul.- dez., 2019.

NOVAIS, L. F. Evasão e permanência na educação profissional. Deutschland: Verlag Editora - Novas Edições Acadêmicas, 2015.

RAMOS, M.; FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (Orgs.). Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições. São Paulo: Cortez, 2005; p. 83-105.

RUMBERGER, R.; SUN, A. Why Students Drop Out of School: A Review of 25 Years of Research. UC Santa Bárbara: Policy Brief 15, 2008.

SNYDERS, G. Escola, classe e luta de classes. São Paulo: Centauro, 2005.



Debates em torno da formação inicial de professores: um mapeamento de pesquisas na área

Ana Paula Brito Sousa

Pedagoga do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) Campus São João dos Patos. Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT/IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo

Raimundo Santos de Castro

Doutor, Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do IFMA, Instituto Federal do Maranhão Campus São Luís - Monte Castelo

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.3

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores é temática amplamente debatida e pesquisada. É assunto que não se esgota e se constitui de especial relevância quando se vislumbra melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. É componente essencial quando o que pensamos é ampliar a qualidade do ensino, porém, infelizmente, juntamente com outras, é questão negligenciada na educação brasileira. É certo que temos muito a enfrentar na conquista por melhorias na qualidade da educação pública brasileira e, como dito, é preciso, para isso, repensarmos precipuamente o processo de formação do professor.

Pensar esta formação, é pensar nas diversas nuances que a perpassam, como: os saberes construídos e sobre que bases eles são construídos, os seus objetivos, os seus significados, suas práticas, perspectivas, bem como as políticas desenvolvidas e voltadas para essa formação.

Considerando o exposto, avaliando as demandas da sociedade atual, os pressupostos de uma formação humana integral do aluno, que priorize não apenas aspectos cognitivos, mas que reconheça a complexidade dessa formação, a atividade docente ganha um novo sentido e o professor, como consequência, torna-se figura primordial para a efetivação de um trabalho promotor de aprendizagens significativas e totalizantes, o que demanda desse profissional competências específicas, que não são adquiridas, senão, no âmbito de um processo formativo de qualidade, ou seja, no espaço de sua formação inicial.

Considerando as diversas nuances envolvidas no processo de formação docente, este trabalho se propõe a investigar o que tem sido objeto de estudo dos pesquisadores nessa área nos últimos cinco anos, mais especificamente no período situado entre os anos de 2015 e 2019, porém, sem a pretensão de realizar uma análise profunda e detalhada das abordagens teórico epistemológicas feitas nesses estudos. Apropriar-se dessas informações é, por um lado, perceber o que se tem dito sobre o tema nos últimos tempos, e por outro, refletir sobre suas possibilidades e identificar lacunas que podem ser objeto de estudos com vistas à mitigação de problemas na área. Sendo assim, por sua importância, o tema permanece sempre atual.

Neste trabalho, objetivou-se abordá-lo a partir da técnica do mapeamento sistemático, uma vez que “o Mapeamento Sistemático da Literatura ou revisão de escopo (*scoping review*) é utilizado quando não é necessário responder com profundidade questões específicas, mas sim uma visão geral mais ampla de determinada área”. (DEMerval; COELHO; BITTENCOURT, 2020)

Com base no que definem Demerval, Coelho e Bittencourt (2020), o presente estudo foi realizado seguindo as seguintes etapas: em primeiro lugar foi definida uma questão norteadora para a pesquisa, que se delineou em torno da seguinte questão: que temáticas foram objeto de pesquisas nos últimos cinco anos, especificamente entre os anos de 2015 e 2019, no campo da formação inicial de professores e em que aspectos elas se alinham às perspectivas de formação humana integral?

O passo seguinte foi a busca e seleção dos estudos para análise. Nesta fase foi definida a *string* de busca, os critérios de inclusão e exclusão, a estratégia de busca, ou seja, em que bases de dados os estudos iriam ser coletados; em terceiro lugar, foi realizada a avaliação

da relevância dos trabalhos encontrados para o alcance do objetivo almejado, “a avaliação de qualidade é de fundamental importância tanto para medir a importância dos estudos incluídos na revisão quanto para determinar a força das evidências encontradas [...]”. (DEMERVAL; COELHO; BITTENCOURT, 2020).

Posteriormente, foi realizada a extração dos dados contidos nos estudos selecionados, visando “responder às questões de pesquisa levantadas”. (DEMERVAL; COELHO; BITTENCOURT, 2020, p. 16). Após essa etapa, extraídos os dados, foi realizada a última etapa, a síntese e as análises das informações coletadas.

Para a realização da busca dos artigos nas bases de dados, estabeleceu-se o seguinte filtro para incluí-los ou não no grupo de artigos objetos da análise:

- Critérios de inclusão: artigos completos publicados nos anos (2015 a 2019); artigos que abordassem o tema formação inicial de professores; artigos revisados por pares; artigos escritos em português e que traziam no seu título as palavras “formação inicial de professores”.
- Critérios de exclusão: artigo publicado em língua estrangeira; artigos incompletos; artigos duplicados; artigos que não tratavam especificamente do tema e não tinham no seu título as palavras “formação inicial de professores”.

Para a realização da busca foi utilizado o seguinte *stringer* de busca: Formação Inicial de Professores. Somente foram incluídos no grupo de artigos para análise os que apresentavam em seu título as palavras “formação inicial de professores”.

O trabalho de busca dos artigos foi realizado a partir de três bases de dados:

- Directory of Open Access Journals
- Science Direct
- Scielo

Do processo de busca nas três bases citadas, obteve-se os seguintes resultados quantitativos:

Quadro 1. Resultado da pesquisa nas Bases de Dados

Base de dados	Número de artigos identificados com o tema formação inicial de professores na busca inicial
Directory of Open Access Journals	106
Science Direct	05
Scielo	136
Total de artigos identificados (sem levar em consideração os critérios de exclusão)	247
Total de artigos após aplicação dos critérios de exclusão	127

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

Realizada a busca dos artigos nas bases indexadoras, e aplicados os critérios de exclusão, passou-se à fase de extração de dados. Na extração foram considerados: o título, o resumo, as palavras chaves e o potencial de contribuição para a pesquisa a que se propõe o

presente trabalho. Após a seleção do material de pesquisa iniciou-se a fase de análise propriamente dita.

O total de artigos encontrados nas três bases de dados contabilizou, no total, 247 títulos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram para análise e categorização um total de 127 trabalhos. Deste grupo final, foi feita nova leitura dos resumos, da problemática central e das conclusões.

Os 127 artigos pesquisados foram organizados aqui, em duas grandes áreas, e dentro destas, posteriormente, em áreas específicas, conforme a disposição contida nos dois quadros abaixo (Quadro 2 e Quadro 3).

Quadro 2. Divisão das grandes Áreas.

Grandes Áreas	Quantidade de artigos	Fração de representação dos trabalhos
Formação específica na licenciatura	67	52%
Pedagogia e Currículo	60	48%

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

Quadro 3. Divisão das Áreas específicas.

Grandes Áreas	Áreas específicas	Quantidade de artigos
Formação Específica nas Licenciaturas	Química	14
	Física	11
	Matemática	09
	Educação Física	10
	Biologia	04
	Ciências Biológicas	08
	Inglês	08
	Português/Letras	03
Pedagogia e Currículo	Tecnologias Digitais	07
	Inclusão	08
	Pesquisa em Educação	10
	Formação e Práticas Pedagógicas	35

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

A organização feita desta forma favorece uma visualização mais geral das áreas nas quais há maior frequência e concentração de estudos e pesquisas que tratam do tema proposto nesta investigação.

A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES – ESPAÇO DE PRODUÇÃO DE SABERES

A docência é uma das atividades mais desafiadoras que se coloca àqueles que se propõem a realizá-la visando formar indivíduos para o exercício pleno de sua vida enquanto ser

social, histórico, político, biológico, psicológico, enfim, em sua totalidade. É um desafio, portanto, que requer saberes especiais, que não podem ser adquiridos independente de uma boa formação.

Todo saber implica um processo de aprendizagem e de formação; e, quanto mais desenvolvido, formalizado e sistematizado é um saber, como acontece com as ciências e os saberes contemporâneos, mais longo e complexo se torna o processo de aprendizagem, o qual, por sua vez, exige uma formalização e uma sistematização adequada (TARDIF, 2014, p. 35).

A partir do autor, é possível compreender a relevância de uma formação docente de qualidade, assim como a relevância de pensarmos como esse processo acontece e como está organizado, uma vez que esses saberes são oriundos dos mais diversos espaços. Para Tardif (2014), os saberes da docência são diversos e são apropriados em diversos momentos de sua carreira. Existem aqueles que são adquiridos no âmbito de sua formação, no interior do ambiente universitário, que ele denomina de saberes disciplinares; existem os adquiridos já no seu espaço de atuação, a própria escola, que ele denomina de saberes curriculares; e os saberes fruto da experiência do professor no decurso de sua própria existência, enquanto ser social, e ao longo do exercício de suas atividades, do seu fazer docente, que ele chama de saberes experienciais.

Enquanto a complexidade da formação docente é grande, o interesse em ingressar na carreira ainda é baixo. Sobre esta questão, Nóvoa (2017) relaciona com as políticas desenvolvidas para a área e a aspectos relativos a baixos salários, o próprio ambiente de trabalho precário no interior das escolas e as rotinas controladas pela burocracia. Na esteira da desqualificação da profissão pelas políticas públicas da educação, cita-se ainda “o regresso de ideologias que afirmam a possibilidade de atribuir funções docentes a pessoas que tenham ‘notório saber’ de uma dada matéria, como se isso bastasse, também contribui para o desprestígio da profissão”. (NÓVOA, 2017).

Diante de todos os aspectos negativos que contribuem para um afastamento dos jovens da profissão docente, temos de refletir em torno da seguinte questão: “como acolher os estudantes das licenciaturas e torná-los professores, capazes de se integrarem na profissão e contribuir para a sua renovação?” (NÓVOA, 2017). O autor defende que, para uma transformação qualitativa nos processos de formação dos professores, é preciso que ele esteja alinhado com o que ele denomina de profissionalização desse professor.

O que se almeja verificar, a partir da análise das investigações realizadas sobre formação inicial de professores, é identificar de que forma elas abordam as questões e concepções relativas à formação integral enquanto formação do indivíduo em todas as suas múltiplas dimensões. A concepção de formação integral traz o sujeito para o centro das indagações e preocupações da educação.

Agrega-se à ideia filosófica de homem integral, realçando a necessidade de desenvolvimento integrado de suas faculdades cognitivas, afetivas, corporais e espirituais, resgatando, como tarefa prioritária da educação, a formação do homem, compreendido em sua totalidade (GUARÁ, 2006, p. 16).

O desenvolvimento integral do educando, vale destacar, só será possível através de um trabalho docente realizado nessa perspectiva, trabalho este que dependerá diretamente da qualidade da formação docente, tanto inicial quanto continuada. Nesse aspecto, Gatti (2013) argumenta que, na contemporaneidade em que vivemos, o que se exige da escola é uma mudança

de paradigmas no sentido de que se faz preponderante um trabalho educativo significativo para o educando, que o prepare para o exercício de sua cidadania, o que, por sua vez, requer um profissional docente que esteja preparado para desempenhar seu trabalho educativo de forma contextualizada e sempre articulada com o universo onde vive este educando e às múltiplas relações aí estabelecidas, em uma perspectiva em que ele compreenda esse contexto e exerça ação sobre ele no sentido de transformá-lo tendo em vista o bem da coletividade.

Os novos contextos sociais levam à necessidade de se ter em mente que a educação – que é um direito humano e é um bem público – é que permite às pessoas exercer os outros direitos humanos e, assim, ela é essencial na compreensão, conscientização, demanda e luta por esses direitos. “Evidencia-se hoje na vida social, no trabalho, nas relações interpessoais, como apropriar-se de conhecimentos se torna cada vez mais necessário, uma vez que conhecimento é um dos determinantes de desigualdades sociais” (GATTI, 2013, p. 53).

A educação, portanto, nesta perspectiva mais ampla, só será possível através de “profissionais bem formados para isso, dentro das novas configurações sociais e suas demandas [...], preparados para a ação docente com consciência, conhecimentos e instrumentos”. (GATTI, 2013). Apropriar-se, portanto, de questões na área de formação de professores, que estão sendo objeto de investigação e encaminhamentos do campo da pesquisa, torna-se fundamental para uma compreensão mais ampla do assunto, bem como também identificar novas possibilidades de investigação que possam agregar conhecimento novo a esse campo.

ANÁLISE DOS DADOS DAS PESQUISAS

Os 127 artigos encontrados nas bases de dados que tratam, especificamente, de aspectos relacionados à formação inicial de professores, foram divididos em duas áreas mais abrangentes, de acordo com os aspectos por eles abordados e a singularidade de suas informações. Foram agregados na área de Formação Específica nas Licenciaturas, todos os trabalhos de pesquisa produzidos nas áreas disciplinares nas quais os licenciandos atuarão como futuros docentes. Percebe-se que o percentual de pesquisas nesse campo é maior, representando 53% do total dos trabalhos situados entre os anos de 2015 e 2019. As áreas específicas onde os estudos foram realizados são: Química, Física, Matemática, Educação Física, Biologia, Ciências Biológicas, Inglês e Português. Das áreas citadas, as produções se concentram mais intensamente nas áreas de Química, Física e Educação Física, talvez a razão disso se deva ao fato de serem áreas que envolvem experimentação, como é o caso de química e física, e também, pela dinâmica de movimentos e ludicidade proporcionada pelo campo da Educação Física. Áreas como Matemática e Português, que concentram aspectos relevantes à aquisição de requisitos importantes ao bom desempenho dos alunos nas demais áreas, apresentaram pouca expressividade de pesquisas no período analisado.

Os estudos da área de Química, após leitura dos resumos, da problemática central e das conclusões dos artigos, percebe-se que se voltam à análise e produção de estratégias pedagógicas utilizadas nas práticas de sala de aula como facilitadoras dos processos de aprendizagem dos conteúdos da disciplina. Dentre estas estratégias, as mais abordadas pelos pesquisadores são: rodas de conversa, esquemas argumentativos, sequências didáticas, diário de bordo, saberes populares, produções de textos científicos e educação ambiental.

Os realizados na área de Física também apresentam uma tendência da pesquisa volta-

da para as estratégias de sala de aula, pois se percebe, nesse sentido, uma preocupação com a dinâmica de sala de aula e com metodologias diversificadas de trabalho para assimilação do conteúdo da disciplina de forma mais dinâmica e significativa, dentre as metodologias abordadas estão: a utilização de jogos na prática de sala de aula, trabalho com paisagens, software e roteiro exploratório, enunciados híbridos, arte, ciência e cultura.

As concepções, as perspectivas dos profissionais formados na área e o mercado de trabalho, as práticas utilizadas pelos docentes, o trabalho envolvendo teatro e dança são vieses abordados nas pesquisas realizadas no campo da Educação Física. No contexto das pesquisas realizadas nas áreas específicas de química, física e educação física, por serem áreas onde se concentram a maior parte dos trabalhos de pesquisa, percebe-se uma preocupação com o fazer específico na disciplina, com o aprendizado do conteúdo como caminho para garantir melhorias na qualidade da educação.

Tendo em vista, portanto, a complexidade da ação educativa, é importante frisar que não basta o domínio das boas técnicas que garantam a assimilação de conteúdos, mas que estes sejam ressignificados tendo como referência a realidade em que está inserido o educando, numa perspectiva de ação e transformação de sua realidade. Badin e Del Pino (2019) asseveram que, a docência exige daquele que a exerce mais do que conhecimentos básicos relativos a conteúdos, exige também capacidade metodológica e prática que qualifiquem, inclusive, sua profissionalidade.

Complementando as concepções a respeito do domínio das técnicas no âmbito dos cursos de formação inicial de professores na área de Física, Pereira, Fusinato e Gianotto (2017) defendem que uma boa formação inicial do professor é requisito fundamental para um bom desempenho profissional na sala de aula.

No segundo grupo em que foram organizados os estudos encontram-se aqueles que abordam questões pertinentes aos aspectos Pedagógicos e Curriculares. Correspondem a 47% do universo de artigos pesquisados e englobam aspectos relativos à Formação docente e Práticas Pedagógicas, Inclusão, Tecnologias Digitais e Pesquisa em Educação. Destes, a maior parte dos trabalhos (35 dentre os 60) concentra-se no campo da Formação docente e Práticas Pedagógicas. Pela representatividade das produções nessa área, evidencia-se a valorização dos aspectos pedagógicos na formação docente.

Dentre as questões mais citadas estão as envolvidas com a própria formação inicial do professor em si, sua caracterização, universalização, regulamentação, desafios e demandas. Com frequência são abordados aspectos relacionados à metodologia de trabalho docente, os saberes construídos no processo de formação, práticas que estimulam a motivação, participação, e integração do aluno no contexto de sala de aula, bem como questões ligadas aos aspectos psicológicos e formativos do próprio professor, trazendo para o debate questões ligadas à neurociência, emocionalidade e profissionalidade docente. As pesquisas nessa grande área contemplam aspectos da formação humana integral, porém não se percebe, com frequência, menção específica a este campo do conhecimento.

A complexidade de nuances reflete, também, a complexidade da atividade docente e nos leva a refletir sobre o desafio que hoje é posto aos cursos de formação de docentes, que, diante disso, “devem preparar os futuros professores para dialogarem com a realidade da sala de aula,

isto é, para atuarem como mediadores da aprendizagem. (BONFADA; MUCH; TERRAZZAN, 2018).

A Pesquisa em educação vem em segundo lugar, pois foram encontrados, nas bases de dados pesquisadas, no período proposto, 10 trabalhos realizados na área. Neles, se destaca o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tema de 50% das produções. Os demais tratam da compreensão e do ensino da prática da pesquisa em si, e da relação entre esta e as dimensões de ensino e extensão.

No contexto dos trabalhos ressalta-se a importância da prática da pesquisa, porém destaca-se o problema do distanciamento entre as instituições formadoras de docentes e as escolas da educação básica, locus de atuação dos futuros professores. Ao abordar sobre pesquisa na área da educação, Severino (2019, p. 903) aponta duas questões que são essenciais ao pesquisador: “a consistência epistemológica e a postura ética assumida pelo pesquisador”.

Considerando a relevância dessas questões, de forma semelhante, podemos compreender o valor da pesquisa para a formação do professor e para o aprimoramento de sua ação educativa. Severino (2001), ao falar do tema e sua relação com a formação do professor, argumenta que a prática da pesquisa se faz importante no seu processo de formação, tendo em vista que é preciso haver uma compreensão pelo aluno de que o conhecimento pode e deve ser produzido. Além da forma pronta e elaborada em que ele existe, produzido por outrem, é importante ter em mente que outros conhecimentos podem ser construídos pela prática investigativa nos seus contextos reais de produção. Portanto, apropriar-se das técnicas de pesquisa torna-se fundamental, em especial quando se trata do trabalho educativo.

Soares e Severino (2018) asseveram que as competências científicas, que os alunos da Iniciação Científica adquirem em suas práticas, tornam-se características pessoais que definem um perfil diferenciado em sua formação. Assim, torna-se relevante inserir, através da pesquisa, os professores em formação, no cotidiano das escolas. O contato com o real, através da pesquisa, é que favorece a identificação de problemas existentes nos espaços de atuação profissional, favorecendo também a busca pelas soluções. A formação docente integrada ao espaço real desta atividade vem responder às novas demandas colocadas pela sociedade contemporânea, ao passo que coloca em xeque modelos inadequados de formação de professores. (Ambrosetti, 2013). A Inclusão é tema de 08 dos projetos de pesquisa objetos de análise neste trabalho. As abordagens realizadas contemplam diversos aspectos, como: a própria formação inicial do professor numa perspectiva inclusiva; atitudes que se desenvolvem no contexto da própria formação que se relacionam com os processos inclusivos; a ambiguidade entre inclusão/exclusão; Língua Brasileira de Sinais e as políticas educacionais na área da inclusão, neste último uma das pesquisas trata a respeito da Lei 10.639/03.

As discussões em torno da inclusão se intensificaram nos últimos anos. No entanto, apesar desse fato e mesmo com todas as exigências legais hoje existentes, percebemos, em especial no ambiente escolar, que muita coisa ainda precisa ser melhorada, em especial no que se refere à formação de docentes para atuarem na perspectiva inclusiva. Para Bazon (2016) a democratização do conhecimento, garantindo sua apropriação a todos os alunos, independente de suas necessidades especiais, perpassa pela formação docente, porém, ressalta também que iniciativas políticas ingênuas não respondem a tal necessidade.

É possível identificar, nas conclusões dos trabalhos de pesquisa, que a resposta ainda é negativa com relação à efetividade das políticas de inclusão no cotidiano dos contextos escolares, nos quais os alunos com necessidades especiais são colocados à margem, e ficam impossibilitados de terem atendidas as suas necessidades individuais. Acrescenta-se, porém, que “a defesa dos postulados da educação inclusiva vem instrumentalizando-se como possibilidade efetiva de reconstrução do cenário educacional, pois deflagra as deficiências e fracasso do próprio sistema” (BAZON *et al.*, 2016).

Torres e Mendes (2019) ressaltam que, no processo de planejamento dos cursos das licenciaturas, tanto na área das ciências exatas quanto nas outras áreas, é preciso haver um compromisso com a formação docente que garanta “o mínimo de preparo para atuarem em uma perspectiva inclusiva”.

Um dos estudos, de forma particular, aborda os impactos da Lei 10.639/03, dispositivo legal que inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. Oliveira e Silva (2017) avaliam a eficácia e efetividade da lei, a efetividade no sentido de que ela deve “se impor perante quem quer que seja” e a eficácia, no sentido de “que a norma cumpriu a finalidade a que se destinava”, ou seja ela satisfaz a demanda, e resolveu a questão a qual se propunha resolver? Na concepção dos autores, a lei é revestida de um caráter impositivo, visa apenas regular juridicamente a questão.

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação é tema abordado em 07 artigos analisados, que contemplam os desafios da inserção das tecnologias nos processos de formação inicial de docentes, o letramento digital, a utilização das tecnologias como práticas inovadoras nos processos de ensino e aprendizagem.

Araújo (2018) argumenta, em sua investigação sobre a percepção de acadêmicos sobre a aprendizagem e a prática pedagógica a partir do uso das tecnologias e sobre uso delas para fins educacionais na formação inicial de professores, que, “apesar de serem reconhecidas como essenciais na educação, as TDIC ainda são pouco exploradas e usadas em todas as suas potencialidades e suas possibilidades pelos professores de maneira pedagógica com seus alunos”.

O uso das tecnologias digitais na educação apresenta atualizações, nos próprios dispositivos legais, no que tange à sua utilização pedagógica.

As tecnologias, para que sejam trabalhadas nessa perspectiva, exigem formação específica, preparação e, no caso do trabalho docente, a sua utilização pedagógica nas práticas de sala de aula não se dá de forma automática, o seu uso não se resume apenas à sua operacionalização física, mas está ligado, sobretudo, a um processo de conhecimento de suas possibilidades e suas contribuições para o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal identificar os temas mais pesquisados na área da formação inicial de professores entre os anos de 2015 e 2019, através de buscas de artigos que apresentassem a temática e que estivessem registrados em três bases indexadoras de dados. A partir da busca, foi possível identificar que o tema tem sido amplamente discutido, e sob diferentes nuances, algumas questões mais que outras, o que possibilitou uma organiza-

ção dos artigos em categorias de acordo com suas abordagens. No total, as buscas retornaram 247 artigos e, após leitura dos seus resumos, palavras chaves, problemática e conclusões, foi possível dividi-los de acordo com algumas singularidades de assuntos por eles investigados e, posteriormente, aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 127 artigos, que foram distribuídos, de acordo com suas abordagens, em duas grandes áreas: Formação específica nas licenciaturas e Pedagogia e Currículo, a primeira com um número maior de pesquisas na área, representando, no total, 53% e a segunda representando 47%. Na primeira categoria, que correspondia no total a 67 artigos, observou-se que tratavam de áreas específicas das licenciaturas: Química, Física, Matemática, Educação Física, Biologia, Ciências Biológicas, Inglês e Português. Destas, com concentração expressiva de trabalhos nas áreas de Química, Física e Educação Física.

O que se conclui a partir da análise do grupo de pesquisas situados na categoria da Formação específica na licenciatura, até pelo número de trabalhos realizados na área, é que ainda há uma possível tendência à supervalorização dos conhecimentos específicos das disciplinas específicas em detrimento dos conhecimentos pedagógicos. Apesar desta primeira percepção ser resultado de uma leitura superficial dos trabalhos, percebe-se o interesse em dinamizar o trabalho docente, através do desenvolvimento de estratégias e metodologias diferenciadas, que tem como objetivo maior uma melhoria da aprendizagem pelos alunos, o que, de certa forma, representa um olhar pedagógico sobre o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, permanece a ideia da divisão do conhecimento em campos isolados.

No segundo grupo de pesquisas situados na categoria Pedagogia e Currículo, concentram-se 60 trabalhos, nos quais observou-se uma variedade de abordagens e discussão de questões relacionadas à formação inicial em si, sua caracterização, universalização, demandas e desafios, além de outros relacionados às práticas pedagógicas, currículo, avaliação, planejamento, e formação docente, nesta última, inclusive, as que envolviam aspectos psicológicos dos docentes, como parte de sua formação.

Os trabalhos concentrados nesta segunda categoria foram subdivididos, também, de acordo com as nuances contidas em suas abordagens. Verificou-se que tratavam de questões relativas à Formação e práticas pedagógicas, Pesquisa na educação, Inclusão e Tecnologias Digitais. Destas, a grande maioria dos artigos, 35 dentre os 60, tratavam da formação docente e das práticas pedagógicas, o que demonstra uma preocupação com os aspectos pedagógicos do processo de ensino e aprendizagem e a preparação do professor para uma atuação mais significativa nos processos de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista que o objetivo deste trabalho foi identificar o alinhamento das pesquisas com as ideias e perspectivas da formação humana integral, e compreendendo a educação integral como expressão de um trabalho articulado que busque desenvolver o aluno em todos os seus aspectos: sociais, psicológicos, pedagógicos e afetivos, percebe-se que uma possível supervalorização de conhecimentos específicos, e, mesmo que estejam a favor do aprendizado do aluno, podem não contribuir de forma efetiva para sua formação integral.

Percebe-se também que a maioria dos trabalhos de pesquisas, por se tratar de conhecimentos disciplinares, estão situados no âmbito do ensino médio, no entanto não há menção aos termos e ideias que coadunem com um ensino integrado nem com uma formação humana integral. Termos como formação humana, omnilateral e politécnica não são mencionados no con-

texto dos trabalhos analisados. Como possibilidade de futuras pesquisas, sugere-se a ampliação em torno do debate e inserção desses ideais no contexto da formação inicial de professores.

REFERÊNCIAS

- AMBROSETTI, N. B. *et al.* Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. *Educação em Perspectiva*, Viçosa, v.4, n.1, p. 151-174, jan./jun. 2013. Disponível em: [<https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/6615/2722>]. Acesso em: 19 set. 2020.
- ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. *Educação*, Porto Alegre, v.33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2019. Disponível em: [<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/8075/5719>]. Acesso em: 24 set.2020.
- ARAÚJO, M. S. Ensino-aprendizagem com teconologias digitais na formação inicial de professores de inglês. *Trabalhos em Linguística Aplicada*. Campinas, v. 57, n.3, p. 1590-1614, set./dez. 2018. Disponível em: [<https://www.scielo.br/pdf/tla/v57n3/0103-1813-tla-57-03-1590.pdf>]. Acesso em: 18 abr. 2020.
- BAZON, F. V. M. *et al.* A formação inicial de professores para a educação in/exclusiva. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, (s.l.), vol.13, n. 30, 2016. Disponível em: [<http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/648/982>]. Acesso em: 23 jun. 2020.
- DEMerval, D.; COELHO, J. A. P. M.; BITTENCOURT, I. I. Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação. In: JAQUES, P. A.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, I.; PIMENTA, M. (org.). *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa*. Porto Alegre: SBC, 2020. v. 2. Disponível em: [<https://metodologia.ceie-br.org/livro-2>]. Acesso em: 20 set. 2020.
- GATTI, B. Educação, escola e formação de professores: política e impasse. *Educar em Revista*, Curitiba, Editora UFPR, n. 50, p. 51-67, out./nov. 2013. Disponível em: [<https://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a05.pdf>]. Acesso em: 05 ago. 2020.
- GUARÁ, I. M. F. R. É imprescindível educar integralmente. *Cadernos Cenpec – Nova série*, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 15-24, ago. 2006. Disponível em: [<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/168/197>]. Acesso em: 26 ago. 2020.
- LEITE, E. A. P. *et al.* Alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 39, n. 144, p. 721-737, jul/set., 2018. Disponível em: [<https://www.scielo.br/pdf/es/v39n144/1678-4626-es-es0101-73302018183273.pdf>]. Acesso em: 22 set. 2020.
- NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 47, n.166, p.1106-1133, out./dez.2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010015742017000401106&lng=en&nrm=iso]. Acesso em: 17 ago. 2020.
- OLIVEIRA, M. G.; SILVA, P. V. B. Educação Étnico-Racial e Formação Inicial de Professores: a recepção da Lei 10.639/03. *Educ. Real*, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 183-196, mar. 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362017000100183&lng=en&nrm=iso]. Acesso em: 12 ago. 2020.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; GIANOTTO, D. E. P. A prática pluralista na formação de profissionais de Física. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v.19. 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2682.pdf]. Acesso em: 04 ago. 2020.

SEVERINO, A. J. A pesquisa em educação: a abordagem crítico-dialética e suas implicações na formação do educador. *Revista Contrapontos – UNIVALI*, [s. l.], v. 1, n. 1, p.11-22, jan./abr. 2001. Disponível em: [https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/14/6]. Acesso em: 24 set. 2020.

SEVERINO, A. J. Pesquisa educacional: da consciência epistemológica ao compromisso ético. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 14, n. 3, p. 900-916, jul./set. 2019. Disponível em: [https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12445]. Acesso em: 06 ago. 2020.

SOARES, M.; SEVERINO, A. J. A prática da pesquisa no ensino superior: conhecimento pertencente na formação humana. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 372-390, 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/aval/v23n2/1982-5765-aval-23-02-372.pdf]. Acesso em: 24 set. 2020.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TORRES, I. P.; MENDES, E. G. Atitudes sociais e formação inicial de professores para a Educação Especial. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Bauru, v. 25, n. 4, p. 765-780, out./dez., 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rbee/v25n4/1413-6538-rbee-25-04-0765.pdf]. Acesso em: 15 set. 2020.



Educação a distância mediada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação na EJA

Maria Cristiane Souza Rodrigues

Técnica em Assuntos Educacionais (IFMA). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfPET/IFMA Campus São Luís, Monte Castelo.

Eliane Maria Pinto Pedrosa

Docente, Doutora, Departamento de Ciências Humanas e Sociais do Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfPET/IFMA

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.4

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EAD) que vem-se modernizando em ritmo acelerado, acompanhando o desenvolvimento tecnológico, é uma educação voltada a atender uma série de necessidades da atual sociedade. O problema de acesso à escola por pessoas que moram em lugares bem remotos, ou que não podem realizar estudos com horários preestabelecidos, assim como os abandonos por aqueles que por um motivo ou outro não conseguiram prosseguir nos estudos, tendem, na visão de autores diversos (LITTO; FORMIGA, 2009), a ter com essa modalidade de educação possibilidades de enfrentamento.

Nessa modalidade educacional o espaço presencial, onde professores e alunos se reúnem num mesmo ambiente físico, passa a ser substituído pelo espaço virtual no qual a interação de professores e alunos se dá mediado pelas tecnologias, que reduzem a distância entre esses sujeitos educacionais. A esse respeito, Litto e Formiga (2009) ressaltam que a EAD tem o potencial de facilitar o acesso à educação, na medida em que possibilita por meio das tecnologias novos conhecimentos, como um modo apropriado para atender a grandes contingentes independentemente do lugar em que se encontram, desde que sejam criadas as condições estruturais e pedagógicas para isso.

As vantagens de um processo no qual professores e alunos podem interagir mesmo não estando juntos fisicamente, também são evidenciadas por Moran (2002) que discute as conexões possibilitadas por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a internet. Com o mesmo entendimento, Salvucci, Lisboa e Mendes (2012, p. 58) ressaltam que:

A Educação a Distância que, classicamente, teve dificuldades de implantação em razão da pouca interação, e que, por esta mesma razão, traz em si certo sentido de inferioridade em relação ao ensino presencial, tem na internet a reconfiguração de seu papel, proporcionada pelas novas formas de virtualização do contato, da presença, e da formação.

Para esses autores, as TIC's têm o potencial para reconfigurar a EAD, de forma que essa modalidade de ensino se torne mais dinâmica, interativa, reflexiva e produtiva tanto para o aluno quanto para o professor, principais agentes da prática educativa. Portanto, trazem o entendimento de que o uso adequado dessas ferramentas de ensino torna as aulas mais significativas, oportunizando aos discentes o papel de sujeitos ativo-reflexivos em seu próprio processo de aprendizagem.

Entretanto, ao tempo que abordam a importância do uso das TIC'S na Educação a Distância para um ensino e aprendizado consequentes positivamente, evidenciam a necessidade que professor e o aluno tenham domínio dessas novas tecnologias e reconheçam o valor e a importância das mesmas para a disseminação dos conhecimentos que devem ensinar e aprender, no sentido de ampliar suas possibilidades de participação na sociedade contemporânea atravessada por recursos tecnológicos. “[...] afinal, mais que artefatos, os recursos tecnológicos podem e devem contribuir para a melhoria do indivíduo, neste caso, em especial, para o processo ensino-aprendizagem da sociedade contemporânea” (CORRÊA, 2005, p. 14).

Nesse sentido, é que a EAD, com suas possibilidades e dificuldades a serem enfrentadas, tem sido pensada como uma das alternativas na Educação de Jovens e Adultos, que se volta para sujeitos que por motivos diversos tiveram a escolarização interrompida, e que buscam a reinserção na educação formal com a intenção de ter novas oportunidades na vida social, prin-

principalmente no mundo do trabalho.

Esse entendimento é afirmado na Resolução do CNE/CEB Nº01/2000 que, substanciado pelo Parecer CNE/CEB Nº11/2000, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, a qual passa a ser concebida como direito, assentada nos princípios de reparação e equidade, ao invés do caráter compensatório que historicamente tem lhe marcado. Esse mesmo documento define, nos artigos de 10 a 13, as diretrizes para a avaliação e certificação de jovens e adultos em situação de cursos semipresenciais ou a distância (BRASIL, 2000).

A partir dos entendimentos até aqui apresentados é que nos debruçamos neste trabalho a refletir sobre as possíveis contribuições da EAD para a educação de jovens e adultos (EJA), e a necessária utilização das TIC's nesse processo. A proposta é discutir a EAD aliada às novas Tecnologias da Informação e Comunicação como potencial inclusivo de assegurar o direito à educação de jovens e adultos, considerando o perfil sociocultural dos sujeitos que compõem a clientela dessa modalidade de educação.

Disso decorre a necessidade de que as singularidades dos jovens e adultos que frequentam a EJA sejam consideradas desde o planejamento dos cursos, de forma que possam contribuir para a criação de condições favoráveis ao alcance de resultados satisfatórios no processo formativo. O que se coloca como desafio é a superação dos inúmeros problemas que essa modalidade enfrenta, que vão desde as questões inerentes às políticas públicas mais amplas até as situações específicas que acontecem no universo escolar. Problemas esses que no interior da ação formativa decorrem muitas vezes por serem ignoradas as dimensões sociais, econômicas, culturais, cognitivas e afetivas do jovem e do adulto em situação de aprendizagem escolar.

Espíndola e Moreira (2006a) evidenciam que entre os inúmeros aspectos que entravam resultados satisfatórios na prática educativa da EJA estão os relacionados às dificuldades enfrentadas nas aulas presenciais, como a heterogeneidade das turmas sem o devido aproveitamento da riqueza que essa diversidade traz em si, além das metodologias inadequadas e tempo limitado para o aluno, que em muitas ocasiões é dividido entre o momento da sala de aula e o percurso até chegar à escola. Ademais, Souza et al (2017, p. 4) problematizam a questão da inclusão tecnológica, em que “muitos jovens e adultos ainda têm estado distante da escolarização formal e sem o contato com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC'S), que têm sido formas novas de socialização”.

Ainda que reconheçamos que muitos desses resultados insatisfatórios da EJA não são produzidos na escola, mas, sim, frutos de uma série de determinantes sociais e econômicos que reforçam as condições de desigualdades dos seus sujeitos, defendemos que cabe ao sistema se dinamizar, no que for possível, para superar os problemas que apresenta. Entretanto, sabemos que esse é um processo que demanda situações favoráveis, pois como alerta Pereira (2010), o mero acesso à informação não garante, por si só, a construção de conhecimentos, na medida em que a utilização das tecnologias da informação e da comunicação exige do aluno, além de outras, habilidades específicas como o saber acessar e organizar informações. Dessa forma, para traçar o caminho de intervenção tecnológica na construção do conhecimento, é necessária a formação do sujeito consciente do seu próprio processo de aprendizagem imerso nas relações sociais.

Essas ponderações nos instigaram a pesquisar sobre a Educação a Distância como possibilidade de continuação dos estudos na EJA com o apoio das novas tecnologias. Partimos da concepção de que esse conjunto de mediações pode contribuir positivamente com a educação de pessoas que historicamente têm ficado à margem do usufruto das oportunidades sociais e educacionais. Reconhecemos, sem panaceia, que é fundamental e urgente um processo educacional que oportunize a utilização de recursos tecnológicos disponíveis na sociedade atual, e a apropriação e construção de conhecimentos diversos, especialmente para alunos jovens e adultos, que precisam ter novas oportunidades de participação e atuação nos diferentes espaços sociais.

A Educação de Jovens e Adultos: elementos do contexto educacional

A educação como direito de todos e dever do Estado e da família é preconizada pela Constituição Federal de 1988, no artigo 205, que acrescenta que esta será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Considerando o que apregoa este instrumento legal, todos independentemente da idade, sexo, raça, religião ou condição econômica, têm direitos iguais à educação, incluindo aqueles que não tiveram acesso na idade que a lei define como a obrigatória. Esse entendimento é incorporado pela Lei nº 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que expressa no artigo 37 que “a educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p. 29).

A Educação de Jovens e Adultos passa a ser uma modalidade de educação básica, nas etapas de Ensino Fundamental e Médio, que tem como fundamento não só alfabetizar os jovens e adultos, mas sim dar oportunidades de escolarização no ensino regular, proporcionando-lhes uma educação que possa desenvolver seu pensamento crítico, como condição importante para compreender o mundo e nele atuar. Tal compreensão nos leva a reforçar a continuidade da defesa da educação tal qual sinalizada por Freire, aquela que aponta novos caminhos para o processo educativo apoiado na concepção de:

[...] educação como prática de liberdade, ao contrário daquela que é a prática da dominação, implica a negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo, assim também a negação do mundo como uma realidade ausente dos homens. (FREIRE, 1999, p.40)

Tornar-se um ser humano, não somente alfabetizado, mas consciente do seu papel social e da realidade da qual é parte é uma necessidade urgente, sobretudo, por conta das contradições sociais que lhes atravessam e das demandas sociais que exigem o domínio de saberes básicos e de capacidades essenciais, como o pensamento crítico e reflexivo, que se constituem instrumentos fundamentais para o desenvolvimento de inúmeras atividades na vida social, e no mundo do trabalho que é parte da conjuntura em que está inserido.

A importância da educação como direito de todos é expressa constitucionalmente. Entretanto, em meio às conquistas da educação para jovens e adultos é nítido, na prática, o descaso que vem marginalizando cada vez mais os grupos socialmente vulnerabilizados. Isso é ressaltado por Capucho (2012, p. 25) quando diz que:

Passados mais de vinte anos do reconhecimento, pelo Estado brasileiro da Educação como um direito de todos em diferentes etapas da vida, ainda são precárias as condições de oferta e muito frágeis as políticas de acesso, permanência e elevação da escolaridade, situação ainda mais acentuada junto aos grupos socialmente vulnerabilizados, como as populações tradicionais, idosos, analfabetos entre outros. (CAPUCHO, 2012, p.25)

A defesa do direito à educação tem se constituído bandeira de educadores e ativistas desde tempos passados. Mesmo com as conquistas, como antes já comentamos, a realidade tem demonstrado que muito precisa ser feito para que esse direito seja usufruído por todos. A descontinuidade das políticas públicas para a educação desse segmento educacional tem demonstrado a insuficiência do cumprimento do direito, nos termos estabelecidos pela Constituição Federal de 1988, e reafirmado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

É possível identificar em resultados de estudos (Machado, 2006; 2009) que a ampliação da oferta de vagas para o ensino fundamental e para o ensino médio, no horizonte prescrito pela Carta Magna, e pelas leis que a sucedem, como a Lei 9394/96 (LDB), não tem sido acompanhada pela EJA, o que se expressa nas lacunas que apresenta tanto em termos de quantidade quanto de qualidade. Gotardo e Viriato (2009) esclarecem que a adoção de uma determinada política, ou a afirmação em textos legais, embora possa assegurar ganhos, não são suficientes para empreender mudanças no curso da história de um determinado segmento educacional.

Ao interpretar as palavras dos autores é possível compreender que ainda se constitui desafio o processo de educação nos marcos da EJA, modalidade esta que deve ser pensada como um todo, visto que são necessárias além de políticas públicas, outras condições educativas, curriculares e materiais que possibilitem a efetivação, de forma democrática e qualitativa, da entrada e permanência, com sucesso, dos jovens e adultos na escolarização.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação de Jovens e Adultos (Resolução CNE/CEB 1/2000 e Parecer CNE/CEB 11/2000) estabelecem que devem ser observadas na oferta e estrutura dos componentes curriculares dessa modalidade de ensino, a identidade própria da Educação de Jovens e Adultos, considerando os perfis dos estudantes para os quais se voltam (BRASIL, 2000). Não dá para ignorar que muitos dos seus sujeitos trazem as marcas das desigualdades da sociedade brasileira que lhes impôs a trocar o tempo da infância e do estudo para ajudar na renda familiar desde criança. São homens e mulheres, jovens, idosos, trabalhadores empregados ou não, pais e mães de famílias, advindos, em sua maioria, das periferias das cidades que vivem em condições mínimas de sobrevivência. Enfim, são sujeitos singulares e plurais, nas condições de classe, raça e etnia, de gênero e de geração, que não podem ser desconsiderados em seus direitos conquistados.

Essas mesmas Diretrizes Curriculares definem que a prática educativa se voltará no sentido de assegurar as funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA. Assim, esta modalidade de educação pela função reparadora significa não só a restauração do direito a uma escola de qualidade, historicamente negado, mas igualmente o reconhecimento da igualdade ontológica de todo e qualquer ser humano. A função equalizadora tem o sentido de assegurar a reentrada no sistema educacional dos que tiveram que interromper forçosamente os estudos pelas diferentes razões, possibilitando-lhes novas inserções nos diferentes espaços da vida social. E por fim, a função qualificadora é o próprio sentido da EJA, embasada no caráter de incompletude do ser humano, cujo potencial de desenvolvimento e de adequação pode se atualizar permanentemente em quadros escolares ou não escolares, na medida em que o direito à educação

contínua é um direito humano (BRASIL, 2000).

Como é possível observar, mesmo diante de tantos obstáculos, a importância da EJA é evidente. Sem dúvida, sua oferta abre novas possibilidades para os Jovens e adultos, os quais na reinserção à escolarização trazem junto de si, não só as dificuldades e limites, mas também a riqueza de saberes e experiências que construíram nos espaços de vida dos quais tomam parte, especialmente o espaço do trabalho. Nesse sentido, é que esta modalidade educacional não pode ficar alheia à realidade que perpassa o contexto atual e que lhe confere a marca de era digital.

Assim, necessita trazer as novas tecnologias para o seu contexto, inserindo-as em todas as etapas e modalidades para que o aluno com ela conviva durante seu processo educacional e escolar. Afinal, nessa realidade permeada pela intervenção tecnológica, a internet e as ferramentas da TIC têm assumido um papel inovador, capaz de estabelecer novos conceitos de interação social e favorecer novas possibilidades de aprendizagens por parte dos sujeitos sociais. Portanto, temos que apostar que dentro de seus limites a educação escolar, mediada pelos instrumentos tecnológicos disponibilizados na sociedade, possibilita um espaço democrático de conhecimento e de postura que tendem a sinalizar um projeto de sociedade menos desigual e mais justo.

A importância das TIC'S na educação a distância para a EJA

Na revolução digital em que vivemos, com o grande desenvolvimento tecnológico, não há como falar em educação sem falar nas novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's). Para Cassel e Corrêa (2012, p. 3) as TIC's são “tecnologias e métodos utilizados para a comunicação, surgidos no contexto da revolução informacional, que está sendo desenvolvida desde a metade da década de 1970, principalmente nos anos 1990”. Essas tecnologias têm se tornado cada vez mais importante nos diversos setores da sociedade: no comércio, nas indústrias, nos setores de investimento, nas relações interpessoais, e principalmente no setor educacional.

Freire (1987) trata a tecnologia como uma expressão da criatividade humana, significando o processo de engajamento do homem no mundo, tendo em vista a sua transformação. Ressalta que a tecnologia é meio de afirmação de uma sociedade política, pois como prática humana é transpassada pelo caráter ideológico, na medida em que não é neutra e que, portanto, serve a interesses múltiplos de acordo com a visão de mundo da sociedade que a produz e a utiliza.

Moran (2000, p. 2) ressalta que “o uso das tecnologias de informação e comunicação na educação pode proporcionar processos de comunicação mais participativos, tornando a relação professor-aluno mais aberta, interativa”. Acrescenta que a escola não pode ficar alheia a essa realidade, pois as ferramentas tecnológicas são uma das maneiras possíveis de resgatar o interesse dos alunos a participarem de forma mais ativa e interativa, inclusive quando essa interação acontece por meio da educação a distância.

Entendemos a partir de Gadotti (2000) que diante da era tecnológica, a educação a distância ganha força, e que as instituições escolares devem criar espaços para inserção dessa nova potência educacional. De acordo com o autor:

Com o rápido crescimento e a evolução tecnológica da Web, a educação a distância baseada na Internet está sendo considerada como importante e apropriado espaço de formação para resolver demandas educacionais que os sistemas tradicionais de ensino têm dificuldades de atender. Como consequência, todas as instituições que se dedicam à educação deverão iniciar movimentos para oferecer cursos pela Web nas suas áreas de competência (GADOTTI, 2000, p. 231-241).

Conforme pontua o autor, a EAD tem se constituído espaço importante para o enfrentamento de determinados problemas do sistema tradicional de ensino. Os sistemas, na sua visão, devem buscar alternativas com o uso de tecnologias. Entretanto, cabe ressaltar que as TIC'S, mesmo sendo fundamentais no contexto atual, são vistas, na maioria das vezes, como algo próprio do contexto extraescolar. Essa é uma realidade de muitas escolas públicas que hesitam em utilizar as novas tecnologias no processo educacional por falta de recursos ou por falta de planejamento e capacitação tanto dos professores como da escola.

Essa questão é ainda mais visível quando se trata da EJA, pois são alunos que não tiveram acesso à educação no período regular, e, portanto, necessitam de uma assistência ainda maior por parte da escola e dos professores. Neste sentido é essencial que os docentes utilizem todos os recursos disponíveis na escola para o planejamento de aulas que realmente tenham significado na vida desses educandos, e que políticas públicas sejam voltadas para este grupo, respeitando suas especificidades.

Assim torna-se necessário repensar como estão sendo trabalhadas as metodologias de ensino e a organização do currículo escolar para esta modalidade de ensino, pois como afirma Espíndola e Moreira (2006b, p. 20),

A escola de jovens e adultos deve ter características diferenciadas das escolas de ensino regular, para evitar que estes alunos se tornem excluídos novamente do processo educacional [...]. Pensando nos aspectos citados acima, e principalmente no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em relação ao aluno adulto, a utilização de metodologias alternativas de ensino, a pedagogia de projetos na EJA parece ser uma alternativa bastante adequada para organizar os trabalhos pedagógicos nesta modalidade de ensino

Em consonância com o autor, consideramos a EAD como uma possibilidade de educação emancipadora na EJA. Reconhecemos a importância da utilização das novas tecnologias para instigar o aluno a participar, pesquisar, questionar e interagir com outros alunos e com o professor, com vistas a um ensino e aprendizagem libertadores. Para Freire (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

A utilização de diversos recursos multimidiáticos, poderá contribuir para superar um ensino mecanicista, tecnicista, tradicional, no qual os conteúdos são tratados de forma descontextualizada para ser absorvido por alunos meramente receptores. No sentido de tornar o aluno ativo e interativo, tornando-o sujeito do seu próprio processo educativo, a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), com os conteúdos multimidiáticos, constituem-se em recursos interdisciplinares, os quais poderão ser utilizados em todas as áreas do conhecimento.

Atualmente, com o aprimoramento dessa tecnologia e com a sua presença cada vez mais ampliada no interior da sociedade, falar em tecnologia é falar em educação para cidadania, e quando se trata de educação para cidadania é importante refletirmos sobre a Educação a Distância.

A Educação a Distância como potencial emancipatório na EJA

A Educação a Distância (EAD) é uma modalidade moderna de educação que começa a se configurar em meados da década de 60. Fazendo uma retrospectiva histórica da Educação a Distância, observamos que ela vem crescendo de acordo com o desenvolvimento tecnológico e social. A EAD teve seu principal recurso tecnológico desenvolvido, no século XV, na Alemanha, em decorrência da inventividade da imprensa por Gutemberg. Depois foi modernizada com a chegada do rádio e da televisão, na década de 70. Mais tarde, nas décadas de 80 e 90, com a introdução das Tecnologias da Informação e comunicação, foi ganhando força e alcançou muitos brasileiros, mas teve seu apogeu na segunda metade do século 90, com a chegada da internet.

Entretanto, sua legitimação só ocorreu em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/96) e posteriormente foi regulamentada pela portaria ministerial de nº 4361/2004 e pelo decreto nº 5.622 de 12 de dezembro de 2005 (Brasil, 2005). Aqui podemos observar que a Educação a Distância já acontecia muito antes da chegada das TICs e da Internet, mas de forma incipiente não interessava a todos como hoje acontece. Atualmente, com todos os recursos midiáticos de fácil acesso, a EAD vem se reconfigurando e levando inclusão socioeducacional aos locais mais distantes do país, aonde a educação presencial seria impossível.

Moore e Kearsley (2007) evidenciam que a Educação a Distância apresentou evolução ao longo de 5 (cinco) variadas gerações. Na primeira geração, por volta de 1880, a EAD era feita por correspondência, através de postagens nos correios. Na segunda geração, no século XX, foi através das tecnologias impressas e audiovisuais, sendo em 1923, no Brasil, criada a primeira rádio-escola por Roquete-Pinto; e em 1934, a Televisão Educativa. Já no ano de 1954 a EAD começou a operar os programas educativos veiculados por TV a cabo designados de Telecursos. Já na terceira geração, final da década de 1960 e início de 1970, tivemos o modelo de teleaprendizagem, tendo como fonte basilar as telecomunicações. A quarta geração teve seu surgimento nos anos de 1980, utilizando a teleconferência por áudio, vídeo e computador, oportunizando ao estudante uma interatividade maior com os tutores, professores e os outros estudantes. E por fim, a quinta geração que é uma derivação da anterior, pois consolidou-se com o surgimento da internet, onde apropriou-se de um sistema chamado de Word Wide Web, possibilitando as classes virtuais online.

Dessa forma, com o crescente desenvolvimento tecnológico e a grande necessidade de aperfeiçoamento demandada pela sociedade, surgiu essa modalidade de educação, que tem uma longa história de desenvolvimento. Para Keegan (1991, p.11, *apud* Nunes, 1994, p. 7).

A Educação a Distância não surgiu no vácuo, tem uma longa história de experimentações, sucessos e fracassos. Sua origem recente, já longe das cartas de Platão e das epístolas de São Paulo, está nas experiências de educação por correspondência iniciadas no final do século XVIII e com largo desenvolvimento a partir de meados do século XIX chegando aos dias de hoje a utilizar multimeios que vão desde os impressos à simuladores on-line, em redes de computadores, avançando em direção à comunicação instantânea de dados voz e imagem via satélite ou por cabos de fibra ótica, com aplicação de formas de grande interação entre o aluno e o centro produtor, quer utilizando-se de inteligência artificial (IA), ou mesmo de comunicação instantânea com professores e monitores.

Podemos afirmar então, que na educação a distância existe uma união de alunos e professores permeada pelas tecnologias onde os educandos e os professores interagem na forma

e necessidades do aluno, e não mais, exclusivamente, por processos físicos e temporais como se exige na educação presencial.

Abordar, portanto, a educação a distância é um desafio constante, pois ao ser um campo ainda em construção, apresenta multifaces, hora comparada à educação presencial, hora tida como educação diferenciada. Entretanto, Melchert (2015, p.22) alerta que “a modalidade EaD não é uma metodologia diferente na educação, pelo contrário, o que a tornou pauta de discussão nos últimos anos é a sua proporção por conta de rede mundial de computadores, a internet em especial e, tantas outras ferramentas interativas”.

O Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, define a Educação a Distância como uma modalidade educacional na qual a utilização dos meios tecnológicos se torna imprescindível na mediação didático-pedagógica dos processos de ensino e aprendizagem com estudantes e professores interagindo em tempos e lugares diversos (BRASIL, 2017). Além disso, de acordo com Melchert (2015, p.18):

A EaD atende à necessidade de pessoas que muitas vezes estariam alijadas do modelo oficial e tradicional de educação. E em razão da grande procura e conseqüente crescimento, a EaD tornou-se uma discussão fundamental para quem está refletindo sobre os rumos da educação em uma sociedade cada vez mais conectada por redes de tecnologia digital.

Esta necessidade de utilizar as tecnologias é entendida por Carneiro (2002), como uma aproximação da escola com sociedade no que se refere aos avanços tecnológicos e a produção de conhecimentos. Da mesma forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) apontam que:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998, p. 96).

Neste contexto, ao aproximarmos a escola da sociedade, estamos aproximando os alunos da realidade sócio tecnológica em que vivemos, ou seja, ofertar cursos da EJA na modalidade EAD, permite promover e provocar nas pessoas a avidez por conhecimento, mediada pelas tecnologias de comunicação e interação, possibilitando a apropriação e propagação do conhecimento gerado intensamente pela ciência e cultura.

Dessa forma, a educação de jovens e adultos, que por muito tempo esteve alijada do modelo oficial de educação, não pode mais estar alheia a essa nova realidade sociocultural em que vivemos. No mundo da tecnologia, da internet, da cibercultura, das multimídias torna-se cada vez mais necessária a construção da EAD no âmbito da EJA, de maneira a proporcionar uma educação crítica e consciente. Ou seja, uma educação que contribua para:

[...] desenvolver a tomada de consciência e a atitude crítica, graças à qual o homem escolhe e decide, liberta-o em lugar de submetê-lo, de domesticá-lo, de adaptá-lo como faz com muita frequência a educação em vigor num grande número de países do mundo, educação que tende a ajustar o indivíduo à sociedade, em lugar de promovê-lo em sua própria linha. (FREIRE, 1979, p.39)

Se a educação a distância, no âmbito da educação libertadora, não é incluída em todos os níveis e modalidades de ensino como uma opção, então a escola se distancia da nova geração, do novo conceito de sociedade, produzindo assim a exclusão. A utilização da EAD como práxis educativa, nos termos da educação libertadora se torna, portanto, uma necessidade nos

dias atuais, pois de acordo com Freire (1987), a libertação autêntica dos homens não é algo que se deposita neles, mas pressupõe a práxis, que implica na ação e reflexão para transformação do mundo pelo homem.

Neste contexto a EAD possibilita a democratização do ensino, em busca de maior equidade social, isto quando compreendida como um processo que parte do sujeito para o sujeito, mediada pelo professor no e com o uso das tecnologias digitais de comunicação e interação e não como educação por escala.

Contudo, é mister afirmar que a Educação de Jovens e Adultos como uma oferta de educação a distância, tem como desafio democratizar de fato e de direito o acesso destes estudantes não só ao ensino e ao conhecimento produzido pela humanidade, mas também o acesso a essas tecnologias, que sendo resultado da prática humana, são capazes de mediar novas formas de aprender e ensinar.

Para além disso, o uso da EAD na EJA atende aos pressupostos pedagógicos inerentes a necessidades cognitivas deste sujeito, por ser de certa forma mais flexível e menos linear. Nas palavras de Arroyo (2006), é preciso estreitar o diálogo entre os saberes e significados acumulados na trajetória de vida dos jovens e adultos populares e os conhecimentos científicos sociais, alargando-os e propiciando o acesso e a garantia do direito ao conhecimento, à ciência, à tecnologia e às ferramentas da cultura universal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o percurso histórico da EJA foi possível observar avanços, embora ainda seja perceptível a desvalorização que lhe perpassa, principalmente porque o perfil característico dessa modalidade é composto por pessoas com condições sociais e econômicas desfavoráveis, trabalhadores que em grande parte vivem longe dos centros urbanos, alijados dos processos educativos formais.

Essas e outras questões afirmam a necessidade de políticas públicas que possam promover uma educação voltada para melhoria da qualidade de vida de jovens e adultos, de forma digna e autônoma, assim como nos alerta Paulo Freire (1996) ao dizer que a autonomia e a dignidade de cada um é um imperativo ético que só poderá acontecer com a articulação entre todas as esferas da educação brasileira.

Sem dúvida, é um desafio ético e político dos educadores compreenderem como os alunos aprendem os saberes escolares, levando em consideração o tempo limitado de sala de aula, a dificuldade em relacionar suas vivências com esses saberes, as representações que trazem sobre determinados conhecimentos. Não podemos ignorar que muitos desses jovens e adultos trazem consigo histórias de vida diferentes, cada uma construída nas múltiplas experiências que fizeram emergir suas identidades. Nesse universo, alguns possuem um enorme desejo de recomeçar, outros carregam consigo uma trajetória de desestímulo que no meio da jornada tornam a desistir. Criar as condições para a não desistência é o desafio que não podemos mais adiar.

Essas e outras questões apresentadas no presente texto nos indicam a possibilidade de refletir sobre uma educação de caráter emancipatório, que possa alcançar todos os públicos, nos lugares mais remotos, que a tecnologia nos possibilita chegar, levando EAD como possibilidade

de formação, sempre mediada por professores e tutores, numa relação encharcada de dialógica e interação com os estudantes.

É necessário considerar como ressalta Melchert (2015) que essa modalidade não dispensa a presença de professores, mesmo virtualmente, pois os conhecimentos pedagógico e didático, em constante discussão, serão sempre necessários. Nesse sentido, o professor e tutor, não podem ser vistos como meros programadores de aulas a distância, mas como sujeitos fundamentais na mediação do conhecimento na educação a distância. Suas formas de atuação para além de uma dimensão técnica tem uma dimensão afetiva e ética e, assim, ambos, juntos com os alunos, ensinam, aprendem e crescem num movimento contínuo e compartilhado.

Enfim, afirmamos com Litto (2009) que a EAD, tem o potencial complexo de simplificar a vida e facilitar o acesso à educação, na medida em que oferece uma forma de atualização rápida através das tecnologias, que possibilita novos conhecimentos como um modo apropriado para atender a grandes contingentes em qualquer lugar do planeta. Assim, na perspectiva aqui abordada, a EAD, permeada das tecnologias, pode exercer um papel fundamental que é de levar educação a todos em qualquer lugar a qualquer momento. Portanto, pode assumir o papel de educar na vida e para a vida, com uma perspectiva de democratização do usufruto dos bens culturais produzidos socialmente.

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. Educação de jovens adultos: um campo de direito e de responsabilidade pública. In: SOARES, GIOVANETTI e GOMES (Orgs.). Diálogos na educação de jovens e adultos. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. 8ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BRASIL. Resolução CNE/Câmera de Educação Básica nº 1, de 5 de julho de 2000.

Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em http://confinteabrasilmais6.mec.gov.br/images/documentos/resolucao_CNE_CEB_01_2_000.pdf. Acesso em 29 de maio de 2019

CAPUCHO, V. Educação de Jovens e Adultos: prática pedagógica e fortalecimento da cidadania. São Paulo: Cortez, 2012.

CASSEL, D.; CORRÊA, J. O uso das TICs na Educação de Jovens e Adultos. Trabalho apresentado no curso de Pedagogia – UNIFRA. Curso de Pedagogia do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS, Brasil, 2012.

CORRÊA, J. Sociedade da informação, globalização e educação a distância. Rio de Janeiro: SENAC, p.

6. 2005.

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. Relato de uma experiência didática: ensinar física com os projetos didáticos na EJA, estudo de um caso. *Experiências em Ensino de Ciências*, V1(1), p. 55-66, 2006a

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. A Estratégia dos Projetos Didáticos no Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006b. 62p.: il. (Textos de apoio ao professor de física, ISSN 1807-2763; v. 17, n. 2).

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. *A educação como prática da liberdade*. 23ª Ed.. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GADOTTI, M. O IPF e o legado de Paulo Freire. *Revista de Ciências da Educação*. Lorena/SP, Unisal, ano 2, n.o 3, p. 231-241, jan./jun. 2000.

GOTARDO, R. C. VIRIATO, E. O. Integração curricular: O ensino médio integrado e o PROEJA. *Revista THEOMAI/THEOMAI*, Jornal nº 20, 2º semestre de 2009.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. *Educação à distância: o estado da arte*. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MACHADO. M. M. A educação de jovens e adultos no Brasil pós-Lei nº 9.394/96: a possibilidade de constituir-se como política pública. *Em Aberto: Brasília*, v. 22, n. 82, p. 17-39, nov. 2009.

MACHADO. M. M. A educação de jovens e adultos após 20 vinte anos da Lei nº 9.394, de 1996. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 10, n. 19, p. 429-451, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>.

MELCHERT, C. R. M. *A Educação a distância como instrumento de tecnologia social: relações com a educação*. Dissertação (Mestrado em Educação). Americana: Centro Universitário Salesiano de São Paulo. São Paulo, 83 p., 2015.

MOORE, M. G., KEARSLEY, G. *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M. O que é Educação a Distância. 2002. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2020

NUNES, I. B. *Noções de Educação a Distância*. 1994. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EAD/NOCO ESEAD.PDF. Acesso em: 05 de Maio de 2020.

OLIVEIRA, E; FISHER, J. *Tecnologia na Aprendizagem: A informática como alternativa no processo de ensino*. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*. Vol. 3 n. 10 - jan.-jun. 2007.

PEREIRA, J. M. *Educação Superior a Distância, Tecnologias de Informação e Comunicação e Inclusão Social no Brasil*. São Paulo, 2010.

SALVUCCI, M.; LISBOA, M. J. A.; MENDES, N. C.C. Educação a Distância no Brasil: Fundamentos legais e implementação E learning in Brasil: legal basis and implementation. RBAAD – Educação a Distância no Brasil: Fundamentos legais e implementação. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Paraíba, 2012.

SILVA, A. D. B. A EJA na modalidade a distância: facilidades e implicações / Aline Daniele Bueno da Silva; orientadora Daniela Brun Menegotto. – Bento Gonçalves, 2009, 26 f.

SOUZA, J. B.; FERNANDES, L. L.; BARRETO, M. S. A educação a distância para a educação de jovens e adultos: uma proposta de inserção social. V Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco, 2017.



Entre o marginal e o gerente: sobreposições de identidades discursivas do negro e sua relação com o trabalho pelo viés da publicidade

Ana Lourdes Queiroz da Silva

*Professora de Língua Portuguesa (Magistério Superior) IFMA Campus São Luís Monte Castelo,
Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos, da Universidade Federal de
Uberlândia – UFU/ILEEL/PPGEL*

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.5

INTRODUÇÃO

Questionamos neste estudo, a partir das contribuições teóricas de Dominique Maingueneau (1983, 2001, 2005, 2015) e Paveau (2007, 2013) como pré-discursos imbricados ao interdiscurso podem nortear os estudos voltados para a observação das regularidades discursivas em batimento com a História, tendo como resultado a análise das práticas discursivas que movimentam o lugar do negro e sua relação com o trabalho, produzindo uma imagem que se inscreve na memória.

Apontamos por meio dos pressupostos teóricos que a ação voluntária de um sujeito ou o alcance psicossocial estabelecido nos enunciados, com vistas à manipulação de um público, dará lugar à ação de outras séries históricas, sugeridas pelos pré-discursos, constituindo novos lugares sociais ocupados por este sujeito. Tal movimento de associação teórica justifica-se por “possuir um coeficiente explicativo forte, e não somente um simples valor descritivo” (PAVEAU, 2013, p. 139).

Pelas bases da Análise do Discurso, doravante AD, a disciplina História também contribui para compreender o solo movido e eivado por acontecimentos que surgem e autorizam novas práticas discursivas como produtos que circulam socialmente, bem como as opções conceptuais que fundamentam a produção da episteme.

Assim posto, a relação entre práticas discursivas e identidade, leva-nos a contemplar, pelos mais variados trajetos, que o negro, de exótico à mão-de-obra imprescindível, da diferença à desigualdade e/ou de escravo a cidadão, constitui-se em um produto discursivo de imbricações que, vez por outra, são revolvidas e deixam mostrar os efeitos de sentidos ainda adormecidos na periferia de enunciações que são autorizados a circular socialmente.

Construindo um trajeto teórico

Maingueneau (2005) entende que o discurso está para além de um conjunto de textos: é uma prática discursiva que integra práticas intersemióticas que fundam o sistema de restrição responsável pelos enunciados que irrompem das eivas forjadas historicamente e que fazem do processo discursivo algo contínuo.

De nossa parte nós nos situaremos no lugar em que vêm articular-se um funcionamento discursivo e sua inscrição histórica, procurando pensar as condições de uma “enunciabilidade” possível de circunscrever-se historicamente (MAINGUENEAU, 2005, p. 17)

Maingueneau (2005, p.21) postula, portanto, que “o interdiscurso tem precedência sobre o discurso”, proposição que nos leva, segundo o autor, para “um espaço de trocas entre vários discursos convenientemente escolhidos”.

Nesse lugar, as identidades discursivas são constituídas mutuamente no espaço de trocas em que convivem (MUSSALIM, 2020, p.143).

Em termos de gênese isso significa que esses últimos [os discursos] não se constituem independentemente uns dos outros para serem, em seguida, postos em relação, mas que eles se formam de maneira regulada no interior de um interdiscurso (MAINGUENEAU, 2005, p. 21).

Sob a perspectiva da AD, o discurso não deve ser vislumbrado como uma coletânea de textos prontos, à espera de análises dos enunciados explícitos, mas como produto de uma prá-

tica discursiva.

A prática discursiva não define somente a unidade de um conjunto de enunciados, ela pode ser também considerada como uma prática intersemiótica que integra produções que pertencem a outros domínios semióticos (pictórico, musical etc) (MAINGUENEAU, 2005, p.23).

À prática discursiva estão imbricadas outras séries de seu ambiente sócio histórico, e, por esse pressuposto, apresentamos o conceito de Pré-discurso, a fim de fortalecer o caráter explicativo da análise ora proposta.

Paveau (2007) discorre sobre o conceito como operadores na negociação do sentido em grupos sociais. A partir dessa proposição, temos o vislumbre do motivo pelo qual um enunciado pode significar muito mais do que está posto. Sobre esses dizeres pairam a imaterialidade de uma coletividade que é experienciada e transmitida discursivamente.

(...) os defino como um conjunto de quadros pré-discursivos coletivos que têm um papel instrucional na produção e interpretação do sentido em discurso. São quadros de saber, de crença e de prática que não estão disponíveis apenas no espírito dos indivíduos e na cultura dos grupos (é sua natureza representacional) (PAVEAU, 2007, p.318).

Os pré-discursos trazem a ideia de determinações pré-linguísticas e informações prévias que articulam os dados anteriores à enunciação, imbricando-as e fazendo-as circular socialmente. “Os pré-discursos têm uma realidade imaterial, uma vez que não se inscrevem diretamente na materialidade discursiva, apesar de nela imprimirem ‘marcas indiretas’” (PAVEAU, 2020, p.145). Essas marcas não são traduzíveis ou identificáveis e pertencem mais à ordem do social e do cultural.

Há, portanto, do nosso ponto de vista, relevante contribuição para a análise discursiva proposta, a mobilização dos conceitos apresentados, compreendendo que a influência imaterial dos pré-discursos para os enunciados que circulam socialmente podem interferir no *modo de enunciar* que é explicado como uma maneira de dizer específica ou um tom particular dado à enunciação (MAINGUENEAU, 2005, p. 53;95), estabelecendo novas dêixis enunciativas, de outra forma, propondo outras cenas e cronologias para autorizar a enunciação (MAINGUENEAU, 2005, p. 93).

Procedimentos metodológicos

A investigação ora descrita é estabelecida a partir de um universo de significados, valores e atitudes que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, portanto, esta pesquisa é qualitativa quanto à natureza. Quanto aos objetivos, é estabelecida como explicativa, pois identifica os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

O *corpus* foi coletado a partir da observação em sites, revistas e outros meios midiáticos aleatórios. Não trabalhamos propriamente com um conjunto de textos efetivos de um espaço discursivo fechado, mas pautados no caráter virtual dos discursos, entendidos como o conjunto “(...) dos enunciados que podem ser produzidos de acordo com as restrições da formação discursiva” (MAINGUENEAU, 2005, p.21). Assim, não partimos de um conjunto pré-definido de textos publicitárias, o que significa que qualquer publicidade pôde ser tomada para ilustrar ou demonstrar uma ou outra afirmação em relação ao negro no Brasil.

Quanto à análise dos dados, o trajeto metodológico da pesquisa, como já dito, percorreu

os princípios teóricos da AD, propostos por Dominique Maingueneau (1993, 2005) e Paveau (2007, 2013), sob a orientação dos seguintes critérios teóricos destacados para análise: i. Modo de enunciação; ii. Posicionamento do sujeito quanto à dêixis enunciativa.

O *modo de enunciar* é postulado como a maneira de dizer um discurso e propõe, dentro das condições de enunciabilidade, temas que demarcarão o modo de habitar o mundo, construindo novas identidades discursivas. A dêixis enunciativa delimita uma cena e uma cronologia que o discurso, produto de práticas discursivas, constrói para autorizar sua enunciação, conforme as restrições da formação discursiva. A partir dos critérios de análise apresentados, perceberemos a delimitação de uma cena de enunciação, ou seja, um lugar social que só pode existir a partir de uma teia de lugares discursivos. (MAINGUENEAU, 1993)

Uma análise

A julgar as séries de recortes publicitários voltados para o negro e sua relação com o trabalho, observamos que novas imagens sobre este sujeito circulam na pós-modernidade, propondo outras formas de açoitamentos, algemas e mordanças orientados historicamente.

É fato que, concorrente a esse saber, traços pré-discursos permanecem circulando, trazendo eivas ao solo que agora apresenta um negro aceito e empoderado.

Não longe dessa ideia, sentidos sobre o negro subalterno, promíscuo ou marginal, são guardados em séries históricas diversas, seja nos personagens conceituais cristalizados na literatura, ou ainda, retomados nos adágios populares que estereotipam o negro, e que ainda circulam na concepção de uma identidade discursiva subserviente, como um pedido de permissão para habitar em um mundo idealizado e branco em sua totalidade.

É inevitável o olhar para a relação do negro com o trabalho, ao trilharmos a história na qual esse sujeito é enunciado. Ao revisitar outros mitos que povoam a memória sobre o negro no Brasil, percebemos o modo particular de enunciar-lo pelo viés da subalternidade, do espetáculo, da força física e da marginalidade (como ocupação).

Notamos que o espaço discursivo onde coexistem as formações discursivas recortadas para esse propósito, não poucas vezes, o negro é enunciado dentro de regularidades que evocam embates entre os sentidos da diferença e desigualdade. Por esse viés, o negro, objeto do seu dono, é posto refém de uma sociedade que não quer e nem pode assumi-lo como mão de obra produtiva.

Após a libertação dos escravos, os negros não lograram êxito na ocupação de oportunidades para o trabalho. Assim, sem o devido preparo para os papéis socioeconômicos do homem livre, este sujeito viu-se sem aptidão para a atividade laboral, dentro de uma injusta disputa com estrangeiros totalmente “preferíveis” para a execução das oportunidades disponíveis.

A velocidade com que essas oportunidades surgiam e a necessidade de transformações e aquisição de novas habilidades por esse sujeito negro, determinaram o desajuste social instaurado no país, no que tange à absorção desta mão-de-obra, produzindo uma discursividade em torno da marginalização do negro em relação ao trabalho. Assim, **“ele foi repellido para as esferas marginais desse sistema, nas quais se concentravam as ocupações irregulares e degradadas, tanto econômica quanto socialmente”** (FERNANDES, 1972, p.113, grifo nosso)

Este sujeito é enunciado, portanto, para dentro da diferença imobilizadora, cristalizando a memória da marginalidade como uma identidade constitutiva do negro. Nina Rodrigues observa que a indolência dos mestiços, na verdade, **constitui uma manifestação da livre vontade de não querer trabalhar**. E ainda completa que “para corrigir o vício não descobriu nada melhor, senão alguns dias de prisão celular¹ e uma teoria do trabalho obrigatório, destituída de toda e qualquer virtude e prática educativa” (RODRIGUES, 2011, p.58).

Nessa direção, as práticas discursivas que circulam a partir do Código Penal de 1890, autenticaram o lugar da marginalidade para o negro, sentido ratificado e materializado de múltiplas formas, nos discursos transmitidos por uma coletividade. A época alimentava imagens construídas pelas instituições oficiais, as quais atestavam que o negro era, assertivamente, um tipo mental sem valor, assim caracterizado: “(...) não serve nem para o modo de viver da raça superior, nem para o da raça inferior, que não presta enfim para gênero algum de vida” (RODRIGUES, 2011, p. 58).

Apropriados destes pré-discursos, nas campanhas publicitárias produzidas pelas mais diversas instituições, é comum a tensão que repousa sobre o negro como produto marginal, exercendo essa condição como trabalho:

Figura 1 - Disk denúncia.



O anúncio acima apresentado, “Disk denúncia: Quando você denuncia a gente vê tudo” (figura 1), tem, na sua construção imagética, a presença de maioria negra. Essa construção de imagens não é materializada no enunciado, no entanto, alimenta crenças e saberes alimentam esse espaço não-verbal em que há um efeito-sujeito que coloca o negro em posição marginal.

Nesse sentido, Paveau (2007) discorre sobre o efeito não-verbal sobre o verbal:

(...) o pré-constructo (...) como aliás o interdiscurso, não depende da materialidade discursiva, e por isso não pode ser identificado como um conjunto de discursos concretamente proferidos, embora sendo linguisticamente possíveis de análise (PAVEAU, 2007, p.318).

Apesar da circulação de novos enunciados que asseguram o lugar de igualdade ao negro em todas as esferas sociais, os quadros pré-discursivos que alimentam os discursos autorizados a circular, por meio de crenças, valores e práticas, ainda guardam e informam a identidade de uma figura inoperante, para a qual estão reservados os trabalhos domésticos, braçais e atividades consideradas marginais para a sociedade.

¹ A prática de prisão celular exercida em 1890, descrita por Nina Rodrigues, está fundamentada no art. 399, do Decreto 847/1890, o qual versava sobre a pena para vadios e capoeiras, termos utilizados para aqueles que não possuíam trabalho, sobretudo os negros.

Estabelecidos aqui enquanto cena que demarcam um tempo e um tom em que o negro é enunciado, os anúncios publicitários constituem-se em espaços de sobreposição de múltiplas dêixis enunciativas que velam e revelam a história do negro na sociedade brasileira (vide figura 1).

Bem diferente do anúncio apresentado inicialmente (figura 1), não mais sob a capa da invisibilidade e à margem da sociedade, na campanha publicitária DORFLEX: vai em frente e deixa a dor com a gente (2021), é apresentada a narrativa de um negro que, como gerente comercial, conta sua trajetória sob a seguinte perspectiva: “Pra chegar aqui onde cheguei, ninguém imagina o corre que dei./Estudei, formei, trabalhei, suei, ralei, errei, concertei, tudo isso mais de uma vez,/ Mas quando a dor aparecia, Dorflex era a minha companhia./Final, crescer na vida não precisa ser dolorido”.

Figura 2 e 3 - Anúncio publicitário Dorflex (2021).



A narrativa proposta pelo texto imagético conta a trilha de aperfeiçoamento e esforço de um negro que busca a ascensão profissional. As sequências de imagens deixam explícito que essa busca não foi fácil. Trabalhando longas horas, demonstradas pela diferença de luz nos ambientes, pela repetição das ações, tanto nas imagens, quanto na letra cantada pelo personagem, o conjunto demonstra que a trajetória foi árdua e, muitas vezes, solitária, ainda mais quando a narrativa é encerrada pelo enunciado “Final, crescer na vida não precisa ser dolorido!”. Percebemos que apesar de alcançar novos postos de trabalho, as histórias que envolvem o sujeito negro, de alguma forma, ainda apontam para dados anteriores, nos quais a dor e o sofrimento são originados pela desqualificação por meio da qual o negro ainda é visto no mercado de trabalho. Ascender profissionalmente, no contexto brasileiro, é exponencialmente mais difícil para negros.

Tal percepção não está materializada nos enunciados da canção. Percebemos a sobreposição cenas e cronologias que entrecruzam-se, marcando o tom com o qual se fala do sujeito negro em sua relação com o trabalho. A instância que legitima essa sobreposição de tempos e lugares, autorizando tanto a enunciação de um sujeito que venceu profissionalmente, depois de muito esforço, também deixa vir à tona o negro que trabalhou mais por ter sua identidade discursiva ligada a crenças que o destitui de lugares de reconhecimento, quando o assunto é o trabalho. Portanto, as cenas não trazem apenas uma única identidade discursiva, outras imagens do negro em relação a sua atividade laboral habitam o mesmo plano e se sobrepõem, apontando para o trajeto histórico do sujeito negro no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O anúncio publicitário suscita imagens e identidades discursivas diversas para os sujeitos ali dispostos e consegue, pelo modo de enunciar, suscitar a sobreposição de tempos e lugares, resultado reforçado pelo não-verbal, em que o efeito-sujeito é também construído por meio dos pré-discursos que alimentam e fazem circular esses saberes e crenças que povoam o imaginário coletivo em torno da relação do sujeito negro com o trabalho.

Assim, a relação de obediência do negro que é vendido como um produto, perpassa pela ideia de Publicidade, considerado o lugar onde se materializam os discursos e as enunciações que dão conta que **a subjetividade do sujeito se concentra em transformar consumidores em mercadorias, ainda que de maneira encoberta e subliminar** (BAUMAN, 2008, p.20-21, grifo nosso)

Por essa abordagem, a relação do negro com o trabalho apresenta regularidades que conectam os discursos de tempos diferentes, mas com as mesmas condições de enunciabilidade, trazendo à tona essas sobreposições de identidades discursivas.

Nesse ensejo, apesar dos enunciados constantes nas cenas em questão apontarem para outras temáticas, o que percebemos no subterrâneo destas peças é que o negro ainda tem sua identidade ligada aos afazeres domésticos a trabalhos braçais; ele ainda está atrelado a condições precárias de trabalho; o negro ainda figura como um ser que deve ser açoitado ou vigiado pelos olhos “que estão em todos os lugares”, para garantia da ordem social.

Essas respostas são obtidas por meio dos discursos, nos quais, ainda que adormecidos, permanecem os saberes autorizados para fundamentar quem é esse negro dentro das teias que compõem essa memória discursiva.

É fato que outras identidades discursivas surgem como a forma de dispersão que reinventa o sujeito no meio social. Os discursos enunciados mostram e dizem um negro em uma cena que é recoberta por saberes que precisam ser calados. Esta instabilidade discursiva emana dos nós na teia da memória, que ainda guardam, no seu subterrâneo, um negro que precisava ser embranquecido para ser aceito. Como objeto de aquisição perpétua, mostrando que as identidades não podem ser contidas, hermeticamente fechadas, a serviço de uma suposta intencionalidade.

Por este quadro de análise, o discurso está presente por meio do seu passado e do devir infinito em suas variações. Subterrâneo, traz à tona sentidos adormecidos, mas que concorrem para que discursos outros existam.

Esse movimento de descrição e análise demonstrou a contribuição dos conceitos mobilizados para a análise discursiva dos anúncios publicitários apresentados, em que o interdiscurso é conceituado enquanto espaço de trocas de diversos discursos convenientemente escolhidos e que são alimentados por quadros de crenças, valores e saberes, de ordem imaterial, os pré-discursos, capazes de determinar o modo de enunciar, bem como os tempos e lugares que podem surgir de uma única cena, sobrepondo diferentes dêixis enunciativas.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Z. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
- FERNANDES, F. O negro no mundo dos brancos. São Paulo: Difel, 1972. FERNANDES, F. Arqueologia das ciências e a história dos sistemas de pensamento. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- MAINGUENEAU, D. Novas tendências em análise do discurso. 2ª. Edição. São Paulo: Pontes, 1993.
- MAINGUENEAU, D. Análise de textos de comunicações. São Paulo: Cortez, 2001. MAINGUENEAU, D. Gênese dos Discursos. São Paulo: Parábola, 2005.
- MAINGUENEAU, D. Cenas de Enunciação. São Paulo: Parábola, 2008.
- MAINGUENEAU, D. Discurso e análise do discurso. São Paulo: Parábola, 2015.
- MUSSALIM, F. A noção de competência (inter)discursiva como articulador teórico entre fenômenos de ordem ideológica (interdiscurso) e cognitiva (pré-discurso). Estudos da Linguagem, v.18, n.3, p.141-151, set-nov2020.
- PAVEAU, M. A. Memória, desmemória e a-memória: quando o discurso volta-se para o seu passado. EIDeA - Revista Eletrônica de Estudos Linguísticos e Argumentativos, Ilheus, n. 5, p. 137 a 161, dez.2013.
- PAVEAU, M. A. Palavras anteriores. Os pré-discursos entre memória e cognição. Revista Filologia e Linguística Portuguesa, n. 9, 2007.



Influência da energia de soldagem na geração dos gases CO e CO₂ no processo de soldagem MIG/MAG e os impactos na saúde ocupacional

Valter Alves de Meneses

Docente, Doutor, Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo

Waldemir dos Passos Martins

Docente, Doutor, Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo

Paulo Victor Cunha Caetano

Discente, Mestre, Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo

Valdemar Silva Leal

Docente, Doutor, Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.6

INTRODUÇÃO

Segundo Wainer, Brandi e Melo (2004), os processos de soldagem à gás (Gas Metal Arc Welding) utilizam de diferentes misturas de gases de proteção a fim de conferir características distintas ao arco elétrico, modo de transferência metálica e aos cordões de solda, no que se diz respeito a geometria, penetração, diluição e porosidades. Ainda, segundo os autores, pode-se obter diferentes características geométricas nos cordões de solda a partir das diferentes concentrações de gases inertes e ativos.

Antonini *et al.* (2006), relataram que certos gases podem ser formados durante os processos de soldagem e podem afetar a saúde respiratória de soldadores. Os gases de proteção usados durante o processo MIG/MAG podem aumentar a radiação ultravioleta produzida no arco, levando à formação fotoquímica de gases potencialmente prejudiciais, tais como óxidos de nitrogênio e ozônio (O_3). Ainda de acordo com os autores, o dióxido de carbono (CO_2) pode ser reduzido e convertido em monóxido de carbono (CO), um gás altamente tóxico. Além disso, a oxidação de vapores a partir de agentes desengordurantes que às vezes são utilizados para limpeza de metais de base na soldagem, podem produzir gases altamente tóxicos (por exemplo, o fosgênio).

De acordo com Marques, Modenesi e Bracarense (2011), os vapores de zinco na soldagem, geram dor de cabeça intensa e febre e os vapores de cádmio são fatais. Ainda segundo os autores, com relação aos gases de proteção como misturas de Argônio e CO_2 , ou CO_2 puro, quando utilizados em espaços confinados, geram deslocamento do ar, por serem mais pesados, o que gera asfixia e morte, sendo importante a circulação de ar durante os processos de soldagem, a partir do uso de exaustores e ventiladores e também o uso de máscaras de proteção representa um fator de grande importância para os soldadores.

Segundo Meneses, Leal e Scotti (2016), o uso de misturas com CO_2 e CO_2 puro como gases de proteção emitem significativa quantidade de CO_2 e CO, capazes de gerar asfixia e intoxicação, respectivamente. Ainda de acordo com os autores, a geração desses gases não tem dependência direta com a estabilidade do arco e comprimento de arco.

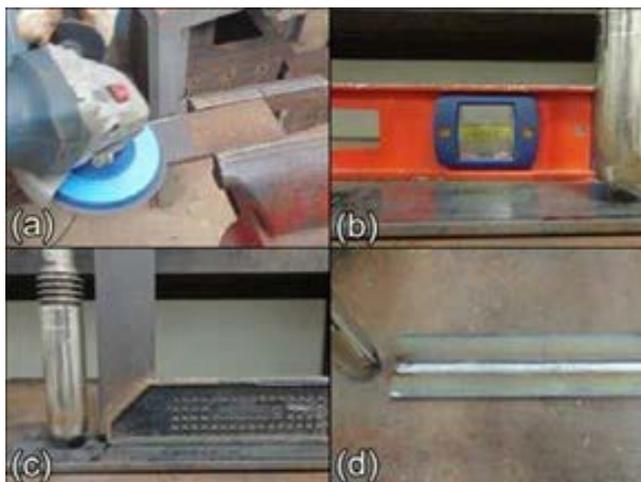
No que diz respeito a energia de soldagem (J/mm), autores como Whipple e Kenis (2010) e Lackner e Agarwal (2010) apontam que o aumento do aporte térmico resulta na maior geração de gases CO_2 e CO em soldagem, dado que o aumento dessa energia resulta em maior temperatura do arco elétrico e geração de vapores metálicos, que combinados com o oxigênio da atmosfera geram CO_2 e CO.

De acordo com a Legislação Brasileira (2009), a norma regulamentadora NR-15 (Atividades e Operações Insalubres) define que os elementos Dióxido de Carbono e Monóxido de Carbono são caracterizados como agentes químicos insalubres, tendo limite de tolerância para 48 horas semanais de exposição em uma faixa de 3900 ppm para CO_2 e 39 ppm para o monóxido de carbono. Já de acordo com a norma americana OSHA (2017), que define os limites permisíveis de exposição (PELs) para contaminantes no ar, para uma média ponderada de tempo de exposição de 8 horas, os limites de exposição para CO_2 são 5000 ppm e para CO são 50ppm.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dos ensaios de medição dos gases gerados durante o processo de soldagem, foram realizadas soldas sobre chapa, na posição de topo, utilizando como material de base barras chatas de aço carbono ASTM A36 com dimensões de 200mm x 50mm x 6mm (comprimento x largura x espessura) como mostra a Fig. (1). Como gás de proteção, foi utilizado 100%CO₂ e a mistura Ar+25%CO₂, em experimentos distintos. O processo de soldagem foi mecanizado a fim de garantir maior repetibilidade e estabilidade dos parâmetros de soldagem.

Figura 1- (a) Limpeza pré-soldagem. (b) Nivelamento afim de garantir DBCP (Distância Bico de Contato-Peça) fixa, variando apenas nas mudanças de faixa de tensão. (c) Tocha em ângulo de 90 graus. (d) Solda realizada na posição sobre chapa.



Fonte: autores (2022).

As características do consumível (AWS/ASME SFA 5.18 ER70S-6, diâmetro 1,2mm) são apresentadas na Tab. (1). O arame sólido cobreado manganês-silício ER70S-6, é destinado a soldagem MIG/MAG dos aços não ligados, utilizando como gases de proteção as misturas Ar + 20-25% CO₂ ou CO₂ puro.

Tabela 1- Composição química (% em peso) e propriedades mecânicas do arame ER70S-6.

Composição	C	Si	Mn	Al	P	S
ER70S-6	0,08	0,9	1,5	-	-	-
Propriedades Mecânica (Ar + 20%CO ₂)	LE (MPa)	LR (MPa)	Alongamento			
	470	560	26%			

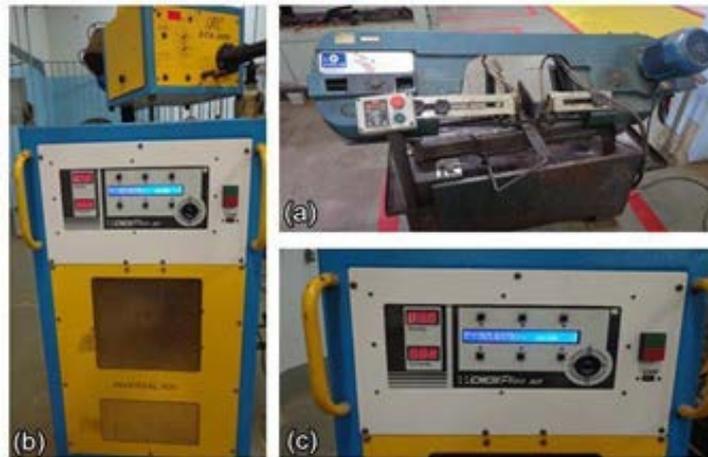
Fonte: ESAB (2022).

Foi utilizada uma fonte de soldagem multiprocessos modelo IMC Inversal 600 e ângulo de soldagem da tocha de 90°. Especificações técnicas: Corrente nominal: 320A; Corrente máxima: 600A; Corrente a 100%Fc: 320A/30V; Potência nominal:13KVA.

Para o corte das amostras a serem soldadas foi utilizada uma serra de fita marca S. Ramos, modelo 260; para a medição dos gases CO₂ e CO em ppm, foi utilizado equipamento portátil Delta Ohm HD21AB17. Na figura 2, os equipamentos utilizados para corte e soldagem das amostras. Na figura 3, o equipamento utilizado para aquisição da concentração de gases em

ppm.

Figura 2 - (a) Processo de corte dos corpos de prova de soldagem. (b) Máquina multiprocessos utilizada durante o processo de soldagem. (c) Interface Homem-máquina da IMC Inversal 600.



Fonte: autores (2022).

Figura 3 - Delta Ohm HD21AB17. Equipamento utilizado para aquisição da quantidade de gases CO₂ e CO em ppm.



Fonte: Delta Ohm Air Quality (2022).

As soldagens foram realizadas na posição de topo, em ensaios de simples deposição sobre chapa, sentido puxando e modo de transferência por curto-circuito. A fonte de soldagem foi operada no modo “tensão constante” e ângulo de soldagem da tocha de 90°.

Para o planejamento experimental, foi estipulada a realização de soldas nas tensões de 19V, 21V e 23V, com a corrente variando em $150 \pm 5A$, parâmetros dentro das recomendações do fabricante do arame. A vazão de gás foi definida como 12l/min, sendo a vazão recomendada para um arame de 1,2 mm de diâmetro (AWS, 1991).

A fim de obter maior acuracidade nos ensaios de medição dos gases, foram realizados 3 (três) experimentos para cada Tensão (V), com objetivo de calcular a geração média dos gases em função da Energia de Soldagem resultante. Foi utilizado como gás de proteção 100%CO₂ e a mistura Ar+25%CO₂, totalizando em 18 experimentos. Na tabela 2, é apresentado o planejamento experimental.

Tabela 2 - Planejamento Experimental

Experimento	Gás de Proteção	Tensão Regulada (V)	Faixa de Corrente (A)	Velim (m/min)	Vel. Sold. (mm/min)	DBCP (mm)	Vazão (L/min)
1	100%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
2	100%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
3	100%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
4	100%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
5	100%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
6	100%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
7	100%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12
8	100%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12
9	100%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12
10	Ar+25%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
11	Ar+25%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
12	Ar+25%CO2	19	150±5	3.3	200	11	12
13	Ar+25%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
14	Ar+25%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
15	Ar+25%CO2	21	150±5	3.3	200	10	12
16	Ar+25%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12
17	Ar+25%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12
18	Ar+25%CO2	23	150±5	3.3	200	9	12

Fonte: autores (2022)

Para o processo de medição dos gases gerados, foi realizado monitoramento em 3 intervalos: 1 - um minuto sem arco elétrico aberto (com apenas vazão de gás); 2 - durante o processo de soldagem com a abertura do arco elétrico, durante um período médio de 1 minuto; 3 - após o processo de soldagem durante um período de 3 minutos, equivalente ao tempo em que os gases se dissiparam no ambiente. Foi realizada aquisição dos dados em intervalos de 5 segundos.

Na figura 4, é apresentado o arranjo utilizado durante o processo de aquisição dos dados de geração de gases em ppm. A sonda responsável pela captação dos gases CO₂ e CO liberados durante o processo foi posicionada a 300mm acima da região do arco elétrico, a fim de simular a região de respiração do soldador (MENESES; LEAL; SCOTTI, 2016).

Figura 4 - (a) Arranjo utilizado para aquisição dos dados de concentração de gases. (b) Layout de posicionamento dos equipamentos. A área foi isolada com 3 biombos de solda. (c) Sonda posicionado a 300mm acima da peça soldada.



Fonte: autores (2022).

Após a realização das soldas, foi calculada a energia de soldagem para cada experimento, e logo em seguida foi realizado o cálculo da Energia de Soldagem Média para cada faixa de tensão trabalhada. A Energia de soldagem foi calculada de acordo com a equação 1.

$$E = \frac{V \cdot I}{v}$$

(1)

onde V - tensão em Volts (V)

I – corrente elétrica em Ampéres (A)

v – velocidade linear de soldagem, em mm/s

Para a análise dos resultados experimentais, foi definido no planejamento estatístico a utilização da Análise de Variância (ANOVA), com o objetivo de avaliar a existência de diferença significativa entre os dados aqisitados de geração de CO₂ e CO.

Provada a existência de diferença significativa entre os dados de geração de gases, foi feito posteriormente um teste de comparação de médias (Teste de Tukey), com o objetivo de avaliar quais amostras tiveram médias significativamente diferentes entre si (MONTGOMERY, 2001). Na tabela 3, é apresentado o planejamento estatístico.

Tabela 3 - Planejamento Estatístico.

Experimento	Gás de Proteção	Energia de Soldagem (J/mm)	Energia de Soldagem Média (J/mm)	Gás Gerado (ppm)	Análise	Comparação das Médias
1	100%CO2	Energia 1	Energia Média 1	CO2	ANOVA	TUKEY
2		Energia 2				
3		Energia 3				
4		Energia 4	Energia Média 2			
5		Energia 5				
6		Energia 6				
7		Energia 7	Energia Média 3	CO	ANOVA	TUKEY
8		Energia 8				
9		Energia 9				
10	Ar+25%CO2	Energia 10	Energia Média 4	CO2	ANOVA	TUKEY
11		Energia 11				
12		Energia 12				
13		Energia 13	Energia Média 5			
14		Energia 14				
15		Energia 15				
16		Energia 16	Energia Média 6	CO	ANOVA	TUKEY
17		Energia 17				
18		Energia 18				

Fonte: autores (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4, são apresentados os parâmetros resultantes do processo de soldagem, juntamente com a energia de soldagem média para os experimentos que trabalharam na mesma faixa de tensão. A fim de tornar mais simples a identificação dos níveis de energia de soldagem média, na tabela 5, é apresentada uma nomenclatura para cada energia, variando do nível 1 ao 6.

Tabela 4 - Parâmetros Resultantes do Processo de Soldagem.

Experimento	Gás de Proteção	Tensão Regulada (V)	Tensão Média (V)	Corrente Média (A)	Vel. Sold. (mm/min)	Energia de Soldagem (J/mm)	Energia de Soldagem Média (J/mm)
1	100%CO2	19	19,4	152	200	893,58	878,81
2	100%CO2	19	19,3	149	200	871,42	
3	100%CO2	19	19,3	149	200	871,42	
4	100%CO2	21	21,1	148	200	946,30	942,08
5	100%CO2	21	21	145	200	922,73	
6	100%CO2	21	21,2	149	200	957,21	
7	100%CO2	23	23	145	200	1010,61	1022,87
8	100%CO2	23	23,1	148	200	1036,00	
9	100%CO2	23	23,1	146	200	1022,00	
10	Ar+25%CO2	19	19	152	200	875,15	863,23
11	Ar+25%CO2	19	19,1	150	200	868,18	
12	Ar+25%CO2	19	19	147	200	846,36	
13	Ar+25%CO2	21	21,1	155	200	991,06	975,20
14	Ar+25%CO2	21	21	153	200	973,64	
15	Ar+25%CO2	21	21	151	200	960,91	
16	Ar+25%CO2	23	23	155	200	1080,30	1065,59
17	Ar+25%CO2	23	23	150	200	1045,45	
18	Ar+25%CO2	23	23,1	153	200	1071,00	

Fonte: autores (2022).

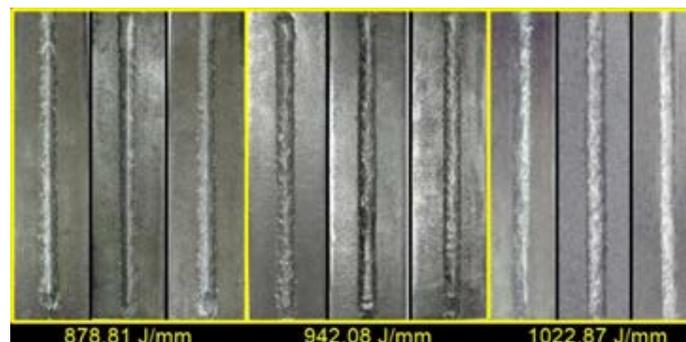
Tabela 5 - Energia de Soldagem Média para os experimentos que trabalharam na mesma faixa de tensão, variando em 6 níveis de energia.

-	Energia de Soldagem Média (J/mm)
Energia Média 1	878,81
Energia Média 2	942,08
Energia Média 3	1022,87
Energia Média 4	863,23
Energia Média 5	975,20
Energia Média 6	1065,59

Fonte: autores (2022).

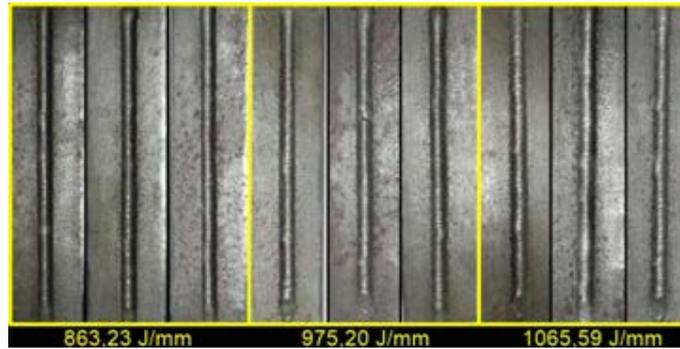
Na figura 5, são apresentados os cordões soldados com gás de proteção 100%CO₂ e suas respectivas energias de soldagem média. Na figura 6, são apresentados os cordões soldados com o gás de proteção Ar+25% CO₂ em função de suas energias de soldagem média.

Figura 5 - Cordões de solda resultantes do processo com gás de proteção 100%CO₂.



Fonte: autores (2022).

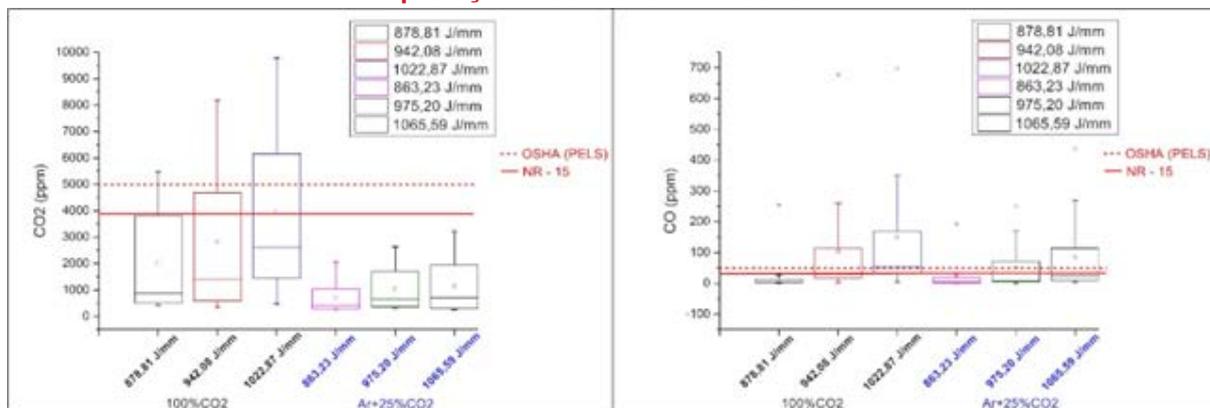
Figura 6 - Cordões de solda resultantes do processo com gás de proteção Ar+25%CO₂.



Fonte: autores (2022).

Na figura 7, é apresentado boxplot referente aos percentuais de CO₂ e CO gerados durante os processos de soldagem com gás de proteção 100%CO₂ e Ar+25%CO₂.

Figura 7- Boxplot dos dados de geração de CO₂ e CO durante soldagem com gases de proteção 100%CO₂ e Ar+25%CO₂.



Fonte: autores (2022).

É observado no boxplot da Fig. (7) que a medida que a Energia de Soldagem (J/mm) aumentou, a geração de gases CO₂ e CO aumentou, para ambos os gases de proteção. Esse fenômeno se dá pelo fato do aumento da Energia de Soldagem provocar aumento da temperatura de soldagem, o que implica em maior fusão do eletrodo e evaporação de gotas metálicas (MENDEZ; JENKINS; EAGAR, 2000). É conhecido que a geração dos gases CO₂ e CO durante o processo de soldagem é proveniente tanto da queima do eletrodo e evaporação de gotículas metálicas, quanto da reação eletroquímica de redução do CO₂ presente nos gases de proteção para CO (WHIPPLE; KENIS, 2010) (LACKNER; WINTER; AGARWAL, 2010).

É possível observar também através da figura 7 que os percentuais de CO₂ gerados com o gás de proteção 100%CO₂ ultrapassaram os limites permitidos pelas normas NR-15 e OSHA. Já para a geração de CO₂ no processo de soldagem com gás de proteção Ar+25%CO₂, os limites permissíveis de ambas as normas não foram ultrapassados.

No que diz respeito à geração de CO, os limites das normas NR-15 e OSHA foram ultrapassados apenas nos experimentos com energia de soldagem média nos níveis 2 e 3 para o gás de proteção 100%CO₂, e nos níveis 5 e 6 para o gás de proteção Ar+25%CO₂.

Na figura 8, é apresentada a tabela da ANOVA juntamente com o teste de Tukey, para os dados de geração de CO₂ e CO, respectivamente, na solda com gás de proteção 100%CO₂.

Na figura 9, ANOVA e teste de Tukey para os gases CO₂ e CO, respectivamente, para soldagem com Ar+25%CO₂.

Figura 8 - (a) ANOVA e teste de Tukey para geração de CO₂ com uso de gás de proteção 100%CO₂. (b) ANOVA e teste de Tukey para geração de CO com uso de gás de proteção 100%CO₂.

Overall ANOVA						Overall ANOVA					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F		DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	9,85741E7	4,9287E7	7,49729	7,83084E-4	Model	2	356457,89744	178228,94872	8,41321	3,4158E-4
Error	153	1,00582E9	6,57398E6			Error	153	3,24122E6	21184,41914		
Total	155	1,10439E9				Total	155	3,59767E6			

Tukey Test									
	MeanDiff	SEM	q Value	Prob	Alpha	Sig	LCL	UCL	
Energia 2 e 1	777,79487	502,83751	2,18752	0,27211	0,05	0	-412,29556	1967,8853	
Energia 3 e 1	1934,78205	502,83751	5,44151	5,10042E-4	0,05	1	744,69162	3124,87248	
Energia 3 e 2	1156,98718	502,83751	3,25399	0,05867	0,05	0	-33,10325	2347,07761	

Hipótese Nula: As médias de todos os níveis são iguais.
 Hipótese Alternativa: As médias de um ou mais níveis são diferentes.
 Em um nível de 0,05, as médias das populações são significativamente diferentes.

Sig igual a 1 indica que a diferença das médias é significativa em um nível de 0,05.
 Sig igual a 0 indica que a diferença das médias não é significativa em um nível de 0,05.

Fonte: autores (2022).

Figura 9 - (a) ANOVA e teste de Tukey para geração de CO₂ com uso de gás de proteção Ar+25%CO₂. (b) ANOVA e teste de Tukey para geração de CO com uso de gás de proteção Ar+25%CO₂.

Overall ANOVA						Overall ANOVA					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F		DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	5,15261E6	2,5763E6	3,84744	0,02343	Model	2	88892,33013	44446,16506	6,03461	0,003
Error	153	1,02451E8	669615,53			Error	153	1,12688E6	7365,20546		
Total	155	1,07604E8				Total	155	1,21577E6			

Tukey Test									
	MeanDiff	SEM	q Value	Prob	Alpha	Sig	LCL	UCL	
Energia 5 e 4	315,41667	160,48191	2,77954	0,12433	0,05	0	-64,40381	695,23715	
Energia 6 e 4	429,76923	160,48191	3,78725	0,02226	0,05	1	49,94875	809,58971	
Energia 6 e 5	114,35256	160,48191	1,00771	0,75645	0,05	0	-265,46792	494,17305	

Hipótese Nula: As médias de todos os níveis são iguais.
 Hipótese Alternativa: As médias de um ou mais níveis são diferentes.
 Em um nível de 0,05, as médias das populações são significativamente diferentes.

Sig igual a 1 indica que a diferença das médias é significativa em um nível de 0,05.
 Sig igual a 0 indica que a diferença das médias não é significativa em um nível de 0,05.

Fonte: autores (2022).

Através da ANOVA, foi possível observar que existiu diferença significativa nos percentuais de geração de CO₂ em função das Energias de soldagem Médias nos níveis 1, 2 e 3 com o uso do gás de proteção 100%CO₂. Através do teste de comparação de médias de Tukey, foi verificado que a diferença significativa entre as médias de geração de CO₂ se dá entre as energias de soldagem médias 1 e 3.

Em relação aos ensaios com uso de Ar+25%CO₂ como gás de proteção, foi verificado que existiu diferença significativa nos percentuais de geração de CO₂ em função das Energias de soldagem Médias nos níveis 4, 5 e 6. Através do teste de comparação de médias de Tukey, foi verificado que a diferença significativa entre as médias de geração de CO₂ se dá entre as energias de soldagem médias nos níveis 4 e 6.

No que diz respeito a geração de CO, foi observado que também existiu diferença significativa nos percentuais de geração desse gás em função das energias de soldagem médias nos níveis 1, 2 e 3, com o uso do gás de proteção 100%CO₂. Através do teste de Tukey, foi verificado

que a diferença significativa entre as médias de geração de CO se dá também entre as energias de soldagem médias nos níveis 1 e 3, para o gás de proteção 100%CO₂.

Utilizando-se o gás de proteção Ar+25%CO₂, para geração de CO foi observado que existiu diferença significativa nos percentuais de geração desse gás em função das energias de soldagem médias nos níveis 4, 5 e 6. Através do teste de Tukey, foi verificado que a diferença significativa entre as médias de geração de CO se dá entre as energias de soldagem médias nos níveis 4 e 6.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado que para os valores de geração de CO₂, os dados aquistados durante os ensaios realizados com gás de proteção 100%CO₂ variaram com limites acima dos valores estipulados pela NR-15 (3900ppm) e pelos limites permissíveis de exposição da OSHA (5000 ppm). Já os dados referentes a geração de CO₂ durante os ensaios com gás de proteção Ar+25%CO₂ não ultrapassaram os limites estipulados pela NR-15 e os limites permissíveis de exposição da OSHA.

No que diz respeito a geração de CO com uso de gás de proteção 100%CO₂, os testes com Energia de Soldagem Média dos níveis 2 e 3 ultrapassaram os limites estipulados pela NR-15 (39ppm) e OSHA (50ppm). No entanto, a respeito da geração de CO, com o gás de proteção Ar+25%CO₂, os testes com Energia de Soldagem Média dos níveis 5 e 6 ultrapassaram os limites estipulados pela NR-15 (39ppm) e OSHA (50ppm).

Em relação a análise estatística (ANOVA), foram observadas evidências que existe diferença significativa na geração média de CO₂ e CO em função do aumento da Energia de Soldagem Média (J/mm), com o uso dos gases de proteção 100%CO₂ e Ar+25%CO₂.

Através do teste de Tukey, foram identificadas evidências que a diferença na geração média de CO₂ e CO se mostrou significativa entre as energias de soldagem média dos níveis 1 e 3, com o uso do gás de proteção 100%CO₂.

Para o uso do gás de proteção Ar+25%CO₂, a diferença na geração média de CO₂ e CO se mostrou significativa entre os níveis de energia de soldagem média 4 e 6.

REFERÊNCIAS

ANTONINI, J. M. *et al.* Fate of manganese associated with the inhalation of welding: Potential neurological effects. *Neurotoxicology*, Little Rock, v. 27, n. 3, p. 304-310, 2006.

AWS. *Welding Handbook: Welding Science & Technology*. American Welding Society, Vol.2, USA, 1991.

ESAB. *Catálogo de Consumíveis 2022*. Disponível em: < https://www.esab.com.br/br/pt/support/documentation/upload/1902600_rev17_consumiveis_handbook_pt_br.pdf > Acesso em abril. 2022.

Delta Ohm Air Quality. Disponível em:< <https://www.deltaohminternational.com/portable/hd21ab17-portable-measuring-instrument-data-logger-for-measuring-and-logging-co-co2-atmospheric-pressure-temperature-and-humidity>> Acesso em abril. 2022.

LACKNER, M.; WINTER, F.; AGARWAL, A. K. Handbook of Combustion, Fundamentals and Safety. Wiley-VHC, Germany, 2010.

MARQUES, P. V., MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem, Fundamentos e Tecnologia. Editora UFMG, Brasil, 2011.

MENDEZ, P. F.; JENKINS, N. T.; EAGAR, T. W.; Effect of Electrode Droplet Size on Evaporation and Fume Generation in Gmaw. Proceedings of the Gas Metal Arc Welding for the 21th Century Conference, USA, 2000.

MENESES, V. A.; LEAL, V. S.; SCOTTI, A. Influence of Metal Transfer Stability and Shielding Gas Composition on CO and CO₂ Emissions during Short-Circuiting MIG/MAG Welding. Soldagem e Inspeção, Brasil, 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR-15 - Atividades e Operações Insalubres. Brasil, 2014.

MONTGOMERY, D. C. Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons. Inc, 5th ed, USA, 2001.

OSHA. Occupational Safety and Health Standards. Limits for Air Contaminants – Table Z-1.USA, 2017.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; MELO, F. D. H. Soldagem, Processos e Metalurgia. Editora Edgard Blucher, Brasil, 2004.

WHIPPLE, D. T.; KENIS, P. J. A. Prospects of CO₂ Utilization Via Direct Heterogeneous Electrochemical Reduction. The Journal of Physical Chemistry Letters, USA, 2010.



Mapeamento sistemático dos produtos educacionais vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica na linha de pesquisa de práticas educativas em EPT

Matheus Maia Roque

Mestrando do curso de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Monte Castelo.

Maria Cristiane Souza Rodrigues

Mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Monte Castelo

Hugo Rossa Camelo

Mestrando do curso de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Monte Castelo

Eliane Maria Pinto Pedrosa

Doutora. Professora do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

Paula Francinetti de Araújo Tavares

Pós-Doutora. Professora do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.7

INTRODUÇÃO

O processo de evolução tecnológica, inerente ao processo de transformação da natureza pelo homem para atender dialeticamente suas necessidades, vem transformando não apenas nossos hábitos e relações sociais, mas também o mundo do trabalho. Grande parte dos empregos existentes hoje pode desaparecer em algumas décadas, ao tempo que novas profissões irão surgir (HARARI, 2017). Em um estudo realizado pelo Laboratório de Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações (LAMFO), da Universidade de Brasília (UnB), foi estimado que cerca de 54,5% dos empregados formais no Brasil podem ser substituídos por robôs ou programas de computador até 2026, o que representa a subtração de 30 milhões de vagas com carteira assinada atuais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019). À medida que tecnologias digitais, como os processadores computacionais e as codificações de inteligência artificial, passam a realizar as tarefas menos complexas, antes atribuídas ao homem, a relação de trabalho também se modifica, tornando o trabalhador subjugado à máquina no processo produtivo, alienado (estranho), e sua subjetividade é capturada a serviço dessa nova forma de materialidade do capital (ANTUNES; ALVES, 2004).

Diante dessa perspectiva, o grande desafio da educação contemporânea torna-se a preparação do homem para além do mercado de trabalho, que se reduz a exigir um profissional multifuncional, preparado para atender às necessidades das máquinas digitais que lhe dão dinâmica e produtividade. A educação não deve apenas fomentar o domínio instrumental dessas técnicas, mas preparar o indivíduo para dominá-las ao nível intelectual, de forma a compreendê-las com profundidade, nas múltiplas relações que as perpassam. Conforme afirma Machado (1991), no desenvolvimento da proposta de educação politécnica, pensada por Marx, é necessário fazer entender que o avanço tecnológico está ligado ao processo de desenvolvimento das forças produtivas da sociedade (PINTO, 2005) e, por isso, é parte constituinte da própria construção do homem, que é permanentemente atravessada por relações contraditórias e antagônicas.

Dessa forma, a Educação Profissional e Tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia e, sob o olhar de escola unitária de Gramsci, deve contribuir “[...] para o desenvolvimento, nos sujeitos, da capacidade de ‘criação intelectual e prática’ e para a compreensão da totalidade social, tendo o princípio educativo do trabalho como sua base” (MOURA; LIMA FILHO; SILVA, 2015, p. 1069).

Portanto, diante da necessidade de formar profissionais pós-graduados aptos a elaborar novas técnicas e processos, que visem ao desenvolvimento tecnológico e econômico, à transformação social e à valorização cultural, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituiu os mestrados e doutorados profissionais brasileiros, atualmente regulamentados pela Portaria nº 389/2017 (BRASIL, 2017), do Ministério da Educação, e pela Portaria nº 131/2017 (BRASIL, 2017), da CAPES. Os mestrados e doutorados profissionais estão vinculados a 49 áreas de avaliação, incluindo a área de Ensino. Esta, em particular, é composta por 181 programas de pós-graduação que abrigam 218 cursos: 80 de mestrado acadêmico, 39 de doutorado acadêmico, 95 de mestrado profissional e 4 de doutorado profissional. Os cursos de pós-graduação vinculados a essa área buscam construir pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados na pesquisa em Educação e Ensino e a aplicação em produtos e processos educativos voltados às demandas da sociedade e às necessidades regionais e nacionais (CAPES,

2019).

Para o mestrado profissional na área de Ensino, os mestrandos necessitam desenvolver um processo ou produto educativo, que deve ser aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo, por exemplo, aplicativos computacionais, jogos, cartilhas, exposições, entre outros. Além disso, devem produzir uma dissertação/tese refletindo sobre a elaboração e aplicação do produto educacional, com respaldo no referencial teórico e metodológico escolhido (CAPES, 2019).

Dentro da área de Ensino, buscando aperfeiçoar as práticas educativas e a gestão escolar vinculadas à Educação Profissional e Tecnológica, em articulação com a demanda por formação qualificada, o Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação, Científica e Tecnológica (CONIF), com o apoio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC/MEC), incentivou a proposição do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) em rede nacional.

O ProfEPT é um programa de mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica pertencente à área de Ensino, reconhecido pela CAPES, e conta com duas linhas de pesquisa: 1) Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica e 2) Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica. Tem como objetivo proporcionar formação para os profissionais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) e para os demais profissionais que atuem ou pesquisem a Educação Profissional e Tecnológica. O referido programa visa tanto à produção de conhecimento como ao desenvolvimento de produtos, por meio da realização de pesquisas que integrem os saberes inerentes ao mundo do trabalho e ao conhecimento sistematizado (MEC, 2018). Quanto à linha de pesquisa em Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica, é possível perceber que:

Trata dos fundamentos das práticas educativas e do desenvolvimento curricular na Educação Profissional e Tecnológica, em suas diversas formas de oferta, com foco nas estratégias transversais e interdisciplinares, que possibilitem formação integral e significativa do estudante, sustentados no trabalho como princípio educativo e na pesquisa como princípio pedagógico, em espaços formais e não formais (IFES, 2019).

A partir da contextualização apresentada, este artigo objetiva traçar o perfil dos produtos educacionais desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica vinculados à linha de pesquisa de Práticas Educativas em EPT, identificando quatro categorias de análise: tipo de produto educacional, evolução mensal do cadastro dos produtos durante o ano de 2019, instituições associadas ao ProfEPT que depositam seus produtos educacionais no repositório eduCAPES e o público-alvo ao qual estes produtos são destinados. A análise foi realizada por meio do processo de Mapeamento Sistemático aplicado nas bases de dados eduCAPES, Sucupira (Coleta CAPES) e repositórios de teses e dissertações próprios do programa ProfEPT dos Institutos Federais associados.

METODOLOGIA

Para a construção deste artigo, foi utilizado o procedimento de Mapeamento Sistemático com o objetivo de analisar os diversos produtos educacionais desenvolvidos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) pertencentes à linha de

pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica. A metodologia de Mapeamento Sistemático, de acordo com Andrade (2017, p. 30), “indica uma visão geral de uma área de pesquisa, permitindo identificar a quantidade de evidências (e suas frequências), tipos de pesquisa e resultados, classificando e categorizando os estudos publicados de acordo com as questões de pesquisa”.

Partindo da definição apresentada por Andrade (2017), em coerência com os objetivos deste artigo, realizou-se, inicialmente, a busca dos produtos educacionais na base de dados educacionais CAPES, utilizando-se o descritor “mestrado profissional”, que gerou a quantidade de 21.903 (vinte e um mil novecentos e três) resultados. Após verificar de forma assistemática esses resultados, notou-se a participação massiva de outros cursos de mestrado profissional além do programa ProfEPT. Descartou-se, então, essa primeira investigação. Em seguida, ainda na mesma base de dados, foi utilizado o descritor “mestrado profissional” com critério de inclusão (filtro) “Curso IGUAL “ProfEPT”; esta pesquisa gerou em apenas 1 (um) resultado, sendo, assim, descartada. Como terceira pesquisa, utilizou-se o descritor “mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica”, obtendo um total de 95 (noventa e cinco) resultados. Sendo verificado na descrição de cada produto sua associação à rede de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e o pertencimento ao programa ProfEPT, percebeu-se, devido à utilização precisa desse descritor, que todos os resultados atendiam aos critérios estabelecidos, sendo, portanto, considerados como dados iniciais do mapeamento.

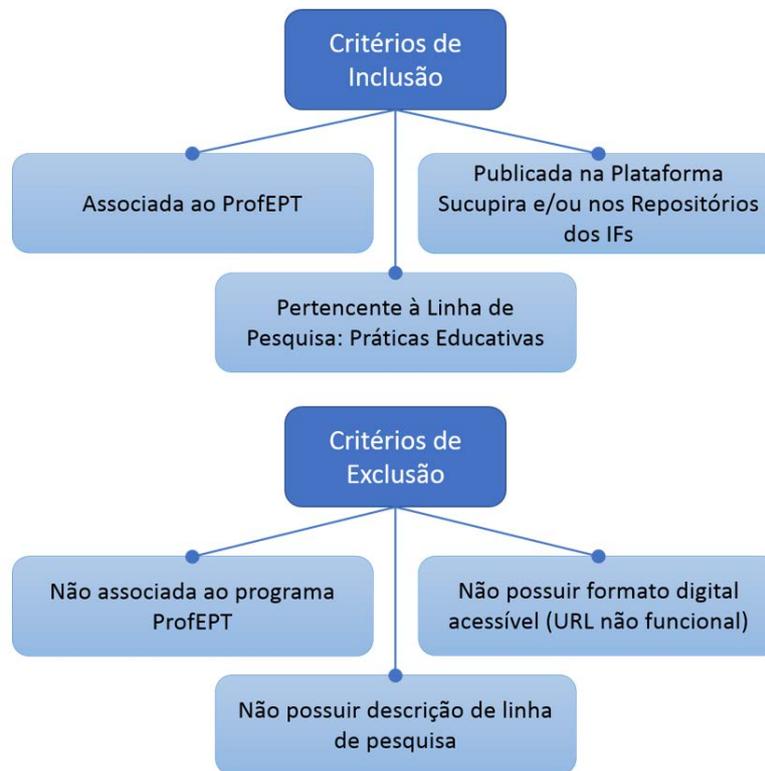
Entretanto, devido aos objetivos desta pesquisa, fez-se necessário o acesso às dissertações de mestrado associadas a cada resultado obtido na primeira base de dados. Dessa forma, utilizou-se uma segunda base de dados (Plataforma Sucupira – coleta CAPES), com o objetivo de encontrar as referidas dissertações. Nessa base de dados, foram utilizados os seguintes descritores: Ano - “2019”; Instituição de Ensino Superior - “Instituto Federal Alagoas (IFAL); e Programa - “Educação Profissional e Tecnológica (Programa em rede)”. Devido às próprias limitações da base de dados, não foi possível consultar os demais anos, ficando restrito aos trabalhos publicados em 2019, sendo encontrados 56 (cinquenta e seis). Quanto ao Instituto de Ensino Superior, apesar de ter sido escolhido o IFAL, os resultados gerados abrangeram os demais Institutos Federais; mesmo que outro instituto fosse selecionado, os resultados permaneceriam inalterados.

Objetivando encontrar as demais dissertações dos produtos educacionais que não se faziam presentes na Plataforma Sucupira – Coleta CAPES, foram consultados, ainda, os repositórios dos Institutos Federais associados ao ProfEPT, citados no mapeamento da primeira base de dados. Das instituições averiguadas, apenas 6 (seis) possuíam repositórios de teses do programa ProfEPT, sendo elas: Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), Instituto Federal do Paraná (IFPR), Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Instituto Federal de Sergipe (IFS) e Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Todos os resultados corresponderam a dissertações publicadas no ano de 2019, sendo encontradas, ao todo, 56 (cinquenta e seis) dissertações.

Após a coleta realizada nos dois conjuntos de plataformas (Sucupira – Coleta CAPES e Repositórios dos IFs), os seguintes critérios de exclusão foram aplicados para as dissertações encontradas: não estarem disponíveis no formato digital (link URL não funcional), não conterem a informação da linha de pesquisa em Práticas Educativas em EPT no resumo ou na folha de rosto e não possuírem relação explícita com o ProfEPT. Os critérios de inclusão, por sua vez,

refletem a aplicação antagônica dos critérios de exclusão, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1. Critérios de inclusão e exclusão aplicados sobre as dissertações coletadas nas plataformas Sucupira (Coleta Capes) e Repositórios dos Institutos Federais.



Fonte: Autores, 2019.

Após essa etapa, aplicou-se um critério de inclusão final: dissertações que estavam diretamente relacionadas a algum produto educacional coletado na base de dados eduCAPES. Para isso, foi realizado um cruzamento de dados entre as duas bases de dissertações e a base de produtos, levando em consideração autores, orientadores, instituição, linha de pesquisa e tema. Ao final do processo, aplicou-se o critério de eliminação por duplicidade entre as bases de dissertações.

De forma geral, a metodologia aplicada nesse Mapeamento Sistemático pode ser resumida conforme a Figura 2, na qual se observa a seleção de produtos educacionais (eduCAPES) e de suas respectivas dissertações (Sucupira e Repositórios dos IFs), a partir do conjunto formado pela interseção dos dados.

Figura 2. Produtos educacionais e dissertações selecionados no processo de mapeamento sistemático.



Fonte: Autores, 2019.

A partir dos dados coletados, quatro categorias de análise foram estabelecidas para investigação, a saber: progressão mensal da publicação dos produtos, Institutos Federais que publicam os produtos do mestrado no portal eduCAPES, tipos de produtos que estão sendo publicados de acordo com a classificação da base eduCAPES e público-alvo ao qual os produtos são destinados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação do descritor na primeira base de dados (eduCAPES), foi obtido um total de 95 (noventa e cinco) produtos educacionais, sendo verificada, na descrição de cada produto, sua associação à rede de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e o pertencimento ao programa ProfEPT. Nesta primeira etapa, devido à utilização precisa do descritor, todos os resultados obtidos atenderam ao critério de inclusão.

A segunda base de dados (Plataforma Sucupira - Coleta CAPES), usada como um dos critérios de inclusão dos produtos educacionais, forneceu a quantia de 56 (cinquenta e seis) dissertações associadas ao ProfEPT. Após avaliar os resultados obtidos, 8 (oito) dissertações foram excluídas pela aplicação dos critérios de exclusão. Das 48 (quarenta e oito) dissertações resultantes, 19 (dezenove) estavam vinculadas à linha de pesquisa Práticas Educativas em EPT e, destas, 13 (treze) pertenciam aos produtos obtidos na plataforma eduCAPES.

Objetivando encontrar as demais dissertações dos produtos educacionais que não se faziam presentes na Plataforma Sucupira, foram consultados os repositórios dos Institutos Federais associados ao ProfEPT, mapeados na primeira base de dados. Foram encontradas 56 (cinquenta e seis) dissertações em 6 (seis) repositórios. Por não possuírem a descrição da linha de pesquisa à qual eram associadas no resumo ou na nota explicativa da folha de rosto, 6 (seis) dissertações foram excluídas. Das 50 (cinquenta) dissertações restantes, 30 (trinta) pertenciam à linha Práticas Educativas em EPT. Comparando essas dissertações com os produtos mapeados na base eduCAPES, foi possível, ao final, obter 17 (dezessete) dissertações.

Por fim, a partir das 30 (trinta) dissertações de mestrado associadas ao programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), encontradas na plataforma

Sucupira (Coleta CAPES) e nos repositórios dos Institutos Federais e pertencentes à base de dados eduCAPES, atendendo, assim, a todos os critérios de inclusão e exclusão mencionados, aplicou-se o processo de verificação de duplicidade, finalizando a coleta de dados com a quantia de 24 (vinte e quatro) conjuntos formados por dissertação mais produto educacional correspondente. A Tabela 1 traz o quantitativo de dissertações para cada uma das bases de dados consultadas, após a aplicação das etapas: critérios de exclusão; critérios de inclusão e verificação de duplicidade.

Tabela 1. Demonstrativo do processo de mapeamento das dissertações das plataformas Sucupira (Coleta CAPES) e Repositórios dos Institutos Federais.

Etapa	Bases de dados	
	Sucupira	Repositórios dos IFs
Inicial	56	56
Após aplicação dos critérios de exclusão	19	30
Após aplicação dos critérios de inclusão	13	17
Total parcial	30	
Total após verificação de duplicidade	24	

Fonte: Autores, 2019.

A partir da determinação dos produtos educacionais e de suas correspondentes dissertações, iniciou-se o processo de investigação por meio das categorias de análise, sendo o tipo de produto educacional produzido pela linha de Práticas Educativas em EPT no ProfEPT a primeira categoria analisada. Deve-se entender que todos os produtos analisados são disponibilizados em formato digital na plataforma eduCAPES e, de acordo com EDUCAPES (2019), podem ser divididos em: Imagem, Vídeos, Aplicativo Móvel, Livro Digital, Animação, Aulas e Moocs (Massive Open Online Courses), Ferramentas, Jogos, Laboratório, Mapa, Áudios e Portal. De forma a melhor entender o objetivo dos produtos mapeados, o tipo ‘Livro Digital’ foi aqui subdividido da seguinte forma:

- Livros - objetivam a utilização por professores e/ou alunos no processo de ensino-aprendizagem;
- Guias/Manuais - destinados a orientar professores e demais membros do setor educacional na elaboração de atividades pedagógicas, eventos ou outras práticas;
- Cartilha - arquivo digital que se propõe a ser divulgado (de modo digital ou impresso) aos membros da EPT, como forma de propagar informações;
- Textos - Engloba as demais produções textuais em formato digital (unidades didáticas, roteiros, avaliações etc.) que não se enquadram nas categorias anteriores.

Esta análise foi realizada pelos autores através da leitura da introdução do material digital de cada produto, de sua descrição na plataforma eduCAPES e pela forma como a dissertação menciona o produto correspondente no capítulo destinado à exemplificação desse produto. A Tabela 2 traz a porcentagem e o quantitativo de produtos educacionais enquadrados em cada um dos tipos listados. É possível perceber uma maior concentração dos produtos do tipo “Guia/Manuais” (25%), seguido de produtos do tipo “Livro” (21%) e demais produtos em formato de “Textos” (17%). Os produtos que se dirigem à aplicação e ao desenvolvimento de cursos e minicursos contribuem com 17% do material mapeado. Nota-se, nesse momento, uma tendência de produtos educativos que se amparam na produção textual, seja ela física ou digital, enquanto as

demais produções, como Jogos, Ferramentas, Oficinas e Portal, contribuem, cada, com apenas 1 (um) exemplar. Os demais tipos de produções educativas, como Imagens, Vídeos, Laboratório etc., não foram citados na amostra selecionada para o mapeamento.

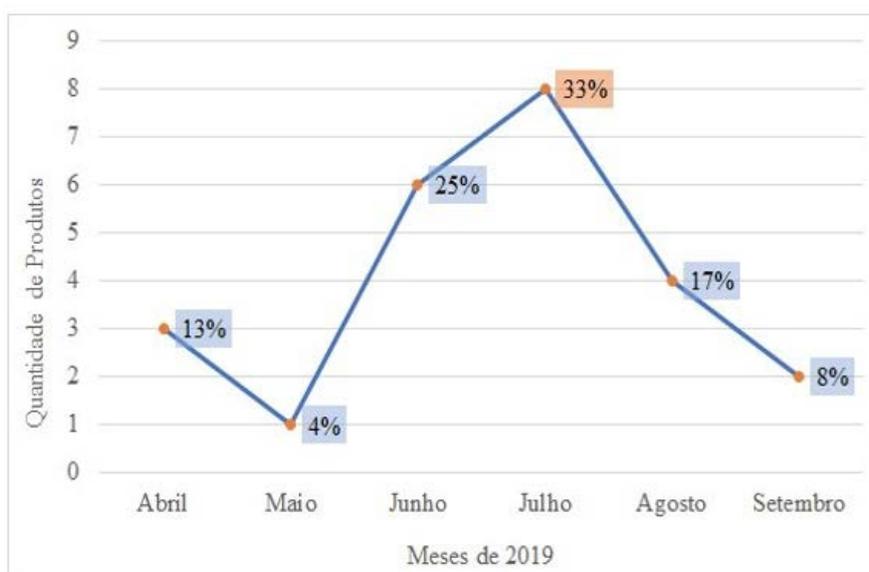
Tabela 2. Tipos de produtos educacionais produzidos pelo ProfEPT na linha de Práticas Educativas em EPT.

Tipo de Produto	Quantidade	Porcentagem
Livro	5	21%
Guias/Manuais	6	25%
Cartilha	1	4%
Jogos	1	4%
Portal	1	4%
Textos	4	17%
Curso	4	17%
Ferramentas	1	4%
Oficinas	1	4%
Total	24	100%

Fonte: Autores, 2019.

Outra categoria analisada diz respeito à evolução, ao longo do tempo, do cadastramento dos produtos educacionais na base de dados da eduCAPES. Diante dos 24 (vinte e quatro) produtos selecionados, todos foram registrados nessa plataforma no ano de 2019, sendo possível então, por meio do Gráfico 1, perceber a evolução mensal desses registros durante este ano. É possível notar que o mês de julho possui a maior incidência de cadastramentos de produtos educacionais, com um total de 33%; os dois meses adjacentes (junho e agosto) concentram outros 42%, ficando abril, maio e setembro com 13%, 4% e 8% respectivamente. Não houve cadastramento de produtos para os meses anteriores a abril no ano de 2019, nem no mês de outubro, até a data de análise deste mapeamento.

Gráfico 1. Evolução mensal do cadastramento de produtos educacionais ao longo do ano de 2019 na plataforma eduCAPES.



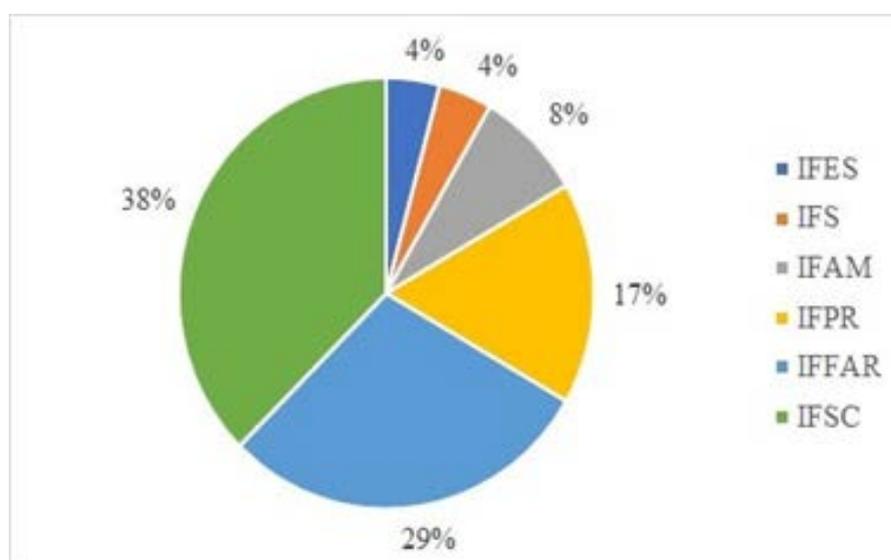
Fonte: Autores, 2019.

A maior densidade de cadastramento dos produtos educacionais nos meses que compreendem o final do primeiro semestre e o início do segundo pode ser justificada pela estrutura acadêmica do mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica, sendo este um

programa em rede que inicia as suas turmas no mês de agosto, com duração de dois anos (IFES, 2019) e com a defesa de trabalho de conclusão de curso (apresentação de dissertação e produto educacional) após a integralização de 32 (trinta e dois) créditos, que correspondem às disciplinas eletivas e obrigatórias dos quatro semestres (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

Em relação aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia que contribuíram para a inserção do formato digital dos produtos educacionais na eduCAPES, pode-se notar, por meio do Gráfico 2, a presença de apenas 6 (seis) institutos, uma quantidade baixa em relação aos 18 (dezoito) institutos cadastrados no primeiro edital do programa (EDITAL nº 01/2017) e que estão, no ano de 2019, finalizando turmas. Nota-se a contribuição de 9 (38%) produtos provenientes do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), seguido de 7 (29%) produtos do Instituto Federal Farroupilha (IFFAR); os Institutos Federais do Paraná (IFPR) e do Amazonas (IFAM) contribuem com 4 (17%) e 2 (8%) produtos respectivamente, seguidos dos Institutos Federais de Sergipe (IFS) e do Espírito Santo (IFES), com 1 (4%) produto cada.

Gráfico 2. Participação das Instituições associadas ao ProfEPT no cadastramento de produtos educacionais na plataforma eduCAPES.



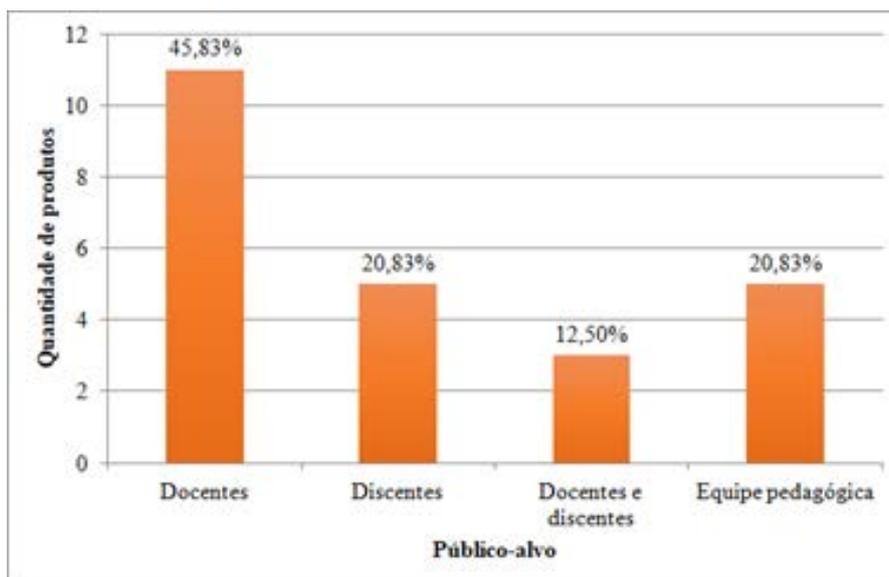
Fonte: Autores, 2019.

Deve-se entender, no entanto, que este mapeamento possui critérios de inclusão e exclusão que podem contribuir para a não identificação das demais instituições associadas, visto que, de acordo com o Art. 15 do regulamento do programa, “Os critérios de avaliação dos Trabalhos de Conclusão de Curso são definidos pela Comissão Acadêmica Local, obedecendo aos regulamentos pertinentes da sua Instituição Associada” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018). É possível, então, a aplicação de outros critérios de avaliação que não incluam a inserção dos produtos educacionais na plataforma eduCAPES ou a necessidade de produção de dissertação de mestrado pelas associações locais. Além disso, as instituições que se associaram ao programa em editais publicados após o ano de 2017 não foram contempladas neste mapeamento, visto que suas turmas iniciais devem apresentar os trabalhos de conclusão ao final dos dois anos de duração do curso.

Como última categoria analisada, verificou-se o público-alvo ao qual os produtos educacionais foram direcionados, usando, como forma de identificação, a apresentação de cada produto e o resumo de suas respectivas dissertações. Assim, o Gráfico 3 traz o comparativo entre os quatro públicos-alvo identificados: Docentes, Discentes, Docentes e discentes, e Equi-

pe pedagógica. Os produtos direcionados exclusivamente aos docentes representam a maior parcela entre os mapeados, com uma porcentagem de aproximadamente 46%, sendo, em sua maioria, direcionados para formação pedagógica desses professores ou guias metodológicos para aplicação em sala de aula. Cerca de 21% dos produtos são direcionados exclusivamente aos discentes da EPT, possuindo conteúdos informativos que visam contribuir na formação integrada dos alunos. Ainda foram identificados 3 (12,50%) produtos destinados a ambos, docentes e discentes, e compreendem materiais didáticos a serem utilizados em sala de aula para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Por fim, 5 (20,83%) produtos se destinam à equipe pedagógica e objetivam envolver todos os membros da escola ou instituição de ensino, sendo formados por Palestras, Cursos e Oficinas.

Gráfico 3. Público-alvo dos produtos educacionais do ProfEPT cadastrados na eduCAPES.



Fonte: Autores, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), instituído no ano de 2017, apresentou os primeiros projetos de dissertação e produtos educacionais associados com suas turmas iniciais ao longo do ano de 2019. Este Mapeamento Sistemático trouxe, portanto, uma análise dos resultados iniciais do programa, focando quatro categorias de análise que, mesmo não contemplando a amplitude de investigações que podem ser realizadas sobre esses produtos nem conseguindo abranger a totalidade dessas produções, pode contribuir para uma verificação inicial dos caminhos que estão sendo traçados.

Observa-se, portanto, que poucas instituições cadastradas neste programa em rede possuem suas dissertações publicadas na principal base de dados de dissertações do programa, a plataforma Sucupira (coleta CAPES), ou não possuem informações importantes explicitadas em seus trabalhos, como a linha de pesquisa. Devido a isso, torna-se difícil a realização de uma investigação próxima da totalidade de produtos cadastrados na plataforma eduCAPES.

Quanto às categorias investigadas, é possível notar uma aproximação das produções educacionais que se utilizam do meio textual (na forma digital e/ou impressa) para sua aplicação, um total de 67% dos produtos investigados. Os demais tipos de produção, como Jogos, Portais e

Ferramentas Pedagógicas, pouco foram construídos; Imagens, Áudios e Vídeos não foram usados como meios de construção desses projetos. Desses produtos, aproximadamente 46% são direcionados aos docentes da EPT, o que caracteriza uma maior atenção dos alunos do programa na formação complementar desses profissionais em detrimento dos discentes e dos demais membros da equipe pedagógica.

No que diz respeito aos Institutos Federais que foram objeto deste mapeamento, cabe aqui a justificativa de que o modo como os trabalhos de conclusão são construídos pode variar de acordo com a Comissão Acadêmica Local desses institutos. Assim, a investigação de produtos mais dissertações, utilizada neste mapeamento, contribui para a exclusão de algumas instituições. No entanto, ainda assim ela é necessária mediante os objetivos da investigação traçados por este artigo. A participação mais efetiva foi atribuída, nestas condições, aos Institutos Federais de Santa Catarina e do Espírito Santo, com mais de 60% dos produtos investigados.

Espera-se, a partir dessa análise inicial dos produtos educacionais da linha de Práticas Educacionais em EPT, que outras investigações sejam realizadas, levando em consideração categorias não contempladas neste artigo. Deve-se, ainda, manter este tipo de investigação em demais etapas de construção do programa, de forma a verificar as contribuições à Educação Profissional e Tecnológica causadas pelos produtos e projetos desenvolvidos ao longo das demais turmas do ProfEPT.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, P. H. M. *et al.* Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimação da probabilidade de automação de ocupações no Brasil. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/190329_td_2457.pdf. Acesso em: 21 nov. de 2019.

ANDRADE, T. M. Mapeamento sistemático sobre disciplinas de escalonamento em redes de computadores. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. Ciência da Computação, Recife, 2017. 110 f.: fig., tab. 004.65 CDD (22. ed.) UFPE-MEI 2017-278. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29082/4/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Thiago%20Martorelli%20de%20Andrade.pdf>. Acesso em: 11 nov. de 2019.

ANTUNES, R.; ALVES, G. As mutações no mundo do trabalho na era da mundialização do capital. Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 87, p. 335-351, maio/ago. 2004.

BRASIL. Portaria Nº 131, de 28 de junho de 2017, e dispõe sobre o mestrado e o doutorado profissional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jun. de 2017. Seção 1, p. 17.

BRASIL. Portaria Nº 389, de 23 de março de 2017, dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação stricto sensu. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 mar. 2017. Seção 1, p. 61.

CAPES. Documento de Área – Ensino. Disponível em: http://capes.gov.br/images/Documento_de_%C3%A1rea_2019/ENSINO.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

HARARI, Y. N. The meaning of life in a world without work. The Guardian, maio 2017. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2017/may/08/virtual-reality-religion-robots-sapiens-book>.

Acesso em: 18 nov. 2019.

IFES. Área de concentração. Instituto Federal do Espírito Santo, 15 fev. de 2019. Disponível em: <https://profept.ifes.edu.br/areadeconcentracao?start=1>. Acesso em: 21 nov, de 2019.

IFES. Processo Seletivo do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em rede nacional - Turma 2019. Instituto Federal do Espírito Santo, 20 de Dez. de 2019. Disponível em: <https://profept.ifes.edu.br/selecao/16409-edital2019>. Acesso em: 14 nov. de 2019.

MACHADO, L. Politecnia, escola unitária e trabalho. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Regulamento: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, 2018. Disponível em: https://profept.ifes.edu.br/images/stories/ProfEPT/Turma_2018/Regulamento/Res_CS_22_2018_-_Regulamento.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Regulamento: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, 2018. Disponível em: https://profept.ifes.edu.br/images/stories/ProfEPT/Turma_2018/Regulamento/Res_CS_22_2018_-_Regulamento.pdf. Acesso em: 14 nov. de 2019.

MOURA, D. H.; FILHO, D. L. L.; SILVA, M. R. Politecnia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. Revista Brasileira de Educação, v. 20, n. 63, out-dez, 2015.

PINTO, A. V. O conceito de Tecnologia, Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v.1.



O ensino e a aprendizagem da matemática no ensino médio integrado por meio de paródias musicais

Adão José Martins

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Maranhão – IFMA; Licenciado em Matemática pelo IFPI

Raimundo Santos de Castro

Doutor, Docente, Departamento de Matemática, Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT do Instituto Federal do Maranhão - IFMA.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.8

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado junto ao programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), *Campus São Luís – Monte Castelo*. A referida pesquisa teve por objetivo geral *analisar o uso de paródias musicais como estratégia metodológica para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos na Educação Profissional e Tecnológica, mais precisamente no Ensino Médio integrado do Instituto Federal do Maranhão, Campus Bacabal*.

Na perspectiva das possíveis alternativas metodológicas demandadas pela complexidade em ensinar e aprender Matemática, trouxemos a música como um desses recursos. Antes disso, para nos situarmos, é necessário falarmos um pouco a respeito do uso da música no contexto educacional brasileiro. As primeiras evidências do uso da música – no âmbito educacional do Brasil – aconteceram em meados do século XVI, com a chegada dos Jesuítas ao Brasil, vindos de Portugal. Entretanto, o alargamento e a expansão do uso da Música, para além do aspecto educacional de cunho religioso, ocorreu após a vinda ao Brasil, de D. João VI, no século XIX, o qual apoiou que especialistas da área viessem de Portugal a fim de melhorar o aspecto organizacional do uso da música.

Referente ao aspecto legal, uma das primeiras legislações que tratou do uso da música nos ambientes educacionais foi o Decreto Federal n. 1.331, de 17 de fevereiro de 1854. Em 1961 a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 4.024 de 1961), instituiu a educação musical em substituição ao canto orfeônico, o que provocou grande mudança no cotidiano escolar pelo Brasil afora. Apesar destas inúmeras conquistas legais, após sanção da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de n. 5.692 em 1971 – durante o período da ditadura civil-militar no Brasil – houve certa regressão, já que a música, de certa forma, perdeu um pouco da sua especificidade dentro das instituições de ensino, passando a ser ofertada misturada a outras áreas do conhecimento.

A atual LDB, Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, por meio de regulamentação dada pela Lei 13.278, de 2 de maio de 2016, tornou obrigatória a oferta de música na educação básica, mas também a coloca como parte do currículo que envolve o ensino da arte, incluindo as artes visuais, a dança e o teatro. Apesar desta determinação, conforme destaca Martins, Silva e Leal (2019), até o presente momento, pouquíssimas instituições têm cumprido a referida determinação legal, o que tem gerado uma série de problemas e desafios para que – efetivamente – o ensino de música, ainda que utilizada como ferramenta metodológica com viés interdisciplinar, se concretize e alcance a todos.

Neste contexto, no que se refere às análises, discussões e investigações acerca de tentar descobrir possibilidades metodológicas para o ensino e a aprendizagem de Matemática, a fim de torná-la menos abstrata, no Brasil, pudemos constatar que este não é um fato novo. Infelizmente, apesar de existir uma gama de pesquisas científicas sobre contextos gerais envolvendo as dificuldades em aprender matemática, quando falamos – especificamente – daquelas que tratam da temática envolvendo o uso da música como possibilidade metodológica para o ensino e a aprendizagem Matemática, os números diminuem significativamente.

Devido às dificuldades na apreensão do conhecimento matemático, pela maioria dos discentes, buscamos discutir alternativas metodológicas para o ensino da Matemática. Cientes

de que a Música em sala de aula pode gerar interação, abrindo um outro campo metodológico para a aprendizagem, destacamos que há, conforme pudemos constatar pelas pesquisas bibliográficas que realizamos, diversas maneiras de trabalhar Matemática a partir do uso da Música. Observadas tais possibilidades e relações, entre a Matemática e a Música, a pesquisa, buscando responder se a paródia efetivamente pode contribuir neste processo de ensino-aprendizagem, teve como locus o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Bacabal, mais especificamente, uma turma do primeiro ano do Ensino Médio Integrado ao curso técnico de Administração.

Para que pudéssemos compreender aspectos essenciais daquilo que pretendemos realizar na pesquisa, inicialmente, por meio das literaturas, buscamos relacionar e compreender as relações históricas existentes entre a Matemática e a Música, e também, o modo como se deu nos primórdios a aprendizagem Matemática, para que fosse possível compreender, dentre outras, acerca das atividades humanas de caráter prático-crítica estabelecidas a partir do conhecimento Matemático e, a partir disso, de como a Música pode nos auxiliar como aporte metodológico para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Para tanto, partimos nesta jornada investigativa conscientes de que, a aprendizagem da Matemática, desde os tempos mais ermos, mesmo que de maneira inconsciente, foi feita por meio de atividades práticas. Usava-se, na maioria dos casos, o próprio trabalho como ferramenta para a construção e apreensão dos conhecimentos. À medida que as atividades exigiam novas habilidades, o conhecimento matemático se desenvolvia mesmo que inconscientemente, claro que não apenas este, mas, também ele.

CONSTRUINDO POSSIBILIDADES DE COMPREENSÕES TEÓRICAS

No contexto da aprendizagem, atualmente, há um agravante que, de acordo com Kuenzer (2001), é que o ensino, ano após ano, tem se desvinculado do trabalho, das atividades práticas, o que tem negado as suas origens as quais foram eficientes para apreensão e desenvolvimento do conhecimento. A história da Matemática nos mostra que sua apreensão se deu devido a necessidade de as pessoas lidarem com aspectos envolvendo a terra, com medidas de comprimento de áreas, etc. Assim, a partir do momento que o trabalho, ou seja, a atividade prática e concreta, deixou de ser um princípio educativo, a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos passou a ser pautada no tradicionalismo, o que contribui(u) para a desmotivação e desinteresse em aprendê-lo.

Neste cenário, a figura do professor em consonância com os interesses do capital, passou a determinar o processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, o estudante foi se transformando em um mero receptor de conteúdos e participante passivo das atividades educativas. Frente a essa problemática, à medida que a aprendizagem matemática foi se desvinculando das atividades práticas, a abstração – que por si só, já é um componente dificultador, por assim dizer, do ensino e aprendizagem da Matemática – passou a operar fortemente no processo de ensino aprendizagem.

Para tanto, conforme ressalta Kuenzer (2002), uma das formas é quebrando os bloqueios e empecilhos que distanciam a concretização da integração entre as diversas áreas do conhecimento, incluindo a Matemática e a Música, o que contribui para a fragmentação do conhecimen-

to. Referente ao ensino e a aprendizagem da Matemática, uma das maneiras de efetivamente mitigar a fragmentação da aprendizagem e contribuir com outra alternativa metodológica, é utilizando a interdisciplinaridade no processo de desenvolvimento da aprendizagem Matemática. Uma das ferramentas possíveis para que a haja a referida integração entre Matemática e Música, é por meio da elaboração e do uso da paródia, pois esta, além de contribuir para a integração dos conhecimentos, pode ser usada como uma ferramenta inovadora e atrativa junto aos discentes.

A paródia se apresenta como umas das ferramentas possíveis para transpor os obstáculos e as dificuldades inerentes à motivação, o interesse e a curiosidade em aprender Matemática, o que contribui(u) para que a mentalidade acerca da impossibilidade de aprender Matemática seja mudada. Assim sendo, quando propusemos o seu uso, ou seja, nesse caso especificamente da paródia nas aulas de Matemática, buscamos aliar a possibilidade de resgatar, inclusive, aspectos históricos que envolvem a estética e a organização matemática presentes na música e, com isso, favorecer a apreensão dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes.

Buscamos compreender aspectos históricos da relação entre a Matemática e a Música e as possibilidades e modos de usar a Música em sala de aula, destacando a importância e a eficiência do uso da paródia como recurso metodológico para trabalhar os mais variados conteúdos em sala de aula. Como paródias musicais são composições que imitam outras obras, restou-nos a dúvida se seu uso não geraria uma espécie de plágio. A dúvida foi esclarecida quando encontramos fundamentação legal do uso da paródia na Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, à qual trata dos direitos autorais.

A Música e a Matemática são ciências tão antigas que suas origens se confundem com o surgimento dos seres humanos. A Matemática é a ciência responsável em estudar, através de métodos dedutivos, objetos abstratos como números, figuras, funções, bem como as relações existentes entre eles. A Música, por sua vez, possui suas raízes basicamente no campo das artes, sendo a combinação harmoniosa e expressiva de sons. Nos primórdios, devido aos diferentes enfoques e papéis na sociedade, não se vislumbrava a existência de alguma relação direta entre Matemática e Música.

É em Pitágoras que encontramos as principais evidências envolvendo esta relação. Isto ocorreu, principalmente, devido à necessidade de se encontrar embasamento matemático que explicasse a harmonia sonora, bem como para resolver problemas entre a consonância e a dissonância musical. Sabe-se que a disparidade existente entre os sons harmônicos e os não harmônicos foi um dos principais fatores que fizeram com que Pitágoras se interessasse pela música. Buscando encontrar relações matemáticas na música, Pitágoras construiu um dos primeiros instrumentos de corda que se tem registro, o chamado Monocórdio.

Pitágoras contribuiu sobremaneira no que diz respeito à harmonia dos sons ao descobrir – com uso do monocórdio - que os números 1, $1/2$, $1/3$, $1/4$, possuíam relações sonoras fundamentais. Por meio dos experimentos, concluiu que ao tocar na corda inteira (1) produzia ‘um determinado som, que tomou como fundamental: o tom’. Ao dividi-la ao meio ($1/2$) produziria uma ‘oitava’; em $3/4$ da corda, uma ‘quarta’ e em $2/3$, uma ‘quinta’. Com isso, Pitágoras observou que ao tocar em locais diferentes dos acima citados, obtinha-se sons não muito agradáveis aos ouvidos. Com base neste estudo feito por Pitágoras, obtivemos as notas musicais atuais, as quais relacionam-se com frações, sendo Dó (C) = 1, Ré (D) = $8/9$, Mi (E) = $64/81$, Fá (F) = $3/4$, Sol (G) = $2/3$, Lá (A) = $16/27$, Si (B) = $128/243$, Dó (C) = $1/2$.

Apesar disso, ainda ficaram muitas lacunas a serem sanadas. Conforme Azevedo (2019), “nem tudo na escala elaborada por Pitágoras era perfeito”, pois [...] qualquer que fosse o ponto de partida, percorrendo intervalos de quintas, ou de terças, ou qualquer outro, sempre haveria uma pequena diferença na afinação, não coincidindo os sons oitavados com precisão [...]. Devido a esta problemática surgiu a necessidade de realizar alguns ajustes na escala. A Matemática se fez presente como ferramenta para o descobrimento do chamado temperamento musical. Conforme Abdounur (2002), a ideia do temperamento musical, “[...] consiste em diminuir algumas ou todas as quintas de modo a adequar a superposição de tais intervalos a um número inteiro de oitavas”. Este impasse só foi solucionado depois da invenção/descoberta dos logaritmos por Napier e Burgi, por volta do século XVII, o qual serviu como ferramenta para a aplicação do temperamento supracitado.

Atualmente, na era da tecnologia, já com uma infinidade de conhecimentos matemáticos e musicais consolidados, observa-se que novas abordagens matemáticas têm sido usadas objetivando aperfeiçoar a Música. Como exemplo, pode-se citar uso de algoritmos matemático-computacionais para a composição musical, fato que tem sido pesquisado pelo Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora da Unicamp (NICS).

O ensino e a aprendizagem de matemática: o uso da música como possibilidade metodológica na busca por uma educação integral

A aprendizagem Matemática a partir de ferramentas que envolvem a música, tem relação com a ideia de educação integral, à qual relaciona-se com um tipo educação que visa garantir o desenvolvimento dos educandos em todas as suas dimensões, intelectual, emocional, física, cultural, social, etc. Além disso, busca formar sujeitos críticos e capazes de exercer influência no meio o qual esteja inserido. Como principais características da educação integral, podemos citar o seu caráter equitativo e inclusivo, pois reconhece as singularidades de cada indivíduo, visando construir um projeto educativo para todos.

De acordo com Araújo e Frigotto (2015), no que se refere a integração de conhecimentos, “a verdade é o todo”. Por este motivo, devemos pensar em ‘práticas pedagógicas’ que vislumbrem uma aprendizagem integral dos educandos, buscando mitigar o ensino fragmentado e meramente conteudista. No campo da aprendizagem matemática, por exemplo, apesar de observamos que existe uma vasta relação entre a Matemática e a Música, infelizmente, pouco se tem explorado a integração nos processos de ensino e aprendizagem destas duas áreas do conhecimento, o que tem contribuído para uma aprendizagem fragmentada.

Sabemos que, conforme destaca Frigotto (2008), “são muitos os desafios que [...] no plano prático, [...], nos deparamos para nos situarmos adequadamente no horizonte de um trabalho interdisciplinar que transcenda o plano fenomênico”. Devido a isto, é necessário encontrar maneiras, conforme Kuenzer (2002), “de integração de vários conhecimentos, que quebram os bloqueios artificiais e que transformam as disciplinas em compartimentos específicos, expressão da fragmentação da ciência [...]”.

Para compreender os contextos da interdisciplinaridade e da integração dos conhecimentos, buscamos observar as possibilidades de a paródia ser utilizada como ferramenta para a integração da Matemática com a Música. A paródia é uma releitura cômica de determinada obra. É utilizada – principalmente – em poemas, na Música, no Cinema e TV. No campo da Música,

ela pode perpassar pelos mais variados estilos musicais. A utilização da paródia – basicamente – acompanhou o desenvolvimento da música, sendo expandida para os mais variados estilos. No Brasil, a sua criação e utilização encontra fundamento legal na Lei 9.610/1998 (que trata dos direitos autorais), artigo 47, e enfatiza que: “são livres as paráfrases e paródias que não forem verdadeiras reproduções da obra originária nem lhe implicarem descrédito”.

É evidente que, de acordo com Pacheco e Andreis (2015), “a matemática é um dos componentes curriculares em que os estudantes apresentam maior dificuldade em aprender”. Diante disso, cabe aos sistemas de ensino como o todo e em particular, ao professor, buscar alternativas para facilitar a apreensão dos conteúdos matemáticos. A música surge como mais uma alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem da Matemática, pois, de acordo com Ferreira (2010), “a principal vantagem que temos ao utilizar a música para auxiliar-nos no ensino de determinada disciplina é a abertura [...] de um segundo caminho comunicativo que não o verbal – comumente utilizado”.

Os caminhos que andamos: a metodologia adotada

Com o objetivo de analisar as percepções por parte dos alunos e as possíveis contribuições que a paródia/música pode trazer para dinamizar e gerar interação na aprendizagem de conteúdos matemáticos, optamos em utilizar as abordagens quali quantitativas, os chamados métodos empíricos. A abordagem quantitativa possui a função de representar, numericamente, as informações e resultados coletados no decorrer do trabalho de pesquisa. Já a qualitativa tem como objetivo – dentre outros – analisar as variantes e especificidades das subjetividades dos sujeitos da pesquisa.

Cabe destacar que a escolha em utilizar as duas abordagens se deu porque pretendia-se – além de quantificar os resultados obtidos – também analisar aspectos relacionados às individualidades e percepções dos discentes a respeito do papel da paródia no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Julgamos importante utilizar a abordagem quali quantitativa, pois é natural que em um processo de ensino-aprendizagem de Matemática, no nosso caso, utilizando a Música como ferramenta metodológica, ocorra variadas maneiras, por parte dos discentes, de perceber e internalizar o processo de aprendizagem. Assim, valendo-se das duas abordagens, é possível quantificarmos, mas também analisarmos – sob a perspectiva dos alunos – o quão eficiente é utilizar a integração entre Matemática e Música, por meio da composição de paródias, para o processo de captação e aprendizagem de conteúdos da Matemática.

Quanto aos possíveis objetivos de uma pesquisa científica, Nascimento (2016) destaca que ela pode ser de três tipos: exploratória, descritiva e explicativa. Por não atender aos objetivos da nossa investigação, optamos por não utilizar a pesquisa explicativa. Utilizamos a pesquisa exploratória e a descritiva, pois tanto uma como a outra possibilitou compreender e descrever as percepções e eficácia acerca das possíveis contribuições da Música como ferramenta metodológica para aprendizagem Matemática por parte de alunos do primeiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Maranhão, *Campus* de Bacabal.

Relativo aos procedimentos utilizados na nossa pesquisa científica para coletar informações e levantar as hipóteses que serviram como suporte para a análise e a aplicação da pesquisa, utilizamos a pesquisa bibliográfica, para que pudéssemos ter uma fundamentação teórica sobre a relação existente entre a Matemática e a Música, bem como as contribuições que

a Música pode trazer para dinamizar a aprendizagem de conteúdos da área da Matemática. Além disso, utilizamos o levantamento, a pesquisa-participante e a pesquisa-ação.

Ressaltamos que devido às implicações ocasionadas pela pandemia do Corona Vírus Disease (COVID-19), em que foram suspensas as atividades de ensino de modo presencial, tanto a pesquisa-participante como a pesquisa-ação ocorreram de forma remota. Para tanto, utilizamos uma série de ferramentas tecnológicas para que fosse possível realizar o trabalho investigativo juntos aos sujeitos participantes da pesquisa. Entre estas ferramentas, nos valemos do *Google forms* para a aplicação de questionários, grupos de *WhatsApp* e *Google Meet* utilizado para a realização de reuniões, explanação de conteúdos e para a realização de uma oficina para construção de paródias.

Referente aos instrumentos para que pudéssemos obter informações a respeito do objeto de estudo e dos sujeitos da pesquisa, devidos aos impasses causados pela pandemia do COVID-19, em nossa pesquisa científica, optamos pelos instrumentos que melhor se adequaram tanto com os objetivos pretendidos, como com as tecnologias que poderíamos dispor, já que a aplicação – necessariamente – precisou ser feita de forma remota. Escolhemos utilizar questionários elaborados e aplicados através do *Google Forms*. Através do *Google Meet* realizamos entrevistas e a observação direta, às quais se concretizaram através da realização de uma oficina, de modo a favorecer a testagem e o acompanhamento da sequência didática envolvendo a construção, com a participação dos sujeitos da pesquisa, do uso de paródias musicais como instrumentos metodológicos para aprendizagem de alguns conteúdos matemáticos.

Optamos em utilizar questionários em nossa pesquisa, pois, conforme enfatiza Chizzotti (2005), eles se apresentam como ferramentas extremamente importantes para coleta de dados. Desta feita, ainda para Chizzotti (2005), por ser “um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes respostas por escrito ou verbalmente sobre o assunto [...]”, os questionários contribuem para que a coleta de dados ocorra de forma eficiente e planejada.

O conhecimento do *locus* da pesquisa (realizado antes da pandemia do COVID-19), coleta de dados, interpretação e análise dos dados e elaboração do produto educacional (É uma exigência do programa de Mestrado – ProfEPT). Desta feita, a imersão, foi realizado entre os meses de outubro do ano de 2019 a novembro de 2020, de forma presencial, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), *campus* Bacabal e também – por causa do COVID-19 – de forma remota por meio do uso das tecnologias. A escolha da aplicação da pesquisa para alunos do IFMA/Bacabal aconteceu por questões de logística.

Durante a coleta de dados, como amostra, após a apresentação do projeto e a manifestação dos alunos, foi escolhido 25% (vinte e cinco por cento) do total de alunos da turma para participar do desenvolvimento da pesquisa. Optamos em trabalhar com uma amostra de 25% (vinte e cinco por cento) por causa de questões de logísticas, pois a turma possuía 40 (quarenta alunos) e, devido às complicações impostas pela pandemia do COVID-19, se tornou inviável a aplicação da pesquisa para a totalidade dos alunos da turma.

A interpretação e análise dos dados, destacamos que ela, assim como as demais, é extremamente importante para desenvolvimento de uma pesquisa científica. Apesar dos termos interpretar e analisar os dados terem certa similaridade, existem pequenas diferenças. Gil (1999),

destaca que analisar dados significa “organizar e resumir os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação”. Já interpretar os dados é buscar o “sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente”.

Por fim, a respeito da quinta etapa da pesquisa, construção de um produto educacional, cabe – a *priori* – ressaltar que esta é uma exigência da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que, em 1998, por meio da Portaria n. 080, buscou alternativas e recursos para contribuir no processo de ensino e aprendizagem e na formação de professores. A elaboração do nosso produto educacional se deu a fim de que ele se constitua como uma alternativa metodológica para se trabalhar conteúdos matemáticos, tendo como fonte para análise, as percepções e os resultados obtidos durante a realização da oficina. Como forma de materializá-lo, trouxemos, anexo à dissertação, orientações didáticas escritas envolvendo o trabalho investigativo.

In(conclusões) e novas possibilidades

Infelizmente, devido às limitações na realização de atividades presenciais, devido a pandemia do COVID-19, tivemos algumas dificuldades em adaptar parte do nosso planejamento da pesquisa para a forma remota. Uma dessas dificuldades foi encontrar uma ferramenta tecnológica que possibilitasse minorar as perdas da pesquisa se tivesse sido realizada de forma presencial. Assim, como muitos outros professores das mais variadas instituições de ensino, optamos em utilizar o Google Meet para desenvolvimento e conclusão da pesquisa. O programa possibilitou realizarmos encontros de forma síncrona para trabalharmos na oficina. Cabe ressaltar que os cinco conteúdos trabalhados durante a pesquisa foram escolhidos pelos próprios discentes a partir de um conjunto de assuntos disponibilizados a eles.

Embora a aprendizagem matemática necessite de atividades práticas, utilizou-se a exibição de vídeos, utilização de *slides* e de aplicativos, como o GeoGebra, por meio do compartilhamento de tela e, para tanto, foi necessário que as atividades fossem desenvolvidas de forma que a atenção dos discentes estivesse voltada totalmente para o trabalho proposto. Para que isso fosse possível, buscamos conhecer – inicialmente – o nível de receptividade por parte dos discentes com relação a metodologia e desenvolvimento das atividades da oficina como um todo.

A maioria dos participantes mostraram desconhecer a relação histórica entre a Matemática e a Música, o fato de ter sido Pitágoras – matemático, conhecido quase que por todas as pessoas do planeta – o responsável por tamanho feito – criou nos discentes certa admiração e interesse em conhecer a maneira, os instrumentos e os conhecimentos matemáticos que – especificamente – Pitágoras utilizou para desenvolver o seu estudo. Constatamos que parte significativa dos discentes, tem dificuldades na compreensão dos conteúdos trabalhados.

Superada a fase de exposição e explanação dos conteúdos de forma, partimos para a divisão dos grupos, a separação dos conteúdos para cada um deles e – principalmente – para a elaboração das paródias. Mostramos alguns exemplos de paródias produzidas utilizando conteúdo da disciplina que serviram para que os discentes tivessem uma noção do modo como se elabora uma paródia.

A respeito das percepções dos participantes da pesquisa sobre as composições das

paródias, pudemos observar que alguns sujeitos tiveram dificuldades em encaixar os respectivos assuntos da área da Matemática com a letra e melodia das músicas escolhidas. Entretanto, verificamos que todos os participantes demonstraram engajamento, interesse e disposição para realizar as atividades de aprendizagem matemática por meio da elaboração das paródias. Com as paródias já prontas, ao reportarem às suas respectivas letras, os conteúdos eram reestudados através da música composta.

Os conteúdos utilizados para trabalhar o ensino-aprendizagem por meio da composição de paródias, foram escolhidos pelos próprios participantes da pesquisa, os quais utilizaram como critério para a escolha, as suas dificuldades e nível de conhecimento no respectivo assunto da Matemática. Feita a escolha, pudemos verificar que a maioria dos participantes possuíam baixo nível de conhecimento na temática escolhida. Após a realização da oficina, do estudo e da composição das paródias – por meio das respostas obtidas em questionário aplicado – observamos que 100% dos alunos que antes diziam ter baixo nível de conhecimento e extrema dificuldade em compreender o conteúdo, passou a entender a temática, o que – de certa forma – contribuiu para desmistificar a falácia de que ‘Matemática é impossível de ser apreendida’.

Os pesquisados ressaltaram que a atividade de composição de paródias, tendo por base os conteúdos da Matemática em sala de aula – além de mudar o modo e a rotina de ensino – favoreceria a interdisciplinaridade entre Matemática e Música, contribuindo, assim, para interação e motivação na aprendizagem dos conteúdos da Matemática, já que o uso da paródia, verificado durante a realização da oficina, se mostrou efetivo para aprendizagem da Matemática. Se constatou que o uso de paródias pode ser uma alternativa metodológica riquíssima para o ensino-aprendizagem de Matemática. Entretanto, o educador precisa ter claro os seus objetivos pretendidos e necessita elaborar um plano de trabalho para a realização das atividades.

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. Matemática e música: pensamentos analógicos na construção de significados. 4 ed. São Paulo: Escrituras, 2002.

ARAÚJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. Revista Educação em Questão, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, mai./ago. 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

AZEVEDO, A. T. Conexão entre matemática e música: um percurso para o estudo dos números racionais. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Sorocaba – SP, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Anexo ao Regulamento: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional. IFES, 2018. Disponível em: <https://profept.ifes.edu.br/regulamentoprofept/anexoregulamentogeral>. Acesso em: 6 jan. 2020.

BRASIL. Lei n. 13.278, de 2 de maio de 2016. Altera o § 6º do art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que fixa as diretrizes e bases da educação nacional, referente ao ensino da arte. Diário Oficial da União: Brasília, DF, maio. 2002.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13278.htm#:~:text=Alterar%20o%20C2%A7%206%C2%BA%20do,referente%20ao%20ensino%20da%20arte. Acesso em: 13 maio. 2020.

BRASIL. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Lei sobre os Direitos Autorais. Diário oficial República Federativa do Brasil. Brasília, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em: 15/11/2020.

BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. Lei 9.394 de 20 dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. DOU. Brasília, 1996.

BRASIL. Lei n. 5.692, 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: Brasília, DF, ago. 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm#:~:text=LEI%20No%205.692%2C%20DE%2011%20DE%20AGOSTO%20DE%201971.&text=Fixa%20Diretrizes%20e%20Bases%20para,graus%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 7 nov. 2020.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FERREIRA, M. Como usar a música na sala de aula. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas Ciências Sociais. *Ideação*, v. 10, n. 1, p. 41–62, 2008.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KUENZER, A. (Org.). Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KUENZER, A. Z. Ensino de segundo grau: o trabalho como princípio educativo. 4. ed. São Paulo, Cortez, 2001.

MARTINS, A. J.; SILVA, G. L. M.; LEAL, L. H. B. Ensino e aprendizagem musical: uma revisão de literatura. *Revista científica: o mosaico*, Universidade Estadual do Paraná, 2019, p. 88 – 102.

NASCIMENTO, F. P. Classificação da pesquisa: natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. In: *Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática, como elaborar TCC*. Brasília: Thesaurus, 2016. Disponível em: <http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Pesquisa.pdf>. Acesso em: 12 de jul. 2020.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Análise na rede pública estadual de ensino de Caxias do Sul das caudas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do ensino médio. Rio Grande do Sul: IFRS, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1165>. Acesso em: 13 maio. 2019.



Reciclagem de copos plásticos pós-consumo para produção de filamentos para impressora 3D

Robertson Douglas Ferreira Cruz

Mestre em Química pelo Programa de Pós-Graduação em Química – PPGQ, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

Jomar Sales Vasconcelos

Doutor do Departamento de Eletroeletrônica, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

Adilton Pereira Andrade Cunha

Doutor do Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual do Maranhão São Luís, Maranhão - 65055-970

Nazaré do Socorro Lemos Silva

Doutora do Departamento de Química, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.9

INTRODUÇÃO

Desde a sua descoberta, no início do século XX, os plásticos tornaram-se indispensáveis para os grandes setores da economia brasileira e mundial, tais como: automobilístico, alimentício, eletroeletrônico, higiene pessoal, medicina, produção de utensílios, embalagens, frascos, entre outros produtos à base de plásticos (ABIPLAST, 2017).

Os plásticos fazem parte de uma grande classe de compostos orgânicos, derivados de petróleo e formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros (*poly = muitos, meros = partes*), mantidas unidas por ligações covalentes; que contêm principalmente carbono, hidrogênio e poucos outros elementos, como cloro, nitrogênio e etc. em sua estrutura química (LOKENS GARD, 2013; BILLMEYER JR, 1984; KUMAR, 2011). As propriedades dos plásticos são definidas a partir do tamanho e da estrutura das moléculas desses polímeros (CANDIDO, 2009).

Pelo grande número de materiais plásticos, fica difícil a sua separação e seleção, dependendo do tipo de polímero que aquele material é formado, por isso a identificação dos termoplásticos pelo código de identificação do tipo de polímero é importante. No Brasil, o código de identificação é dado pela NBR 13.230 de 2008 – Reciclabilidade e identificação de materiais plásticos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

Dessa forma, a coleta seletiva se torna mais fácil e organizada, aumentando assim a capacidade de voltar os produtos plásticos pós-consumo, como matérias-primas, para o processo produtivo.

Dentre os plásticos utilizados e descartados, os copos descartáveis estão em segundo lugar entre os mais usados, perdendo apenas para as sacolas plásticas. De acordo com o relatório de 2018-2019 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos (ABRELPE) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE, 2018-2019) são 720 milhões de copos descartáveis produzidos por dia, no Brasil, sendo 1500 toneladas deste resíduo diariamente.

A reciclagem de plásticos é classificada em quatro tipos de acordo com a *American Society for Testing and Materials* (ASTM D 5033-00) (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2000): Reciclagem primária, secundária, terciária e quaternária. Mas, Piva e Wiebeck (2004) classificam a partir dos processos envolvidos como: reciclagem mecânica, química e energética.

A reciclagem mecânica é uma das soluções para o tratamento dos plásticos pós-consumo no país. Baseia-se na segregação dos resíduos poliméricos, por tipo; lavagem; secagem; processamento e transformação dos resíduos poliméricos em grânulos, e é subdividida em primária e secundária. A reciclagem primária é destinada aos resíduos industriais (materiais defeituosos e aparas) sendo os mesmos livre de contaminações. Já a reciclagem secundária é a conversão dos resíduos pós-consumo presentes nos resíduos sólidos urbanos, que são compostos por diversos tipos de polímeros, com propriedades e características diferentes, em novos produtos ou matéria-prima, para produção de filamentos para impressão 3D, por exemplo.

Os filamentos são materiais poliméricos produzidos como insumos para impressora 3D,

que utilizam método de fusão (FDM/FFF-*Fused Deposition Modeling*/Fabricação por Filamento Fundido). Imagine-se uma impressora de jato de tinta em que o filamento seria a tinta, mas a diferença está no filamento, que são metros de plástico dispostos em um rolo e a impressão não ficaria sobre o plano do papel, mas sairia tridimensional.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo propor um método de reciclagem de plásticos pós-consumo transformando em filamentos para uma impressora 3D, especificamente os copos descartáveis de polipropileno e poliestireno, com características próximas aos filamentos produzidos comercialmente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta Seletiva dos copos descartáveis

Os copos descartáveis foram coletados a partir de uma campanha de sensibilização para descarte dos resíduos sólidos, sobretudo os plásticos, visando à minimização da produção destes resíduos, bem como o planejamento da coleta e destinação adequada. Desta forma, foram instalados coletores dentro do restaurante de uma Instituição de Ensino. Para coleta seletiva foram confeccionados dez coletores utilizando canos de PVC. A coleta foi realizada nos horários de almoço e jantar, servidos na Instituição. Após cada coleta os copos foram lavados com detergente e desinfetados com solução de hipoclorito de sódio. Em seguida, foram secos e separados por tipo: polipropileno (PP) e poliestireno (PS).

Processamento das amostras

Os copos de poliestireno (PS) e polipropileno (PP) foram triturados separadamente. Primeiramente foi realizada uma pré-trituração em um moinho de facas e posteriormente em um Triturador – TG 60, para produção de flocos.

Preparação dos filamentos e corpos de prova

Os filamentos foram produzidos a partir dos flocos dos polímeros dos copos coletados, utilizando 100% de poliestireno (PS), 100% de polipropileno (PP), e das composições binárias PP/PS em porcentagem, nas proporções 90/10, 70/30 e 60/40. O processo consistiu em adicionar o material floculado em uma extrusora da marca Filastruder, com rosca simples rotacional, de pequeno porte, sendo otimizada a uma temperatura de fusão do polímero de 210 oC.

Os filamentos foram bobinados para serem utilizados na impressora. E, os corpos de prova foram projetados em AutoCad e construídos para os ensaios mecânicos, de acordo com as normas ASTM, D 638-07 e D 695-15, a partir dos tipos de filamentos produzidos.

Já os corpos de prova para ensaio de compressão, de formato cilíndrico, apresentaram dimensões de 40 mm de altura e 20 mm de diâmetro. Também foram preparados cinco corpos de prova de PLA (poliácido láctico), como referência, com as mesmas dimensões para realização dos ensaios de tração e compressão. Para a obtenção das amostras de referência foi utilizado PLA granulado para impressora 3D.

Resistência à Tração

Os ensaios de tração são os mais utilizados quando se quer avaliar as singularidades mecânicas dos materiais (resistência à tração, limite de escoamento, módulo de elasticidade, ductibilidade, fadiga, resiliência e tenacidade), essas propriedades definem a atuação de um material quando submetido a esforços mecânicos. Um grande indicador da resistência de um material está na capacidade desse material suportar o esforço que tende a alongá-lo ou esticá-lo, em que essa peculiaridade é específica de cada material e deve ser determinada em um experimento.

O ensaio de tração baseia-se em empregar uma carga uniaxial crescente em um corpo de prova específico (formato e tamanho padronizados), sendo considerado um ensaio destrutivo, ou seja, o corpo de prova da amostra testada é deformado permanentemente até a fratura. Neste caso, mede-se a variação do comprimento em função da carga.

Para a determinação da resistência à tração os ensaios realizados seguiram os parâmetros descritos na metodologia ASTM D 638/07, em que o corpo de prova é fixado pelas suas extremidades com as garras de fixação da máquina de ensaios de tração para o PS, PP e PLA, respectivamente. A máquina universal de tração exerce uma força longitudinal que é aplicada ao corpo de prova com uma taxa lenta e constante até que atinja o ponto de ruptura. A mesma é projetada para captar a força exigida para manter a dilatação uniforme, possui um extensômetro que registra cada força sobreposta ao corpo de prova em intervalos frequentes e um registrador de gráfico que vai traçando a curva tensão x deformação. Ao fim do ensaio tem-se o gráfico da tensão x deformação.

Com os dados apresentados no ensaio de tração, pode-se calcular a tensão nominal σ dividindo a carga instantânea aplicada F pela área da seção transversal inicial do corpo de prova A_0 .

Resistência à Compressão

Os ensaios de resistência à compressão assemelham-se aos ensaios de resistência à tração, a diferença está na força aplicada ao corpo de prova, que é uma força compressiva, que mostra o quanto de força é necessário para esmagar ou fraturar o corpo de prova. Por convenção, uma força compressiva é considerada negativa, o que gera uma tensão nominal e uma deformação nominal negativa. O ensaio é empregado quando se pretende entender o comportamento de um material submetido a deformações grandes e permanentes (deformações plásticas).

O ensaio de compressão consiste na aplicação de uma carga compressiva uniaxial crescente em um corpo de prova, distribuída de modo uniforme em toda seção transversal. A deformação linear obtida pela medida da distância entre as chapas que comprimem o corpo de prova versus a carga de compressão consiste na resposta desse tipo de ensaio, fornecendo resultados que permitem quantificar o desempenho mecânico de diversos materiais de baixa ductibilidade.

Para a determinação da resistência à compressão os ensaios realizados seguiram os parâmetros descritos na metodologia ASTM D695-15 (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2015).

O ensaio de compressão foi executado em temperatura ambiente com velocidade de

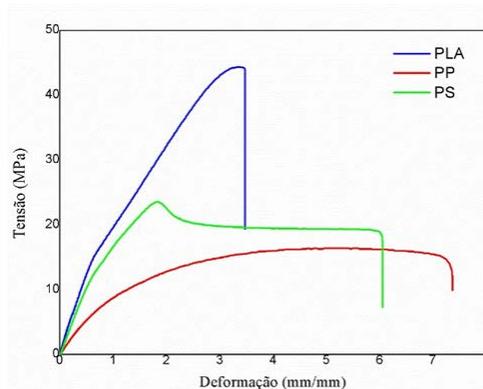
ensaio de 1,6mm/min na máquina de ensaio modelo DL-10000 da EMIC, com velocidade de arrasto de até 500 mm/min.

Para as composições, os ensaios de compressão, foram utilizados corpos de prova para cada mistura binária de PP/PS com formulações em peso 90/10, 70/30 e 60/40, de formato cilíndrico, com aproximadamente 20 mm de diâmetro e altura de 40mm. Para o ensaio de tração das composições, foram seguindo os mesmos parâmetros do ensaio de tração para as amostras puras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resistência à Tração

Na Figura 1 são mostradas as curvas de tensão x deformação, em que se observa que o PLA foi a amostra que tolerou maior tensão, de aproximadamente 45 MPa, porém a sua curva apresenta características de um material pouco dúctil, pois o mesmo não apresenta grande deformação antes da ruptura. Por outro lado, a análise da amostra PS indica que este é mais dúctil, em relação ao PLA, visto que o mesmo apresenta um maior período de deformação antes da ruptura (em 19 MPa foi observado uma deformação de 5 mm), o que o classifica como um material de grande interesse, quando se trata do aspecto de absorção de carga.



Das três amostras em análise, o PP foi o material com a maior deformação antes da sua ruptura (deformação de aproximadamente 7,5 mm), sendo assim considerado o material mais dúctil, dentre eles. O PP apresentou uma tensão máxima de 16,35 MPa, um valor inferior quando comparado com as outras amostras. O PP apresentou a melhor relação tensão X deformação, que pode estar relacionado com o grau de cristalinidade superior ao do PS, além da sua formula estrutural, sendo classificado como um polímero linear, o que impede a cisão da sua cadeia polimérica. Assim, o polipropileno abrange um número maior de alternativas para impressão de peças, que não exigem especificações técnicas, pois é o que possui melhor resistência mecânica quando comparado ao PS.

Essas características estão completamente relacionadas com a rigidez dos segmentos na cadeia polimérica e à resistência das forças intermoleculares de cada polímero. Outra característica importante, é que ambos os polímeros são considerados como amorfos (PS e PLA), ou seja, possuem uma disposição desordenada das moléculas. Essa peculiaridade se dar principalmente ao PS, que contém em sua estrutura um anel benzênico, que é um grupo muito volumoso,

o que impede em grande parte a mobilidade e o maior alinhamento da sua cadeia polimérica quando é submetido ao ensaio.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de resistência à tração e módulo de elasticidade do polipropileno, comparado com os valores encontrados por outros autores. O PP foi o material que apresentou a maior deformação (7,5 mm), mas teve os menores valores de resistência à tração e módulo de elasticidade.

Tabela 1 - Valores de resistência à tração e módulo de elasticidade do polipropileno, comparado com os valores encontrados por outros autores.

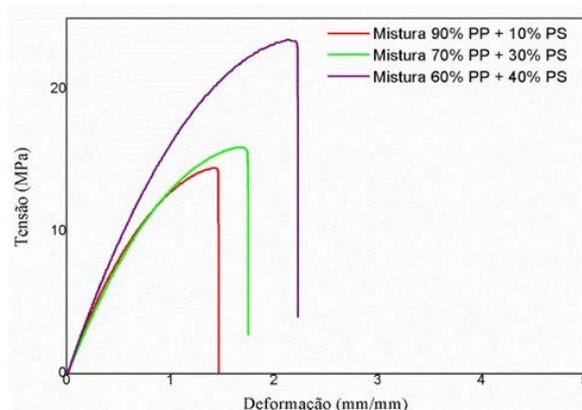
Autores	Resistência à tração (MPa)	E (MPa)	Técnica
CRUZ (2020)	16,35	10,71	FDM
FERNANDES (2007)	22,60	443,13	INJEÇÃO
CARASCHI (2002)	28,96	1673	FUSÃO E INJEÇÃO
CALLISTER (2006)	31,00 – 41,10	1140 -1550	

Segundo Meran *et al.* (2008), considerando a queda de resistência à tração, cerca de 15%, entre o PP 100% reciclado e o PP puro, foi comprovado uma eficiência por meio do processo de reciclagem. Um estudo realizado por Brachet *et al.* (2008), mostrou que o uso de um compatibilizante pode melhorar consideravelmente as propriedades mecânicas do PP, considerando os materiais pós-consumo.

Entretanto o PP é o material que se enquadra em melhor desempenho nas impressões 3D, quando se compara ao OS (WOERN *et al.*, 2018). O polipropileno possui peso específico de 0,92 g/cm³ com uma excelente resistência química e uma boa estabilidade dimensional (habilidade do polímero de manter seu tamanho mesmo em condições ambientais variáveis). Também, possui a menor Tg (-18 °C) e Tm (175 °C) entre os materiais testados, que é uma excelente vantagem, pois pode ser impresso com impressora aberta e em baixas temperaturas.

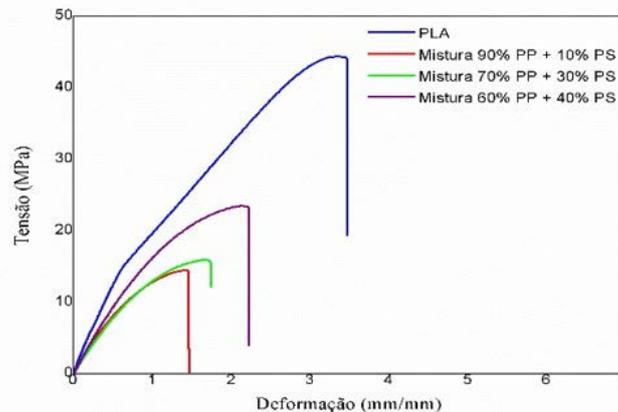
Resistência à tração para as composições dos polímeros

A Figura 2 mostra as propriedades mecânicas obtidas nos ensaios de tração das composições binárias de PP/PS. De acordo com as curvas, se observa uma relação direta no comportamento da resistência em função da concentração. Também foi observado que a formulação com maior concentração de PS proporcionou uma maior deformação, aproximadamente 2,5 mm antes da ruptura e com tensão máxima de 23,46 MPa.



Na Figura 3 estão mostradas as curvas das composições binárias PP/PS e do PLA, em que se pode observar que as curvas das composições binárias apresentam um comportamento

similar à curva do PLA. Entretanto se verificou que as curvas não obtiveram valores expressivos comparados as propriedades mecânicas do PLA, que pode ter como motivo o fato que as blendas terem sido produzidas sem a utilização de compatibilizantes, aditivos, cargas e esforços, sendo utilizados somente os copos descartáveis pós-consumo.



Segundo Sangwichien *et al.* (2008), o uso de compatibilizantes aumenta a comunicação entre os componentes da mistura, favorecendo o aumento da adesão interfacial do sistema, suprimindo assim a produção de microvazios nas interfaces, desde modo fortalecendo a transferência de tensões entre as fases. O bom aprimoramento das propriedades mecânicas finais da mistura depende da maior compatibilidade entre a matriz polimérica e o compatibilizador, visto que essa relação está diretamente relacionada com a afinidade química entre ambos (EQUIZA *et al.*, 2007; LÓPEZ-MANCHADO *et al.*, 2003; YAZDANI-PEDRAM *et al.*, 2003). Em outras palavras, para se obter uma otimização das propriedades finais das composições é necessário que haja um elevado grau de semelhança, entre o compatibilizador e os polímeros.

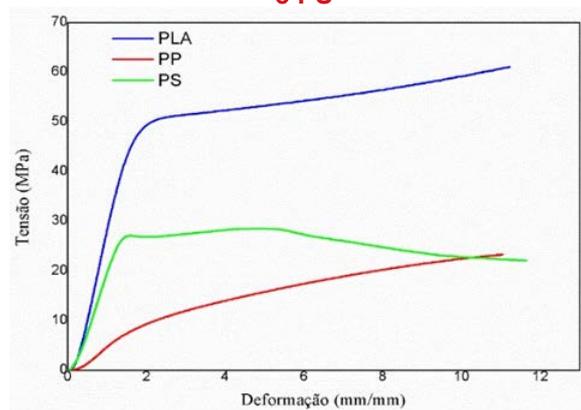
Boonsong *et al.* (2008), afirma também que o uso de compatibilizantes aumenta o limite de tolerância de tensão, que é absorvido entre a interfase da mistura.

Mélo *et al.* (2000), mostrou em seu estudo que a adição de apenas 2% do compatibilizante SEBS na mistura binária de PP/HIPS, gerou um aumento de 2,6 MPa no limite de escoamento comparado com a mistura sem compatibilizante.

Resistência à Compressão

Nas curvas mostradas na Figura 4 é possível perceber um comportamento dúctil característico para cada polímero.

Figura 4 - Curvas tensão x deformação dos ensaios de compressão dos polímeros para PLA, PP e PS

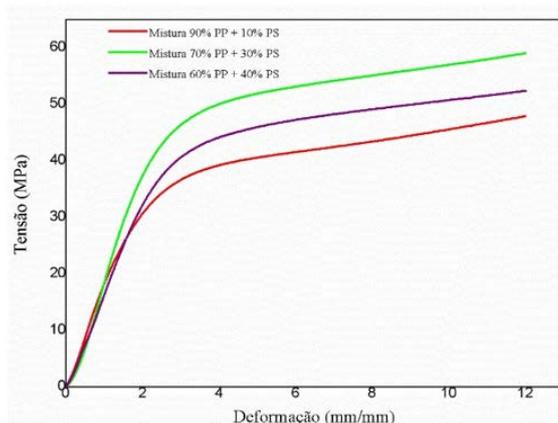


De acordo com a Figura 4, se observa que o PLA foi o que apresentou o maior valor de resistência à compressão, atingindo um valor de 61,02 MPa, seguido pelo PS com um valor de 28,56 MPa. Os três polímeros ensaiados demonstraram uma resistência mecânica à compressão muito superior aos valores de resistência à tração, sendo a menor diferença observada no PS. Essa característica é observada devido à presença de pequenas rachaduras submicroscópicas, contidas no corpo de prova.

Materiais frágeis em condição de tração tendem a propagar essas pequenas trincas que se orientam perpendicularmente ao eixo de tração; por outro lado, quando os mesmos são submetidos ao ensaio de compressão, as trincas e imperfeições do corpo de prova tendem a fechar à medida que a tensão aumenta, gerando assim uma maior resistência. Diferente do ensaio de tração, no decorrer do ensaio de compressão há um aumento da seção transversal do corpo de prova e uma diminuição da tensão exercida durante o ensaio, aumentando assim a resistência do material. Na Figura 4, se pode observar que após atingir a carga máxima ocorre um aumento gradual da tensão durante o ensaio, com exceção do PS que a tensão tende a diminuir após a força máxima ser atingida (ZHANG *et al*, 2016).

Resistência à Compressão para as composições dos polímeros

As curvas típicas de tensão x deformação para o ensaio de compressão das composições binárias de PP/PS são apresentadas na Figura 5.

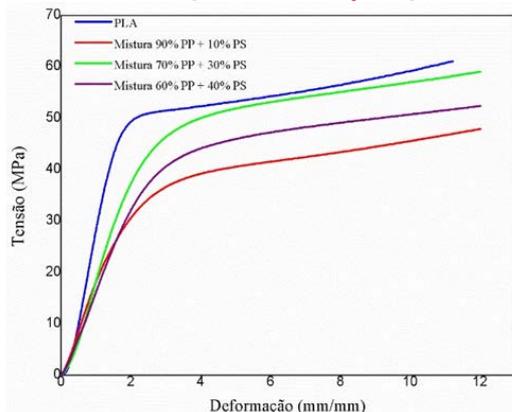


Conforme a Figura 5, se observa que a mistura binária que obteve maior valor de resistência à compressão foi a com composição 70% PP + 30% PS, atingindo um valor de 59,02 MPa, seguido pela composição 60% PP + 40% PS com um valor de 52,36 MPa, em contrapartida todas as composições apresentaram comportamento semelhante em referência a sua deformação, que foi de aproximadamente de 12 mm/mm.

Na Figura 6 estão representadas as curvas das composições binárias PP/PS e do PLA, em que se observa que as curvas das composições binárias apresentam um comportamento equivalente à curva do PLA. Com 2 mm de deformação, as composições 70/30; 60/40 e 90/10 suportaram uma tensão de 37,19 MPa, 31,94 MPa e 30,56 MPa respectivamente. O PLA suportou uma tensão de 49,26 na mesma deformação, tendo uma diferença de apenas 12,07 MPa em relação ao valor alcançado pela formulação 70/30. Assim, pode-se afirmar que as composições binárias PP/PS apresentaram melhor comportamento mecânico quando submetidas ao ensaio de compressão, obtendo-se assim valores próximos aos obtidos pelo PLA. Vale ressaltar que, as composições binárias foram produzidas sem a utilização de compatibilizantes, aditivos, cargas e

esforços, sendo utilizados somente os copos descartáveis pós-consumo.

Figura 6 - Curvas tensão x deformação das composições binárias de PP/PS e PLA



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta seletiva e a campanha de sensibilização foram fundamentais para analisar-se e repensar-se sobre a quantidade de resíduos sólidos pós-consumo que é gerada somente em um dia de refeição no restaurante de uma Instituição de Ensino. E que a grande dificuldade de a coleta estar diretamente relacionada com o comprometimento de cada aluno, servidor e colaborador. Descartados entre 800 e 1000 copos por dia.

Os resultados do ensaio de tração provaram que o PP foi o material mais dúctil, obtendo uma deformação de 7,5 mm antes da sua ruptura, entretanto não apresentou uma boa absorção de carga. A partir das propriedades encontradas no ensaio de tração, o PP foi o material que mais se assemelhou ao PLA, devido ao seu grau de cristalinidade, pela sua estrutura química linear e por esse classificado como um polímero plástico, o que engloba um número maior de possibilidades de impressão de peças que não exigem especificações técnicas, sendo impresso em baixas temperaturas e que não precisem suportar grandes cargas. Com relação ao ensaio de compressão, o PS foi o material que exibiu melhores resultados, apresentando uma tensão máxima a compressão de 28,56 MPa e um módulo de elasticidade de 3,41 MPa, sendo assim o material mais rígido entre as amostras ensaiadas.

O ensaio de tração das composições binárias de PP/PS mostrou que a adição de um material flexível a uma matriz amorfa, causa uma diminuição nos valores da resistência à tração e no módulo de elasticidade, gerando assim blendas mais flexíveis e tenazes.

Em relação ao ensaio de compressão das blendas, observou-se que a blenda 70/30 apresentou melhores resultados em comparação as demais, ficando assim os seus resultados encontrados bem próximos ao do PLA. Outro fato importante que deve ser mencionado, é que a formulação 70/30 foi sem dúvidas a melhor formulação das composições de polipropileno e poliestireno, apresentando valores expressivos para as propriedades de resistência e módulo de elasticidade. Portanto, os materiais obtidos de copos descartáveis resultam em um material leve, resistente e de baixo custo, podendo competir com os termoplásticos virgens em diversas aplicações, desde que sejam usados na fabricação de peças e modelos que não exigem padrões técnicos.

O ensaio de resistência à tração, feito com as composições binárias de PP/PS mostrou

que a melhor blenda formada foi à 70/30. Por outro lado, a composição 60/40 proporcionou a melhor resistência à compressão. Assim, a escolha da composição a ser utilizada na construção de peças dependerá do ambiente/propósito em que a mesma será aplicada.

REFERÊNCIAS

ABIPLAST Perfil 2017. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Disponível em http://file.abiplast.org.br/file/download/2018/Perfil_WEB.pdf - Acesso em: 15 jul. 2020.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. International. ASTM D5033 – Guide for development of ASTM standards relating to recycling and use of recycled plastics. Pennsylvania. 2000.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. International. ASTM D 695 – Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics. West Conshohocken, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. - “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil” (2018-2019). Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama/> > . Acesso em: jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13230: Reciclabilidade e identificação de materiais plásticos. ABNT, Rio de Janeiro, 2008.

BILLMEYER JR, F.W. Textbook of polymer science. Canadá: John Wiley & Sons, Inc. 1984.

BOONSONG, K.; SEADAN, M.; LOPATTANANON, N. Compatibilization of natural rubber (NR) and chlorosulfonated polyethylene (CSM) blends with zinc salts of sulfonated natural rubber. Songklanakarin Journal of Science & Technology 2008, 30, 491.

BRACHET, P.; HOYDAL, L. T.; HINRICHSEN, E. L.; MELUM, F. Modification of mechanical properties of recycled polypropylene from post-consumer containers. Waste Management 2008, 28, 2456. [CrossRef] [PubMed].

CANDIDO, Claudia Valéria Lima, et, al. Plano de gerenciamento de resíduos plásticos. Belo Horizonte: Fundação estadual do meio ambiente. Fundação Israel Pinheiro, 2009.

EQUIZA, N.; YAVE, W.; QUIJADA, R.; YAZDANI-PEDRAM, M. Use of SEBS/EPR and SBR/EPR as binary compatibilizers for PE/PP/PS/HIPS blends: A work oriented to the recycling of thermoplastic wastes. Macromolecular Materials and Engineering 2007, 292, 1001. [CrossRef].

KUMAR, S.; PANDA, A. K.; SINGH, R. K. A review on tertiary recycling of high-density polyethylene to fuel. Resources, Conservation and Recycling 2011, 55, 893. [CrossRef].

LÓPEZ- MANCHADO, M. A.; YAZDANI-PEDRAM, M.; RETUERT, J.; QUIJADA, R. Effect of monomethyl itaconate-grafted HDPE and EPR on the compatibility and properties of HDPE–EPR blends. Journal of applied polymer Science 2003, 89, 2239. [CrossRef].

LOKENS GARD, E. Plásticos industriais: Teoria e aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MÉLO, T. J.; CARVALHO, L. H.; CALUMBY, R. B.; BRITO, K. G.; D'ALMEIDA, J.

R.; SPIETH, E. Propriedades mecânicas e morfologia de uma blenda polimérica de PP/HIPS

compatibilizada com SEBS. *Polímeros* 2000, 10, 82. [CrossRef].

MERAN, C.; OZTURK, O.; YUKSEL, M. Examination of the possibility of recycling and utilizing recycled polyethylene and polypropylene. *Materials & Design* 2008, 29, 701. [CrossRef].

PIVA, A.M.; WIEBECK, H. *Reciclagem do plástico*. 2004, São Paulo, SP:Ed. Artliber. SANGWICHIAN, C.; SUMANATRAKOOL, P.; PATARAPAIBOOLCHAI, O. Effect of filler loading on curing characteristics and mechanical properties of thermoplastic vulcanizate. *Chiang Mai J. Sci* 2008, 35, 141.

WOERN, A. L.; BYARD, D. J.; OAKLEY, R. B.; FIEDLER, M. J.; SNABES, S. L.; PEARCE, J. M. Fused Particle Fabrication 3-D Printing: Recycled Materials' Optimization and Mechanical Properties. *Materials* 2018, 11, 1413. [CrossRef].

YAZDANI-PEDRAM, M., VEGA, H., RETUERT, J., QUIJADA, R. Compatibilizers based on polypropylene grafted with itaconic acid derivatives. Effect on polypropylene/polyethylene terephthalate blends. *Polymer Engineering & Science* 2003, 43, 960. [CrossRef].

ZHANG, J. M.; LI, E. Q.; AGUIRRE-PABLO, A. A.; THORODDSEN, S. T. A simple and low-cost fully 3D-printed non-planar emulsion generator. *RSC Advances*, 2016, 6, 2793. [CrossRef].



Prolegômenos ao conceito de ensino médio integrado: porque deve a educação geral integrar-se aos fenômenos de natureza pertencente à categoria trabalho?

Andrey Giordanio Lopes Salazar

Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

Genilton Luis Freitas Marques

Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

Eliane Maria Pinto Pedrosa

Doutora do Departamento de Ciências Humanas e Sociais, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

Déa Nunes Fernandes

Doutora do Departamento de Matemática, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís - Monte Castelo, 65030-005, Maranhão, Brasil

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.122.10

INTRODUÇÃO

Este texto tem o propósito de fornecer subsídios teóricos ao estudo do conceito de Ensino Médio Integrado – EMI. Partimos do pressuposto que, para estudar a gênese de um tipo específico de concepção de educação a exemplo do EMI, devemos coerentemente buscar a reconstituição do processo de desenvolvimento intelectual pelo qual passou tal pensamento, o que implica determinar um recorte temporal, as filiações teóricas às quais está ligado e os sucessivos movimentos dialéticos concêntricos que tenderam a sua autoafirmação.

A investigação que assumimos de caráter bibliográfico e heurístico tem o intento de afirmar-se como um prolegômeno[1], isto é, uma revisão das bases ideológicas fundamentais que subjazem à concepção de EMI e que, de certo modo, lhe serviram como marco conceitual. Disso resulta o objetivo principal deste artigo: expor os princípios teórico-empíricos que fundamentam a relação das categorias trabalho e educação na modalidade EMI.

Para tanto, consideramos a presença marcante do discurso marxista radicado no Brasil de 1922, e a partir daí o embrião de um novo tipo de intelectual, representantes das camadas populares cujo pioneirismo atribui-se à fundação do Partido Comunista do Brasil – PCB. Cabe situar o início de publicações em território nacional de comentários em periódicos circulares que tentavam articular a realidade brasileira ao recente acontecimento das lutas do proletariado do outro lado do continente europeu datadas da passagem do século XIX ao XX, e posteriormente, em continuidade, a edição de obras de grandes vultos do movimento revolucionário e seus adeptos brasileiros, que ajudaram a difundir o ideário de que uma profunda transformação social requer uma educação articulada aos interesses da classe trabalhadora.

A hipótese que sustentamos é a de que a concepção de EMI comprometida com a formação humana omnilateral, que se inscreve no nível da educação básica brasileira, amparada por decreto e assegurada por política pública no âmbito das diretrizes curriculares nacionais, resulta das sucessivas lutas da classe trabalhadora e seus intelectuais. É de caráter revolucionário e perfila dentre as medidas apontadas por Marx a serem adotadas para a superação do sistema do metabolismo do capital. Ao pensarmos o cenário político institucional brasileiro de hoje, não podemos perder de vista a educação como uma das mais poderosas armas a ser empregada na luta emancipatória de classe, haja vista seu potencial de conscientização, não obstante muitos são os melindres a que está sujeita. De instrumento emancipador, não raras vezes é enviada pela ação ativa do capital, que a distorce em proveito de sua manutenção. Cabe reafirmar que expor as bases ideológicas fundamentais que subjazem a concepção de EMI é exercício reflexivo prático para que se entenda a natureza da educação revolucionária e seu papel junto à classe trabalhadora.

O ENSINO MÉDIO INTEGRADO E SUA LÓGICA ENQUANTO PARTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Para entender a sistematização epistemológica deste estudo, convém dizer que o método que empregamos para compreensão do conceito de EMI é o materialismo histórico dialético, princípio de investigação da realidade, base da filosofia e da ciência da economia política inaugurada pelo jovem Marx. A respeito desse método do campo das ciências sociais, Lukács (2018,

p. 578-581) argumenta que sua compreensão demanda que se considere alguns pontos centrais de inflexão teórico metodológica na busca de apreensão da realidade. Quanto ao método o autor afirma que:

(1) – O real não é resultado do pensamento. (2) – O real ou concreto é a população enquanto base e sujeito de uma determinada espécie de reprodução social como um todo. (3) – Que as categorias emergentes do concreto eleitas como objeto de análise são, no dizer de Marx ‘formas de ser, determinações da existência’ incapazes de serem apreendidas a margem do todo. (4) – Que o ser social enquanto categoria é parte integrante da totalidade, elemento estruturante de complexos em movimento. (5) – Desvelar a gênese do próprio concreto requererá abstrai-lo, reproduzi-lo como concreto mental por via do pensamento, isto é, decompor os elementos estruturantes da totalidade para enxergar claramente como são em si e só depois recompô-los a totalidade em inter-relação para deles apreender a força operante em funcionamento no real (LUKÁCS, 2018, p. 578-581).

Desvelar o real exige dupla postura frente ao objeto de análise. Cabe compreender que a abstração da totalidade concreta e o exame lógico exaustivo de seus elementos proponentes só fornecem superficialmente o conhecimento do modo de representação da realidade, que parte de uma consciência coletiva subjetivamente manifesta e não da própria realidade imbricada. Experimentos intelectuais abstratos desse tipo são, o passo inicial rumo ao conhecimento de fato, mas não se consumam caso detenham-se nesse nível, é necessário que não sejam esquecidas as conexões reais, o jogo de relações dinâmicas no interior do corpo social que determinaram a forma dessas representações que têm os indivíduos. A verdadeira realidade existente só se processa e pode ser capturada desse duplo exercício, a observação empírica das interações reais de tais elementos bricolados em pleno funcionamento na sociedade não estática e estratificada abstratamente e depois submetida criticamente a experimentos intelectuais abstratos, que de algum modo expliquem os diferentes complexos do real. Apreender a dinâmica da sociedade é o passo primeiro para compreensão da ontologia do ser social.

O EMI, categoria principal em análise neste estudo, é aqui considerado como parte de um todo extraída do real, complexo de complexos em interação e nunca algo estacionário. O movimento que pretendemos inicialmente é o de isolar o conceito enquanto categoria síntese e unidade do diverso mesmo que momentaneamente. O ponto de partida é entendê-lo como parte da totalidade da vida social e termos dele uma maior e melhor aproximação conceitual, depois recompô-lo à dinâmica do todo do corpo social, num caminho de retorno onde as representações parciais do objeto em questão são dissimuladas e substituídas por uma rica totalidade de múltiplas determinantes e relações. Com esta intenção, buscamos, à luz dos documentos acadêmicos oficiais brasileiros que demarcam a especificidade da educação básica, compreender esse objeto provocativo.

A legislação da educação brasileira, tanto a LDB de 1996 quanto as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica que dela emanaram compreendem a educação básica em sua dimensão ampla, composta pelas etapas: educação infantil, ensino fundamental e o ensino médio. O compromisso do estado em assegurar oferta de vagas à educação pública e gratuita, considerando o respeito à diversidade, pluralidade e integração de diferentes sujeitos, abriu espaço para que todas essas etapas pudessem ser perpassadas transversalmente por modalidades de ensino como: educação profissional, educação do campo, educação especial, educação de jovens e adultos, educação indígena, educação quilombola.

O EMI, objeto deste estudo, é apenas umas das formas que dispõe a legislação para que a modalidade específica de educação profissional e técnica de nível médio seja ofertada.

Conforme consta na Lei nº 11.741, de 16 de Julho de 2008, a educação profissional poderá ser ofertada articulada ao ensino médio (na modalidade concomitante ou integrada) ou de forma subsequente (após término da educação de nível médio). O dispositivo legal explicita que, quando a modalidade de ensino for integrada, caberá à instituição ofertar um único curso, com matrícula única por aluno, sendo o curso planejado a conduzir tanto à habilitação profissional técnica quanto aos conhecimentos e fundamentos de base científica de nível médio. Para a oferta que se configura como concomitante, deverá ter o aluno duas matrículas distintas na mesma instituição ou instituições diferentes: uma em ensino regular de nível médio e outra em curso de educação profissional.

A formação amparada por lei que possibilita integrar o ensino médio à educação profissional técnica de nível médio nos interessa aqui por parecer a melhor saída para a conciliação de dois direitos fundamentais ao cidadão: o direito de acesso à educação e ao trabalho de forma articulada. Reconhecemos essa possibilidade integradora como mais um ganho da classe trabalhadora brasileira em tempos recentes.

Ramos (2014), ao tratar da história e política da educação profissional no Brasil, ressalta o seguinte:

Lembremos que é nesse período que se instala o Congresso Nacional Constituinte e que se promulga a Constituição Cidadã. A tentativa de redirecionar a educação brasileira em benefício da classe trabalhadora, visando superar a histórica dualidade estrutural que marca sua história, esteve na defesa da concepção de educação politécnica, pela qual se buscava romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade. Em termos epistemológicos e pedagógicos, esse ideário defendia um ensino que integrasse ciência e cultura, humanismo e tecnologia, visando ao desenvolvimento de todas as potencialidades humanas. Concepção esta que, na verdade, foi derrotada pela aprovação do projeto de LDB apresentado pelo senador Darcy Ribeiro e que, por seu caráter minimalista, permitiu ao governo realizar a reforma da educação profissional e do ensino médio por meio do Decreto n. 2.208/97. (RAMOS, 2014, p. 16)

O fragmento do texto de Ramos (2014) é de grande valia quando a tarefa que pretendemos é uma aproximação conceitual e o entendimento do termo EMI. Segundo a autora, o termo EMI traz consigo um forte apelo à concepção de educação politécnica no sentido de uma formação humana integral que privilegie tanto o aprendizado da técnica de determinado ofício quanto as bases e fundamentos científicos, culturais e humanos que a ela estão vinculados. Em linhas gerais, o que podemos afirmar da noção de EMI é que se trata de uma concepção pedagógica de educação cujo fundamento está na indissociabilidade dos saberes técnicos e científicos. É uma concepção na qual a educação busca “integrar” (no sentido epistemológico da palavra de tornar inteiro, fazer de ambos um só) num único corpus conhecimentos tácitos e empíricos advindos de uma determinada prática e conhecimentos teóricos formais que lhes respaldem. No caso da modalidade de ensino médio de que tratamos, isto implica um currículo escolar com conteúdos planejados, a fim de articular educação geral propedêutica e educação profissional e técnica.

Ainda sobre essa modalidade da educação básica, a autora nos diz que um de seus propósitos é romper com o dualismo que historicamente tem caracterizado a educação no Brasil, um ensino cindido que separa por um lado o homem de massa para trabalhar manualmente e por outro o homem burguês que é educado para atuar intelectualmente. A esse respeito diz que “[...] o que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação

para o trabalho” (RAMOS, 2014, p. 87). A luta por esse ideário de formação humana integral que servisse as causas dos trabalhadores esteve presente no período de redemocratização do país, em meio aos embates em torno da Assembleia Constituinte de 1987-1988 e o cenário de instabilidade nacional.

Barbosa (2012) relata terem sido muitos os interesses conflitantes, o temor despertado entre partidos conservadores e renovadores, no qual de um lado estavam os que queriam a conservação da forma de fazer política, e de outros aqueles que viam, no projeto constitucional, a chance para transformações necessárias. Além disso, o processo que instaurou a assembleia constituinte contou com a maior participação popular já vista na história nacional. As massas que se congregaram com o propósito de pôr fim a longa tradição de transições pelo alto. respondiam às tentativas de fechamento do congresso em uma espécie de conclave com o seguinte slogan: “Constituinte sem povo não cria nada de novo”. O amplo debate em torno dos interesses públicos mobilizou diversos setores da sociedade, sindicatos, frentes trabalhistas, organizações eclesiais. Em um curto intervalo de tempo, os temas amplamente debatidos assumiram um caráter plebiscitário, o que deu margem à produção de uma vasta literatura constituinte nesse período, tanto que no âmbito da comissão especial criada pela câmara para pesquisa e estudo das reivindicações populares, foram constatadas o equivalente a setenta mil telegramas e cartas que haviam sido enviadas de vários cantos do país.

Malogradas as tentativas de reforma do modelo de educação profissional por intermédio de uma constituinte que adiava os assuntos educacionais para uma posterior ocasião, “[...] o projeto de uma nova LDB foi apresentado pelo deputado Octávio Elísio em dezembro de 1988, dois meses depois de promulgada a Constituição, incorporando as principais reivindicações dos educadores progressistas” (RAMOS, 2014, p. 39). Segundo a autora, a proposta de lei era auspiciosa quando “[...] em relação à educação profissional e ao ensino médio, o horizonte traçado por este projeto, era da escola unitária e politécnica, superando-se a histórica dualidade que marca a história da educação brasileira” (RAMOS, 2014, p. 39). A derrocada dessa proposta de lei na Câmara abriu passagem para sua substituição pela Lei n. 9.394/96, como conhecemos hoje, que representou entrave àquele modelo de educação integral e politécnica defendida pela classe trabalhadora. A partir de então, as modificações que se faziam na legislação no âmbito da educação profissional só evidenciavam a fragilidade com que momentaneamente os dispositivos legais poderiam ser alterados com base em atos presidenciais aleatórios.

Ramos (2014) insiste que a nova LDB não deu margem ao entendimento de que a educação profissional fosse parte integrante da educação básica, tanto é que a disciplinou de modo a impedir que fosse ofertada em matrícula única junto ao ensino médio de educação geral. As estratégias adotadas foram ou sua oferta em caráter subsequente como educação continuada, ou concomitante à educação propedêutica, o que foi regulamentado pelo Decreto nº 2.208/97. A possibilidade de integração entre ensino médio e educação profissional só veio a ser cogitada novamente em 2004, com a revogação do Decreto nº 2.208/97 pelo Decreto nº 5.154/2004, no governo Lula, e a posterior incorporação de seus principais dispositivos na LDB por meio da Lei nº 11.741/2008.

O processo que desencadeou essas mudanças qualitativas e substanciais no quadro da educação profissional de nível médio no Brasil foi impulsionado por um amplo debate aberto com a sociedade civil e instituições de grande representação, dentre elas estão grupos de pesquisa

das academias e os que se formaram em torno da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (CONIF).

A DISPUTA POR NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO: A CLASSE TRABALHADORA VAI À LUTA

Ao tratarmos da modalidade da educação básica EMI, optamos de início por uma consulta acurada às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. A medida nos pareceu sensata pelo fato de ser esse o documento acadêmico oficial do ordenamento jurídico do país que melhor descreve a respectiva modalidade de ensino em sua estrutura e normatização. Um exame de caráter hermenêutico do documento pode ajudar a compreensão de seu conteúdo a partir de um contexto de sentidos, isto é, se indagarmos certas particularidades da fonte como quem fala, a quem fala, e, se fala, sobre qual contexto é falado e que referências são tomadas para isto, poderemos chegar a um determinado consenso dos reais sentidos do texto, além do que, tal análise poderá jogar luz aos fundamentos e marcos conceituais implícitos no documento que de certo modo lhe servem de base.

Por ser de teor público e de natureza política, relativo ao interesse da população, é justificável que o documento em questão reflita parte da vida e da identidade de uma nação. Ele dá testemunho tanto do sistema de poder existente na sociedade quanto da mentalidade coletiva e os costumes em vigor nesse meio social. As circunstâncias que levaram a sua elaboração, os sucessivos embates em torno dele, a pressão exercida pelas massas sobre seus representantes a fim da garantia de um estado democrático de direito foram constantes e muito contribuíram para sua configuração tal como vemos hoje, e, a julgar pela pouca idade que tem se comparado com o longo percurso da política e história nacional, o grande espaço de tempo que foi requerido para afirmar-se com legitimidade, não se descarta a possibilidade de ainda não ter atingido seus reais objetivos.

A história das diretrizes remonta aos anos 1990 e a primeira década de 2000, período que cobre o governo de Fernando Henrique Cardoso a Luiz Inácio Lula da Silva, uma vasta documentação que dispõe sobre a matéria da educação foi produzida. Ramos (2014) argumenta que a começar pelo projeto de Lei Nº 9.394/96 que sancionou novas diretrizes e bases para a educação nacional, de imediato seguiram-se a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais – (PCN's) e Diretrizes Curriculares Nacionais – (DCN's) para o ensino. As reformas educacionais empreendidas nesse período, sob a égide desses governos inspirados em moldes de organismos internacionais e amplamente amparadas por especialistas brasileiros, visaram dar forma jurídica e marcos normativos que permitissem à escola sintonizar-se ao processo governamental de modernização global e desempenhar adequadamente seu papel frente aos requisitos do mercado. Por outro lado, os documentos produzidos nessas reformas também funcionaram como mecanismos da ação interventiva do Estado, que através da fixação de componentes mínimos para o ensino, orientação a práticas pedagógicas e a adoção de um sistema rigoroso de avaliação com base em indicadores de desempenho, passou a exercer controle sobre a educação com mãos invisíveis.

Quanto às mudanças mais significativas assinaladas pelos documentos educacionais que figuram no contexto dessas reformas do sistema de ensino brasileiro, Ramos (2014) destaca que:

Em síntese, essas foram as substituições promovida pela reforma dos anos 90: no lugar de habilitações, áreas profissionais; no lugar de matérias e disciplinas científicas, bases científicas, tecnológicas e instrumentais desagregadas e isoladas de seus campos originais da ciência; no lugar de conteúdos de ensino, competências gerais para a vida e competências específicas para o trabalho. A perda de importância das habilitações baseadas no corpo de conhecimentos que as definem, aliada à ênfase no trabalho polivalente e na competência dos sujeitos, tornou a regulamentação do exercício profissional sob o princípio das corporações um preceito em superação. (RAMOS, 2014, p. 61)

A autora chama a atenção para o fato que, nas últimas duas décadas, as principais reformas em educação no Brasil, dão testemunho os documentos, demonstram preocupar-se especificamente em atender demandas globais do mercado, sendo uma delas a qualificação de mão de obra produtiva para o trabalho. Nessas reformas, o papel da escola foi restringido a intermediar a oferta e a procura por profissionais capacitados, conseqüentemente a submissão da escola aos interesses do capital ficam evidenciadas na atual estrutura curricular que substituiu conteúdos antes distintos em unidades disciplinares singulares por eixos temáticos de conhecimento limitado articulado em áreas ou regiões do saber com foco prático em temas ditos de interesse, em prejuízo daqueles taxados como secundários e de pouco proveito, tendo o propósito de evitar divagação para outros temas que não aqueles ligados diretamente às bases tecnológicas e científicas da produção moderna, uma vez que os conhecimentos disciplinares científicos, por serem imediatamente desinteressados, só interessam no atual currículo caso sejam aplicáveis a objetivos práticos imediatos. Nessas circunstâncias em que os conteúdos se tornaram competências para o saber fazer e o conhecimento adquirido, habilidades a serem desempenhadas, a escola disputa a formação para o trabalho que deixa de ser o campo exclusivo das corporações.

No que tange a natureza dos documentos oficiais da educação brasileira, Ciavatta (2014) partilha dessa mesma ideia, de que estes são instrumentos rijos que determinam um perfil formativo, dando pouco ou quase nenhum espaço para ir para além ou manobrar o determinado. Para exemplificar isso, a autora sublinha o caso ímpar das diretrizes e manifesta que:

As Diretrizes Curriculares para a Educação [...] não são sugestões, são orientações a serem cumpridas. [...] dos anos do Governo F. H. Cardoso, lamentavelmente, com continuidades no Governo Lula da Silva e no Governo Dilma Rousseff. Leis e programas relativos à educação, se não estavam marcados pela repressão de palavra dos governos ditatoriais, tinham a imposição das determinações para serem implantadas nas escolas segundo a pedagogia das competências, segmentando o conhecimento e a educação de acordo com as necessidades do mercado. (CIAVATTA, 2014, p. 199)

O episódio fora do comum em que esses documentos são elaborados e ganham vigência é intitulado por Ciavatta (2014) como a “Era das diretrizes”. A autora usa a expressão para remeter a um novo período na história da educação nacional, no qual se acirram as disputas em torno de um projeto de homem e de sociedade na esfera do legislativo que utiliza a educação como ferramenta conformadora. A necessidade primeira da elaboração do conjunto dos documentos residia na emergência de se atualizar o sistema de ensino do país que nada tinha a temer com a reforma, visto que os princípios legais do documento estariam em conformidade com o que estava disposto na constituição, na LDB e nos demais dispositivos legais que tratavam da educação. Algumas objeções e indagações que podemos fazer a respeito dos argumentos apresentados sobre o caráter indispensável desses documentos são os seguintes: até que ponto

uma lei não é explicativa por si mesmo que careça de complemento, orientação ou explicação? Um comentário à legislação já existente seria mesmo necessário? A subjetividade dessas orientações não implicaria em ideologias subjacentes? Essas são questões centrais que mobilizam o debate em torno dos documentos.

Outra observação feita por Ciavatta (2014) é a de que as diretrizes curriculares para a educação ‘não são sugestões, são orientações a serem cumpridas’. Ao examinar no léxico as várias acepções dadas a palavra ‘diretrizes’, a autora levanta um glossário de possíveis interpretações, dentre elas ‘linha básica que determina o traço de uma estrada’, ‘norma de procedimento, conduta’, ‘conjunto de instruções ou indicações para se tratar e levar a termo um plano, uma ação, um negócio, etc.’ Para a autora, o termo, quando transposto para a educação, põe em perigo o princípio do respeito ao pluralismo de ideias e concepções pedagógicas como conhecemos, dá a entender seguir pela lógica dos regimes autoritaristas já vivenciados pelo Brasil.

Paralelamente a rispidez e o caráter impositivo com que as diretrizes tendem a disciplinar a educação nacional, sua outra face, a pedagogia das competências, afirma a divisão social e técnica do trabalho, onde as necessidades educacionais são as necessidades do mercado e os currículos da educação básica devem se orientar por ele sem nenhuma resistência. A investigação do contexto socioeconômico do Brasil, assim como a história política recente implícita por traz dos documentos educacionais, permite compreendermos as condições nacionais e o estado de fatores que foram determinantes para que as políticas públicas em educação tomassem o direcionamento que tem hoje. Não custa lembrar que “a década de 1980 foi marcada por profundas crises econômicas na América Latina junto com a consolidação do pensamento neoliberal fundamentado na eficiência dos mercados”. (QUEIROZ, 2011, p. 153). Queiroz (2011) ressalta que os documentos traduzem o cenário de uma época, no caso do Brasil, os documentos refletem a emergência de fenômenos políticos e sociais de proporção continental como a crise econômica latino-americana dos anos 1980, marcada pelo desemprego, a alta taxa inflacionária, o baixo índice de desenvolvimento humano, a busca por mercado que favorecesse a competitividade, entre outros.

Segundo o citado autor, esse conjunto de fatores fez com que o Brasil e outros países periféricos seguissem o fluxo das ideias de globalização que atribuíam à inovação e o conhecimento o papel central de motores impulsionadores do desenvolvimento. A inovação do sistema tecnológico do país foi apontada como saída para dinamização do comércio e criação de novos postos de trabalho com melhores remunerações, para atingir esse objetivo. A tecnologia de países desenvolvidos foi importada e, a fim de que tivesse efeito amplo sobre a economia, somente a compra e a captação de protótipos não bastariam, deveria haver conhecimento interno o suficiente para que essa tecnologia fosse interpretada, utilizada, copiada e internalizada. É nesse momento que “A educação e a produção de conhecimento passam ter caráter central nesse novo paradigma, que também engloba mais especificamente questões de política cambial, comercial e tecnológica”. (QUEIROZ, 2011, p. 152).

Não obstante a toda essa odisséia que narramos, travada na disputa por novas diretrizes para a educação básica e o ensino médio sua etapa final, a verdade seja dita, embora pareça ter ganho o capitalismo no campo educacional, na batalha pelas novas diretrizes, há que se dizer, tal como Marx, que o sistema econômico capitalista traz em si o germe de sua própria destruição, isto é, ao tempo em que congrega forças, também gera suas próprias contradições, bem como

diz Marx: ele é o seu próprio coveiro. Esse entendimento não nega o que evidencia Mészáros (2008, p.55), de que a função da escola e outros agentes culturais, sob a égide do capitalismo, tem sido, “agir como um cão de guarda autoritário ex officio para induzir um conformismo generalizado em determinados modos de interiorização, de forma a subordiná-los às exigências da ordem estabelecida”.

Tal realidade não acarreta impedimentos para criação de alternativas que contribuam para o enfrentamento do que está posto. Sobre a luta interventiva, a resistência que se espera daqueles que militam a causa, Mészáros (2008) argumenta que:

Os professores e alunos que se rebelam contra tal desígnio fazem-no com a munção que adquiriram tanto dos seus companheiros rebeldes no interior do domínio formal, e a partir do campo mais amplo da experiência educacional “desde a juventude até à velhice”. Do que necessitamos extremamente, então, é de uma actividade de “contra-interiorização” coerente e sustentada que não se esgote na negação – independente do quão necessária é como uma fase neste empreendimento – mas defina os seus alvos fundamentais como a criação de uma alternativa abrangente positivamente sustentável ao que existe. (MÉSZÁROS, 2008, p.56)

O autor advoga acima por uma filosofia da práxis que enquanto teoria tenha a capacidade de ser feita palavra viva através da ação, uma filosofia da libertação que não se esgote numa crítica infrutífera ao estado de coisas vigente. A educação, segundo ele, é uma forma de militância política pela qual se pode transcender da autoalienação à consciência de si mesmo como sujeito de mudança de um processo historicamente imposto. O ato de transcender implica como fase inicial, primeiro a crítica negativa e a não aceitação das chamadas ‘metanarrativas da pós-modernidade’ que visam eternizar o sistema capitalista como algo atemporal, cabe aí sua refutação por inteiro.

A última versão das DCN's, publicada em 2013, transcorridos 13 anos de embate em torno da sua formulação, fechou um grande ciclo de reformas que visaram dar corpo a um sistema de ensino nacional articulado entre os diferentes entes federativos. Nesse interim foram alvo de sucessivas disputas a busca pelo respeito ao pluralismo de ideias e a concepções pedagógicas que tivessem como foco principal favorecer o pleno desenvolvimento da pessoa, a preparação para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. As discussões que fecharam esse ciclo deram ênfase especial à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, uma das últimas diretrizes a serem definidas e incorporadas ao conjunto das demais[2].

Cabe ressaltar o protagonismo do Grupo de Trabalho (GT) constituído por órgãos, instituições de ensino e pesquisadores da área da Educação profissional e tecnológica reunidos a partir da consulta pública iniciada pela SETEC/MEC. O grupo preocupou-se em confrontar as propostas da comissão da CEB/CNE que pretendiam institucionalizar reformulações na Educação Profissional Técnica de Nível Médio que iam de contramão aos interesses da classe trabalhadora. Através do amplo debate com a sociedade civil, realização de seminários e encontros que se estenderam durante os meses de junho e julho de 2010, o grupo pôde produzir um documento alternativo que se pautava em matrizes de natureza marxista e que assumia abertamente a convicção de que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio em sua forma de oferta integrada deveria se apoiar na concepção de educação politécnica e omnilateral, tendo o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico.

Concebido o documento nesses moldes e encaminhado como proposta a Comissão responsável por elaborar as Diretrizes no âmbito da CEB/CNE, vários de seus princípios foram

incorporados às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. A versão aprovada em 2012, que veio a público, menciona cerca de 20 vezes a expressão 'trabalho como princípio educativo', quanto à expressão 'pesquisa como princípio pedagógico' ocorre 14 vezes no texto editado fora outras expressões sugestivas que se mostram corriqueiras durante toda sua leitura. A mescla no documento de interesses antagônicos de diversos setores sociais é mais uma expressão de como a educação tem se constituído campo de disputas hegemônicas em se pode entrever as contradições que emergem do sistema capitalista. A escola e a Educação Profissional de Nível Médio podem tanto servir aos interesses da sociedade capitalista como também a emancipação da classe trabalhadora desde que saiba se apropriar dessas mesmas contradições em prol de seus próprios interesses de autoafirmação, tendo como horizonte os interesses dos que vivem do trabalho.

PRECEDENTES IDEOLÓGICOS AO CONCEITO DE EMI NO BRASIL: O PCB E O DISCURSO MARXISTA SOBRE EDUCAÇÃO COMO CAMINHO PARA

Hegemonia cultural de classe

A história do marxismo no Brasil e da recepção do ideário revolucionário do proletário europeu é acontecimento tardio. Konder (2003) observa que a efetuação dessa ideologia no país só se fez possível na passagem do século XIX ao século XX, com o início de uma tímida formação de uma classe de trabalhadores industriais que absorviam as experiências de inúmeros outros trabalhadores estrangeiros (em especial italianos) que imigravam para cá e se difundiam para as massas. Um dos fatos que explica o distanciamento da sociedade brasileira daquelas concepções socialistas por mais de um século, segundo o autor, reside em que tanto a realidade política quanto cultural e econômica do país mantida por anos era incompatível com a consecução daquelas ideias do movimento revolucionário. Um exemplo disso é que quando o Manifesto do Partido Comunista foi publicado por Marx e Engels no ápice da vigorosidade do movimento dos trabalhadores na Alemanha, Inglaterra e França, nós ainda vivenciávamos os primeiros anos do Segundo Império dirigido pelo príncipe regente D. Pedro II. A questão societária emergente era o abolicionismo e a superação do regime escravocrata e não a causa operária; o principal ideal político e econômico era um sistema de governo republicano e liberalista que pudesse emancipar a colônia do poder da coroa portuguesa e não o socialismo; a economia era basicamente agrário-exportadora, o que se estendeu por longos ciclos; as iniciativas espasmódicas de industrialização em 1785 eram contidas por sanções que impediam a presença de manufaturas no Brasil e de maquinaria mínima como teares; mesmo no pós-independência, a partir de 1822, o Brasil continuava a importar em vez de produzir tecidos, queijo, relógios, manteiga, facas, até utensílios para o refino do açúcar e preparo do café para exportação eram importados da Europa.

Conforme nos diz Filho (1991), em História do marxismo no Brasil, são raras às vezes em que, no cenário nacional do século XIX, Marx ou suas obras são tomados como referência ou sequer citados como influência para quaisquer movimentos que amplamente repercutiram no país. Embora as insurreições desse primeiro período republicano se pronunciassem contra a desigualdade social, o aumento de impostos, a insatisfação política, nenhuma delas chegaram a mencionar motivações socialistas, mesmo a Revolução Praieira pernambucana de 1848 que coincide com os grandes movimentos revolucionários europeus que datam deste ano não

demonstram similaridade alguma com eles ou suas causas. O fato é que o nome de Marx só passa a propagar-se no Brasil a partir dos relatos em periódicos e jornais nacionais que tratam dos acontecimentos da Comuna de Paris em 1871 e a chamada 'semana sangrenta' que termina com um banho de sangue dos revoltosos.

Ainda escassas as referências a Marx em território nacional, a primeira menção a seu nome no Parlamento do país em sessão em 1879 foi tarefa que coube a Joaquim Serra, membro do Partido Liberal que parte em defesa de seus ideais revolucionários, daí em diante, seguem-se, em 1872, no jornal republicano do Recife, transcrições de textos em espanhol sobre a vida e obra de Karl Marx, um artigo publicado no circular inglês 'O Echo Americano' que expunha minuciosamente sua doutrina em idioma português. Durante esse período, aconteceram as iniciativas de exposição de suas ideias na faculdade do Recife e no Colégio Pedro II, na primeira década de 1900, e em 28 de agosto de 1902, uma primeira versão de O Manifesto Comunista é publicada no jornal O Estado de São Paulo e lido em junho daquele ano no Segundo Congresso Socialista Brasileiro.

Com a ampla divulgação das ideologias socialistas na virada do século, os recentes surtos de industrialização que inchavam as metrópoles de massas de trabalhadores, o movimento operário nascente prosperou. Konder (2003) relata que passam a surgir em São Paulo e no Rio organizações sindicais ligadas as convicções intelectuais da Segunda Internacional. Com a primeira Guerra Mundial de 1914 a 1918 e a crise cafeeira por ela desencadeada, o alto índice de desemprego e a baixa produtividade, trabalhadores de São Paulo e Rio de Janeiro começavam a aglutinar-se reivindicando melhores salários e redução de horas de trabalho. Em 1917, cerca de 100 mil trabalhadores envolveram-se nos conflitos, entre 1917 a 1920, foram verificadas a ocorrência de mais de 200 greves nessas capitais. Segundo Fragoso e Silva (1990), esse caos era favorecido pelo fato de entre 1914 – 16 os salários terem aumentado apenas 1%, enquanto o custo de vida ter subido 16% e, conseqüentemente, chegado posteriormente a 23% e 48%, outro condicionante de grande afetação era a falta de legislação trabalhista.

São desse período as primeiras iniciativas de reorganização do proletariado nacional e unificação em partido político representante de direitos. As tentativas tinham propósito de conciliar socialistas liberais, socialistas democratas e anarquistas puros, integrá-los a uma causa comum, por vezes tentado e fracassado o processo de unificação. Moraes (2007) insiste que tal processo só foi possível no Brasil a partir do fascínio vivido da experiência prática da Rússia de 1917, enquanto Marx e Engels teriam dado partida à iniciativa teórico-crítica de ataque ao sistema do capital e fundado a Primeira Internacional em 1864 a 1872, seguida de uma Segunda Internacional que buscou saídas para os problemas sociais dos trabalhadores através da implantação lenta e transitória de uma social-democracia mal sucedida, e da Terceira Internacional que, inaugurada por Lenin, teve o poder de revivescer o movimento revolucionário em todo planeta. Suas ações na revolução Russa mostraram a um só tempo a habilidade em dirigir e teorizar, nesse aspecto o Brasil chega ao marxismo através do Leninismo, sendo assim pode ser dito que a experiência vivida na Rússia foi ponto de partida para o pensamento político socialista brasileiro.

É impulsionado pela Revolução Russa de 1917, afirma Konder (2003), que as cisões internas em torno das questões socialistas são deixadas de lado, e, em março de 1922, 73 militantes adeptos ao marxismo-leninista fundam o Partido Comunista do Brasil – PCB, o primeiro partido legitimamente de esquerda e fiador das causas trabalhistas. O partido contou com inte-

lectuais que ajudaram a aproximar o marxismo-leninista à realidade brasileira e interpretando o Brasil da época e sua situação socioeconômica, tiveram forte papel no período as obras 'Rússia proletária' e 'Agrarismo e industrialismo', de Octávio Brandão.

Em 1930, segundo Konder (2003), o partido contava com cerca de 800 filiados e crescia timidamente, visto que era tarefa difícil para os há muito iniciados no conhecimento das doutrinas marxistas a compreensão ou tradução dos textos, assim como para os neófitos que aderiam ao movimento com entusiasmo, por isso, reuniões a fim de divulgar o ideário revolucionário eram feitas em agremiações e sindicatos em público de forma oral a fim de que os iletrados alcançassem o entendimento. Moraes (2007a) narra assim uma exímia passagem de um texto de Astrojildo Pereira, co-fundador do PCB, publicado em 1944, intitulado 'Posições e tarefas da inteligência', com a clara intenção de explicitar um dos princípios basilares do partido a ser alcançado como meta para uma social-democracia desejada, a saber:

Cultural-, [...] torna possível a todos os homens e mulheres sem exceção gozar livremente dos benefícios da cultura, por meio da instrução integral — científica, literária, artística, técnica, profissional [...] Para nós brasileiros, democracia quer dizer o seguinte, concretamente: liquidação do analfabetismo, instrução gratuita desde primária até as escolas superiores.(MORAES, 2007a, p. 206)

O fragmento do texto é de fundamental importância por ser testemunho vivo da recepção no país em tempo tão remoto das alentadoras propostas educacionais advindas tanto de Marx quanto de Gramsci, o PCB incorpora a seu discurso como bandeiras a instrução integral e a difusão imparcial da cultura a todas as classes, notadamente uma referência clássica ao conceito da politecnicidade marxiana e ao de escola unitária e de cultura geral gramsciano. Um dos grandes desafios ao movimento do Partido Comunista do Brasil era o alcance de uma unidade doutrinária, a educação serviria a esse fim, ao tempo que erradicaria o analfabetismo e elevaria a consciência da classe trabalhadora se faria ação no processo de alavanque de uma revolução e tomada do poder.

Outro aspecto que vale mencionar diz respeito a como o PCB mobilizou-se de modo a costurar brechas e alternativas que servisse à sua causa política emancipatória. Rubim (2007) chama a atenção para o estado de espírito que se instaurou no Brasil das décadas de 1920 a 1930, de como o convívio entre os estudos sociais, a arte e a literatura transbordou organicidade, ressaltando que a década de 1930 abre um período de efervescência cultural nunca antes visto, com repercussões na ampliação dos estudos superiores, no mercado de venda de livros, entre outros. De fato, uma indústria cultural se afirma tendo por base a ampliação do Estado e o desenvolvimento econômico. Tirando proveito desse momento, dezenas de jornais e revistas legais e clandestinas são criados pelo partido para propagação das ideias comunistas, o que só entrará em recessão na ocasião da repressão de 1935 e o deflagrar da ditadura do Estado Novo. A retomada de publicações partidárias reinicia lentamente em 1944, e, aos poucos, a cooptação de grandes autores que se fizeram intelectuais do partido como Jorge Amado e Rachel de Queiroz. Entre 1945 a 64, o partido contava com uma grande rede editorial que chegavam a doze unidades, com exceção das livrarias e pontos de distribuição nas principais cidades do Brasil.

Marcam a vida política do partido 35 anos cíclicos de ilegalidade intermitente seguidos por outros tantos retornos a atividade representativa no país. Durante todo esse período de militância se dispuseram a serviço da classe trabalhando um grupo incontável de intelectuais e homens de ação. Sobre um possível desfecho, comenta Moraes (2007a):

Desde logo é evidente que, se progresso houve, terá ocorrido num período anterior ao golpe militar de 1964. Deste para a frente, o que se constata, ao contrário, é o esfacelamento orgânico do PCB ao longo dos anos sombrios do “combate nas trevas” e, em seguida, durante o processo de liberalização da ditadura militar: naqueles, como resultado da tragédia da luta armada; nestes, da comédia da lenta e gradual osmose do PCB com o PMDB. [...] Sintoma disso é o fato de que a rearticulação da esquerda, nos anos de 1980, operou-se em torno do PT, isto é, fora e em alguma medida contra o comunismo. (MORAES, 2007a, p. 62-63)

O capítulo da história do partido de que trata o autor se situa na década de 1960, em que este sofre uma cisão da qual surgiu a nova organização nomeada de PC do B, por motivos eleitoreiros e princípios teóricos, o episódio pode ser identificado como o começo de uma ruptura interna que enfraqueceria a estrutura da organização. Atingido por esse golpe, a situação complica-se mais por volta de 1964, quando o governo militar ditatorial passa a perseguir abertamente os membros partidários taxados como subversivos. O colapsar da organização política estende-se ao período de redemocratização do país quando boa parte da identidade que lhe restava é perdida ao aliar-se a grupos de direita. Uma fração sua, fiel as ideologias marxista-leninistas permaneceram no grupo dissidente PC do B, no entanto não com força suficientemente representativa, o que fez ceder espaço no cenário nacional a partidos esquerdistas pouco comprometidos com as verdadeiras causas comunistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensamento marxista-leninista radicado no Brasil, herança dos movimentos populares e políticos do PCB que aqui tomamos como ponto de inflexão, tem papel central no debate quando o assunto a ser tratado são correntes pedagógicas e iniciativas educativas que têm como fundamento epistemológico doutrinas específicas que são próprias do materialismo histórico-dialético no Brasil. Na época recente, por exemplo, vivenciamos a partir da década de 70, o surgimento da Pedagogia Crítico-Reprodutivista, que buscava a compreensão da realidade educacional brasileira fundamentando-se em dados circunstanciais e conjunturais por que passava o país na época. Afetada pelo pessimismo de pensadores marxistas não ortodoxos, como Althusser, a educação caía sob o reducionismo da rigidez e da reprodução sem que houvesse saída para ela. O rejuvenescer desse construto teórico só se tornou possível quando houve a revisitação às bases, de fato, do materialismo histórico-dialético de Marx, por Saviani (1991) e Libâneo (1986), que contestaram a Crítica-Reprodutivista pelo fato de proceder a uma crítica vazia, negativa e enviesada dos verdadeiros sentidos de mudança, e ratificaram a necessidade de uma Pedagogia Histórico-Crítica que, ao contrário daquela, pusesse o homem como sujeito ativo das mudanças sociais. O episódio atesta quão é profícuo a consulta às fontes do materialismo histórico-dialético em tempos de crise, quaisquer que sejam elas, políticas ou educacionais.

O EMI, modalidade da educação básica brasileira concebida sob a forte influência dos movimentos revolucionários e da causa trabalhista, também bebe dessa mesma fonte marxiana. A escola unitária de cultura geral, a educação omnilateral, a educação politécnica, a universalização e gratuidade do ensino até os mais altos níveis da educação superior, voltada para a transformação social e para a emancipação de uma consciência política, são reinvidicações que assumem junto à teoria marxista como direitos inalienáveis da classe trabalhadora. Ao longo das décadas de 1980 e 1990 com continuidade até os dias atuais, inúmeros teóricos e intelec-

tuais brasileiros como Acácia Zeneida Kuenzer, Paolo Nosella, Demerval Saviani, Carlos Nelson Coutinho, Maria Ciavatta, entre outros, buscaram lutar por essa concepção muito cara à classe trabalhadora. Isso justifica nosso exercício prático de busca e redescobertas das bases e dos fundamentos epistemológicos e históricos que subjazem a esse conceito.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Leonardo Augusto de Andrade. História constitucional brasileira: mudança constitucional, autoritarismo e democracia no Brasil pós-1964. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012, p. 420.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96. – Brasília. Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58 p. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf acesso em 08/12/2019.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília Ministério da Educação. 2013. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file> acesso em 08/12/2019.
- CIAVATTA, Maria. Ensino Integrado, a Politécnica e a Educação Omnilateral: por que lutamos? Revista Trabalho & Educação, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303> Acesso 08/12/2019.
- FILHO, Evaristo de Moraes. A proto-história do marxismo no Brasil. In: FILHO, Daniel Aarão Reis. *et al.* História do marxismo no Brasil. Rio e Janeiro : Paz e Terra, 1991. Cap. 1, p. 15 a 45. V. 1.
- FRAGOSO, João Luís; SILVA, Francisco Carlos Teixeira. A Política no Império e no início da República velha: dos barões aos coronéis. In: LINHARES, M. Y. História Geral do Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 1990, p. 177 a 210.
- GRAMSCI, Antonio. Cadernos do Cárcere. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rj: Civilização Brasileira, 2001. p. 334. V. 2.
- KONDER, Leandro. História das ideias socialistas no Brasil. São Paulo: Expressão Popular, 2003, p. 96.
- LIBÂNEO, José Carlos. Democratização da escola pública - a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1986.
- LUKÁCS, Georg. Para uma ontologia do ser social. Tradução de Sergio Lessa. Maceió: Coletivo Veredas, 2018, p.1457. V. 14.
- MÉSZÁROS, István. A educação para além do capital. 2 ed. Tradução de Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2008, p.124.
- MORAES, João Quartim de. A evolução da consciência política dos marxistas brasileiros. In: . (Org.). História do marxismo no Brasil. Campinas, SP: Unicamp, 2007. Cap. 2, p. 43 a 102. V. 2.
- . Concepções Comunistas do Brasil Democrático: Esperanças e Crispações (1944-1954). In: MORAES, João Quartim de. (Org.). História do marxismo no Brasil. Campinas, SP: Unicamp, 2007a. Cap. 3, p. 193 a 243. V. 3.

QUEIROZ, Júlia Melo. Desenvolvimento econômico, inovação e meio ambiente: a busca por uma convergência no debate. Cadernos do Desenvolvimento, v. 6 n.9, p. 143-170. 2011. Disponível em: <http://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/ojs-2.4.8/index.php/cdes/issue/view/15> acessado em 08/12/2019.

RAMOS, Marise Nogueira. História e política da educação profissional. Curitiba - PR: Instituto Federal do Paraná, 2014, p. 121.

RUBIM, Antônio Albino Canelas. Marxismo, Cultura e Intelectuais no Brasil. In: MORAES, João Quartim de. (Org.). História do marxismo no Brasil. Campinas, SP: Unicamp, 2007. Cap. 7, p. 373 a 465. V.3.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia historicocrítica: Primeiras aproximações. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.

[1] Do grego *Prolegómena*, singular; *Prolegómenos* plural – que diz respeito “as coisas que são ditas antes”.

[2] Sobre o debate no âmbito da Comissão Especial constituída pela CEB/CNE em 2010, o documento produzido pelo GT, intitulado Diretrizes Curriculares para Educação Profissional Técnica de Nível Médio que foi apresentado pela SETEC/MEC, as Audiências Públicas Nacionais, e as dezenas de contribuições recebidas de instituições públicas e privadas, um estudo mais aprofundado pode ser feito a partir do Relatório da CEB aprovado em 09/05/2012 que acompanha o Processo Nº 23001.000136/2010-95. Outro comentário mais exaustivo sobre o episódio pode ser visto em Ciavatta, 2014.

Organizadoras

Déa Nunes Fernandes

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Maranhão- UFMA (1988), Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, campus Rio Claro (2001). Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista- UNESP campus Rio Claro (2011). Membro do grupo de pesquisa “ História Oral e Educação Matemática”- GHOEM/UNESP. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - GEPEM. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Profissional e Tecnológica - GEPEPT/IFMA. Professora do 3º grau do Departamento de Matemática do IFMA. Professora efetiva do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do IFMA. Professora do Curso de Especialização em Ensino de Matemática - IFMA-MTC. Membro do Corpo de Assessores Científicos da Revista “Acta Tecnológica” do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA. Consultora ad hoc da FAPEMA. Membro da Comissão de Avaliadores do Comitê Institucional de Pesquisa e Inovação da PRPGI/IFMA. Membro da Comissão de Avaliação de Professor Associado do IFMA. Tem experiência nas áreas Ciências Exatas e da Terra , Ciências Humanas e Multidisciplinar com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: metodologia do ensino de matemática, formação inicial e continuada de professores de matemática , história da educação matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2790-1023>.

Naiza Maria Castro Nogueira

Possui graduação em Ciências Biológicas, Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Federal do Maranhão (1992), mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1997) e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (2003). Atualmente é professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Taxonomia de Microalgas, atuando principalmente nos seguintes temas: limnologia, ecologia do fitoplâncton, educação ambiental, biologia, educação, educação especial e ensino.

Scheila Regina Gomes Alves Vale

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Maranhão (1994), graduação em Licenciatura em Construção Civil pelo Centro Federal de Educação (1998), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Federal de Educação(2000), Mestrado(2015) e Doutorado (2020) no Programa de Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca(ENSP/FIOCRUZ). Professora do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do campus São Luís Monte Castelo do Instituto Federal do Maranhão. Experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde do trabalhador.

Yrla Nívea Oliveira Magalhães

É Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia (UECE - RENORBIO - 2011). Possui Mestrado em Saúde e Ambiente (UFMA - 2004) e Graduação em Ciências Habilitação em Biologia (UEMA - 2000). É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) / Departamento Acadêmico de Biologia (DAB). É Coordenadora dos cursos de Biologia do Plano Nacional de Formação de Professores para a educação básica (PARFOR - IFMA) desde 2010. É Chefe do Departamento de Gestão de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DGPI) da Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DPPGI) do Campus Monte Castelo desde 2017. Tem experiência nas seguintes áreas: Educação Ambiental, Educação, Produtos Naturais, Parasitologia e Entomologia de insetos vetores de doenças tropicais.

Índice Remissivo

A

ação humana 16
ações mitigadoras 11, 38
agentes 11, 15, 16, 17, 19, 22, 24, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37
alunos 11, 12, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 55, 57, 58, 59, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
aprendizagem 13, 14, 41, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 68, 70, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115
argamassa 23, 31, 32, 33, 34
azulejos 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 36, 37
Azulejos 11, 15, 16

B

biológicos 11, 15, 16, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37
burocracia 54

C

CAPES 9, 13, 95, 96, 97, 99, 100, 103, 104
cenário político 128
cerâmicos 16, 29
cidadania 47
cidadão 76
competências 51, 57
comunicação 10, 12, 42, 62, 64, 67, 69, 70, 71
conhecimento 129, 133, 134, 138
copos descartáveis 10, 14, 117, 118, 122, 124
copos plásticos 14, 116

D

desenvolvimento humano 40
docente 10, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

E

EAD 12, 63, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73
educação 10, 12, 14, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141
educação integral 110
educação profissional 129, 130, 131, 141
educacional 12, 96, 98, 100, 102
eduCAPES 13, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103
efetividade 58
eficácia 58
EJA 12, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74
energia 11, 12, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92
ensino 10, 12, 13, 14, 40, 41, 42, 43, 47, 49, 51, 57, 58, 59, 61, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115
ensino médio 13, 14, 106, 115
ensino médio integrado 13, 14, 127
EPT 13, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 103, 104
escolar 10, 11, 13, 39, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 49
escolarização 40, 42, 63, 64, 65, 66, 67
escolas 39, 40, 41, 42, 44, 54, 57
evasão 10, 11, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49
evolução tecnológica 95

F

filamentos 10, 14, 116, 117, 118
formação 9, 10, 11, 12, 13, 25, 40, 41, 47, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61
formação inicial 12, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

G

gases 10, 12, 13, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92
gesso 24, 25

H

históricos 11, 15, 16, 17, 37

humana 12, 128, 130, 131

I

IFMA 2, 9, 10, 11, 13, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

impactos 10, 12, 83

impressora 3D 14, 116, 117, 118

inclusão 41, 51, 52, 53, 57, 58, 59

informação 10, 12, 62, 64, 67, 70, 72

Instituto Federal do Maranhão 11, 15, 38, 39, 40, 47

integrado 13, 14, 106, 107, 114

J

jovens 10, 12, 41, 42, 43, 47, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74

L

ludicidade 55

M

mapeamento 12, 44, 50, 51

marxismo 136, 137, 138, 140, 141

marxista 128, 135, 139

matemática 10, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114

matérias-primas 117

MEC 11, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

mestrado 95, 96, 97, 99, 101, 102, 104

metodológica 13, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115

mineralógica 11, 15, 17, 37

modalidade 12, 14, 128, 129, 130, 132, 139

música 107, 109, 110, 111, 114, 115

N

natureza 12, 14, 127, 128, 132, 133, 135

negro 12, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

O

ocupacional 12, 83

P

paródias musicais 13, 106, 107, 109, 112

patologias 11, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 37

patológicos 11, 17, 22, 37

patrimônio da humanidade 11, 16

patrimônio histórico 10, 16

pedagógico 46, 59

pesquisas 10, 12, 40, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 59, 60

peessoas 36, 63, 65, 70, 71

plásticos 14, 116, 117, 118, 125

políticas educacionais 57

políticas públicas 39, 41, 42, 54

pós-consumo 14, 116, 117, 118, 121, 122, 124

práticas educativas 94, 96

processo 10, 12, 13, 14, 22, 24, 40, 41, 42, 44, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 95, 96, 98, 99, 100, 103

produto 96, 97, 98, 99, 100, 102

produtos educacionais 13, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

ProfEPT 9, 10, 13, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

professor 51, 54, 56, 57, 59, 60

professores 9, 11, 12, 13, 40, 47, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 68, 69, 70, 72

profissão 54, 60

profissionais 11, 39, 46

profissional 95, 96, 97, 101, 104

publicidade 12, 75, 77

Q

qualidade 33, 40, 41, 44, 47, 48, 51, 52, 54, 56

química 11, 15, 17, 21, 23, 24, 25, 27, 36

R

reciclagem 14, 117, 118, 121
resíduos sólidos 117, 118, 124, 125
resistência 14, 119, 120, 121, 123, 124, 125
responsabilidade 5

S

sais solúveis 11, 15, 16, 24, 25, 26, 29, 31, 34, 36
saúde 10, 12, 13, 83, 84
sistema 5
sociedade 95
sociedade civil 131, 135
soldagem 10, 12, 13, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92

T

tecnologias 10, 12, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
TIC's 63, 64, 67, 68
trabalho 10, 11, 12, 14, 16, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137

