



# CIÊNCIAS BÁSICAS:

## Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável no IFRO

  
**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rondônia

Marcos Barros Luiz  
Daiene Mello Pereira Silva de Freitas  
Gisele Caroline Nascimento dos Santos  
Graciane Pinheiro de Souza  
Marcio Rodrigues Miranda  
Michele Gomes Noe da Costa

(Organizadores)

 **Temática**  
Editora & Cursos

Marcos Barros Luiz  
Gisele Caroline Nascimento dos Santos  
Michele Gomes Noe da Costa  
Graciane Pinheiro de Souza  
Daiene Mello Pereira Silva de Freitas  
Marcio Rodrigues Miranda  
(Organização)

**CIÊNCIAS BÁSICAS: CAMINHOS PARA O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO IFRO**

Temática Editora e Cursos  
Porto Velho - Rondônia, 2024

Copyright © by Marcos Barros Luiz, Daiene Mello Pereira Silva de Freitas, Gisele Caroline Nascimento dos Santos, Graciane Pinheiro de Souza, Marcio Rodrigues Miranda, Michele Gomes Noe da Costa.



Temática Editora e Cursos - CNPJ 43.725.908/0001-75  
Rua José de Alencar, 2868, Centro, CEP 76.801-064, Porto Velho-RO  
(69) 99249-5018 | 98408-9410 (WhatsApp)  
[www.tematicaeditora.com.br](http://www.tematicaeditora.com.br) / [info@tematicaeditora.com.br](mailto:info@tematicaeditora.com.br)

### **Chefe Editorial**

Eva da Silva Alves – Doutora em Educação – TEC – RO/Norte

### **Preparação de originais e revisão**

Abel Sidney | Renato Fernandes Caetano

### **Preparação de textos**

Wesllen da Silva Xavier

### **Design editorial e capa**

Rogério Mota

### **Revisão ortográfica e gramatical**

Maria Rodrigues de Oliveira

### **Conselho Editorial**

Renato Fernandes Caetano – Presidente – Doutor em Antropologia Social – TEC – RO/Norte

José Flávio da Paz – Doutor em Estudos Literários – UNIR – RO/Norte

Raimundo Nonato Pereira da Silva – Doutor em Ciência Política – UFAM – AM/Norte

João Paulo Silva Martins – Mestre em Filosofia – UFAC – AC/Norte

Valéria Silva Ferreira – Doutora em Educação – UNIVALI – SC/Sul

Ivenise Teresinha G. Santinon – Doutora em Ciências da Religião – PUC Campinas – SP/Sudeste

Juliano Xavier da Silva Costa – Doutor em Educação – La Salle – MT/Centro-Oeste

Aila Luzia Pinheiro de Andrade – Doutora em Teologia – UNICAP – PE/Nordeste

Juan Carlos Crespo Avaroma – Doutor Honoris Causa em Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural – Universidad Autónoma Del Beni – Bolívia

Maria Del Pilar Gamarra Téllez – Doutora Honoris Causa em História da Amazônia – Universidad Mayor de San Andres – Bolívia

### **Conselho Científico de Área: Educação**

Valéria Silva Ferreira – Doutora em Educação – UNIVALI – SC/Sul

Juracy Machado Pacífico – Doutora em Educação Escolar – UNIR – RO/Norte

Marlene Rodrigues – Doutora em Educação Escolar – UNIR – RO/Norte

### **Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP) de acordo com ISBD**

C569 Ciências básicas [recurso eletrônico]: caminhos para o desenvolvimento sustentável no IFRO / organizado por Marcos Barros Luiz... [et. al.]. - Porto Velho, RO : Temática Editora e Cursos, 2024.

296 p. ; PDF ; 9.243 MB.

ISBN: 978-65-5273-074-9 (Ebook)

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Educação inclusiva. 3. Ciências básicas. 4. Sustentabilidade. 5. Pesquisa aplicada. I. Luiz, Marcos Barros. II. Santos, Gisele Caroline Nascimento dos. III. Costa, Michele Gomes Noe da. IV. Souza, Graciane Pinheiro de. V. Freitas, Daiene Mello Pereira Silva de. VI. Miranda, Marcio Rodrigues. VII. Título.

CDD 333

2025-2431

CDU 634.41

Elaborado por Odilio Hilario Moreira Junior - CRB-8/9949

Índice para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade: 333

2. Sustentabilidade: 634.41

## Fomento



20ª SEMANA  
NACIONAL DE  
CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA  
COMUNIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



Livro produzido com recursos da Chamada CNPq/MCTI N° 01/2023 - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT 440700/2023-0. **Distribuição gratuita.**

### Responsabilidade de autoria

Os autores de cada capítulo declaram ter participado da produção do texto e assumem a responsabilidade por seu conteúdo, garantindo sua veracidade, autenticidade e conformidade com as normas éticas da pesquisa científica. Além disso, asseguram que todos os direitos de terceiros foram devidamente respeitados e que as permissões necessárias foram obtidas para o uso de materiais protegidos por direitos autorais. A Temática Editora e Cursos e seu Conselho Editorial não se responsabilizam por eventuais erros ou omissões nos dados apresentados, nem endossam necessariamente as opiniões expressas pelos autores. Esta obra é de acesso aberto, podendo ser reproduzida parcial ou totalmente, desde que a fonte e a autoria sejam devidamente citadas.

### Versão digital da obra

**DOI:** <https://doi.org/10.5935/978-65-5273-074-9.B0001>

A versão digital desta obra poderá ser acessada gratuitamente no DOI acima ou na página institucional da Temática Editora e Cursos: <https://www.tematicaeditora.com.br/blank-1>

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE RONDÔNIA (IFRO)**

**Reitor**

Moisés José Rosa Souza

**Pró-Reitor de Ensino**

Jean Peixoto Campos

**Pró-reitora de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação**

Xênia de Castro Barbosa

**Pró-reitora de Extensão**

Marcela Regina Stein dos Santos

**Pró-reitor de Desenvolvimento Institucional**

Mauro Henrique Miranda de Alcântara

**Pró-reitor de Administração**

Elisandro de Moura Martins

**Diretor de Pesquisa e Inovação**

Marcos Barros Luiz

**Coordenadora de Pós-graduação**

Michele Gomes Noe da Costa

**Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica**

Márcio Rodrigues Miranda



## SUMÁRIO

<b>Prefácio</b> .....	<b>10</b>
Xênia de Castro Barbosa	
<b>Apresentação</b> .....	<b>12</b>
Marcos Barros Luiz	
<b>Bancada didática de baixo custo para ensino de controle por relação</b> .....	<b>14</b>
Willian Eduardo da Silva	
Jonathan Silva Nascimento	
Kariston Dias Alves	
José Diogo Forte de Oliveira Luna	
<b>Um controle preditivo equivalente ao <i>split-range</i> generalizado para o controle de temperatura em um sistema de múltiplas entradas e uma única saída</b> .....	<b>35</b>
João Victor Bezerra da Silva	
José Souto Guimarães Ferreira Júnior	
Rafael Oliveira Pedrisch	
Carlos Henrique Azevedo Guimarães	
Kariston Dias Alves	
José Diogo Forte de Oliveira Luna	
<b>Sistema de controle automatizado de alarme escolar</b> .....	<b>53</b>
André Orocondo Lopes Aguirre	
Elias Moreira dos Santos	
Mateus Orocondo Lopes Aguirre	
Yan Fernando Lobato	
Douglas Legramante	
Jose Lucas Brandão Montes	
<b>Síntese e caracterização de hidrocarvão derivado de resíduos de açai (Euterpe precatoria mart.)</b> .....	<b>63</b>
Railane Inácio Lira dos Santos	
Ana Clara de Sousa Mendes	
Naelly Nayllén Alves Araújo	
Nathiely Andrade de Moraes	
Flávio Augusto de Freitas	

**Desempenho de argamassas de revestimento com substituição de microfibras de polipropileno por fibras vegetais .....82**

Carmelita Blodow do Nascimento  
Carlos Eduardo da Silva Monteiro Barbosa  
Regina Brasil Cavalheiro  
Lidia Bruna Teles Gonzaga  
Rodrigo Cesar Pierozan  
Valéria Costa de Oliveira

**Análise de dados do mercado imobiliário do município de Vilhena-RO utilizando técnicas de *web scraping*..... 112**

João Vinícius Guimarães Vieira  
Laís Amaro da Luz Batista  
Bruno Rover Dal Pra  
Douglas Legramante

**A importância do protagonismo estudantil nos projetos de ensino: uma formação integral e emancipatória ..... 122**

Lucinete Dias Ferraz  
Iza Reis Gomes

**A paz e a questão dos direitos sociais no Brasil ..... 142**

Rodrigo Leonardo de Sousa Oliveira  
Luiza Barroso de Vasconcelos

**Exu, pomba-gira e a “linha de esquerda” na umbanda ..... 162**

Rodrigo Leonardo de Sousa Oliveira

***Dashboard* para análise de desempenho acadêmico ..... 197**

Amara Liz Egler Cardoso  
João Pedro Guerini Pasquali  
Hiago Gabriel Gonçalves André  
Douglas Legramante

**Desafios e possibilidades de desenvolvimento do currículo integrado no ifro ..... 208**

Maria das Graças Freitas de Almeida  
Xênia de Castro Barbosa

**Reflexões sobre a infraestrutura urbana de Ji-Paraná/RO/BR, com foco no planejamento pedagógico orientado ao letramento cartográfico .....226**

Maria de Fátima Dutra

Xênia de Castro Barbosa

**Encontro de egressos: integração, reflexão e perspectivas para o curso técnico em informática ..... 240**

Emylly Samylly César Gritti

Laís Amaro da Luz Batista

Douglas Legramante

**Indicadores de avaliação no Instituto Federal de Rondônia: uma observação participante ..... 249**

Caroline Lujan de Oliveira

Clayton Torres Felizardo

Bruno dos Santos Cunha

Anabela Aparecida Silva Barbosa

**O corpo na educação física escolar: algumas reflexões..... 266**

Fabiana Alves da Silva

Alexandre Santos de Oliveira

**Aptidão física relacionada à saúde de participantes do projeto “Iniciação ao atletismo” ..... 279**

Nicolle Cristini Dias do Nascimento

Iranira Geminiano de Melo

Juarez Alves das Neves Júnior

**Aptidão física relacionada ao esporte em adolescentes participantes do projeto Iniciação ao atletismo ..... 288**

Jhonny Gabriel Ferreira Sobreira

Iranira Geminiano de Melo

Juarez Alves das Neves Júnior



## PREFÁCIO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) foi criado em 2008, por meio da Lei N. 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008). Trata-se de uma autarquia federal, de estrutura multicampi, especializada na oferta de Educação Profissional e Tecnológica, com atuação nos diversos níveis do ensino (do ensino médio integrado ao técnico à pós-graduação *stricto sensu*).

O IFRO está presente em todo o Estado de Rondônia e sua estrutura compreende, atualmente, 10 campi efetivamente implantados, os quais estão localizados nos municípios de Guajará-Mirim, Porto Velho, Ariquemes, Jaru, Ji-Paraná, São Miguel do Guaporé, Cacoal, Vilhena e Colorado do Oeste; um campus em fase de implantação, no município de Buritis, além de 44 polos de Educação a Distância (EaD).

No que se refere a seu quadro de recursos humanos, a força de trabalho da instituição é composta, atualmente, por 773 docentes – a maioria mestres e doutores, e 567 técnicos.

Dentre seus objetivos institucionais, presentes no Artigo 7º de sua lei de criação – a Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, constam:

III – realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade;

IV – desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos;

V – estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional (Brasil, 2008, s/p).

No rol de suas finalidades, consta, ainda, realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico, bem como promover a produção, o

desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Embora seu foco, por força de lei, seja o desenvolvimento de pesquisa aplicada, a instituição se destaca também na realização de pesquisa básica. Este livro revela a força dessas pesquisas e o compromisso da instituição em fomentar as ciências básicas, as quais se mostram indispensáveis, quer seja de forma direta, quer seja de forma indireta, para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas e para uma interpretação crítica dos fenômenos socioeconômicos e ambientais que desafiam a vida na contemporaneidade.

A força das pesquisas desenvolvidas no IFRO se revela por meio de reflexões como as estabelecidas por Carmelita Blodow do Nascimento, Carlos Eduardo da Silva Monteiro Barbosa, Regina Brasil Cavalheiro, Lidia Bruna Teles Gonzaga, Rodrigo Cesar Pierozan e Valéria Costa de Oliveira no capítulo intitulado “Desempenho de argamassas de revestimento com substituição de microfibras de polipropileno por fibras vegetais”, que ao considerarem a rica biodiversidade amazônica, desenvolveram experimentos com fibras vegetais presentes nesta região, visando avaliar seu desempenho na produção de argamassa; no estudo conduzido pelo professor Douglas Legramante “*Dashboard* para análise de desempenho acadêmico”, que juntamente com seus bolsistas de Iniciação Científica, acionaram conhecimentos da Informática para ajudar a instituição a extrair e apresentar dados de rendimento acadêmicos necessários para a tomada de decisões em conselhos de classe e para a reorientação dos processos pedagógicos, dentre outros.

A diversidade de temas, metodologias e abordagens expressas nos capítulos que integram esta obra espelha a diversidade e dinamicidade desta instituição, que cada vez mais se afirma perante a sociedade rondoniense como uma instituição comprometida com a excelência em todas as suas áreas de atuação.

Xênia de Castro Barbosa  
Pró-reitora de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

## APRESENTAÇÃO

Anualmente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia realiza a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), evento de popularização da ciência instituído pelo Decreto Presidencial de 9 de junho de 2004 e coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

A SNCT no IFRO é um momento singular de aproximação de sua comunidade acadêmica com a sociedade e tem oportunizado o aprendizado conjunto, a reflexão sobre temas centrais que desafiam o nosso cotidiano, bem como o desenvolvimento de importantes ações de educação e divulgação científica. Participam do evento professores, técnicos e estudantes dos diversos cursos e níveis do conhecimento. O evento é marcado pela diversidade de trabalhos apresentados, os quais expressam as pesquisas que estão sendo desenvolvidas na instituição, no âmbito de seu Programa Institucional de Pesquisa (PIP), assim como de projetos de ensino, extensão e projetos integradores.

Ao propor o tema “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável” como norte para as reflexões da 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT 2023), o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) destacou que essas ciências são fundamentais para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos na Agenda 2030, pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Para que a vida na Terra possa continuar e para que as necessidades de todos possam ser atendidas de forma ética e justa, a contribuição da ciência e da tecnologia é indispensável.

A escolha temática cumpriu, ainda, a função de chamar a atenção da sociedade para a valorização das ciências básicas, muitas vezes, negligenciadas em favor das ciências aplicadas, e ofereceu aos professores que ensinam essas ciências a oportunidade de encantar seus alunos com reflexões e atividades educativas diversas. No IFRO, foram realizadas mais de 380 atividades, em 12 etapas, distribuídas em 10 municípios do Estado de Rondônia, priorizando-se os de baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

O IFRO, com o apoio do MCTI e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológica (CNPq), não mediu esforços para mobilizar toda a sua comunidade acadêmica na reflexão acerca da temática e, após todo o trabalho realizado, dirigimo-nos a você, caro leitor (a), para lhe apresentar este livro, que revela um pouco da riqueza das pesquisas desenvolvidas no IFRO.

Este livro expressa parte das pesquisas apresentadas durante o evento. São trabalhos de estudantes (em sua maioria, bolsistas de Iniciação Científica), os quais versam sobre temas variados que perpassam as ciências básicas, assim como a ciência aplicada, abrangendo reflexões relevantes e necessárias, que se encontram na interface Educação-Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Ao apreciar esta obra, irá encontrar trabalhos sobre Educação Física, Corpo e Saúde, sobre Eletrônica e Informática, sobre Infraestrutura Urbana e Mercado Imobiliário, sobre Química e Resistência dos materiais, Avaliação e Currículo Integrado e conhecer um pouco das pesquisas desenvolvidas nesta jovem e dinâmica instituição.

Desejamos uma excelente leitura!

Marcos Barros Luiz  
Diretor de Pesquisa do IFRO

# BANCADA DIDÁTICA DE BAIXO CUSTO PARA ENSINO DE CONTROLE POR RELAÇÃO

Willian Eduardo da Silva<sup>1</sup>  
Jonathan Silva Nascimento<sup>2</sup>  
Kariston Dias Alves<sup>3</sup>  
José Diogo Forte de Oliveira Luna<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

As indústrias modernas dependem fortemente de sistemas automáticos para garantir operações seguras, eficientes e confiáveis. Nesses sistemas, os controles desempenham um papel essencial, funcionando de maneira hierárquica. Essa organização pode ser representada pela conhecida "pirâmide do controle" (Skogestad, 2000), que ilustra a progressão do nível mais simples ao mais complexo, como representa a Figura 1.

Na base dessa pirâmide, encontramos a instrumentação, composta por dispositivos de campo no chão de fábrica, como sensores e atuadores. O segundo nível é o controle regulatório, responsável por manter a estabilidade dinâmica das malhas. No terceiro nível, os controles avançados, como o controle cascata ou os controles preditivos baseados em modelo, geram set-points para os controles regulatórios. O quarto nível é dedicado à otimização econômica, estabelecendo set-points para os níveis inferiores com o objetivo de maximizar a produção ou minimizar o consumo de recursos. No topo da pirâmide, a programação da produção lida com a alocação de recursos em uma escala mais ampla e de longo prazo. Juntos, esses níveis formam uma

---

<sup>1</sup> Estudante do curso Engenharia de controle e automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto Fabricação de uma bancada didática para o ensino de otimização para engenharia de controle. E-mail: willian5467.com@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante do curso técnico em eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto Fabricação de uma bancada didática para o ensino de otimização para engenharia de controle. E-mail: jonathansanches359@gmail.com

<sup>3</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Co-orientador da pesquisa. E-mail: kariston.alves@ifro.edu.br

<sup>4</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Orientador da pesquisa. E-mail: jose.luna@ifro.edu.br

estrutura hierárquica que cobre desde a coleta inicial de dados até o planejamento estratégico de longo prazo (Skogestad; Postlethwaite, 2005).

**Figura 1** – Pirâmide do controle



**Fonte:** Skogestad (2000)

Um dos controles avançados clássicos na indústria é o controle por relação, que procura manter uma razão constante entre duas variáveis de processo, sendo principalmente utilizado para manter valores adequados de concentração em processos de mistura, reação ou combustão (Campos *et al.*, 2010). O desenvolvimento e a implementação de controle avançado e regulatório são habilidades fundamentais para os profissionais de controle e automação, que devem ser trabalhadas no ambiente acadêmico. Para que os estudantes adquiram essas competências, é crucial enfrentar problemas reais onde o uso de controle regulatório e avançado seja necessário. A realização de experimentos práticos é uma maneira eficaz de proporcionar essa experiência (Perrenoud, 2008).

A realização de experiências práticas oferece uma oportunidade valiosa para desenvolver habilidades essenciais, alinhadas ao perfil esperado dos graduados. Um bom experimento de laboratório para o ensino de controle deve não apenas expor ideias teóricas, mas também refletir problemas reais importantes, oferecer sensações acústicas e visuais, ser adequado em termos de tempo e escala, ser econômico, fácil de entender e utilizar, e, acima de tudo, seguro para os alunos (Balchen *et al.* 1981).

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Como exemplo de trabalhos que propõem experimentos populares que atendem os requisitos estabelecidos por Balchen *et al.* (1981), podem ser citados os estudos de Cook *et al.* (2020), Wang *et al.* (2021), Pedrisch *et al.* (2022) que propuseram plataformas didáticas para controle de velocidade de motores CC, Oliveira e Hedengren (2019), Salam e Dogan (2020), Park *et al.* (2020) e Chanchay *et al.* (2021) que fizeram plantas didáticas de controle de temperatura; Pilatasig *et al.* (2018), que fez uma plataforma didática de controle de fluxo de ar, Czerwinski *et al.* (2019) e Ataslar-Ayyıldız e Karahan (2020), que trabalharam com levitadores magnéticos.

Fabregas e Dormido-Canto (2017) e Kagami *et al.* (2020) propuseram plataformas do tipo bola e barra. Granada *et al.* (2007) propuseram plataformas didáticas com controle de nível em tanques simples, Yao e Limberis (2008), Jaafar *et al.* (2014), Grygiel *et al.* (2016) e Ruiz *et al.* (2020) produziram plataformas didáticas de tanques acoplados. Especificamente quanto a controle de nível, diversos autores propõem sistemas que envolvem o controle de nível em tanques. Um dos mais proeminentes é o sistema de tanque quádruplo, estudo em trabalhos como o de Pedroso e Batista (2022), que fornece uma configuração experimental com uma interface dedicada e código aberto para educadores. O custo, porém, para sua produção foi da ordem de 650 euros.

Apesar da diversidade de recursos disponíveis para o ensino de controle monovariável e multivariável, ainda há uma lacuna no ensino de controle avançado, em especial de controle por relação. O engenheiro de controle e automação trabalha em um ambiente industrial complexo e precisa dominar todos os níveis da pirâmide do controle. Para isso, a formação acadêmica deve incluir oportunidades de aprendizagem que permitam o desenvolvimento das competências necessárias. Essas competências são aprimoradas quando estudantes e professores enfrentam problemas que exigem sua aplicação, e o papel do educador é fundamental para criar essas oportunidades.

Este estudo propõe a criação de uma bancada didática para o ensino de controle regulatório e controle por relação, que permitirá a aplicação de técnicas dos diferentes níveis da pirâmide da automação, incluindo a

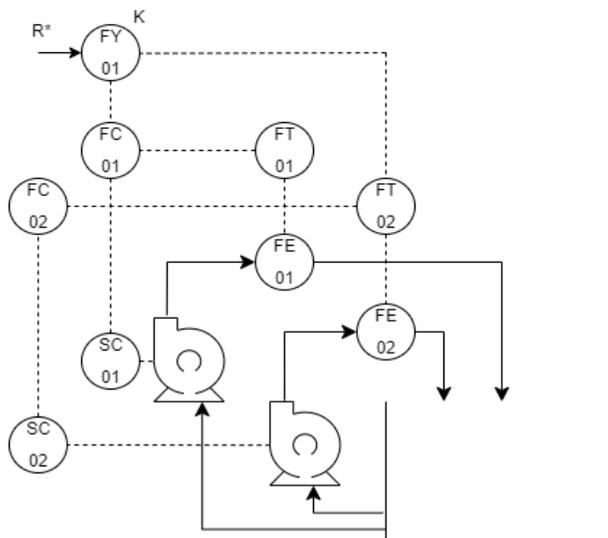
metodologia para a construção da bancada. O atendimento aos requisitos estabelecidos por Balchen *et al.* (1981) e uma proposta de roteiro didático para seu uso.

A fim de cumprir este objetivo, o trabalho está estruturado como segue: a segunda seção apresenta a montagem do módulo, onde são apresentados os materiais e métodos para fabricar a bancada e o circuito elétrico e seus componentes. Segue em sequência um roteiro didático para ensino de controle por relação e os resultados experimentais obtidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A bancada a ser montada compreende um par de bombas de corrente contínua, cuja vazão é medida por meio de sensores. As bombas recirculam a vazão de um reservatório e ilustram o caso onde duas malhas de vazão individuais devem operar de forma conjunta para atender a uma razão entre duas correntes. O set-point da primeira vazão seria oriundo de uma camada superior da pirâmide do controle, ou seria ajustada manualmente pelo operador, enquanto o set-point da vazão da malha dois é computada por um controle por relação. Uma representação do processo é apresentada na Figura 2.

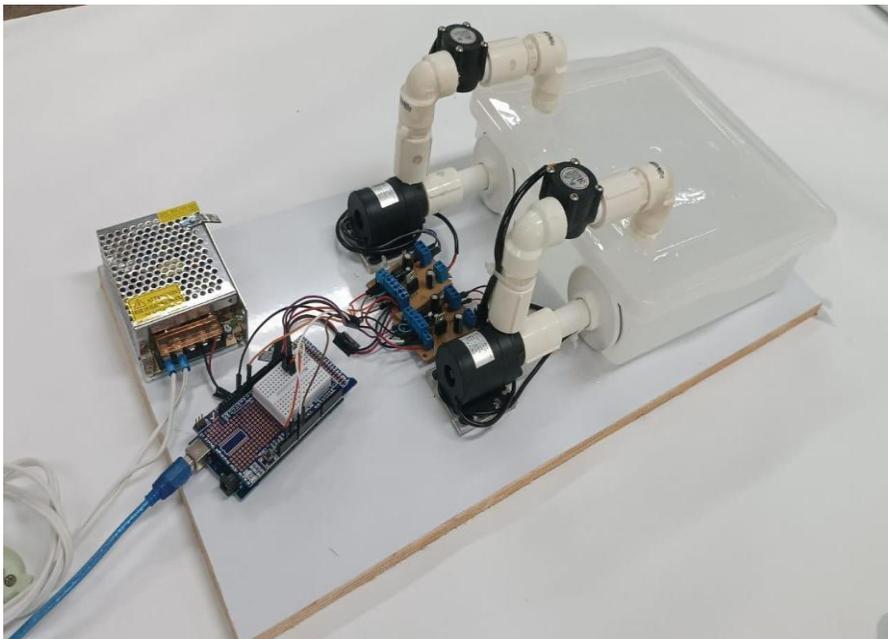
**Figura 2** – Diagrama de processo que a bancada visa realizar.



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

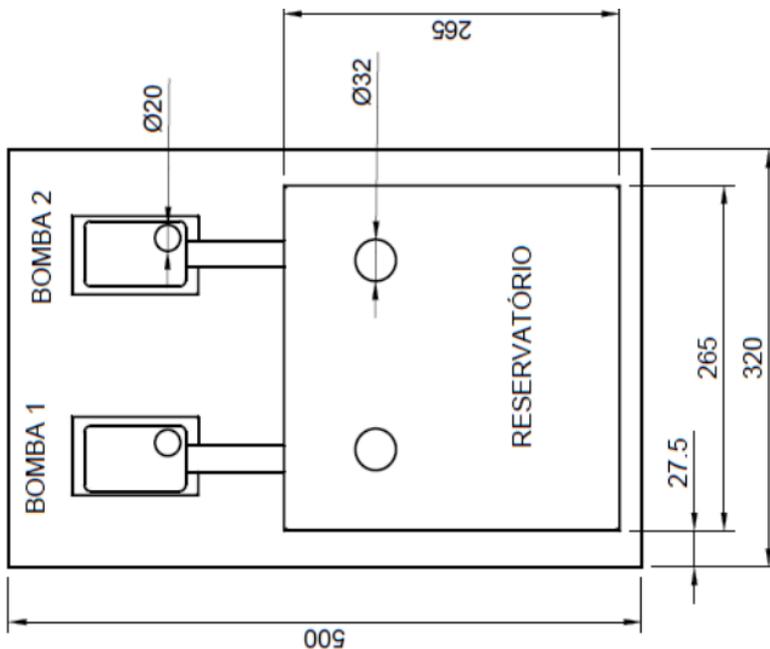
Para a construção do módulo, foi utilizada uma base em MDF de 50 cm por 32 cm, como suporte para o reservatório, as bombas CC e a fonte de alimentação. Adicionalmente, para a construção da tubulação foram utilizadas tubulações de PVC roscáveis de 1/2", sendo 4 joelhos, 6 luvas e 6 nípeis que conectam as bombas aos sensores de vazão e do sensor de vazão, que deságuam no reservatório através de dois cortes circulares. Os cortes, de 32 mm de diâmetro, foram realizados com o auxílio de máquina CNC corte a laser Ecnc L-1210, feitos na tampa do reservatório para a passagem da água e na parte lateral do reservatório, como mostram as Figuras 3, que apresenta uma visão da bancada montada e 4, que apresenta as dimensões. São utilizados dois sensores de fluxo, modelo YF-S201, posicionados imediatamente após as bombas. Para o reservatório, foi usada uma caixa plástica de 4,5L fixando as bombas através de adaptadores flanges roscáveis para captação de água, através da lateral do reservatório. A Figura 3 a seguir mostra a construção da bancada didática e a Figura 4 as dimensões do projeto.

**Figura 3** – Fotografia da bancada didática construída



**Fonte:** Willian Eduardo da Silva (2023)

**Figura 4** – Diagrama de dimensionamento da bancada – vista superior



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

A Tabela 1, a seguir, apresenta uma lista dos componentes utilizados para a montagem mecânica da bancada, que teve um custo total de R\$ 296,40.

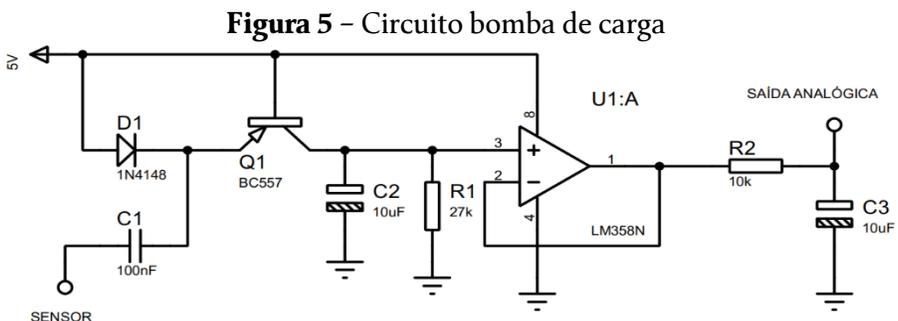
**Tabela 1** – Lista de componentes para a montagem do módulo

Item	td	Vlr Unt
Caixa plástica 26 x 26 x 9 cm	1	R\$ 19,00
Bomba de água 12V CC 800l/h	2	R\$ 49,90
Sensor de fluxo de água de 1/2- YF-S201	2	R\$ 39,50
Nípel roscável 1/2"	6	R\$ 2,00
Joelho roscável 1/2"	4	R\$ 4,00
Luva roscável 1/2"	6	R\$ 3,10
Placa de MDF 50 x 30 cm	1	R\$ 20,00
Adaptador flange PVC roscável 1/2"	2	R\$ 16,00

**Fonte:** Dados do Projeto (2023)

Os sensores modelos YF-S201 adotados apresentam saída pulsada, com frequência proporcional à vazão medida. Na proposta, usa-se um circuito do tipo bomba de carga para converter o sinal de frequência variável em uma tensão analógica proporcional à frequência, para que possa ser lida facilmente por uma porta analógica do microcontrolador. Para interpretação do sinal pulsado enviado pelos sensores de fluxo, foram construídas placas de circuito impresso baseadas no circuito bomba de carga para converter o sinal de pulsos em sinal contínuo. O diagrama do circuito proposto é apresentado na Figura 5.

Enquanto o sensor está com sinal lógico baixo, o capacitor C1 é carregado através de D1, enquanto Q1 permanece em corte, pois sua junção emissor-base não está polarizada reversamente, e C2 é drenado por R1. Quando o sensor muda para sinal lógico alto, a tensão no emissor de Q1 é dada pela soma da tensão acumulada em C1 e pela tensão do sensor, fazendo com que D1 entre em corte e Q1 entre em condução. Quando Q1 conduz, ele descarrega C1 em C2, até que a tensão em C1 abaixe o suficiente para que a junção emissor-base de Q1 esteja novamente polarizada reversamente. Quanto maior a frequência de entrada, maior a frequência de carregamento de C1 e do conseqüente descarregamento de C1 em C2, de modo que a tensão média de regime permanente em C2 aumenta com a frequência do sinal do sensor.

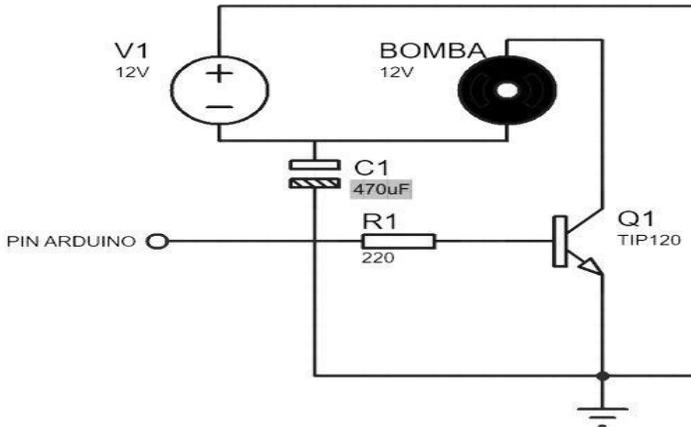


**Fonte:** Dados do projeto (2023)

O amplificador operacional U1 está configurado como seguidor de tensão, de modo a isolar a saída da bomba de carga do estágio de filtro RC de primeira ordem que atenua as oscilações em C2. O valor filtrado que será lido pelo conversor analógico-digital do microcontrolador, então, é uma tensão que aumenta de acordo com a frequência do sinal. Adicionalmente, uma

segunda etapa do circuito realiza o chaveamento da bomba comandado por sinal PWM, atuando na base de um transistor TIP120, variando a tensão média na bomba, utilizado para comandar a vazão, como representa a Figura 6.

**Figura 6** – Circuito de chaveamento da bomba via sinal PWM



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Para a criação das placas de circuito impresso, o circuito inicialmente foi projetado e simulado em software de projeto assistido por computador (CAD) para circuitos eletrônicos. Em seguida, com o projeto testado por simulação e prototipado em matriz de contatos, a PCI foi confeccionada. O desenho foi exportado no formato bitmap para um software da máquina de corte a laser, a qual foi usada para gravar o desenho em uma placa cobrada coberta de tinta spray preta de alta temperatura. Em seguida, a placa foi banhada em solução de percloroeto de ferro, ocasionando a corrosão das áreas não cobertas pela tinta. Foram realizados furos nos locais apropriados para o encaixe dos componentes, seguido pelo processo de soldagem dos mesmos, como é mostrado o resultado na Figura 7. Por fim, foram soldados os componentes eletrônicos. Estes tiveram um custo de R\$ 106,66 (Tabela 2).

**Tabela 2** – Lista de componentes eletrônicos

<b>Item</b>	<b>td</b>	<b>Vlr Unt</b>
Placa cobreada fenolite	-	R\$ 4,34
Transistor TIP120	2	R\$ 4,00
Cap Eletrolítico 470uF 35	4	R\$ 0,63
Cap Eletrolítico 10uF 35V	4	R\$ 0,30
Cap Cerâmico 100nF	2	R\$ 0,15
Borne KRE - 3 pinos	4	R\$ 1,80
Vorne KRE - 2 pinos	6	R\$ 1,30
Diodo 1n4148	2	R\$ 1,15
Transistor BC557	2	R\$ 0,50
Resistor 27k 1/4 W	2	R\$ 0,10
Resistor 10k 1/4 W	2	R\$ 0,05
Resistor 220R 1/4 W	2	R\$ 0,05
Ampop LM358	2	R\$ 1,30
Fonte 12V 5A	1	R\$ 60,00

**Fonte:** Dados do Projeto (2023)

A placa de circuito impresso construída pode ser vista na Figura 7.

**Figura 7** – Placa de circuito impresso construída



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

O QR *code* da Figura 8 direciona para o repositório do projeto, fornecendo acesso aos detalhes necessários para reprodução do experimento. Objetiva-se facilitar a replicação e a compreensão dos resultados, promovendo a disseminação do conhecimento científico e estimulando a participação ativa na investigação acadêmica.

**Figura 8** – QR *code* para acesso ao repositório onde estão disponibilizados os arquivos de projeto mecânico e eletrônico



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Para viabilizar a utilização da bancada como ferramenta didática em sala de aula para o ensino de controle avançado por relação, propõe-se um roteiro envolvendo experimentos sugeridos:

- Identificação de sistemas;
- Sintonia dos controles regulatórios;
- Projeto do controle por relação.

Na primeira etapa, os estudantes devem aplicar uma técnica de identificação de sistemas para levantar modelos para as dinâmicas de ambas as bombas, de modo a subsidiar o projeto de controle. O modelo obtido deve ser simulado e comparado com os dados obtidos no experimento.

Na segunda etapa, a partir dos modelos levantados experimentalmente, um controle regulatório deve ser projetado para garantir a estabilidade da malha e o seguimento de referência de vazão. O controle deve ser testado primeiramente via simulação e, em seguida, testado na bancada.

Na terceira prática, os estudantes receberão uma problemática hipotética em que é preciso manter uma relação fixa ( $R^*$ ) entre a vazão líder

e a vazão liderada. Arbitrariamente, adota-se a vazão da bomba 1 para representar a variável líder e a vazão da bomba 2 para representar a variável liderada. Sem perda de generalidade na ilustração da sessão seguinte, será adotado  $R^*$  igual a 1, que implica em uma relação de 1:1 entre as duas vazões. O controle por relação é descrito, então, por:

$$r_2(t) = R^*y_1(t)$$

Essa equação representa uma relação de controle onde o *set-point* da variável liderada  $r_2$  é proporcional a uma variável medida  $y_1$  através de um fator de proporcionalidade  $R^*$ .

Para demonstrar a aplicabilidade do modelo de bancada proposta, apresentam-se aqui exemplos de resultados das práticas propostas na seção anterior, a título de ilustração.

Inicialmente, para o projeto dos controles regulatórios, procura-se obter um modelo dinâmico que descreve a dinâmica de cada canal. Uma das formas de se obter o modelo é através da resposta ao degrau, aplicando-se, em malha aberta, um degrau na entrada de cada canal e registrando a resposta.

A partir da resposta ao degrau, o ganho estático é dado por:

$$K_i = \frac{\Delta Y_i}{\Delta U_i}$$

Em que  $\Delta Y$  é do valor de regime permanente da variação na saída pela amplitude  $\Delta U$  do degrau aplicado ao sistema. Além disso, para um sistema estável de primeira ordem, a constante de tempo é dada pelo tempo que a saída leva para atingir 63,2% do valor de regime permanente.

Para a prática de identificação de sistemas, as duas bombas foram acionadas por uma entrada com valor de 50% e aplicados degraus de 10% em cada uma delas. Assim, os modelos foram encontrados:

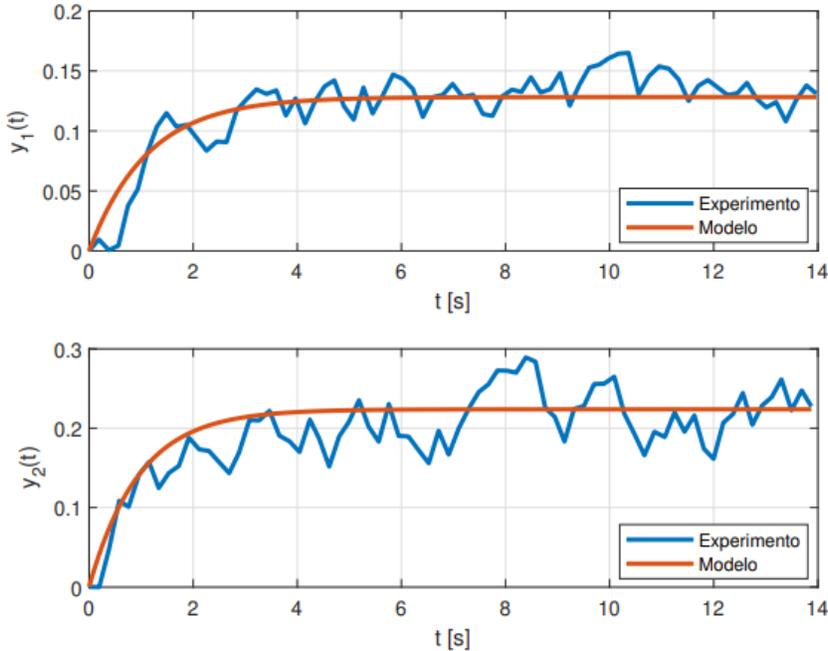
$$G_1(s) = \frac{K_1}{\tau_1 s + 1} = \frac{0,9581}{1,4s + 1}$$

e

$$G_2(s) = \frac{K_2}{\tau_2 s + 1} = \frac{0,8517}{0,7s + 1}$$

Onde  $G_i(s)$  representa a função de transferência entre  $U_i(s)$  e  $Y_i(s)$  e  $\tau_i$  é a constante de tempo associada ao polo do modelo. Na Figura 9, são apresentadas a resposta ao degrau obtida experimentalmente, comparada com a resposta do modelo levantado.

**Figura 9** – Comparação entre as respostas obtidas experimentalmente e as respostas dos modelos de primeira ordem identificados



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

A partir dos modelos identificados para ambos os canais, o controle automático pode ser projetado para atender o nível regulatório. Como ilustração, este estudo usou um controlador PI por meio do método SIMC Skogestad (2003), o qual, para um sistema de primeira ordem, receita uma sintonia por cancelamento, escolhendo o tempo integral para cancelar o polo do processo e ajusta o ganho do controlador para que o equivalente de malha fechada tenha uma constante de tempo desejada  $\tau_c$ :

$$K_{c,i} = \frac{\tau_i}{K_i \tau_{c,i}}$$

e

$$T_{i,i} = \min(\tau_i, 4\tau_{c,i}).$$

Para exemplificação, adotou-se uma constante de tempo de malha fechada desejada igual à de malha aberta,  $\tau_{c,i} = \tau_i$ , que implica em não acelerar a resposta das malhas de vazão, mantendo igual desempenho da malha aberta, resultando nos controladores:

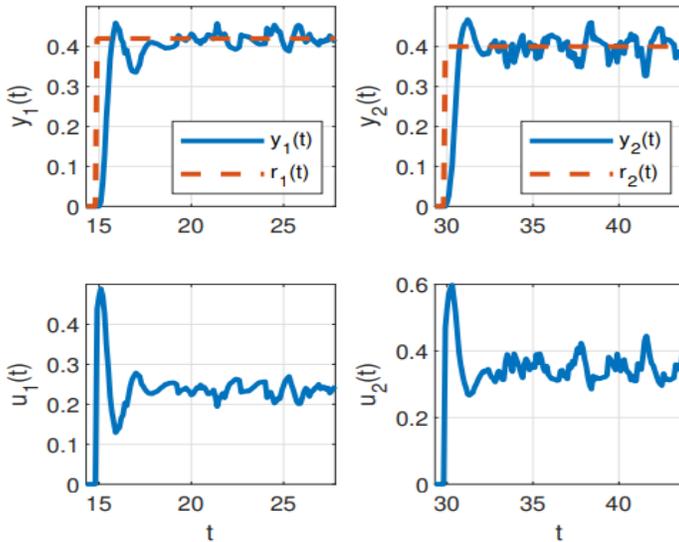
$$C_1(s) = K_{c,1} \left( 1 + \frac{1}{T_{i,1}s} \right) = 1,0437 \left( 1 + \frac{1}{1,4s} \right)$$

e:

$$C_2(s) = K_{c,2} \left( 1 + \frac{1}{T_{i,2}s} \right) = 1,1741 \left( 1 + \frac{1}{0,7s} \right)$$

O desempenho do sistema em malha aberta é mostrado na Figura 10, em que uma mudança de *set-point* é aplicada ao processo. Como pode ser visto, o controle atua nas bombas, através dos valores de  $u_1(t)$  calculados, levando as vazões para os valores de referência.

**Figura 10** – Resposta dos testes de controle em malha fechada para as duas malhas de vazão



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Para avaliar o desempenho do sistema de controle proposto, pode-se usar figuras de mérito como a integral do erro absoluto:

$$IAE_i = \int_0^{t_f} |e_i(t)| dt$$

e a variação total do controle:

$$TCV_i = \int_0^{t_f} |u'_i(t)| dt$$

Para avaliar, respectivamente, o seguimento de referência e o esforço de controle, sendo que  $e_i(t)$  é o erro no  $i$ -ésimo canal e  $u'_i(t)$  é a derivada do sinal de controle aplicado na bomba  $i$ .

O IAE (*Integral of Absolute Error*) é uma métrica que avalia a qualidade do controle de um sistema medindo a soma dos erros absolutos ao longo do tempo. Um menor valor de IAE indica um desempenho superior, pois representa menores desvios cumulativos da variável controlada em relação ao valor de referência, penalizando igualmente todos os erros, independentemente da sua direção. Já o TCV (*Total Control Variation*) avalia a suavidade do sinal de controle, sendo que um menor TCV indica um controle menos agressivo.

O efeito das sintonias pode ser observado na Tabela 3. A malha 1 melhora em 15,28% o IAE ao mudar da primeira sintonia para a segunda, piorando pouco o TCV: apenas 1,12% pior. Ao passar para a terceira sintonia, o IAE ainda melhora em 1,61% quando comparado com a segunda, porém o TCV piora em 52,74%. Para a malha 2, as duas primeiras sintonias geram desempenhos equivalentes (a segunda sintonia tem um IAE apenas 1,13% pior, embora um TCV 35,85% mais agressivo), mas a terceira, que visivelmente gera oscilações, implica num IAE 72,35% maior e um aumento de 93,55% no TCV. Estes resultados são úteis para suscitar a discussão com os alunos sobre o efeito de uma sintonia “gananciosa” e suas implicações para a validade do modelo de primeira ordem obtido, bem como a presunção de linearidade e a escolha do tempo de amostragem.

Para demonstrar o efeito da escolha da constante de tempo de malha fechada, foram conduzidos três experimentos, adotando primeiramente a constante de malha fechada igual à de malha aberta, depois reduzindo-a a três

quartos da constante de tempo da malha aberta e, finalmente, adotando metade da constante de tempo da malha aberta.

**Tabela 3** – Figuras de mérito de desempenho do sistema em malha fechada

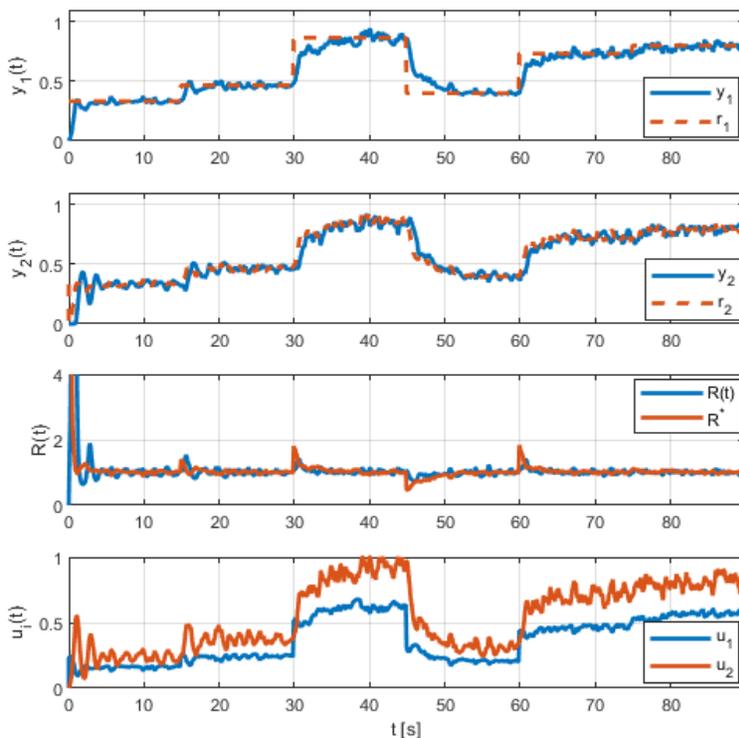
$\tau_c$	IAE 1	IAE 2	TCV 1	TCV 2
100%	3.6356	3.4205	9.0453	20.9703
75%	3.0813	3.4591	12.2475	28.4896
50%	3.0318	5.2835	21.1081	55.1428

**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Foram aplicadas uma sequência de *set-points* em degrau para a vazão líder, espaçados entre si de 15 segundos cada, nos valores de 33,33%, 46,67%, 86,67%, 40%, 73,33% e 80%. Conforme pode ser visualizado nas Figuras 11, 12 e 13, a malha 1 foi capaz de seguir o *set-point* nos três casos, com tempo de acomodação decrescente, conforme esperado, por conta da sintonia mais arisca promovida pela redução de  $\tau_c$ .

Por sua vez, o *set-point* para a segunda malha de vazão é gerado através da vazão medida da malha 1, considerando uma razão desejada de 1:1. É possível notar nos gráficos das Figuras 11, 12 e 13 que o controle consegue operar bem para as duas primeiras sintonias, ainda que com alguma oscilação quando a vazão parte do zero, porém, para a sintonia mais arisca, o sistema apresenta oscilações sustentadas na região com vazões mais baixas. Isso pode ser explicado pela característica não linear da vazão das bombas.

**Figura 11** – Análise da reposta do sistema adotando a constante de malha fechada igual à de malha aberta

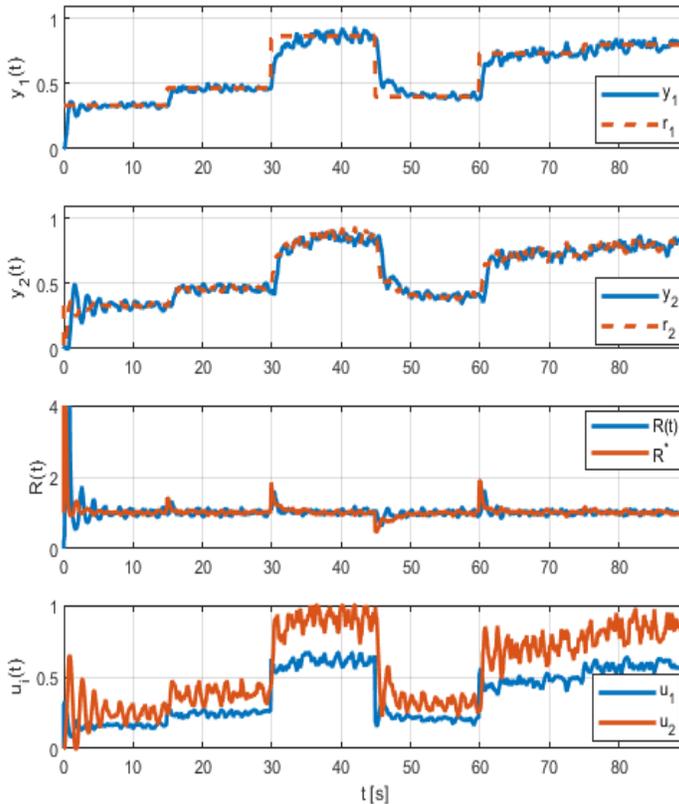


**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Este comportamento reflete na razão entre as duas vazões. Enquanto para os dois primeiros casos o valor da razão é mantido próximo da unidade, o valor desejado  $R^*$ , para a terceira sintonia, as oscilações se refletem na razão entre as duas vazões.

Finalmente, o efeito das sintonias mais agressivas também pode ser constatado nas Figuras 11 e 12, ao se observar os sinais de controle empregados por cada sintonia.

**Figura 12** – Análise da resposta do sistema adotando a constante de malha fechada igual a três quartos da malha aberta



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo desenvolveu uma bancada didática de baixo custo para o ensino de controle automático e otimização, bem como uma proposta de roteiro didático para sua aplicação em sala de aula. O custo de fabricação da bancada é da ordem de R\$ 403,06 e ela utiliza materiais comuns em todo o Brasil, sendo de fácil reprodução e aprimoramento. Adicionalmente, a reprodução é facilitada pela divulgação do projeto eletrônico e mecânico no repositório, sob a óptica da ciência aberta.

Com esta bancada, os estudantes podem exercitar diversas habilidades associadas ao controle regulatório e ao controle avançado, com especial

ênfase no controle por relação. Neste sentido, foi apresentado o uso com uma relação de 1:1 para o uso das bombas, para atender um requisito de operação, definido por um nível superior da pirâmide, mantendo a razão entre ambas as vazões. É possível fazer com os estudantes discussões sobre levantamento de curva estática, métodos de identificação de sistemas determinísticos e estocásticos, erro em regime permanente e tipo do sistema, filtragem das variáveis medidas, métodos de sintonia de controle regulatório, propriedades da ação integral e *anti-windup*, outras métricas de desempenho e mais outros que compõe o currículo convencional de uma disciplina de sistemas de controle.

Adicionalmente, é possível argumentar que o roteiro experimental projetado ao redor da bancada atende os requisitos propostos por Balchen (1981) para um bom experimento para o ensino de teoria de controle. A proposta aborda temas relevantes como a pirâmide do controle e controle por relação; oferece *feedback* visual e acústico, através do funcionamento das bombas, do fluxo da água e dos gráficos gerados via software; tem um tempo de experimentação adequado, podendo ser fracionado em diferentes partes para caber no horário semanal de laboratório de uma disciplina; é de fácil compreensão, especialmente pela adoção de um problema de otimização que pode ser facilmente resolvido usando o senso comum, de modo a permitir aos alunos criticarem facilmente o resultado obtido; e, finalmente, é um experimento seguro, usando apenas tensões iguais ou inferiores a 12V em CC e sem nenhuma parte móvel que ofereça risco mecânico.

Em futuros trabalhos, pretende-se modificar a estrutura física para a inclusão de válvulas manuais para provocar perturbações. Adicionalmente, a bancada pode ser utilizada para explorar outros conteúdos do itinerário formativo do engenheiro de controle e automação. Finalmente, um estudo do impacto da bancada no processo de aprendizagem, com a coleta das impressões dos alunos, está pendente.

## REFERÊNCIAS

ATAŞLAR-AYYILDIZ, B.; KARAHAN, O. Design of a MAGLEV system with PID based fuzzy control using CS algorithm. **Cybernetics and Information Technologies**, v. 20, n. 5, p. 5-19, 2020.

BALCHEN, J. G.; HANDLYKKEN, M.; TYSSO, A. The need for better laboratory experiments in control engineering education. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 14, n. 2, p. 3363-3368, 1981.

CHANCHAY, D. J. *et al.* Virtual Festo MPS® PA workstation for level and temperature process control. *In: Recent advances in electrical engineering, electronics and energy. CIT 2020. Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 762. p. 164-180. Alemanha: Editora Springer, Cham. 2021.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-72208-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72208-1_13).

COOK, M. D. *et al.* Low-cost dc motor system for teaching automatic controls. *In: 2020 American Control Conference (ACC)*. IEEE, 2020. p. 4283-4288.

CAMPOS, M. C. M; TEIXEIRA, H. C. G. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2010.

FABREGAS, E; DORMIDO-CANTO, S. Virtual and remote laboratory with the ball and plate system. **IFAC-PapersOnLine**, v. 50, n. 1, p. 9132-9137, 2017.

GRANADO, E. *et al.* A web-based virtual laboratory for teaching automatic control. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 15, n. 2, p. 192-197, 2007.

GRYGIEL, R.; BIEDA, R.; BLACHUTA, M. Remarks on the coupled tanks apparatus as a control teaching tool. *In: 2016 13th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE)*. IEEE, 2016. p. 120-127.

JAAFAR, H. I. *et al.* Development of PID controller for controlling desired level of coupled tank system. **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, v. 3, n. 9, p. 32-36, 2014.

KAGAMI, R. M. *et al.* A generic WebLab control tuning experience using the ball and beam process and multiobjective optimization approach. **Information**, v. 11, n. 3, p. 132, 2020.

OLIVEIRA, P. M.; HEDENGREN, J. An APMonitor temperature lab PID control experiment for undergraduate students. *In: 2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*. IEEE, 2019. p. 790-797.

PARK, J. *et al.* Benchmark temperature microcontroller for process dynamics and control. **Computers & Chemical Engineering**, v. 135, p. 106736, 2020.

PEDRISCH, R. O. *et al.* Um Módulo Motor-Tacogerador de Baixo Custo para Ensino de Controle Automático. *In: Congresso Brasileiro de Automática-CBA*. 2022.

PEDROSO, L.; BATISTA, P. Reproducible low-cost flexible quadruple-tank process experimental setup for control educators, practitioners, and researchers. **Journal of Process Control**, v. 118, p. 82-94, 2022.

PERRENOUD, P. **Construir competencias desde la escuela**. Santiago, Chile: Editora JC Saez, 2008.

PILATASIG, M; CHACON, G; SILVA, F. Airflow station controlled by PID and fuzzy controllers using a low cost card for didactic uses in controllers' evaluation. *In: The 9th International Multi-conference on Complexity, Informatics and Cybernetics IMCIC*. 2018.

RUIZ, J. M. *et al.* Implementation of a two-tank multivariable process for control education. *In: 2020 IX International Congress of Mechatronics Engineering and Automation (CIIMA)*. IEEE, 2020. p. 1-6.

SALAM, P.; DOGAN, I. An educational fuzzy temperature control system. **International Journal of Electrical and Computer Engineering**, v. 10, n. 3, p. 2463, 2020.

SKOGESTAD, S. Plantwide control: The search for the self-optimizing control structure. **Journal of process control**, v. 10, n. 5, p. 487-507, 2000.

SKOGESTAD, S. Simple analytic rules for model reduction and PID controller tuning. **Journal of process control**, v. 13, n. 4, p. 291-309, 2003.

SKOGESTAD, S; POSTLETHWAITE, I. **Multivariable feedback control: analysis and design**. New York: John Wiley & Sons, 2005.

WANG, S. *et al.* A take-home motor control teaching experiment platform for control engineering-related courses. **IEEE Transactions on Education**, v. 65, n. 2, p. 115-123, 2021.

YAO, J.; LIMBERIS, L. A project driven approach to teaching controls in a general engineering program. In: **2008 Annual Conference & Exposition**. 2008. p. 13.92. 1-13.92. 17.

# UM CONTROLE PREDITIVO EQUIVALENTE AO *SPLIT-RANGE* GENERALIZADO PARA O CONTROLE DE TEMPERATURA EM UM SISTEMA DE MÚLTIPLAS ENTRADAS E UMA ÚNICA SAÍDA<sup>5</sup>

João Victor Bezerra da Silva<sup>6</sup>  
José Souto Guimarães Ferreira Júnior<sup>7</sup>  
Rafael Oliveira Pedrisch<sup>8</sup>  
Carlos Henrique Azevedo Guimarães<sup>9</sup>  
Kariston Dias Alves<sup>10</sup>  
José Diogo Forte de Oliveira Luna<sup>11</sup>

## INTRODUÇÃO

Sistemas de Múltiplas Entradas e Uma Única Saída (MISO, sigla em inglês) surgem em processos industriais onde dois ou mais atuadores operam em conjunto para controlar uma única variável de processo. Este é o caso quando mais de uma entrada é necessária para cobrir toda a faixa desejada da saída em regime permanente (Reyes-Lúa; Skogestad, 2020). Eles emergem em muitas aplicações, como indústria de celulose e papel (Allison; Ogawa, 2003), (Varshney *et al.*, 2022), separadores gás-líquido (Fatani *et al.*, 2017), trocadores de calor (Reyes-Lúa *et al.*, 2018), reatores químicos (Alsop, 2016),

---

<sup>5</sup> **Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado pelo IFRO (número de financiamento 23243.004971/2023-76), a quem agradecemos.

<sup>6</sup> Estudante do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto 23243.004971/2023-76. E-mail: joaovictorb.dasilva2003@gmail.com

<sup>7</sup> Estudante do curso Técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto 23243.004971/2023-76. E-mail: josephsouto77315@gmail.com

<sup>8</sup> Estudante do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Porto Velho Calama. Colaborador da pesquisa. E-mail: rafaelpedrisch@gmail.com

<sup>9</sup> Estudante do curso Técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Porto Velho Calama. Colaborador da pesquisa. E-mail: jazevedoc587@gmail.com

<sup>10</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Porto Velho Calama. Coorientador da pesquisa. E-mail: kariston.alves@ifro.edu.br

<sup>11</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Orientador da pesquisa. E-mail: jose.luna@ifro.edu.br

temperatura de vapor superaquecido (Polton e Boje, 2020), HVAC (Reyes-Lúa *et al.*, 2019) e até mesmo em administração de medicamentos (Pawlowski *et al.*, 2022).

A presença de múltiplas entradas exige diferentes estratégias de controle para coordenar o uso de cada atuador. Essas abordagens podem visar melhorar o comportamento dinâmico do sistema e até mesmo minimizar o custo operacional, priorizando o uso de entradas mais baratas (Pedrisch *et al.*, 2023). De fato, vários trabalhos nos últimos anos propuseram melhorias em estruturas clássicas de controle avançado, que são capazes de lidar com sistemas MISO, como controle de médio alcance ou controle *split ranger*. Em particular, o controle *split ranger* tem sido documentado na literatura desde os anos 40 (Eckman, 1945), mas tem recebido atenção renovada nos últimos anos. Uma das desvantagens da abordagem de controle *split ranger* é que o controlador primário deve ser ajustado, considerando a dinâmica de cada canal de entrada e, muitas vezes, leva a um compromisso entre os controladores que teriam sido escolhidos para cada atuador individualmente (Reyes-Lúa *et al.*, 2019).

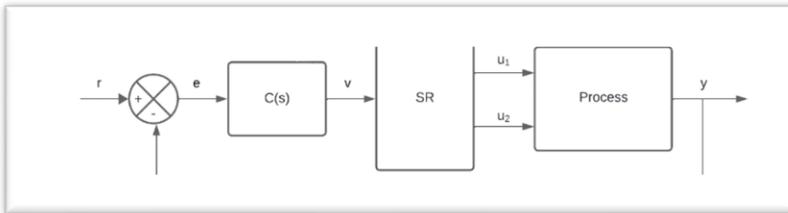
Este problema foi abordado por Reyes-Lúa e Skogestad (2020), que propuseram o controle *split ranger* generalizado (GSRC) baseado em uma estratégia de passagem de bastão, como alternativa, a fim de superar as limitações de ajuste presentes no controle *split-range* clássico. Neste contexto, o presente estudo propõe uma nova formulação de um controle preditivo baseado em modelo (MPC) que incorpora o comportamento econômico do controle *split-range* generalizado (GSRC), através da introdução de variáveis de decisão binárias no problema de otimização para impor o uso sequencial dos atuadores. Esta formulação visa dar uma interpretação por MPC ao GSRC.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O controle de *split-range* tem sido uma estratégia eficaz para lidar com sistemas MISO, permitindo o sequenciamento de entradas de controle com base em critérios econômicos. Essa abordagem prioriza o uso de entradas mais baratas, recorrendo a entradas mais caras apenas quando as mais baratas

saturam e não conseguem mais conduzir a saída do processo ao valor desejado. Nesse contexto, conforme apresentado na Figura 1, para um sistema TISO (duas entradas, uma saída), essa técnica de controle emprega um único controlador primário  $C$ , cuja saída é processada por um bloco divisor que, por meio de funções afins, atribui um valor a cada entrada de controle  $u_i$ .

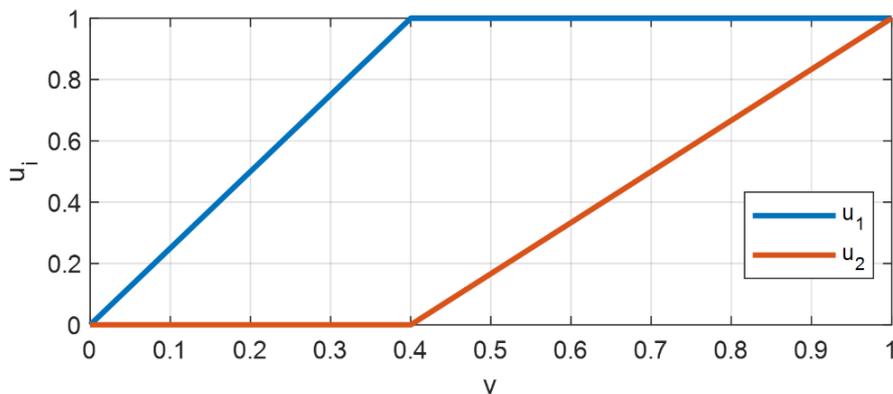
**Figura 1** – Diagrama de blocos de um controle *split-range*



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

As entradas podem ser sequenciadas, seguindo um critério econômico, priorizando entradas mais baratas e recorrendo a recursos mais caros apenas quando as entradas mais baratas saturam e não conseguem mais conduzir a saída do processo em direção ao *set-point*. A Figura 2 mostra um exemplo para um sistema de duas entradas onde  $u_2$  só é usado depois que  $u_1$ , assumido como mais barato, satura. Uma das desvantagens da abordagem de controle de *split-range* é que o controlador primário deve ser ajustado considerando a dinâmica de cada canal de entrada e, muitas vezes, leva a um compromisso entre o que teria sido escolhido para cada atuador individualmente (Reyes-Lúa *et al.*, 2019). Este problema foi abordado por Reyes-Lúa e Skogestad (2020), que propuseram um controle de *split-range* generalizado.

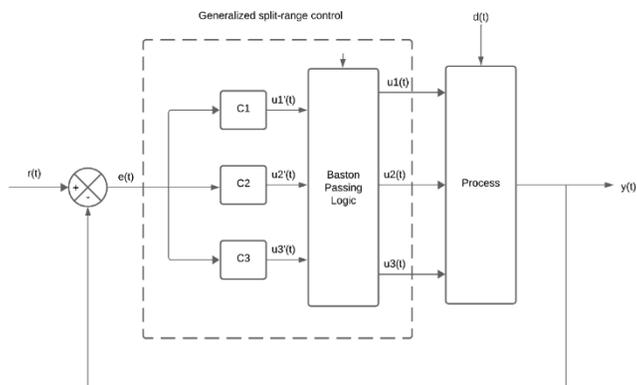
**Figura 2** – Sequência de uso das entradas no controle *split-range* (GSRC) com base em uma estratégia de passagem de bastão.



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

A abordagem acima ilustrada fornece a cada entrada seu próprio controlador  $C_i$ , a fim de superar as limitações de ajuste presentes no controle de *split-range* clássico. Sob uma estratégia GSRC, exemplificada na Figura 3, a cada instante, apenas um dos controladores tem o bastão e pode controlar ativamente a saída do processo movendo sua própria entrada. Uma vez que este atuador satura, ele passa o bastão para o próximo controlador e permanece saturado, emulando assim o comportamento de sequenciamento de entrada visto no controle de *split-range* clássico. Isso também permite a decisão econômica sobre qual entrada deve ser priorizada, considerando seu custo de uso.

**Figura 3** – Controle *split-range* generalizado

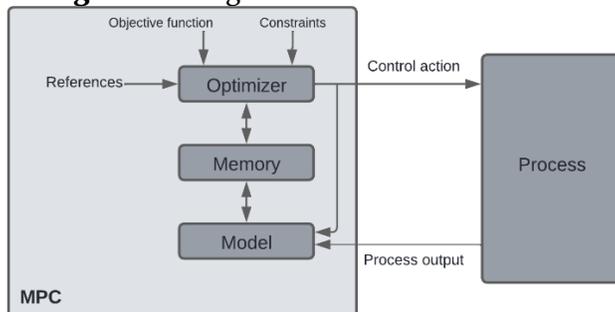


**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Para fins de comparação, Reyes-Lúa e Skogestad (2020) compararam o desempenho do GSRC com uma abordagem de controle preditivo baseado em modelo (MPC). Seu artigo argumenta que, embora o comportamento dinâmico seja bastante similar, o controlador MPC toma decisões subótimas em relação ao uso de entradas mais caras durante a resposta transitória, enquanto as mais baratas ainda não atingiram a saturação. Embora isso possa ser melhorado pela escolha cuidadosa dos pesos na função objetivo para desencorajar o uso das entradas mais caras ou pela inclusão de metas de entrada fornecidas por uma camada de otimização orientada economicamente acima, essas soluções não garantiriam o comportamento de sequenciamento de entrada visto no controle de *split-range*. As estratégias MPC, no entanto, são uma estrutura muito flexível que abrange uma grande família de métodos de controle que compartilham ideias comuns baseadas no conceito de previsão baseada em modelo (Camacho; Bordons 2007).

O controlador MPC geral é composto por um modelo de processo e um otimizador, como ilustrado na Figura 4. O controlador resolve um problema de otimização em cada instante de amostragem para calcular uma sequência de controle ótima, mas apenas o primeiro valor é realmente aplicado ao processo, pois o MPC calculará uma nova sequência ótima no próximo instante de amostragem. As restrições do problema de otimização podem ser usadas para impor limitações operacionais e moldar o comportamento das entradas de controle. A esse respeito, o trabalho seminal de Bemporad e Morari (1999) propôs um esquema de controle preditivo capaz de lidar com sistemas dinâmicos de lógica mista (MLD). Esses sistemas são descritos por leis físicas, restrições operacionais independentes e regras lógicas.

**Figura 4** – Diagrama de blocos de um MPC



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Portanto, com o objetivo de emular o comportamento econômico desejável do controle de *split-range* em uma estrutura MPC, o presente estudo visa fornecer uma formulação inovadora para impor o sequenciamento de entradas, introduzindo variáveis de decisão binárias no problema de otimização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O controlador proposto por Reyes-Lúa e Skogstad (2020) compreende um esquema de chaveamento de controladores baseado na chamada estratégia de "passagem de bastão" (*baton passing*). Cada entrada é controlada por um controlador independente  $C_i$ , cuja saída  $u'_i$  é considerada um sinal de controle sugerido. Cada sinal de controle sugerido é alimentado ao bloco lógico do passe do bastão, que calcula os sinais de controle reais  $u_i$ . Este esquema é ilustrado na Figura 3.

A qualquer momento, durante a operação normal do controlador, apenas uma única entrada  $u_i$  está controlando ativamente a variável de processo. Enquanto isso, os outros atuadores estão saturados, seja na posição totalmente aberta ou totalmente fechada. Isso é alcançado com a lógica de passe do bastão, na qual apenas o controlador que possui o bastão pode mover sua ação de controle, enquanto os outros permanecem saturados até que o bastão seja eventualmente passado adiante. Por outro lado, a entrada ativa permanece ativa até se tornar saturada, quando isso acontece, ela passará o bastão para a próxima entrada. E, como apenas uma entrada está controlando ativamente a saída em um determinado momento, cada controlador  $C_i$  pode ser ajustado independentemente como se estivesse em um processo SISO, evitando o compromisso exigido no controlador primário SRC convencional.

A estratégia de passe do bastão é implementada da seguinte forma: se o  $i$ -ésimo controlador estiver na posse do bastão no instante  $t$ , ele calculará a entrada sugerida  $u'_i(t)$ . Assumindo que cada sinal de entrada é escalado de 0 a 1, se  $0 \leq u'_i \leq 1$ ,  $C_i$  permanece ativo e  $u_i(t) = u'_i(t)$ , enquanto as outras entradas permanecem saturadas. Caso contrário, se  $u'_i(t) > 1$  ou  $u'_i(t) < 0$ , então  $u_i$  satura no limite relevante e o bastão é passado para o controlador

seguinte ou anterior, dependendo se  $u_i$  está totalmente aberto ou totalmente fechado e se  $u_i$  tem ação direta ou reversa.

Analisando o comportamento de controle descrito em Reyes-Lúa e Skogestad (2020), é possível formular um conjunto de restrições que impõem o comportamento de sequenciamento de entrada.

Para comparar a estratégia GSRC proposta com outras técnicas disponíveis na literatura, Reyes-Lúa e Skogestad (2020) realizaram a simulação de um estudo de caso de controle de temperatura em um ambiente interno com quatro atuadores presentes: duas fontes de resfriamento e duas fontes de aquecimento.

- $u_{AC}$ : sinal de controle do ar-condicionado;
- $u_{CW}$ : sinal de controle da água de resfriamento;
- $u_{HW}$ : sinal de controle da água quente;
- $u_{EH}$ : sinal de controle do aquecedor elétrico.

O objetivo do controle é manter a temperatura em  $T = T^{\text{ref}}$ , com o sistema recebendo constantemente a perturbação da temperatura externa  $T^{\text{amb}}$ , sendo a temperatura ambiente nominal  $T_0^{\text{amb}} = 17^\circ\text{C}$ . Para simplificar, o espaço interno é descrito como um sistema linear MISO (Múltiplas Entradas e Uma Saída):

$$y(s) = G_p(s)u(s) + G_d(s)d(s),$$

onde  $y(s) = T(s)$ ,  $u = [u_{AC} \ u_{CW} \ u_{HW} \ u_{EH}]^T$ ,  $G_p(s) = [G_{AC}(s) \ G_{CW}(s) \ G_{HW}(s) \ G_{EH}(s)]$ , que são as funções de transferência entre a temperatura e os sinais de controle do ar-condicionado, água de resfriamento, água quente e aquecedor elétrico, respectivamente, e  $d = T^{\text{amb}}$ . A Tabela 1 mostra os ganhos estáticos ( $K_j$ ), as constantes de tempo ( $\tau_j$ ) e tempos mortos ( $\theta_j$ ) para  $G_p$  e  $G_d$ , modelados como funções de transferência de primeira ordem mais tempo morto. Visando validar a nova formulação, uma comparação entre o GSRC e um controlador MPC com o conjunto de restrições proposto é apresentada abaixo.

$G_{p,i}$	$K_{p,i}$	$\tau_i(\text{min})$	$\theta_i(\text{min})$
GAC	-5	8	2
	-10	15	3
GAQ	12	10	3
GAE	8	5	1
Gd	1	15	6

O mesmo problema será adotado aqui para a proposta de uma interpretação por MPC para o GSRC.

Inicialmente, serão definidas variáveis de decisão binárias que descreverão o estado atual da ação de controle de cada atuador  $u_i$ . Quando a  $i$ -ésima variável manipulada estiver saturada em seu valor máximo, a variável binária  $\sigma_i$  deve ser definida como 1. Quando estiver saturada em seu valor mínimo, a variável  $\delta_i$  deve ser definida como 1. Conforme mostrado abaixo:

$$u_i = u_i^{max} \rightarrow \sigma_i = 1$$

$$u_i = u_i^{min} \rightarrow \delta_i = 1$$

Primeiramente, as entradas são agrupadas por sua ação de controle, seja ela direta ou reversa. Para o caso do controle da climatização, isso representa um grupo dos atuadores de resfriamento e um grupo dos atuadores de aquecimento. Em seguida, dentro de cada grupo, as entradas devem ser ordenadas por seu custo de uso. Para entradas de ação direta, elas devem ser ordenadas da mais barata para a mais cara. Entre as entradas de ação reversa, a ordem é invertida: dá mais cara para a mais barata.

Considerando o processo com quatro entradas:  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  e  $u_4$ . As entradas de 1 e 2 têm ação reversa (ganho estático negativo) e as entradas 3 e 4 têm ação direta (ganho estático positivo). Escolhe-se  $u_1$  como a entrada de resfriamento mais cara, o ar-condicionado, enquanto  $u_4$  é a entrada de aquecimento mais cara, o aquecedor elétrico. Com essa sequência, a satisfação das seguintes restrições para cada passo  $j$  do horizonte de controle replicará o comportamento do split-range:

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 - \delta_1(k+j) \\ \sigma_3(k+j) \\ 0 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} u_1(k+j) \\ u_2(k+j) \\ u_3(k+j) \\ u_4(k+j) \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} 1 - \delta_1(k+j) \\ 1 - \delta_2(k+j) \\ \delta_2(k+j) \\ \sigma_3(k+j) \end{bmatrix}$$

Considere-se que, em um determinado momento, o processo requer resfriamento para se mover em direção ao *set-point*. Se a demanda de resfriamento for pequena o suficiente e  $u_2$  for capaz de superá-la sozinho,  $u_1$  estará saturado em 0 e, portanto,  $\delta_1$  será definido como 1, permitindo que  $u_2$  se mova entre 0 e 1, dado que  $\delta_2$  seja definido como 0. Ter  $\delta_2$  definido como 0 mantém as entradas de aquecimento desligadas. Se  $u_2$  saturar em 1 e  $u_1$  for necessário,  $\delta_1$  será definido como 0, então  $u_2$  será restringido a  $1 \leq u_2 \leq 1$ , portanto saturando em seu valor máximo e liberando  $u_1$  para mover-se entre 0 e 1.

Por outro lado, se aquecimento for necessário para conduzir o processo em direção ao *set-point*, para começar a usar  $u_3$ , a variável de decisão binária  $\delta_2$  deve ser definida como 1, forçando assim  $u_2$  a ser bloqueado em 0 e bloqueando todas as entradas de resfriamento. Se  $u_3$  saturar em seu valor máximo,  $\sigma_3$  é definido como 1, forçando  $u_3$  a permanecer saturado e permitindo que  $u_4$  aumente até 1.

A adição dessas restrições transforma o problema de otimização de programação quadrática (QP) de um controlador MPC convencional em um problema de programação quadrática inteira mista (MIQP). Os MIQPs ainda são problemas convexos e, portanto, têm um único mínimo global que pode ser encontrado com técnicas de otimização bem conhecidas, portanto, isso não é obstáculo para seu uso, pois muitos *solvers* comerciais modernos são capazes de lidar com MIQPs.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto do GSRC começa com a definição da sequência de entradas, dado seu custo econômico. Neste caso, tanto a água fria quanto o ar-condicionado são utilizados para diminuir a temperatura, sendo a primeira a entrada mais barata de usar. Por outro lado, a água quente e o aquecedor elétrico são as fontes de aquecimento, sendo a água quente a mais barata das

duas. Portanto, o controle deve favorecer o uso da água fria e quente primeiro, e só usar os atuadores mais caros depois que os mais baratos saturarem. Dado que as dinâmicas para cada canal são descritas por modelos de primeira ordem mais tempo morto, quatro controladores PI são utilizados. Para fins de comparação, a mesma sintonia do artigo original de Reyes-Lúa e Skogestad (2020) foi utilizada aqui:

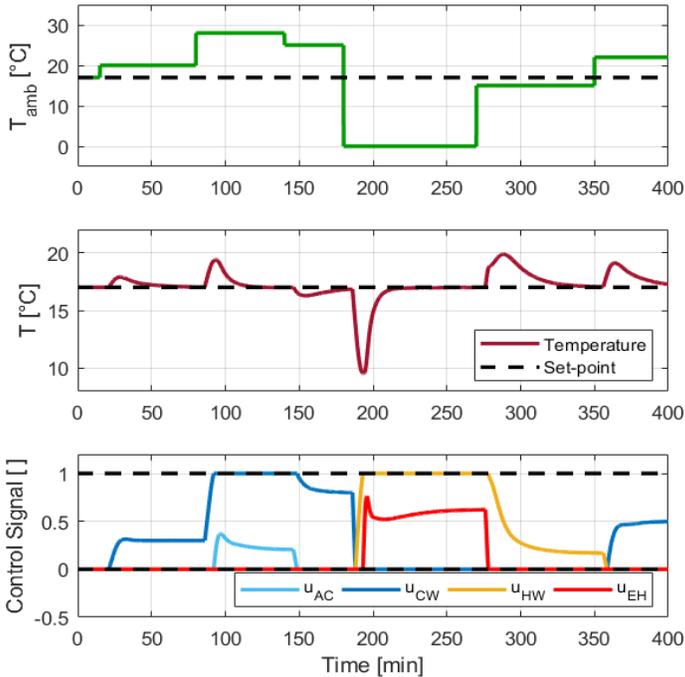
$C_j$	$K_{c,j}$	$T_{i,j}$
$C_1$	- 0,4000	8
$C_2$	-0,2500	15
$C_3$	0,1389	10
$C_4$	0,3125	5

Cada controlador foi discretizado com um tempo de amostragem de 0,1 minuto e o GSRC foi implantado na simulação com o esquema *anti-windup* discutido em Reyes-Lúa e Skogestad (2020), onde a ação integral é desligada quando um determinado controlador não tem o bastão. Para o cenário simulado, o *set-point* de temperatura é mantido constante em 17°C e a temperatura externa, a perturbação, sofre seis mudanças em degrau. Embora as mudanças abruptas sejam irrealistas, elas tornam mais fácil mostrar o comportamento do controlador do que um perfil de temperatura suave. As mudanças são semelhantes ao cenário descrito em Reyes-Lúa e Skogestad (2020), a temperatura ambiente começa em 17°C, depois aumenta para 20°C em 15 minutos e para 28°C em 80 minutos. Em seguida, aos 140 minutos, a temperatura diminui para 25°C e cai para 0°C aos 180 minutos. Aos 270 minutos, a perturbação volta para 15°C e, aos 350 minutos, sobe novamente, atingindo 22°C. O perfil de temperatura e o comportamento do sistema de malha fechada são mostrados na Figura 5.

Enquanto a temperatura externa for igual à temperatura interna desejada, não há necessidade de resfriamento ou aquecimento. No entanto, na primeira mudança de degrau, o controlador usa apenas a água fria para levar a temperatura de volta ao *set-point*. Após a segunda mudança de degrau, o comportamento de sequenciamento é perceptível, à medida que o

controlador PI aumenta  $u_{CW}$  até saturar. Neste ponto, há lógica de passagem de bastão.

**Figura 5** – Resultados do GSRC. Cima: temperatura externa. Meio: temperatura interna e valor desejado. Fundo: uso das variáveis manipuladas.



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Com isso, é possível passar o bastão para o ar-condicionado, forçando a água fria a permanecer saturada enquanto  $u_{AC}$  controla ativamente a temperatura. Após a terceira mudança de degrau, uma vez que  $u_{AC}$  atinge zero, o bastão é passado de volta para a água fria, forçando o ar-condicionado a permanecer desligado. Então, quando a temperatura externa cai, o controlador PI da água fria move a entrada para zero, fazendo com que o bastão seja passado para o controlador de água quente, que eventualmente satura e entrega o bastão para o aquecedor elétrico. O aquecedor elétrico controla ativamente a temperatura, enquanto  $u_{HW}$  está saturado em seu valor máximo para aproveitar ao máximo a fonte de aquecimento mais barata. Quando a quinta mudança de degrau chega, a demanda de aquecimento diminui, permitindo que o controlador do aquecedor elétrico passe o bastão

de volta para o controlador de água quente. Finalmente, na marca de 350 minutos, a perturbação ultrapassa a temperatura interna desejada, assim, o controlador de água quente leva  $u_{HW}$  a 0 e passa o bastão para a água fria, que trabalha para rejeitar a perturbação.

Para controlar a temperatura interna da habitação, usando um controlador MPC com a adição das restrições de sequenciamento de entrada, um Controle Preditivo Generalizado (GPC) foi adotado. O GPC é um controlador MPC bem estabelecido que utiliza um modelo de entrada-saída conhecido como modelo CARIMA (*Controller Autoregressive Moving-Average*) (Clarke *et al*, 1987), que para o caso de quatro entradas e uma saída pode ser escrito como:

$$A(z^{-1})y(k) = \sum_{i=1}^4 z^{-d_i} B_i(z^{-1})u_i(k-1) + \frac{C(z^{-1})}{\Delta} \varepsilon(k)$$

Onde  $A$ ,  $B_i$  e  $C$  são polinômios no operador de atraso de tempo  $z^{-1}$ ,  $y(k)$  é a saída do sistema,  $u_i(k)$  é a  $i$ -ésima variável manipulada,  $\varepsilon(k)$  é ruído branco gaussiano e  $\Delta = 1 - z^{-1}$ . Aqui assume-se que  $C = 1$ . A função a ser minimizada no problema de otimização é:

$$J = \sum_{j=N_1}^{N_2} \gamma (w(k+j) - \hat{y}(k+j))^2 + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=0}^{N_u-1} \lambda_i (\Delta u_i(k+j))^2$$

Onde  $N_1$  e  $N_2$  são os limites do horizonte de predição,  $N_u$  é o tamanho do horizonte de controle,  $w(k+j)$  é a trajetória de referência,  $\hat{y}(k+j)$  é a saída prevista,  $\Delta u_i$  é o incremento de controle para a  $i$ -ésima entrada e  $\gamma$  e  $\lambda_i$  são os pesos para os termos de erro e esforço de controle da função de custo. Essa função objetivo pode ser entendida como um compromisso entre eliminar o erro rapidamente e ter uma ação de controle suave. Se  $\gamma$  for aumentado, a importância do termo de erro se torna maior e o controlador usará as entradas de forma mais agressiva para reduzir o erro. Por outro lado, se os valores de  $\lambda_i$  forem aumentados, o controlador usará as entradas de forma mais parcimoniosa, levando a um esforço de controle mais suave, mas um erro mais duradouro.

Para este caso de quatro entradas, as restrições mostradas em (3) tornam-se:

$$0 \leq \sum_{i=0}^j \Delta u_1(k+i) + u_1(k-1) \leq 1 - \delta_1(k+j)$$

$$1 - \delta_1(k+j) \leq \sum_{i=0}^j \Delta u_2(k+i) + u_2(k-1) \leq 1 - \delta_2(k+j)$$

$$\sigma_3(k+j) \leq \sum_{i=0}^j \Delta u_3(k+i) + u_3(k-1) \leq \delta_2(k+j)$$

$$0 \leq \sum_{i=0}^j \Delta u_4(k+i) + u_4(k-1) \leq \sigma_3(k+j)$$

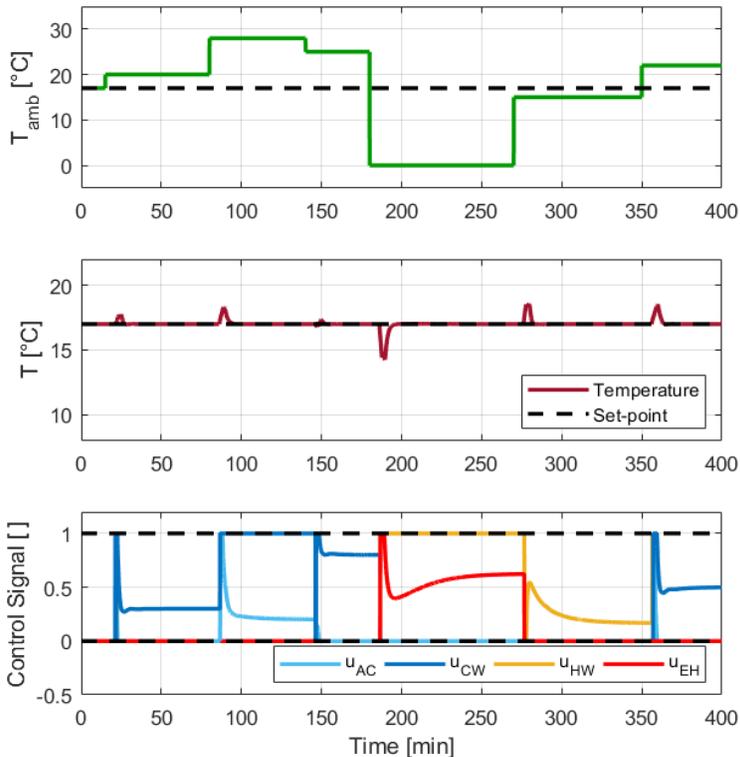
Essas quatro restrições devem ser aplicadas para cada amostra no horizonte de controle  $j \in [0, N_u - 1]$ . É importante observar que, como o GPC usa incrementos de controle  $\Delta u_i$  em vez do valor absoluto de controle  $u_i$  como variáveis de decisão para o problema de otimização, cada valor absoluto de controle, que deve ser limitado por (3), é encontrado como:

$$u_l(k+j) = \sum_{i=0}^j \Delta u_l(k+i) + u_l(k-1)$$

O GPC é executado com o mesmo tempo de amostragem de 0,1 usado para o GSRC. O horizonte de predição foi escolhido como  $N_1 = 10$ , o menor tempo morto entre os quatro canais, e  $N_2 = 65$ . O horizonte de controle é escolhido como  $N_u = 3$  para cada entrada. Os pesos da função objetivo são escolhidos como  $\gamma = \frac{0.5}{N_2 - N_1}$  e  $\lambda_i = \frac{1}{N_u K_{p,i}^2}$  para todas as quatro entradas. O termo de erro é dividido pelo comprimento do horizonte e o esforço de controle é dividido pelo comprimento do horizonte de controle para normalizar os termos e simplificar o ajuste. O valor 0,5 foi escolhido experimentalmente com o objetivo de encorajar o controle a tomar ações de controle mais suaves. Finalmente, embora seja simples incluir a medição da

perturbação para dar ao GPC algumas capacidades de feedforward, desde que o modelo de perturbação-saída seja conhecido, a simulação apresentada aqui não o inclui, para uma comparação justa. O comportamento do sistema sob o GPC com as restrições propostas de sequenciamento de entrada de números inteiros mistos é mostrado na Figura 6.

**Figura 6** – Resultados do MPC proposto. Cima: temperatura externa. Meio: temperatura interna e valor desejado. Fundo: uso das variáveis manipuladas



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

Da mesma forma que os resultados do GSRC, o controlador MPC usa as entradas sequencialmente, sempre favorecendo a mais barata para demandas de resfriamento ou aquecimento. O controlador só utiliza o ar-condicionado ou aquecedor elétrico quando as opções mais baratas já estão saturadas.

Para fornecer uma comparação quantitativa entre a abordagem MPC e o GSRC, a integral do erro absoluto (IAE) e o custo de utilização das entradas foram calculados. Embora o estudo de caso original nunca declare valores para o custo de cada entrada, aqui, para uma ilustração simples, o custo para água quente e água fria é considerado o mesmo e o custo de usar o ar-condicionado e o aquecimento elétrico é cinco vezes maior, refletindo os pesos usados na formulação MPC utilizada em (Reyes-Lúa; Skogestad, 2019). A comparação é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3** – Comparação entre sistemas

<b>Controlador</b>	<b>IAE</b>	<b>Custo de uso da entrada</b>
<b>GSRC</b>	269,1754	55,0938
<b>GPC</b>	34,1586	218,4820
<b>SRGPC</b>	31,5887	58,6588
<b>SRGPC+FF</b>	9,9120	50,1253

A comparação inclui tanto o GSRC quanto o GPC com as restrições de sequenciamento de entrada, denominado SRGPC na tabela, que foram detalhados na seção anterior, juntamente com um controlador GPC convencional sem variáveis de decisão binárias e uma versão do SRGPC com a inclusão da medição da perturbação para fornecer recursos de *feedforward* para o controlador (assim, SRGPC+FF na tabela).

Em primeiro lugar, ao comparar o GPC convencional com o GSRC, é notável que o custo de uso de entrada para o controlador MPC é significativamente maior, pois o controlador não tem incentivo na formulação para se abster de usar as entradas mais caras. Isso poderia ser resolvido aumentando os termos  $\lambda_i$  associados ao aquecedor elétrico e ao ar-condicionado, mas não impediria completamente o GPC de usá-los simultaneamente com as entradas mais baratas. O GPC com as restrições propostas, no entanto, é capaz de melhorar o IAE em mais de sete vezes com apenas um aumento de 6,7% no custo operacional quando comparado ao GSRC. É discutível que, com a inclusão das restrições que replicam o

comportamento de sequenciamento de entrada do GSRC, o controlador GPC tomará uma decisão economicamente eficiente em relação ao uso das entradas disponíveis, e a diferença de desempenho deve ser atribuída ao ajuste de ambos os controladores.

Além disso, dado que a medição da temperatura externa pode ser facilmente implementada em um sistema real, a inclusão do modelo de perturbação no GPC melhora ainda mais o desempenho. Por fim, é importante observar que, embora a implementação do GSRC seja possivelmente mais conveniente para processos menores, devido ao seu menor requisito de poder computacional, em um ambiente industrial, especialmente onde os controladores MPC já estão implantados, o uso da abordagem proposta pode se mostrar uma alternativa adequada para integrar as propriedades econômicas de faixa dividida na estrutura do MPC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou uma interpretação de Controle Preditivo baseado em Modelo (MPC) do Controle Generalizado de *split-range* (GSRC), com base em uma nova formulação de Programação Quadrática Inteira Mista (MIQP) que consiste na inclusão de um conjunto de restrições que impõem o uso sequencial dos atuadores. Isso permite que um MPC emule o comportamento visto em controladores *split-range*, onde uma entrada mais barata é favorecida e somente quando essa entrada satura, a próxima entrada, mais cara, é usada.

Os resultados da simulação mostraram que a formulação proposta funciona conforme o esperado, concedendo ao controlador MPC as mesmas propriedades vistas no GSRC. É importante ressaltar que formular o problema de otimização como um MIQP em vez de um QP, devido à adição de variáveis de decisão binárias, não afeta a convexidade do problema, portanto, a otimalidade global permanece garantida. Além disso, o custo de uso de entrada semelhante é uma evidência convincente de que o controlador proposto é adequado para lidar com essa classe de sistemas MISO, onde diferentes entradas têm diferentes custos de uso.

A melhoria no IAE (Integral do Erro Absoluto) em comparação com o GSRC pode ser atribuída ao ajuste de ambos os controladores e à capacidade

do GPC de lidar com tempo morto, portanto, trabalhos futuros poderiam revisitar a comparação com Preditores Smith como controladores primários para o GSRC. Além disso, é necessário generalizar os resultados para um sistema com  $n$  entradas.

## REFERÊNCIAS

ALLISON, B. J.; OGAWA, S. Design and tuning of valve position controllers with industrial applications. **Transactions of the Institute of Measurement and Control**, v. 25, n. 1, p. 3–16, 2003.

ALSOP, N. Implementing mid ranging in a dcs environment. **IFAC-PapersOnLine**, v. 49, n. 7, p. 550–555, 2016.

BEMPORAD, A.; MORARI, M. Control of systems integrating logic, dynamics, and constraints 1. **Automatica**, n. 35, 1999, p. 407–427.

CAMACHO, E. F.; BORDONS, C. **Constrained model predictive control**. Springer, 2007.

CLARKE, D. W.; MOHTADI, C.; TUFFS, P. T. Generalized predictive control - part I. The basic algorithm. **Automatica**, v. 23, p. 137–148, 1987.

ECKMAN, D. P. **Principles of industrial process control**, 6. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1952.

FATANI, S. T.; PATWARDHAN, R. S.; ANDREU, M. A. L. A novel single-input two-output (SITO) strategy for *split ranger* control. In: **International symposium on advanced control of industrial processes (AdCONIP)**, p. 348–353, IEEE, 2017.

PAWLOWSKI, A.; SCHIAVO, M.; LATRONICO, N.; PALTENGGHI, M.; VISIOLI, A. Model predictive control using MISO approach for drug co-administration in anesthesia. **Journal of Process Control**, v. 117, p. 98–111, 2022.

PEDRISCH, R. O.; GUIMARÃES, C. H. A.; ALVES, K. D.; LUNA, J. D. F. d. O. On the selection of classical advanced controllers for TISO systems. In: **Seminar on power electronics and control (SEPOC)**, p. 1–6 IEEE, 2023.

POLTON, C.; BOJE, E. Quantitative feedback theory design of valve position control for co-ordinated superheater control of main steam temperatures of power plant boilers. **IFAC-PapersOnLine**, v. 53, n. 2, p. 13070–13075, 2020.

REYES-LÚA, A.; SKOGESTAD, S. Multiple-input single-output control for extending the steady-state operating range—use of controllers with different setpoints. **Processes**, v. 7, n. 12, p. 941, 2019.

REYES-LÚA, A.; ZOTICĂ, C.; SKOGESTAD, S. Optimal operation with changing active constraint regions using classical advanced control. **IFAC-PapersOnLine**, v. 51, n. 18, p. 440–445, 2018.

REYES-LÚA, A.; SKOGESTAD, S. Multi-input single-output control for extending the operating range: Generalized *split ranger* control using the baton strategy. **Journal of Process Control**, v. 91, p. 1–11, 2020.

REYES-LÚA, A.; ZOTICĂ, C.; FORSMAN, K.; SKOGESTAD, S. Systematic design of *split ranger* controllers. **IFAC-PapersOnLine**, v. 52, n. 1, p. 898–903, 2019.

VARSHNEY, N.; SAINI, P.; DIXIT, A. Design and performance analysis of MIMO PID controllers for a paper machine subsystem. In: **System Assurances**. p. 103–121. Holanda: Editora Elsevier, 2022.

## SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO DE ALARME ESCOLAR

André Orocondo Lopes Aguirre<sup>12</sup>  
Elias Moreira dos Santos<sup>15</sup>  
Mateus Orocondo Lopes Aguirre<sup>14</sup>  
Yan Fernando Lobato<sup>15</sup>  
Douglas Legramante<sup>16</sup>  
Jose Lucas Brandão Montes<sup>17</sup>

### INTRODUÇÃO

No contexto do ambiente escolar, a comunicação eficiente dos horários das aulas, tanto no início quanto no término, é crucial para o funcionamento organizado das atividades educacionais. Um meio tradicionalmente empregado para esse propósito é o uso de avisos sonoros, frequentemente por meio da ativação de uma sirene. Essa ativação pode ser realizada manualmente ou de forma automática, através de um sistema de acionamento automatizado, que pode ser implementado de maneira analógica ou digital.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Vilhena, essa gestão automatizada dos horários é realizada por meio de um relógio programador de sinais da marca EBEST microcontroles (Empresa Brasileira de Engenharia, Sistema e Tecnologia). Entretanto, essa abordagem apresenta certas limitações e desafios notáveis. Por exemplo, ao ocorrer uma modificação nos horários das aulas em um dia

---

<sup>12</sup> Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. E-mail: andreorocondo7801@gmail.com

<sup>15</sup> Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. E-mail: elias.moreiradossantos28@gmail.com

<sup>14</sup> Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. E-mail: orocondo.co2@gmail.com na. Colaborador do projeto. E-mail: lucas.montes@ifro.edu.br

<sup>15</sup> Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. E-mail: yanlobato84@gmail.com

<sup>16</sup> Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. Coordenador do projeto. E-mail: douglas.legramante@ifro.edu.br

<sup>17</sup> Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Vilhena. Colaborador do projeto. E-mail: lucas.montes@ifro.edu.br

específico, devido a uma programação especial, é necessário reconfigurar todos os horários para esse dia e, posteriormente, restaurá-los para os horários-padrão.

Além disso, a interface do sistema não é intuitiva, o que dificulta sua programação por parte de poucos indivíduos. Adicionalmente, falhas no fornecimento de energia podem ocasionar atrasos no relógio, demandando a reprogramação dos horários. Essas complexidades, muitas vezes, resultam na necessidade de recursos humanos para efetuar os ajustes, os quais, por vezes, podem ser negligenciados, impactando negativamente na pontualidade das atividades escolares.

Dessa forma, a automação da sirene escolar, utilizando um microcontrolador Arduino, emerge como uma oportunidade para desenvolver uma solução que otimize esse processo e promova a integração entre ensino e pesquisa. A aplicação de tecnologias emergentes para a automação de processos tem se tornado um foco crescente na busca por soluções inovadoras que elevem a eficiência de diversos sistemas. A utilização de microcontroladores, como o Arduino, possibilita a concepção de soluções pioneiras que unem a instrução teórica à prática, ao mesmo tempo, em que fornece um ambiente propício para a pesquisa e desenvolvimento de sistemas eletrônicos acessíveis.

No âmbito educacional, a introdução de sistemas automatizados não apenas otimiza tarefas rotineiras, mas também oferece uma oportunidade ímpar para integrar ensino e pesquisa, fortalecendo os laços entre teoria e prática. Nesse contexto, este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema para a automação da sirene escolar usando um microcontrolador Arduino e seus componentes para otimizar a gestão dos horários de aula no IFRO - *Campus* Vilhena.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A automação de processos por meio da aplicação de tecnologias emergentes, como microcontroladores e sistemas eletrônicos, tem se tornado uma prioridade em diversos setores da sociedade contemporânea. No ambiente educacional, a introdução dessas inovações não apenas otimiza as

atividades rotineiras, mas também promove uma oportunidade única de integrar o ensino teórico com a prática, fortalecendo os vínculos entre conceitos acadêmicos e aplicações reais. Nesse contexto, o desenvolvimento de um sistema de automação da sirene escolar, utilizando um microcontrolador Arduino e seus componentes, assume um papel crucial.

A automação de processos desempenha um papel vital na otimização de operações e na melhoria da eficiência em diversos setores, inclusive no contexto educacional. Conforme abordado por Silva (2018), a automação contribui para a redução de erros e o aumento da produtividade, fatores cruciais para a operação fluida de instituições de ensino.

Nesse cenário, os microcontroladores emergem como ferramentas versáteis para a criação de soluções eletrônicas. Torres (2017) destaca que o Arduino, um microcontrolador amplamente utilizado, oferece uma abordagem acessível e flexível para a implementação de projetos interativos. Sua programação simplificada e a capacidade de integração de sensores e atuadores tornam-no uma escolha valiosa para projetos de automação.

A integração entre ensino e pesquisa, como defendido por Gonçalves *et al.* (2016), é fundamental para o desenvolvimento educacional e tecnológico. Ao incorporar aspectos práticos à teoria, os estudantes se beneficiam com um aprendizado mais profundo e significativo. Tendo isso em vista, a criação de um sistema de automação da sirene escolar, utilizando o microcontrolador Arduino, proporciona uma oportunidade valiosa para os estudantes.

O problema enfrentado pelo *Campus* Vilhena, como a reconfiguração complexa de horários em dias especiais e a falta de usabilidade da interface atual, é uma questão pertinente. Conforme ressaltado por Silva (2018), sistemas automatizados podem mitigar esses desafios, ao permitir a adaptação rápida e simplificada dos horários, além de oferecer uma interface mais amigável.

O aprimoramento da gestão escolar por meio da tecnologia contribui diretamente para a formação de profissionais capacitados. Essa abordagem também se alinha à visão de Gonçalves *et al.* (2016), que enfatiza a importância da integração entre ensino e pesquisa na formação de indivíduos aptos a enfrentar as demandas tecnológicas da sociedade contemporânea.

Além do que, segundo Lee (2019), projetos como este, que envolvem a aplicação prática de conceitos teóricos, são essenciais para preparar os estudantes para um mundo em constante evolução tecnológica. O desenvolvimento de um sistema de automação com o Arduino envolve a aplicação de princípios de programação, eletrônica e design, promovendo uma compreensão abrangente e interdisciplinar.

Dessa forma, a criação do sistema de automação da sirene escolar, utilizando o microcontrolador Arduino, transcende a mera otimização de um processo rotineiro. Ela representa a convergência entre teoria e prática, a aplicação de conceitos avançados de automação e a promoção da formação técnica e inovadora dos estudantes. Nesse sentido, o projeto busca não apenas resolver um problema específico, mas também cultivar habilidades essenciais para o desenvolvimento científico e tecnológico regional, alinhando-se com os princípios defendidos por autores relevantes na área.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia de execução deste projeto seguiu uma sequência ordenada de 5 etapas, conforme elencadas a seguir:

A primeira etapa consistiu em um levantamento bibliográfico para compreender conceitos relacionados à automação, eletrônica e microcontroladores Arduino.

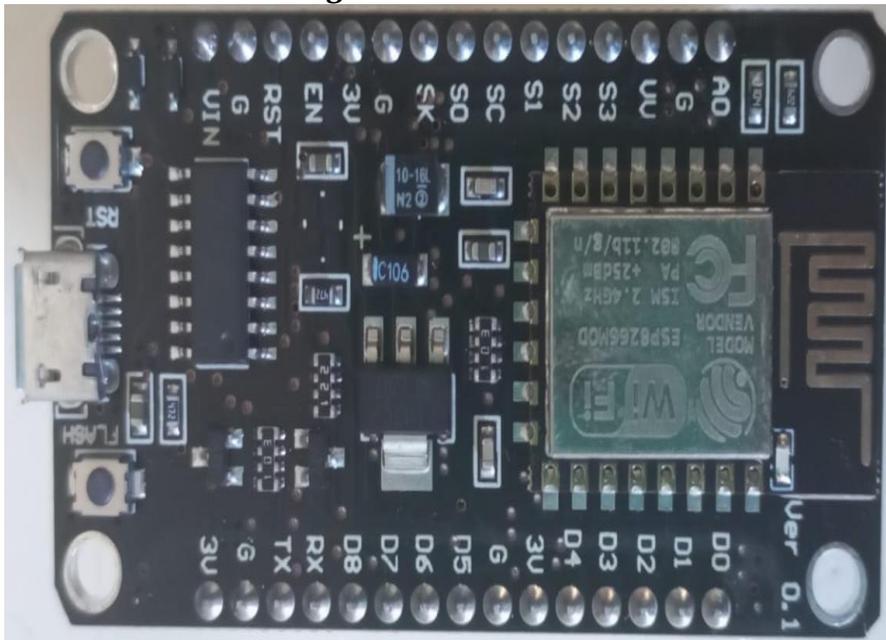
A segunda etapa focou na elaboração de um protótipo da interface, utilizando a ferramenta Figma, com o objetivo de projetar uma interface amigável, intuitiva e fácil de utilização. Um protótipo proporciona uma visão antecipada de como será a aplicação, incluindo o *login*, a configuração dos horários, a posição dos botões e o *layout* geral da página. Essa etapa é crucial para antecipar possíveis falhas e identificar melhorias tanto na aparência quanto na interação com o usuário.

Após a construção dos protótipos, a terceira etapa teve como objetivo o desenvolvimento da programação da aplicação *web*, utilizando a linguagem de programação *JavaScript*, amplamente conhecida e utilizada em projetos *web* e *mobile*. Para otimizar o trabalho de codificação, foi empregado o *framework React*, que é uma biblioteca do *JavaScript* que facilita o reuso e o

compartilhamento de componentes em diferentes partes da aplicação. Isso torna o desenvolvimento mais eficiente e ajuda a manter um código organizado e escalável.

A quarta etapa consistiu na montagem no Arduino. Optamos por utilizar o Nodemcu v3 baseado no ESP8266, conforme ilustrado na Figura 1, por incluir a comunicação via Wi-Fi, essencial para as especificações do projeto.

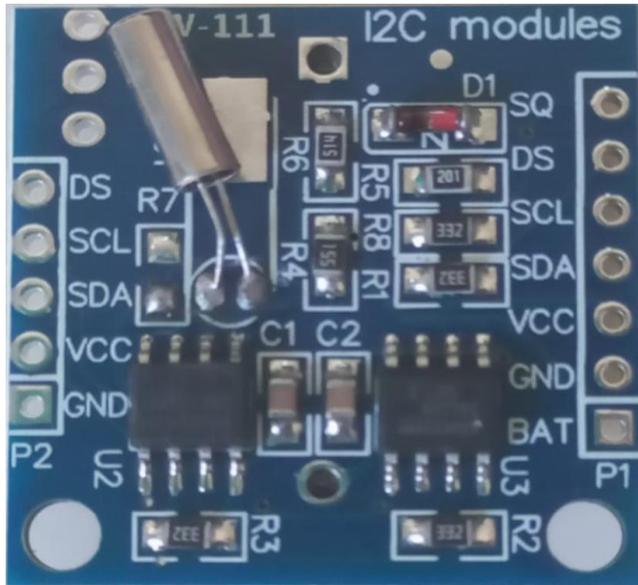
**Figura 1** – Nodemcu v3



**Fonte:** Os autores (2023)

Como o projeto necessita que os alarmes sejam disparados no tempo pré-programado, também foi necessária a utilização do módulo RTC DS1307 I2C, como ilustrado na Figura 2. Ele é como um relógio de tempo real que mantém o controle do tempo e possui calendário completo.

**Figura 2** – Módulo RTC DS1307 I2C



**Fonte:** Os autores (2023)

Para o controle do acionamento da sirene, foi utilizado um módulo Relé, ilustrado na Figura 3, o qual é um componente eletromecânico que funciona como uma chave, permitindo abrir ou fechar circuitos a partir de uma bobina em seu interior.

**Figura 3** – Módulo Relé I



**Fonte:** Os autores (2023)

Por fim, a quinta e última etapa consiste em testar o sistema a fim de identificar possíveis falhas. Para isso, são realizados alguns experimentos simulando diferentes cenários de acionamento. Por exemplo, um dia que tenha uma programação específica onde os horários são diferentes por conta de uma atividade especial. Com base nos resultados dos testes, realizam-se ajustes e melhorias no sistema, tanto na programação quanto na montagem do circuito. Somente após validar o funcionamento e precisão do sistema é possível seguir com a sua implementação.

Essa abordagem sistemática permite que o sistema tenha um desenvolvimento progressivo da automação da sirene, garantindo a eficácia do projeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema de automação da sirene escolar plenamente funcional, capaz de realizar o acionamento automático dos horários de aula conforme a programação definida de forma simples, com a configuração de horário, sendo mantida salva, mesmo em caso de queda de energia.

Inicialmente, foi desenvolvido um protótipo no Figma, ilustrado na Figura 4, para compreender como ficaria o design da interface antes de iniciar o desenvolvimento da aplicação. O objetivo deste protótipo foi criar aplicação intuitiva e facilitar o uso para os usuários ao configurarem os horários.

**Figura 4** – Protótipo feito no Figma



**Fonte:** Os autores (2023)

Após a construção do protótipo, acabamos identificando alguns problemas relacionados à interação, percebemos que a visão do usuário poderia estar muito poluída, então foram implementadas algumas melhorias em relação à usabilidade e aparência do site, além de adicionar o botão de editar, que não havia sido previsto no protótipo.

Na programação da aplicação *web*, na página gerenciamento dos horários, foi construída uma interface intuitiva que permite que o usuário configure o horário de uma maneira simples e direta, como demonstrado na Figura 5. É possível adicionar um novo horário, selecionar os dias em que ele será disparado, ativar ou desativar um horário, editar um horário ou, caso seja necessário, excluí-lo.

**Figura 5** – Gerenciamento dos horários



**Fonte:** Os autores (2023)

A aplicação salva todos os alarmes configurados em um arquivo em formato *JSON*, contendo todos os horários em forma de lista. O Arduino lê esse arquivo, interpreta a configuração dos horários e os converte para sua própria linguagem. Após a tradução, o Arduino precisa armazenar temporariamente esses horários para disparar a sirene conforme o horário programado. O módulo RTC é utilizado para que, caso eventualmente ocorra uma queda de energia, esses horários não sejam perdidos. No horário programado, o arduino aciona o relé que dispara a sirene.

Em um sistema de gerenciamento de horários de uma instituição, é crucial implementar medidas de segurança para não haver nenhum tipo de manipulação por acesso indevido. Para isso, implementamos a autenticação por meio de *login*, como ilustrado na Figura 6. Esse *login* tem credenciais únicas concedidas apenas a servidores específicos com permissão para configurar o horário. Além de ser uma boa prática de segurança, o *login* também demonstra organização no sistema.

**Figura 6 – Login**



**Fonte:** o autor (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto apresenta uma solução eficaz para um problema recorrente na instituição, no caso, a desconfiguração do alarme em caso de queda de energia.

O sistema desenvolvido consegue gerenciar horários regulares e horários de eventos de forma eficiente e precisa, eliminando a necessidade de reconfigurações trabalhosas. Além disso, o sistema é capaz de armazenar temporariamente os horários e disparar a sirene conforme o horário programado, mesmo em caso de queda de energia por tempo prolongado.

Os testes realizados validam o funcionamento e a precisão do sistema, garantindo sua eficácia.

Foram feitos ajustes e melhorias no sistema, tanto na programação quanto na montagem do circuito.

Em suma, este projeto demonstra que a automação de processos por meio da aplicação de tecnologias traz benefícios significativos quando aplicados da forma certa, otimizando processos e resolvendo problemas de forma eficaz. A implementação deste sistema na instituição trouxe benefícios para toda a comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, R. *et al.* Integração do ensino e pesquisa na formação do engenheiro: relato de uma experiência. **Revista Brasileira de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 3, p. 1139–1151, 2016.

LEE, K. Preparing Students for the Age of Automation. **Educause Review**, v. 54, n. 4, p. 54–61, 2019.

SILVA, L. P. **Automação industrial e processos**. São Paulo: Editora Érica, 2018.

TORRES, G. **Arduino**: guia do usuário. Porto Alegre: Novatec Editora, 2017.

# SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROCARVÃO DERIVADO DE RESÍDUOS DE AÇAÍ (EUTERPE PRECATORIA MART.)<sup>18</sup>

Railane Inácio Lira dos Santos<sup>19</sup>  
Ana Clara de Sousa Mendes<sup>20</sup>  
Naelly Nayllén Alves Araújo<sup>21</sup>  
Nathiely Andrade de Moraes<sup>22</sup>  
Luís Fernando Lira Souto<sup>23</sup>  
Flávio Augusto de Freitas<sup>24</sup>

## INTRODUÇÃO

O hidrocarvão ou *Hydrochar* (HC) é o material sólido obtido por meio da técnica de carbonização hidrotérmica (CHT) na qual a biomassa úmida é aquecida a temperaturas < 300 °C e pressão entre 2 e 15 MPa (Babeker; Chen, 2021).

A CHT apresenta vantagens em relação ao método convencional de tratamento térmico da biomassa, a pirólise. Como, por exemplo, a produção de uma maior quantidade de carvão aplicando menos energia. Isso se deve, em parte, ao fato de que a matéria-prima não precisa ser seca, bem como temperaturas de operação mais baixas (Libra *et al.*, 2011).

---

<sup>18</sup> Financiamento: Esta pesquisa foi desenvolvida com recursos do Edital Nº 36/2022/PVCAL-IFRO. Agradecemos ao Departamento de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação do IFRO- Campus Porto Velho Calama pelo subsídio concedido.

<sup>19</sup> Doutoranda em Química (UFAM). Técnica de laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Coordenadora do projeto. E-mail: railane.santos@ifro.edu.br

<sup>20</sup> Estudante do curso de graduação em Engenharia Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de iniciação Científica. E-mail: anaclaramendes41@gmail.com

<sup>21</sup> Estudante do curso de graduação em Engenharia Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Tecnológica. E-mail: naellynayllen1@gmail.com

<sup>22</sup> Acadêmica do curso Técnico em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica E-mail: nathielymoraes1612@gmail.com

<sup>23</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Porto Velho Calama. Colaborador da pesquisa. E-mail: luis.lira@ifro.edu.br

<sup>24</sup> Pesquisador do Centro de Bionegócios da Amazônia (CBA). Colaborador da pesquisa. E-mail: freitas.flavio@yahoo.com.br

Outra vantagem da CHT é que os produtos líquidos e gasosos obtidos no processo, tais como bio-óleo e gás de síntese, podem ser utilizados como combustíveis ou fontes de moléculas de plataforma (Wang *et al.*, 2020). Desse modo, a carbonização hidrotérmica é um processo termoquímico promissor para a valorização de resíduos lignocelulósicos e conversão térmica de biomassa (Fang *et al.*, 2018).

A biomassa lignocelulósica proveniente de resíduos agroindustriais é um recurso abundante e renovável. Entretanto, ainda é bastante subutilizada em todo o mundo (Bian *et al.*, 2019).

Na região norte, a cadeia produtiva do açaí possui alta representatividade econômica, no entanto, os resíduos gerados no processamento da fruta têm sido deliberadamente descartados no meio ambiente, causando riscos à saúde da população devido à contaminação ambiental ou à proliferação de agentes de doenças (Sato *et al.*, 2019). A queima direta ou o descarte inadequado destes resíduos podem agravar problemas ambientais. Portanto, o gerenciamento desses resíduos é uma grande preocupação ambiental, principalmente em cidades com alta produção, sendo assim, essencial que sejam propostos métodos para a valorização desses resíduos.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi utilizar a semente de açaí como matéria-prima para a obtenção de hidrocarvão puro e modificado, bem como avaliar suas características físico-químicas.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **Hidrocarvão**

Hidrocarvão ou *Hydrochar* é o produto sólido criado durante a carbonização hidrotérmica (CHT) (Fang *et al.*, 2018). A síntese de hidrocarvão é realizada a partir de uma mistura bifásica de sólido e líquido, à temperatura relativamente baixa (<300 °C) em comparação com outros processos de conversão térmica (Güleç *et al.*, 2021).

A carbonização hidrotérmica para produção de hidrocarvão apresenta algumas vantagens como menor consumo e emissão de gases (Tran *et al.*,

2022); possibilidade de uso de biomassa úmida e sem desidratação prévia; o que possibilita o uso de uma maior variedade de matéria-prima (Sharma; Sarmah; Dubey, 2020).

No processo hidrotérmico, a biomassa sofre alterações termodinâmicas significativas dentro da região da fase subcrítica. A água adicionada e a umidade inicial da biomassa são consideradas meios de reação (Cavali *et al.*, 2023). A reação exotérmica causa a transformação intrínseca da umidade presente na matéria-prima em vapor de água, o que aumenta ainda mais a carbonização da matéria-prima. A rápida mudança na fase aquosa geralmente causa um aumento dramático na pressão interna do reator, variando entre 2 e 15 MPa (Babeker; Chen, 2021).

Quando a biomassa é aquecida durante CHT, sua estrutura física é alterada por meio de mecanismos de reação como hidrólise, desidratação, descarboxilação, aromatização e recondensação (Kambo; Dutta, 2015). A hidrólise é a reação predominante ao aplicar a CHT e tem uma energia de ativação menor do que as outras reações de decomposição. Por isso, o produto sólido gerado durante o processo de carbonização hidrotérmica é chamado hidrocarvão ou *Hydrochar* (Zhang; Lin; Zhao, 2014).

## **Aplicações dos hidrocarvões**

Hidrocarvões têm sido usados em uma gama de processos, tais como: correção do solo (Elsayed *et al.*, 2022), captura de CO<sub>2</sub> (Zubbri *et al.*, 2021), nanopartículas para produção de compósitos, produção de energia (Zhan *et al.*, 2022) e adsorção de poluentes (Nassar *et al.*, 2023).

No campo ambiental, hidrocarvões podem funcionar também como transportador de energia e realizar sequestro de carbono, além de ser empregado em outras áreas, por exemplo, catálise (Masoumi *et al.*, 2021). Em relação ao efluente do processo de CHT, este subproduto tem potencial para servir como matéria-prima em outros processos, como digestão anaeróbia e cultivo de microalgas (Cavali *et al.*, 2023).

Dentre as características dos hidrocarvões estão: a riqueza de grupos funcionais contendo oxigênio (hidroxila, fenólico, carbonila ou carboxílico) em sua superfície (Li *et al.*, 2021) grande área superficial específica; alto grau

de aromatização; forte estabilidade à oxidação química (Liu; Ma; Chen, 2018) e maiores rendimentos quando comparados a biocarvão (Chen *et al.*, 2021). Essas propriedades os tornam potenciais adsorventes para remoção de metais pesados, compostos orgânicos, corantes e contaminantes emergentes de ambientes aquáticos (Cavali *et al.*, 2023; Nassar *et al.*, 2023). Ademais, podem ser considerados adsorventes eficazes, menos dispendiosos e ambientalmente sustentável.

A tabela 1 mostra que HCs derivados de resíduos de biomassa têm se tornado uma opção de adsorvente eficiente para a remoção de corantes dos ambientes aquáticos.

**Tabela 1** – Hidrocarvão como adsorventes de corantes

<b>Biomassa</b>	<b>Poluente</b>	<b>Cap. máx. remoção (mg g<sup>-1</sup>)</b>	<b>Referências</b>
Palha de milho	Rodamina B	30,7	(Islam; Chambers; Reza, 2022)
Cascas de uva	Azul de metileno	66,23	(Saha <i>et al.</i> , 2020) (Saha <i>et al.</i> , 2020)
Cascas de laranja		28,57	(Saha <i>et al.</i> , 2020) (Saha <i>et al.</i> , 2020)
Noz de areca (areca catechu)	Azul de metileno	324,4, 387,4 429,6	(Tabassum <i>et al.</i> , 2020)
Bagaço de cana	Azul de metileno	5.1204	(Lestari; Yuliansyah; Budiman, 2022)
Cascas de Salacca zalacca	Vermelho congo	133,333	(Hasanah <i>et al.</i> , 2022)
<b>Biomassa</b>	<b>Poluente</b>	<b>Cap. máx. remoção (mg g<sup>-1</sup>)</b>	<b>Referências</b>
Madeira de pinho	Azul Brillhante Remazol R.	218,3	(Elsayed <i>et al.</i> , 2022)
Madeira de pinho	Preto Reativo	182,7	(Elsayed <i>et al.</i> , 2022)
Cascas de avelã	Violeta Cristal	32,7	(Saleh <i>et al.</i> , 2021)
Bamboo	Alaranjado de Metila	202,02	(Liu <i>et al.</i> , 2021)

**Fonte:** Os autores (2023)

## Resíduos de biomassa lignocelulósica

É cada vez mais urgente a necessidade de se alcançar o desenvolvimento sustentável baseado em uma bioeconomia circular. Nos últimos anos, os resíduos lignocelulósicos têm atraído muita atenção devido ao aumento das apreensões econômicas, sociais e ambientais, às mudanças climáticas globais e ao esgotamento das reservas de combustíveis fósseis (Ubando; Felix; Chen, 2020).

Em uma bioeconomia, os recursos renováveis fornecem os blocos básicos de construção de energia, produtos químicos e materiais, utilizando principalmente biomassa lignocelulósica como matéria-prima para produzir produtos finais de forma sustentável (Usmani *et al.*, 2021).

Os resíduos de biomassa, tais como: resíduos agrícolas e florestais (Zhu *et al.*, 2021), fração orgânica de resíduos sólidos urbanos (Oliver-Tomas *et al.*, 2019), adubos e resíduos de microalgas (Yen *et al.*, 2013) são uma vasta fonte de matérias-primas com potencial para serem convertidas em produtos valiosos, seguindo o conceito de bioeconomia.

Nesse contexto, o uso dos resíduos contribuiria para reduzir o aquecimento global e mitigar os efeitos da mudança climática. Portanto, estabelecer processos que abordem a gestão de resíduos e, concomitantemente, forneçam energia, produtos químicos e materiais seria um caminho para o desenvolvimento sustentável (Zhang *et al.*, 2023).

A região amazônica possui uma grande variedade de biomassa, resultante da enorme diversidade de frutas e hortaliças, as quais têm sido extensivamente exploradas pelas agroindústrias para a produção de diversos produtos. Isso tem aumentado significativamente a geração de resíduos (Oliveira *et al.*, 2002).

Um exemplo de processo que gera grande volume de resíduo é a produção de polpa de açaí, a qual possui uma cadeia produtiva de grande importância na economia dos estados amazônicos. Entretanto, os resíduos gerados no processamento do açaí e de outras biomassas têm sido descartados deliberadamente no meio ambiente, representando um grave ônus ambiental (Sato *et al.*, 2019).

## **Açaí (*Euterpe precatoria* mart.)**

No Brasil, duas espécies de palmeira da família *Arecaceae*, a *Euterpe oleracea* mart. e a *Euterpe precatoria* mart. Na região Norte, são conhecidas popularmente como açaí, nome de origem tupi que significa “fruto que chora” (Oliveira *et al.*, 2002). A espécie *E. oleracea* ocorre, principalmente, na porção oriental da região Norte, nos estados do Pará, Amapá e Tocantins e na região Nordeste, no estado do Maranhão. Enquanto a espécie *E. precatoria* é predominante nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Pará.

Os frutos do açaí são de grande valor energético e nutricional, sendo a polpa considerada um importante alimento para as populações ribeirinhas e urbanas devido às propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (Melo *et al.*, 2021).

Estima-se que cada fruto de açaí tenha o peso de um grama, e somente 10 a 17% correspondem à polpa com casca, sendo assim, seriam necessários aproximadamente 2,5 kg de fruto para produzir um litro de suco de açaí, o restante representa o caroço, contendo a semente (Townsend *et al.*, 2001). Avalia-se que o procedimento de despolpa resulte na produção anual de um milhão de toneladas de sementes, sendo esta biomassa o principal subproduto gerado (Neto *et al.*, 2023).

Os resíduos provenientes da produção de açaí (Figura 2), ainda são descartados em rios e áreas urbanas, gerando, assim, um desequilíbrio ambiental.

As sementes de açaí descartadas podem ser consideradas uma matéria-prima de grande potencial para a produção de material de valor agregado, como o hidrocarvão (Melo *et al.*, 2021).

**Figura 1** – Resíduos de sementes de açaí



**Fonte:** Os autores (2023)

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Coletas e preparo das amostras**

As sementes de açaí foram coletadas em feiras livres. Após a coleta, as sementes foram lavadas com água destilada e colocadas para secar em estufa a 65 °C, durante 24 horas. Depois de secas, as sementes foram trituradas em moinho de facas e peneiradas para ficarem com a granulometria entre 40 a 100 *mesh* para posterior síntese dos hidrocarbões.

### **Síntese dos hidrocarbões**

A síntese dos hidrocarbões foi realizada em autoclave vertical de aço inoxidável com tempo de residência a 126 °C, e reatores de aço inoxidável a 220°C, ambos com tempo de residência de 6h.

Como ativadores, foram usados o H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 1 mol.L<sup>-1</sup>, NaOH 1mol.L<sup>-1</sup> e água na proporção de 1:10 (m/v). Após o período de 6h, já em temperatura ambiente, os materiais foram separados da fase aquosa por filtração, lavados com água destilada até o pH próximo do neutro, secos em estufa por 12 h a 105 °C e pesados a fim de obter as massas resultantes. Os materiais obtidos a 126°C foram identificados como AW, AA, AB, já os obtidos a 220 °C AWR, AAR, ABR para as amostras tratadas com água, ácido e base, respectivamente.

O rendimento do hidrocarvão foi calculado a partir da equação 1:

$$R = \frac{mH}{mB} \times 100 \quad (1)$$

onde:

R é Rendimento do hidrocarvão;

mH é a massa do hidrocarvão depois de lavado e seco;

mB é a massa do resíduo.

### **Ponto de carga zero (pH<sub>PCZ</sub>)**

Para determinação do ponto de carga zero (pH<sub>PCZ</sub>), foi empregado o método de equilíbrio em sistema batelada em duplicatas (Van Raij, 1973), onde foram colocados 50 mL de solução de KCl 0,01 mol L<sup>-1</sup> em Erlenmeyers de 250 mL. Com auxílio de um pHmetro (Ávila Científica, modelo mPA-210) o pH das soluções foi ajustado para 2, 4, 6, 8, 10 e 12 com soluções de NaOH e HCl em diferentes concentrações. Posteriormente, foram adicionados 150 mg do hidrocarvão às soluções, que, em seguida, foram levadas à agitação constante a 120 rpm por 24 h em incubadora *shaker* (Lucadema, modelo 222). Após esse tempo, as amostras foram filtradas e o pH final das soluções foi medido novamente. A partir dos dados obtidos, foi construído o gráfico de pH inicial vs. pH final para a obtenção do pH<sub>(pcz)</sub>.

### **Determinação de grupos superficiais**

A determinação dos grupos superficiais dos hidrocarvões foi realizada pela técnica titulométrica (BOEHM, 1994). Foram pesados 250 mg dos hidrocarvões em Erlenmeyers de 250 mL contendo as soluções NaHCO<sub>3</sub> (0.1 mol L<sup>-1</sup>), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (0.05 mol L<sup>-1</sup>), NaOH (0.02 e 0.01 mol L<sup>-1</sup>) e HCl (0.02 mol L<sup>-1</sup>), onde permaneceram em contato por 24h. Em seguida, os hidrocarvões foram filtrados e o sobrenadante titulado com solução ácida ou básica. A quantificação dos grupos foi calculada através da Equação 2:

$$Q = \frac{(VB-VG)}{m} CT \quad (2)$$

onde:

Q é a quantificação dos grupos superficiais (mmol g<sup>-1</sup>);

$V_B$  é o volume do branco (mL);  
 $V_G$  é o volume gasto para titular (mL);  
 $C_T$  é a concentração do titulante ( $\text{mol L}^{-1}$ );  
 $m$  é a massa (g).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CARACTERIZAÇÃO DOS HIDROCARVÕES (HCs)

#### Aspectos físicos

Os hidrocarbões exibiram diferença significativa em relação à cor e textura (Figura 2). Os materiais sintetizados a 126 °C apresentaram coloração mais clara em relação aos hidrocarbões feitos a 220 °C, que apresentaram um escurecimento significativo.

**Figura 2** - Hidrocarbões de açaí a 126 °C (esquerda) e 220 °C (direita)



**Fonte:** Os autores (2023)

Sob a condição de 126 °C, nenhuma mudança óbvia foi observada na aparência dos hidrocarbões. A coloração e o aspecto físico tiveram pouca diferença em relação à matéria-prima precursora. Por outro lado, os

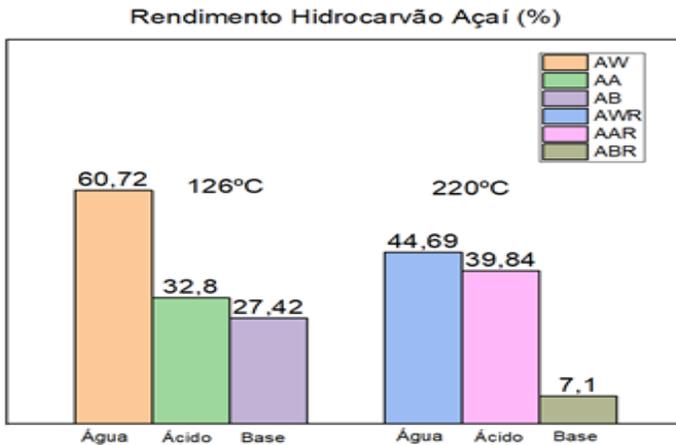
hidrocarbões sintetizados a 220 °C apresentaram mudanças visíveis na coloração, que ficou mais escura e apresentaram-se como sólidos mais finos.

Segundo Yu *et al.*, (2022), a cor do hidrocarbão está altamente relacionada ao grau de carbonização, ou seja, uma cor mais escura significa maior grau de carbonização. Em estudos sobre a conversão hidrotérmica de folhas de choupo e palha de arroz sob diferentes temperaturas (100 a 200 °C), os materiais também apresentaram mudança gradativa de coloração à medida que a temperatura aumentava.

## Rendimento do hidrocarbões

O rendimento dos materiais é uma informação importante, pois representa as eficiências nos processos envolvidos. Os dados sobre o rendimento dos hidrocarbões produzidos estão dispostos na Figura 3.

**Figura 3** – Rendimentos do HCs aplicando diferentes condições e tratamentos químicos



**Fonte:** Os autores (2023)

O rendimento dos hidrocarbões variou entre 7,10 e 60,72 % em relação ao peso seco inicial das matérias-primas. Os maiores rendimentos foram observados para os hidrocarbões preparados apenas com água (AW, AWR). Os menores rendimentos foram observados nos HCs tratados com NaOH a 220° C (AB e ABR) que tiveram rendimentos bem abaixo dos demais.

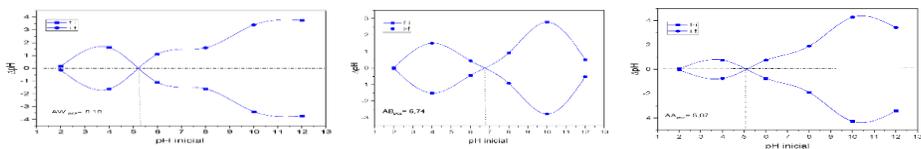
O baixo rendimento pode se dar pelo fato do tratamento químico com NaOH reduzir o percentual de hemiceluloses da biomassa precursora. Ademais, o aumento de temperatura causa a diminuição no rendimento dos HCs devido à degradação das hemiceluloses que ocorre a partir de 180° C, e da celulose e lignina acontece em temperaturas superiores a 200° C (Babeker; Chen, 2021).

Wiedner *et al.* (2013) revelam que os rendimentos dos hidrocarbões de palha de trigo, madeira de choupo e resíduos de azeitona obtidos via CHT sob diferentes temperaturas (180 e 210° C) reduziram em torno de 50% à temperatura maior.

### Ponto de carga zero (pH<sub>PCZ</sub>)

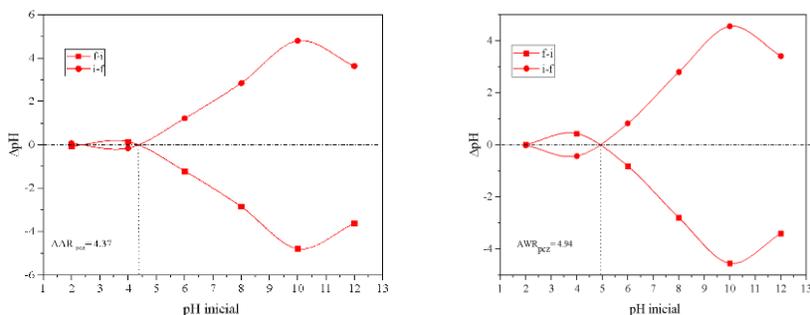
O pH no qual a carga superficial do adsorvente assume um valor zero é definido como ponto de carga zero (pH<sub>PCZ</sub>) (Fiol; Villaescusa, 2009). O pH<sub>PCZ</sub> é um parâmetro importante para a compreensão da superfície de materiais adsorventes, pois permite levantar hipóteses sobre a ionização de grupos funcionais e sua interação com espécies químicas em solução. Assim, mensurou-se esse parâmetro para os HCs produzidos e o gráfico de pH inicial vs. pH final. A Figura 4 mostra o pH<sub>PCZ</sub> para os hidrocarbões AW, AA e AB. Na Figura 5 é possível observar o pH<sub>PCZ</sub> para os hidrocarbões AWR, AAR, respectivamente.

**Figura 5** – PHPCZ dos hidrocarbões de resíduos de açaí 126 °C



**Fonte:** Os autores (2023)

**Figura 6** –  $\text{pH}_{\text{PCZ}}$  de hidrocarbões de açaí a 220 °C



**Fonte:** Os autores (2023)

Como observado nas Figuras 4 e 5, os hidrocarbões apresentaram  $\text{pH}_{\text{PCZ}}$  entre 4,37 e 6,74. Esses resultados sugerem que na superfície dos hidrocarbões há predominância de grupos ácidos.

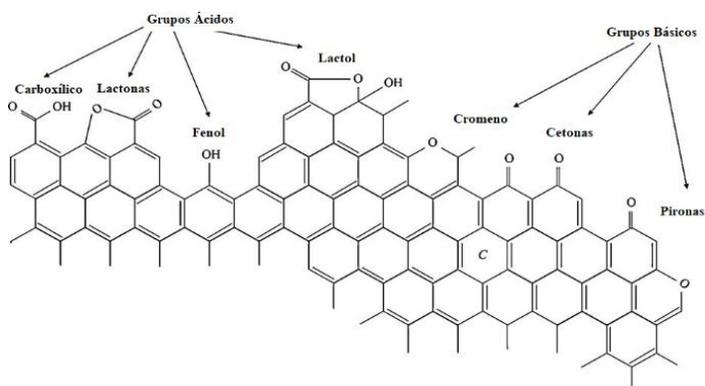
Os hidrocarbões ao serem utilizados como adsorventes e entrarem em contato com soluções de adsorvatos em pH inferior ao  $\text{pH}_{\text{PCZ}}$ , terão seus grupos superficiais protonados e, assim, tendem a adsorver mais facilmente os ânions disponíveis, enquanto que ao entrarem em contato com soluções de adsorvatos com pH superiores ao  $\text{pH}_{\text{PCZ}}$ , os grupos superficiais são desprotonados e, assim, tendem a absorver preferencialmente cátions (BOEHM, 1994).

Valores de  $\text{pH}_{\text{PCZ}}$  semelhantes (5,85; 4,14 e 6,41) foram encontrados por Lobo (2023), que avaliou a superfície de bioadsorventes de semente de açaí não tratadas e tratadas a temperatura ambiente com NaOH e  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , os resultados indicam que os grupos com caráter ácido predominam na superfície dos três adsorventes de resíduos de açaí avaliados pelo autor.

## Determinação dos grupos superficiais

As análises quantitativas dos grupos funcionais dos hidrocarbões foram conduzidas pelo método de titulação de Boehm. A titulação de Boehm identifica os grupos funcionais presentes na superfície dos materiais (Figura 7). Os resultados estão dispostos nas Tabelas 2 para os HCs obtidos a partir das sementes de açaí.

**Figura 7 – Grupos funcionais ácidos e básicos**



**Fonte:** Shafeeyan *et al.* (2010)

**Tabela 2 – Grupos superficiais dos hidrocarbões de resíduos de açaí**

<b>Grupos Superficiais</b>	<b>AW (mmol/g)</b>	<b>AA (mmol/ /g)</b>	<b>AB (mmol/ g)</b>	<b>AWR (mmol/ g)</b>	<b>AAR (mmol/g )</b>
<b>Carboxílicos</b>	4,219	3,296	2,647	0,045	0,223
<b>Lactônicos</b>	0,000	0,000	0,000	0,022	0,342
<b>Fenólicos</b>	0,000	0000	0,000	0,005	0,000
<b>Ácidos Totais</b>	4,219	3,296	2,647	0,072	0,565
<b>Básicos</b>	0,479	0,478	0,567	0,004	0,000

**Fonte:** Os autores (2023)

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que HCs de açaí apresentaram predominância de grupos ácidos, sendo que os grupos ácidos carboxílicos foram encontrados em maior quantidade em comparação com os grupos fenólicos e lactônicos. Esses resultados corroboram com os dados obtidos na análise de  $pH_{pzc}$  (Figuras 5 e 6), onde se previu que as superfícies desses materiais estariam ácidas.

Os grupos funcionais, ácidos ou básicos, presentes na superfície dos hidrocarbões também podem contribuir na fixação do adsorvato por

quimissorção, através das ligações químicas formadas com esses compostos (Bilal *et al.*, 2022). A presença de grupos funcionais oxigenados, como os carboxílicos, fenólicos e lactônicos sugerem que há mais sítios doadores de elétrons para interagir com espécies receptoras de elétrons, como, por exemplo, os metais pesados, o que pode resultar em uma maior capacidade de adsorção dessas espécies.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos de biomassa de açáí se mostraram ótimos precursores para a obtenção de hidrocarvão. O rendimento dos hidrocarvões foi fortemente influenciado pela temperatura durante a carbonização hidrotérmica e pela modificação química, obtendo-se, assim, maiores rendimentos nos hidrocarvões sintetizados com água e em temperaturas mais baixas.

As modificações nos hidrocarvões (adição de NaOH e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) e a alteração da temperatura do processo hidrotérmico causaram modificações químicas e estruturais na superfície dos hidrocarvões avaliados até aqui. Desse modo, pode-se considerar que os hidrocarvões sintetizados podem ser usados com adsorventes para a remoção de poluentes orgânicos de inorgânicos.

## REFERÊNCIAS

BABEKER, T. M. A.; CHEN, Q. Heavy metal removal from wastewater by adsorption with hydrochar derived from biomass: current applications and research trends. **Current Pollution Reports**, v. 7, n. 1, p. 54–71, 2021.

BIAN, H.; *et al.* Lignocellulosic nanofibrils produced using wheat straw and their pulping solid residue: From agricultural waste to cellulose nanomaterials. **Waste Management**, v. 91, p. 1–8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.052>. Acesso em: 25 jun. 2024.

BILAL, M.; *et al.* Recent advances in applications of low-cost adsorbents for the removal of heavy metals from water: A critical review. **Separation and Purification Technology**, v. 278, n. July 2021, p. 119510, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2021.119510>. Acesso em: 25 jun. 2024.

BOEHM, H. P. Some aspects of the surface chemistry of carbon blacks and other carbons. **Carbon**, v. 32, n. 5, p. 759–769, 1994.

CAVALLI, M.; *et al.* A review on hydrothermal carbonization of potential biomass wastes, characterization and environmental applications of hydrochar, and biorefinery perspectives of the process. **Science of the Total Environment**, v. 857, 2023.

CHEN, N.; *et al.* Structural dependent Cr (VI) adsorption and reduction of biochar: hydrochar versus pyrochar. **Science of the Total Environment**, v. 783, p. 147084, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147084> Acesso em: 25 jun. 2024.

ELSAYED, I.; *et al.* Effective removal of anionic dyes from aqueous solutions by novel polyethylenimine-ozone oxidized hydrochar (PEI-OzHC) adsorbent. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 15, n. 5, p. 103757, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.103757> Acesso em: 25 jun. 2024.

FANG, J.; *et al.* Minireview of potential applications of hydrochar derived from hydrothermal carbonization of biomass. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 57, p. 15–21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.08.026> Acesso em: 25 jun. 2024.

FIOL, N.; VILLAESCUSA, I. Determination of sorbent point zero charge: Usefulness in sorption studies. **Environmental Chemistry Letters**, v. 7, n. 1, p. 79–84, 2009.

GÜLEÇ, F.; *et al.* Hydrothermal conversion of different lignocellulosic biomass feedstocks – Effect of the process conditions on hydrochar structures. **Fuel**, v. 302, n. May, p. 121166, 2021.

HASANAHA, M.; *et al.* Preparation of Hydrochar from Salacca zalacca Peels by Hydrothermal Carbonization: Study of adsorption on congo red dyes and regeneration ability. **Science and Technology Indonesia**, v. 7, n. 3, p. 2580–4405, 2022.

ISLAM, T.; CHAMBERS, C.; REZA, M. T. Effects of process liquid recirculation on material properties of hydrochar and corresponding

adsorption of cationic dye. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 161, n. December 2021, p. 105418, 2022.

KAMBO, H. S.; DUTTA, A. A comparative review of biochar and hydrochar in terms of production, physico-chemical properties and applications.

**Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 45, p. 359–378, 2015.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.050> Acesso em: 25 jun. 2024.

LESTARI, D. I.; YULIANSYAH, A. T.; BUDIMAN, A. Adsorption studies of KOH-modified hydrochar derived from sugarcane bagasse for dye removal: Kinetic, isotherm, and thermodynamic study. **Communications in Science and Technology**, v. 7, n. 1, p. 15–22, 2022.

LI, H. Z.; *et al.* Preparation of hydrochar with high adsorption performance for methylene blue by co-hydrothermal carbonization of polyvinyl chloride and bamboo. **Bioresource Technology**, v. 337, n. June, p. 125442, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125442> Acesso em: 20 jun. 2024.

LIBRA, Tj. *et al* Hydrothermal carbonization of biomass residuals a comparative review of the chemistry, processes and applications of wet and dry pyrolysis. **Biofuels**, v. 2(1), p. 71–106, 2011.

LIU, J.; QIAN, W.; GUO, J.; SHEN, Y.; LI, B. Selective removal of anionic and cationic dyes by magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-loaded amine-modified hydrochar. **Bioresource Technology**, v. 320, p. 124374, 2021.

LOBO, W. V. **Aplicação de resíduos da produção de polpa do açaí (Euterpe Oleracea Mart.) como bioadsorvente no tratamento de efluentes sintéticos**. 2023. Universidade Federal do Amazonas, 2023.

MASOUMI, S.; *et al.* Hydrochar: A review on its production technologies and applications. **Catalysts**, v. 11, n. 8, 2021.

MELO, P. S.; *et al.* Industrial Crops & Products Açaí seeds: An unexplored agro-industrial residue as a potential source of lipids, fibers, and antioxidant phenolic compounds. **Industrial Crops & Products**, v. 161, n. December 2020, p. 113204, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.113204> Acesso em: 20 jun. 2024.

NASSAR, A. *et al.* Microwave-assisted hydrothermal preparation of magnetic hydrochar for the removal of organophosphorus insecticides from aqueous solutions. **Separation and Purification Technology**, v. 306, p. 122569, 2023.

NETO, D. F. M.; *et al.* Proteomic changes associated with the development of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) seeds. **Proteomics and Systems Biology**, v. 23, p. 1–8, 2023.

OLIVEIRA, M. S. P. de; *et al.* Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos. Embrapa Amazônia Oriental. **Circular Técnica**, v 26, 2002.

OLIVER-TOMAS, B.; HITZL, M.; OWSIANIAK, M.; RENZ, M. Evaluation of hydrothermal carbonization in urban mining for the recovery of phosphorus from the organic fraction of municipal solid waste. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 147, p. 111–118, 2019.

SAHA, N.; *et al.* Cationic Dye Adsorption on Hydrochars of Winery and Citrus Juice Industries Residues: Performance. **Energies**, v. 13, p. 4686, 2020.

SALEH, M.; *et al.* Green production of hydrochar nut group from waste materials in subcritical water medium and investigation of their adsorption performance for crystal violet. **Water Environment Research**, v. 93, n. 12, p. 3075–3089, 2021.

SATO, M. K.; *et al.* Biochar from Acai agroindustry waste: Study of pyrolysis conditions. **Waste Management**, v. 96, p. 158–167, 2019.

SHAFEEYAN, M. S.; *et al.* A review on surface modification of activated carbon for carbon dioxide adsorption. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 89, n. 2, p. 143–151, 2010.

SHARMA, H. B.; SARMAH, A. K.; DUBEY, B. Hydrothermal carbonization of renewable waste biomass for solid biofuel production: A discussion on process mechanism, the influence of process parameters, environmental performance and fuel properties of hydrochar. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 123, p. 109761, 2020.

TABASSUM, M.; *et al.* NaOH-Activated Betel Nut Husk Hydrochar for Efficient Adsorption of Methylene Blue Dye. **Water Air Soil Pollut**, p. 231–398, 2020.

TOWNSEND, C. R.; *et al.* Características Químico-Bromatológica do Caroco de Açaí. **Comunicado Técnico n. 193**, Porto Velho: Embrapa Rondônia, v. 193, p. 1–5, 2001.

TRAN, T. H.; *et al.* A sustainable, low-cost carbonaceous hydrochar adsorbent for methylene blue adsorption derived from corncobs. **Environmental Research**, v. 212, p. 113178, 2022.

UBANDO, A. T.; FELIX, C. B.; CHEN, W. H. Biorefineries in circular bioeconomy: A comprehensive review. **Bioresource Technology**, v. 299, 2020.

USMANI, Z.; *et al.* Lignocellulosic biorefineries: The current state of challenges and strategies for efficient commercialization. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 148, p. 111258, 2021.

VAN RAIJ, B. Determinação do ponto de carga zero em solos. **Bragantia**, v. 32, n. único, p. 337–347, 1973.

WANG, R.; *et al.* Effect of process wastewater recycling on the chemical evolution and formation mechanism of hydrochar from herbaceous biomass during hydrothermal carbonization. **Journal of Cleaner Production**, v. 277, p. 123281, 2020.

WIEDNER, K.; *et al.* Chemical modification of biomass residues during hydrothermal carbonization - What makes the difference, temperature or feedstock? **Organic Geochemistry**, v. 54, p. 91–100, 2013.

YEN, H. W.; *et al.* Microalgae-based biorefinery - From biofuels to natural products. **Bioresource Technology**, v. 135, pp. 166–174, 2013.

YU, S.; *et al.* From biomass to hydrochar: Evolution on elemental composition, morphology, and chemical structure. **Journal of the Energy Institute**, v. 101, p. 194–200, 2022.

ZHAN, H.; *et al.* Hydrothermal co-carbonization of industrial biowastes with lignite toward modified hydrochar production: Synergistic effects and structural characteristics. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 10, n. 3, p. 107540, 2022.

ZHANG, J.; *et al.* Agricultural Residue-based Bioplastics: Potential Options for High-value Agricultural Residue Utilization. **Bio Resources**, v. 18(3), p. 4383–4385, 2023.

ZHANG, J.; LIN, Q.; ZHAO, X. The hydrochar characters of municipal sewage sludge under different hydrothermal temperatures and durations. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 13, n. 3, p. 471–482, 2014.

ZHU, R.; *et al.* Analysis of factors influencing pore structure development of agricultural and forestry waste-derived activated carbon for adsorption application in gas and liquid phases: A review. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 5, p. 105905, 2021.

ZUBBRI, N. A.; *et al.* Low temperature CO<sub>2</sub> capture on biomass-derived KOH-activated hydrochar established through hydrothermal carbonization with water soaking pre-treatment. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 2, p. 105074, 2021.

# DESEMPENHO DE ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO COM SUBSTITUIÇÃO DE MICROFIBRAS DE POLIPROPILENO POR FIBRAS VEGETAIS

Carmelita Blodow do Nascimento<sup>25</sup>  
Carlos Eduardo da Silva Monteiro Barbosa<sup>26</sup>  
Regina Brasil Cavalheiro<sup>27</sup>  
Lidia Bruna Teles Gonzaga<sup>28</sup>  
Rodrigo Cesar Pierozan<sup>29</sup>  
Valéria Costa de Oliveira<sup>30</sup>

## INTRODUÇÃO

A região Amazônica se destaca por sua vasta biodiversidade (Kieling; Santana, 2017), oferecendo uma gama de recursos naturais que podem ser aproveitados de forma sustentável na indústria da construção civil. Estes recursos têm o potencial de aprimorar o desempenho de materiais como argamassas e concretos, contribuindo para práticas mais sustentáveis neste setor. No entanto, apesar do notável potencial do bioma amazônico, há uma necessidade premente de estudos adicionais que explorem o uso desses recursos naturais em projetos de engenharia, visando fortalecer as economias locais e promover o desenvolvimento regional.

O problema a ser investigado consiste na avaliação do impacto das fibras naturais (como açaí, coco, tucumã, sisal, entre outras) nas características das argamassas de revestimento, tanto em seu estado fresco quanto endurecido. O foco está na possível contribuição dessas fibras para melhorar a resistência à tração na flexão desses materiais. A problemática em questão foi definida no âmbito do projeto de pesquisa intitulado “Análise do

---

<sup>25</sup>. Estudante do curso de graduação em Engenharia Civil do IFRO. E-mail: carmelitablodow11@gmail.com.

<sup>26</sup>. Estudante do curso de graduação em Engenharia Civil do IFRO. E-mail: caduedu784@gmail.com.

<sup>27</sup> Estudante do curso de graduação em Engenharia Civil do IFRO. E-mail: reginabrasil2905@gmail.com.

<sup>28</sup> Docente do IFRO - Campus Porto Velho Calama. Colaboradora da Pesquisa. E-mail: lidia.bruna@ifro.edu.br

<sup>29</sup> Docente do IFRO - Campus Porto Velho Calama. Colaborador da Pesquisa. E-mail: rodrigopierozan@utfpr.edu.br

<sup>30</sup> Docente do IFRO - Campus Porto Velho Calama. Colaboradora da Pesquisa. E-mail: valeria.oliveira@ifro.edu.br.

comportamento de argamassas de revestimento produzidas com diferentes fibras naturais da região Amazônica”, desenvolvido no IFRO, no âmbito do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente, Educação, Energia Renovável (Maer).

De acordo com a NBR 13281 (ABNT, 2005d), as argamassas são materiais homogêneos compostos por aglomerantes, agregados miúdos e aditivos. No entanto, as propriedades mecânicas relacionadas à resistência à tração na flexão das argamassas, em geral, não excedem 3,5 MPa.

Nesse contexto, Lima Júnior *et al.* (2007) observaram que os compósitos cimentícios reforçados com fibras de açaí apresentaram um aumento satisfatório na resistência à tração, em média, de aproximadamente 13%. Da mesma forma, Pimentel *et al.* (2016) destacaram que a adição de fibras de curauá a uma matriz cimentícia resultou em melhorias significativas nas propriedades mecânicas em comparação com um compósito não reforçado.

A fibra de curauá foi objeto de estudo por Macioski *et al.* (2017), cujos resultados indicaram uma influência positiva da fibra na matriz cimentícia. Especificamente, observou-se um aumento de 78% na resistência à tração da argamassa, embora tenha ocorrido uma redução na resistência à compressão. Além disso, foi constatada uma diminuição de 59% no índice de consistência e variações perceptíveis no módulo de elasticidade, embora sem significância estatística.

A fibra de coco é reconhecida por seu potencial de alongamento e capacidade moderada de reforço, destacando-se também pelo desempenho na interação fibra-matriz devido à presença da lignina aglutinante (Bonato *et al.*, 2014). Silva e Ferreira (2020) realizaram uma análise comparativa entre as fibras de coco e de açaí, constatando que ambas apresentam potencial para se fixarem na matriz cimentícia, proporcionando um encaixe mecânico eficaz entre a matriz e os agregados.

Outro aspecto relevante é abordado por Silva, Margalho e Correia Junior *et al.* (2020) e Kemala *et al.* (2021), que exploraram o potencial da fibra de coco como material para revestimento de argamassa em edificações, visando reduzir a transferência de calor e melhorar o conforto térmico.

A fibra de sisal também tem sido objeto de estudo devido à sua alta tenacidade, boas propriedades de isolamento térmico e acústico, além de apresentar resistência ao calor e custos inferiores quando comparada à fibra de vidro (Bonato *et al.*, 2014; Xie *et al.*, 2018).

A importância deste estudo reside na consideração de que muitas das fibras naturais produzidas na região geram resíduos frequentemente subutilizados ou descartados de maneira inadequada. Portanto, a relevância se estende ao campo do ensino, onde pode ser incorporada em disciplinas como gestão ambiental, materiais de construção, resistência dos materiais e construção civil, todas as quais abordam temas relacionados à gestão de resíduos e sustentabilidade. Além disso, a pesquisa de novos materiais no contexto amazônico enriquece a compreensão da regionalidade e promove a geração de produtos locais, incentivando a formação de cooperativas para a produção de fibras destinadas ao mercado da construção civil. Isso, por sua vez, pode ser enfatizado através de ações de extensão universitária, ampliando o impacto da pesquisa na comunidade e promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A norma NBR 15575-4 (ABNT, 2021b) define critérios de desempenho para argamassas de revestimento em vedações verticais, visando assegurar sua impermeabilidade, prevenindo infiltrações, rupturas localizadas e preservando a segurança e estanqueidade das construções.

Manifestações patológicas são comuns em argamassas de revestimento, sendo o descolamento um dos problemas mais frequentes, associado à perda de aderência entre os componentes de acabamento e o substrato, conforme estipulado na NBR 15575-4 (ABNT, 2021b). Além disso, é exigido que os revestimentos de paredes, elaborados com argamassas inorgânicas, apresentam boa aderência ao substrato, o que é determinado por meio do ensaio de resistência à aderência à tração, conforme os métodos especificados na NBR 13528-2 (ABNT, 2019).

Em consonância com a norma NBR 13281-1 (ABNT, 2023), as argamassas inorgânicas são compostas por aglomerantes, agregados miúdos

e água, podendo conter aditivos e fibras, desde que demonstrem desempenho adequado para a finalidade desejada. As argamassas de revestimento são consideradas um subtipo dentro do grupo das argamassas inorgânicas, sendo sua principal finalidade a aplicação de uma camada de acabamento estético em paredes. A norma NBR 13281-1 (ABNT, 2023) estabelece os requisitos informativos e classificatórios que as argamassas devem atender por meio de ensaios realizados tanto no estado fresco quanto no estado endurecido.

Os requisitos classificatórios, conforme a atualização da NBR 13281-1 (ABNT, 2023), incluem no estado fresco: retenção de água, densidade de massa no estado fresco, teor de ar incorporado e tempo de uso; e no estado endurecido: resistência potencial de aderência à tração ao substrato, resistência potencial à tração superficial, módulo de elasticidade dinâmico, variação dimensional, densidade de massa no estado endurecido, resistência à tração na flexão, coeficiente de absorção de água por capilaridade e fator de resistência à difusão de vapor de água.

A revisão normativa estabelece os requisitos, critérios e métodos de ensaio para argamassas inorgânicas destinadas ao revestimento de paredes e tetos, abrangendo diversas modalidades de produção (canteiro, industrializada, estabilizada, usinada, pronta para uso, entre outras) e métodos de aplicação (manual ou mecanizada). As argamassas foram categorizadas com base no local de aplicação e na altura da edificação:

ARV-I: destinada ao revestimento interno de qualquer edificação e ao revestimento externo de edificações com altura total de até 10 m a partir do nível médio da rua, na fachada principal.

ARV-II: destinada ao revestimento interno de qualquer edificação e ao revestimento externo de edificações com altura total de até 60 m a partir do nível médio da rua, na fachada principal.

ARV-III: destinada ao revestimento interno de qualquer edificação e ao revestimento externo de edificações com altura superior a 60 m a partir do nível médio da rua, na fachada principal.

AET: argamassa destinada à utilização como primeira camada do revestimento de edificações, integrando um sistema de revestimento multicamadas.

A norma técnica estabelece classes para cada uma das propriedades, no entanto, não foram incluídos os desempenhos que as argamassas devem alcançar, nem a exigência de execução de projeto dos sistemas de revestimento. Isso resulta em uma falta de clareza para os envolvidos, como projetistas, produtores e consumidores, sobre o significado das classificações em termos de desempenho esperado (Bauer *et al.*, 2015).

Por exemplo, o *Centre Scientifique et Technique du Batiment* – CTSB (1993) fornece especificações mínimas e adicionais para diferentes condições de aplicação, ilustrando os parâmetros necessários para as argamassas de revestimento, como mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Requisitos mínimos de comportamento para argamassas de revestimentos

Características	Classificação	Especificação mínima	Especificações adicionais para determinadas condições de aplicação
Retenção de água (%)	U1<78 72>U2<85 80>U3<90 86>U4<94 91>U5<97 95>U6<100	U≥3	Para aplicar em tempo muito quente e seco U5 ou U6
Coefficiente de capilaridade (g/dm <sup>2</sup> .min. <sup>1/2</sup> )	C1<1,5 1,0>C2<2,5 2>C3<4 3>C4<7 5>C5<12 C6>10	C≤3	Para aplicar em parede muito exposta à chuva: C1 ou C2

Resistência à tração na flexão (MPa)	$R_1 < 1,5$ $1,0 > R_2 < 2$ $1,5 > R_3 < 2,7$ $2,0 > R_4 < 3,5$ $2,7 > R_5 < 4,5$ $R_6 > 3,5$	Em paredes muito exposta a choques: $R \geq R_3$ Para aplicar revestimentos cerâmicos colados $R \geq R_4$
--------------------------------------	--	---

**Fonte:** Adaptada do CSTB (1993)

Destaca-se que, devido à variação dos materiais empregados na produção das argamassas de revestimento, as propriedades apresentam diferentes desempenhos e podem atender aos requisitos classificatórios da norma atual de forma distinta. Ao cumprir tais requisitos, as argamassas de revestimento demonstram sua conformidade com a norma, garantindo que alcancem os padrões estabelecidos de desempenho e qualidade. Essa conformidade é essencial para assegurar a eficácia do revestimento aplicado nas paredes e proporcionar um acabamento estético satisfatório.

Para obter as propriedades das argamassas no estado fresco, são analisados parâmetros essenciais, como densidade de massa, retenção de água e teor de ar incorporado, conforme descrito por Carasek *et al.* (2016). Esses ensaios desempenham um papel crucial ao fornecer informações sobre a consistência e a trabalhabilidade da argamassa durante o processo de aplicação. Além disso, a avaliação desses parâmetros contribui para uma compreensão mais abrangente do comportamento do material no momento da aplicação, assegurando sua eficácia e desempenho desejados.

A trabalhabilidade da argamassa está intrinsecamente ligada à sua facilidade de manuseio e aplicação. Argamassas com boa trabalhabilidade são mais simples de espalhar, moldar e compactar. Essas características são influenciadas por fatores como a quantidade de água na mistura, a granulometria dos agregados e o tipo de aglomerante utilizado (Souza e Bauer, 2003).

É relevante ressaltar que o teor de ar incorporado pode melhorar a trabalhabilidade das argamassas, porém, pode afetar negativamente suas

resistências mecânicas (Mansur, 2007). Além disso, a adição de cal e aditivos, conforme mencionado por Maciel, Barros e Sabbatini (1998), pode influenciar os índices de consistência e aprimorar as propriedades das argamassas.

No que diz respeito à adição de fibras nas argamassas, Alberton (2022) observa que a trabalhabilidade é reduzida, sendo necessária a incorporação de aditivos para garantir uma boa trabalhabilidade.

A consistência de uma argamassa refere-se à sua capacidade de deformação sob a aplicação de cargas. Em outras palavras, está relacionada à fluidez do material e à sua resistência ao escoamento (Alberton, 2022). Além disso, a medição do índice de consistência das argamassas de assentamento e revestimento de paredes e tetos é realizada utilizando a mesa de consistência (*Flow table*), conforme estabelecido pela NBR 13276 (ABNT, 2016a).

Em relação ao uso de fibras nas argamassas, Oliveira (2001) destaca que as fibras de polipropileno auxiliam no aumento do índice de consistência e na melhoria da coesão das argamassas, o que contradiz os achados de Centofante e Dagostini (2014), que observaram uma redução na consistência ao utilizar fibras de polipropileno.

Um estudo recente realizado por Alberton (2022) reforça essa discussão, afirmando que, mesmo mantendo a relação água-cimento (a/c) constante em argamassas com adição de fibras de coco e utilizando aditivos plastificantes ou superplastificantes, há uma redução gradual no índice de consistência, à medida que aumenta o teor dessas fibras.

A retenção de água em argamassas de revestimento é um fator crucial para garantir uma aplicação e desempenho adequados, pois se refere à capacidade da argamassa de manter a água em sua mistura. Essa retenção é vital para garantir água suficiente no interior das argamassas para as reações de hidratação e para evitar a remoção precoce de água pelo substrato, o que poderia levar à fissuração. Em climas quentes e secos, uma baixa retenção de água pode estar associada à fissuração (Bauer *et al.*, 2015).

O *Centre Scientifique et Technique du Batiment* – CSTB (1993), para a região da França, estabelece requisitos específicos para a retenção de água em

revestimentos externos, definindo uma faixa de retenção de água entre 80% e 90%. Para condições atmosféricas com clima quente ou ventoso, os requisitos aumentam, com uma faixa de 91% a 100%. Por sua vez, a norma ASTM C270:12a (ASTM, 2012) estipula valores superiores a 75%.

Nesse contexto, a adição de fibras sintéticas de polipropileno aumenta a retenção de água em argamassas que não contêm cal em sua composição (Oliveira, 2001). Além disso, Alberton (2022) observou em seu estudo que o aumento percentual de fibras de coco também contribui para o aumento da retenção de água nas argamassas.

A densidade de massa é a relação entre a massa e o volume do material, e pode variar conforme o teor de ar incorporado e com a massa específica dos agregados e aglomerantes. Quanto maior o teor de ar, menor será a densidade da argamassa (Alberton, 2022; Carasek, 2010).

O ar incorporado nas argamassas representa a quantidade de vazios presentes, tendo um impacto direto nas propriedades no estado fresco, como a densidade de massa, com a formação de microbolhas em seu interior (Alves, 2002; Oliveira, 2017). O teor de ar incorporado nas argamassas depende do processo mecânico de mistura, do teor e do tipo de aditivo, além do tempo de mistura (Rodrigues Filho, 2013). Entretanto, um alto teor de ar incorporado pode levar à diminuição das propriedades mecânicas e ao aumento da absorção de água por capilaridade.

Em estudos que envolvem argamassas com cal, os resultados para o teor de ar incorporado pressométrico não ultrapassam 8% (Paes, 2004; Pereira, 2007). No ensaio pelo método gravimétrico, o valor máximo encontrado por Salomão (2016) foi de 9%.

Centofante e Dagostini (2014) realizaram estudos com fibras de polipropileno e observaram uma diminuição na densidade de massa das argamassas. Isso pode ser explicado pelo fato de as fibras serem polímeros de baixa densidade, o que conseqüentemente aumenta o teor de ar incorporado. No caso da utilização de fibras de coco, Alberton (2022) constatou que as densidades das argamassas diminuíram e os teores de ar aumentaram.

As argamassas no estado endurecido possuem propriedades que são avaliadas para garantir sua qualidade e desempenho. Algumas dessas propriedades incluem densidade de massa, resistência à tração na flexão, resistência à compressão, absorção de água por capilaridade e resistência de aderência à tração.

A resistência à tração na flexão de uma argamassa está diretamente relacionada à sua capacidade de se deformar sem fissurar (Veiga, 1998). Em um estudo conduzido por Centofante e Dagostini (2014), a adição de fibras de polipropileno às argamassas não resultou em um aumento significativo das propriedades de resistência à tração na flexão e à compressão. No entanto, a partir de um teor de adição de 0,4%, observou-se uma redução na fissuração das argamassas.

Por outro lado, Pereira *et al.* (2019) também realizaram estudos com adição de fibras de polipropileno em argamassas e obtiveram resultados satisfatórios nas propriedades mecânicas, com ganhos favoráveis tanto na resistência à compressão quanto na resistência à tração na flexão. Além disso, notou-se que a adição de fibras reduziu positivamente as fissuras causadas pela retração de secagem e pelo calor.

De acordo com Santana e Aleixo (2017), a capilaridade é um fenômeno que ocorre quando há contato entre um líquido e substratos porosos. A norma NBR 15259 (ABNT, 2005e) estabelece métodos de ensaio e fornece diretrizes para determinar a absorção de água por capilaridade e o coeficiente de capilaridade das argamassas no estado endurecido.

Em uma análise das propriedades das argamassas no estado endurecido, Centofante e Dagostini (2014) constataram que a adição de fibras de polipropileno resultou em uma diminuição na absorção de água em comparação com a argamassa sem adição. Os autores afirmaram que essa redução é satisfatória para as argamassas de revestimento, por ajudar a prevenir possíveis manifestações patológicas.

Por outro lado, Alberton (2022), ao comparar argamassas de referência com argamassas contendo adições de fibras de coco, observou que o aumento no teor de fibras resultou em um aumento na absorção de água.

Fonseca (2021) também investigou a propriedade de absorção de água através da adição de fibras vegetais não tratadas e observou que as amostras com essas fibras apresentam maiores valores de absorção de água em comparação com as argamassas de referência. Essa absorção é atribuída às características hidrofílicas das fibras. Portanto, as pesquisas destacam que a adição de fibras pode influenciar na propriedade de absorção de água das argamassas, podendo resultar tanto em redução (Centofante e Dagostini, 2014) quanto em aumento (Alberton, 2022; Fonseca, 2021) dessa propriedade.

A aderência entre o revestimento e a base é determinada pela resistência das tensões normais e tangenciais na interface entre eles (Dubaj, 2000). A resistência de aderência à tração é crucial para garantir a aderência das argamassas ao substrato, como enfatizado por Recena (2012). Portanto, é fundamental que as argamassas apresentem uma aderência adequada.

A aderência do revestimento é influenciada pelas propriedades naturais e específicas do substrato, como sua porosidade, capacidade de absorção de água, resistência mecânica, textura e limpeza superficial. Além disso, essa aderência é determinada pelas características da argamassa no estado fresco e pelos métodos de aplicação do revestimento (Baía e Sabbatini, 2008).

A resistência de aderência à tração do revestimento pode ser avaliada por meio do ensaio de arrancamento, seguindo as diretrizes estabelecidas pela norma NBR 13528-2 (ABNT, 2019). Esta norma define uma metodologia para o ensaio, que pode ser conduzida tanto em laboratório quanto no local da obra, permitindo uma determinação precisa da aderência do revestimento.

Os requisitos de resistência de aderência à tração ( $R_a$ ) para revestimentos de argamassa variam conforme o local de aplicação. Para paredes internas e externas, os valores devem ser iguais ou superiores a 0,20 MPa e 0,30 MPa, respectivamente, conforme especificado na norma NBR 13749 (ABNT, 2013). Esta norma estabelece as diretrizes para os revestimentos de paredes e tetos modificados a partir de argamassas inorgânicas.

Quanto ao uso de fibras em argamassas, destaca-se a fibra de polipropileno, amplamente empregada na construção civil. O polipropileno

desempenha um papel crucial na indústria devido à sua elevada resistência a produtos químicos e umidade, além de apresentar melhores propriedades mecânicas quando comparado a outras fibras produzidas a partir de materiais similares (Félix, 2002).

Durante o processo de fabricação, as fibras de polipropileno podem ser produzidas de diversas formas, como fibriladas, retas e com extremidades lisas ou onduladas (Bernardi, 2003). Atualmente, as fibras sintéticas de polipropileno são amplamente utilizadas em diversos campos de aplicação na construção civil, pois podem trazer benefícios quando misturadas ao concreto ou argamassas. Uma das principais propriedades que esse uso de fibras proporciona é a redução de fissuração (Centofante e Dagostini, 2014). Além disso, Bernardi (2003) destaca que as fibras de polipropileno possuem propriedades típicas, como densidade, módulo de elasticidade e resistência à tração, que podem variar entre 550 e 690 MPa, tornando-as uma das fibras mais empregadas para combater problemas de fissuração em concreto.

Quanto às fibras vegetais, destacam-se as provenientes do tucumã, coco, sisal e curauá. O tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) é uma palmeira típica da região amazônica, pertencente à família das Arecaceae. No norte do Brasil, possui uma variedade de nomes populares, como tucumã, tucumã-do-amazonas, tucum-açu, tucum-do-mato, tucumã-arara, entre outros. Além da diversidade cultural, o tucumã pode ser utilizado de várias formas, desde o aproveitamento de seus frutos até o uso de suas palhas, das quais são extraídas as fibras (Lima, Trassato e Coelho, 1986).

Em relação às propriedades de resistência mecânica, um estudo conduzido por Fonseca (2021) observou que os tratamentos aplicados às fibras de tucum (*Astrocaryum chambira* Burret) apresentaram resultados promissores em termos de resistência à compressão e resistência à tração. No estudo, as fibras foram submetidas a um processo de tratamento por meio de hibridização, resultando em um aumento significativo de resistência, de 67,2 MPa para 318,8 MPa.

As fibras de sisal são fabricadas a partir das folhas da planta sisal. Devido às suas boas qualidades mecânicas, baixo custo e facilidade de crescimento em ambientes áridos, o sisal é um dos materiais leves mais

utilizados como fibras lignocelulósicas (Subharaj, 2022), além de constituída por um ou mais feixes fibrosos, os quais contêm um grande número de células justapostas e intimamente ligadas por uma substância de natureza péctica, que não se separa nas operações de manufatura (Bonato, 2014).

O Brasil é o terceiro maior produtor de abacaxi (*Ananas comosus*) com cerca de 7% da produção mundial (Prado; Spinacé, 2015). As fibras de curauá foram avaliadas por Macioski *et al.* (2017), onde os resultados obtidos exibiram influência da fibra na matriz cimentícia, em especial na resistência mecânica do material que apesar de apresentar queda na resistência à compressão apresentou um aumento de 78% na resistência à tração da argamassa, além de verificar que ocorreu a redução do índice de consistência em 59% e variações sensíveis no módulo de elasticidade sem significância estatística. Também, Pimentel *et al.*, (2016) evidenciaram que a fibra do curauá, ao ser adicionada em matriz cimentícia melhora suas propriedades mecânicas, comparada a um compósito não reforçado com fibra.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2021, foram produzidos 1.638.573 mil frutos de coco no país. Tais dados refletem na grande quantidade de resíduos gerados pelas cascas, tornando-se uma preocupação ambiental, porém tendo capacidade de gerar fibras e substratos em estimadas 60 toneladas/ano (Colombo; Zaccarias, 2021).

Dessa maneira, associando a necessidade de se obter meios para o reaproveitamento dos resíduos do fruto, principalmente as fibras, à necessidade de novas fontes economicamente viáveis para aplicação aos materiais cimentícios, vem-se estudando cada vez mais a utilização das fibras de coco em argamassas e concretos. Capelin *et al.* (2020), por exemplo, verificaram por meio de ensaios mecânicos, microscopia e espectrografia que a adição de fibras de coco e de microcelulose cristalina em argamassas de revestimento, por meio do traço 1:3:0,52 (cimento; agregado miúdo; água/cimento), que a adição das fibras melhorou o desempenho quanto à resistência à tração na flexão, porém não contribuíram positivamente nas demais propriedades.

Sendo assim, pesquisas apontam para uma aplicabilidade das fibras vegetais em argamassas de revestimento, a depender das propriedades

desejadas, fazendo-se necessário ainda maior aprofundamento nos conhecimentos a respeito das características dos compósitos, tanto em estado fresco quanto em estado endurecido, visto que muitos divergem na literatura atual.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo utilizou os seguintes materiais na produção das argamassas: cimento CP V-ARI, areia lavada com diâmetro característico inferior a 1,20 mm, aditivos plastificantes e fibras naturais de coco, curauá, sisal, tucumã, além de microfibras de polipropileno, todas com comprimento de  $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ . As fibras vegetais foram tratadas com hidrorrepelente à base de silano-siloxano, visando reduzir a absorção de água dos substratos. Adicionalmente, foi utilizado um plastificante como aditivo para melhorar a trabalhabilidade das argamassas. O processo experimental seguiu o fluxograma ilustrado na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma da pesquisa



**Fonte:** Os autores (2023)

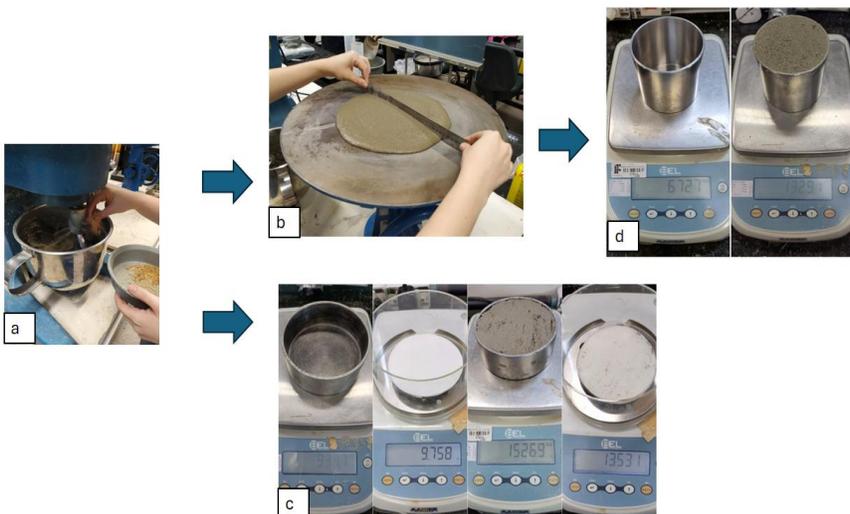
O programa experimental proposto manteve condições fixas para os materiais aglomerantes, agregado, aditivo e relação água/aglomerante, além

de manter o mesmo percentual em massa de fibra por massa de aglomerante, que foi de 0,50%, 1,0% e 1,50%. Neste sentido, estudos anteriores (Silva, 2019) indicam que a adição de fibras com percentuais entre 0,30-0,50% pode favorecer o controle e a redução da fissuração por retração plástica, aumentar a capacidade de deformação, bem como a tenacidade e resistência ao impacto.

As variáveis de controle foram relacionadas ao uso das fibras vegetais. Para atender ao objetivo geral do estudo, as variáveis de resposta foram as propriedades físicas e mecânicas das argamassas produzidas com esses materiais.

O método de mistura das argamassas seguiu as diretrizes da NBR 16541 (ABNT, 2016) para a consistência das argamassas. Para avaliar a influência das fibras, foi produzida uma argamassa de referência com espalhamento de  $260\pm 5\text{mm}$ , conforme a NBR 13276 (ABNT, 2016). No estado fresco (Figura 2), foram realizados ensaios de densidade de massa e teor de ar incorporado, conforme a NBR 13278 (ABNT, 2005b).

**Figura 2** – Ensaios no estado fresco: a) Mistura das argamassas; b) Determinação do espalhamento das argamassas; c) Determinação da densidade de massa e teor de ar incorporado; d) Determinação da retenção de água



**Fonte:** Os autores (2023)

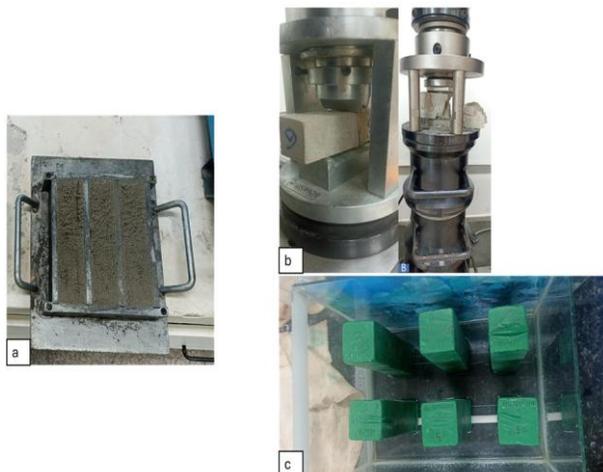
Para comparar a retenção de água entre a argamassa de referência e as argamassas produzidas com fibras vegetais e microfibras de polipropileno, foram utilizados os dispositivos da NBR 13277 (ABNT, 2005a). No estado endurecido (Figura 3), as argamassas foram avaliadas quanto à resistência à tração na flexão e à compressão, conforme a NBR 13279 (ABNT, 2005c), e quanto à absorção de água por capilaridade, de acordo com a norma RILEM TC 116-PCD (RILEM, 1999).

O ensaio de resistência de aderência à tração (Figura 4) realizado nesta pesquisa consistiu em duas etapas distintas. Na primeira etapa, foram reunidos os materiais necessários para a produção de chapisco (na proporção de 1:3) e argamassas (na proporção de 1:5).

Esses materiais incluíram cimento CP V – ARI, areia lavada com diâmetro máximo igual a 1,18 mm, aditivo plastificante e a adição de 1% de fibras naturais de tucumã e microfibra de polipropileno, todas com comprimento de  $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ . As argamassas foram misturadas de acordo com o método recomendado pela NBR 16541 (ABNT, 2016b) e posteriormente moldadas em seções circulares com diâmetro de 50 mm em tijolos cerâmicos que haviam sido previamente chapiscados.

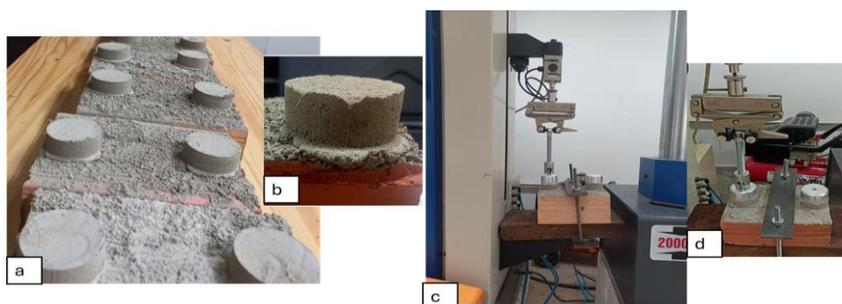
Na segunda fase, aguardou-se um período de 27 dias para a colagem das pastilhas, utilizando cola à base de resina epóxi. No 28º dia, os ensaios de resistência de aderência à tração foram realizados conforme estabelecido na NBR 15258 (ABNT, 2021a). Os ensaios de aderência foram conduzidos em uma prensa modelo EMIC, utilizando uma célula de carga de 5 kN e uma velocidade de 0,08 mm/s. Foram moldados 12 corpos de prova para cada uma das argamassas.

**Figura 3** – Ensaio no estado endurecido: a) Moldagem das argamassas no estado fresco; b) Determinação das propriedades mecânicas; c) Determinação da absorção de água por capilaridade



**Fonte:** Os autores (2023)

**Figura 4** – Ensaio de resistência de aderência à tração: a) Blocos cerâmicos chapiscados e moldados; b) Detalhe da argamassa moldada; c) Determinação da resistência de aderência à tração; d) Detalhe do dispositivo de arrancamento de argamassa em bloco cerâmico



**Fonte:** Os autores (2023)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados inicia-se com a avaliação do estado fresco das argamassas. Na Tabela 2, são apresentados os valores do índice de consistência, densidade, teor de ar incorporado e retenção de água.

**Tabela 2** – Propriedades das argamassas no estado fresco

ARGAMASSA	Índice de consistência (mm)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Retenção de água (%)	Ar incorporado (%)
Referência	272	1,75	94,30	18,22
Coco 0,5%	272	1,63	94,38	23,51
Coco 1,0%	249	1,78	94,40	16,50
Coco 1,5%	255	1,73	99,26	18,99
Curauá 0,5%	275	1,64	93,70	23,04
Curauá 1,0%	262	1,79	94,47	16,19
Curauá 1,5%	259	1,71	93,60	20,09
Polipropileno 0,5 %	273	1,69	94,00	21,18
Polipropileno 1,0%	275	1,68	94,10	21,33
Polipropileno 1,5%	183	1,69	97,60	21,02
Sisal 0,5 %	281	1,67	94,70	21,64
Sisal 1,0%	275	1,65	94,21	22,73
Sisal 1,5%	252	1,59	94,75	25,67
Tucumã 0,5%	277	1,66	94,70	22,11
Tucumã 1,0%	290	1,70	94,20	20,55
Tucumã 1,5%	264	1,66	93,20	22,11

**Fonte:** Os autores (2023)

As microfibras de polipropileno com percentual de 1,50% apresentaram uma maior dificuldade de dispersar nas misturas das argamassas quando comparadas as fibras vegetais e argamassa referência, levando ao agrupamento de fibras em chumaços, mesmo sendo adicionada aos poucos e de forma distribuída na cuba do misturador, durante a mistura das argamassas. Tal fato foi observado nos estudos de Oliveira (2001), e Centofante e Dagostini (2014). As fibras vegetais e de microfibras de polipropileno reduziram a densidade de massa no estado fresco das

argamassas, uma vez que estas apresentam uma densidade mais leve que os compostos da argamassa de referência. Quanto ao teor de ar incorporado, nas argamassas produzidas com fibras apresentou-se um aumento variável, dependendo do tipo de fibra utilizada, uma vez que o teor do aditivo empregado na dosagem das argamassas foi fixo, bem como o tempo de mistura das argamassas. Neste sentido, o uso dos aditivos incorporadores de ar nas argamassas permite aumentar a distância de separação entre os agregados, o que serve como um tipo de lubrificante dos grãos e facilita a mistura e o fluxo e, assim, melhora a trabalhabilidade na aplicação do revestimento (Romano; Cincotto; Pileggi, 2018).

Outra propriedade avaliada foi a retenção de água das argamassas produzidas com as fibras vegetais, que não apresentou diferença em relação à argamassa de referência.

As propriedades mecânicas das argamassas foram caracterizadas no estado endurecido, conforme detalhado na Tabela 3.

**Tabela 3** – Propriedades mecânicas das argamassas no estado endurecido

<b>Argamassa</b>	<b>Resistência à tração na flexão (MPa)</b>	<b>Resistência à compressão (MPa)</b>
Referência	2,53	7,01
Coco 0,50%	2,23	5,72
Coco 1,0%	2,27	6,75
Coco 1,50%	2,09	5,73
Curauá 0,50%	1,93	3,78
Curauá 1,0%	1,76	5,41
Curauá 1,50%	2,00	4,99
Microfibra de Polipropileno 0,50%	2,10	6,50
Microfibra de Polipropileno 1,0%	2,14	4,94
Microfibra de Polipropileno 1,50%	2,21	5,69
Sisal 0,50%	2,17	5,94

Continua

<b>Argamassa</b>	<b>Resistência à tração na flexão (MPa)</b>	<b>Resistência à compressão (MPa)</b>
Sisal 1,0%	2,30	5,48
Sisal 1,50%	2,19	4,63
Tucumã 0,50%	2,30	5,69
Tucumã 1,0%	2,02	4,11
Tucumã 1,50%	2,20	3,95

**Fonte:** Os autores (2023)

No estudo realizado por Azevedo *et al.* (2020), foi constatado que as fibras de curauá tratadas alcançaram uma resistência à tração na flexão de 3,50 MPa. Este tratamento envolveu a utilização de uma solução composta por NaOH, HCl e água (lavagem), resultando em um aumento da rugosidade das fibras. Por outro lado, Rebelo *et al.* (2019) observaram que a marceirização e o tratamento alcalino com NaOH aplicados às fibras resultaram na remoção de impurezas superficiais prejudiciais e na modificação da rugosidade delas. No que diz respeito ao hidrorrepelente utilizado neste estudo, não houve alteração na morfologia das fibras, apenas tornou a superfície hidrofóbica.

No que concerne à resistência à compressão, o valor médio registrado para a argamassa de referência foi de 7,01 MPa, enquanto para as amostras contendo fibras vegetais, observou-se uma redução progressiva desta propriedade mecânica conforme o aumento do teor percentual de fibras. Neste contexto, Mancioski *et al.* (2017) explicam que as irregularidades no comprimento das fibras e sua distribuição heterogênea no corpo de prova podem acarretar uma diminuição significativa na resistência mecânica das argamassas.

Os ensaios de resistência de aderência à tração das argamassas foram realizados nas amostras que continham uma proporção de 1% de fibras, conforme detalhado na Tabela 4.

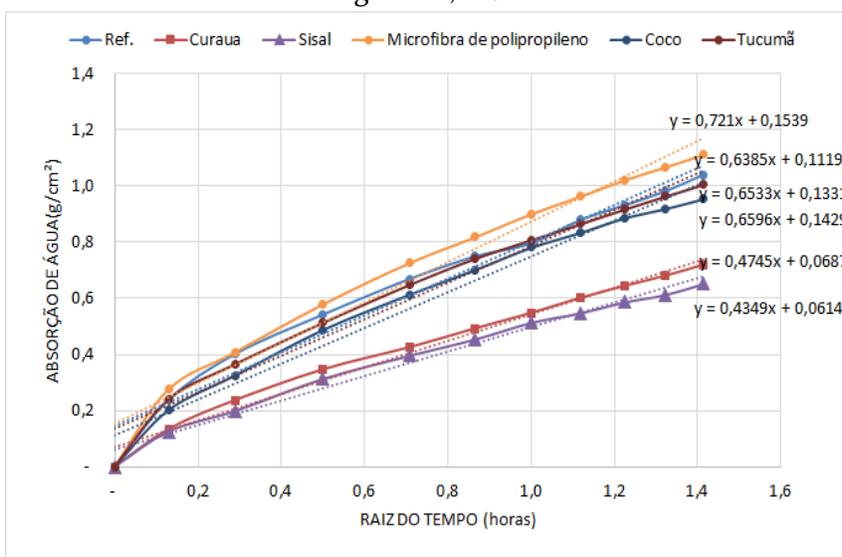
**Tabela 4** – Resistência de aderência à tração das argamassas

Argamassa	Resistência de aderência à tração (MPa)
Referência	0,27
Coco 1,0%	0,25
Curauá 1,0%	0,19
Microfibras de Polipropileno 1,0%	0,31
Sisal 1,0%	0,30
Tucumã 1,0%	0,27

**Fonte:** Os autores (2023)

Os resultados dos testes de resistência à tração revelaram que as argamassas com fibras vegetais satisfizeram os requisitos estabelecidos pelas normas técnicas vigentes para argamassas de revestimento interno e externo, demonstrando valores compreendidos entre 0,20 e 0,30 MPa. A absorção de água por capilaridade das argamassas produzidas com fibras vegetais na proporção de 0,50% é ilustrada na Figura 5.

**Figura 5** – Absorção de água por capilaridade considerando o teor de fibras igual a 0,50%

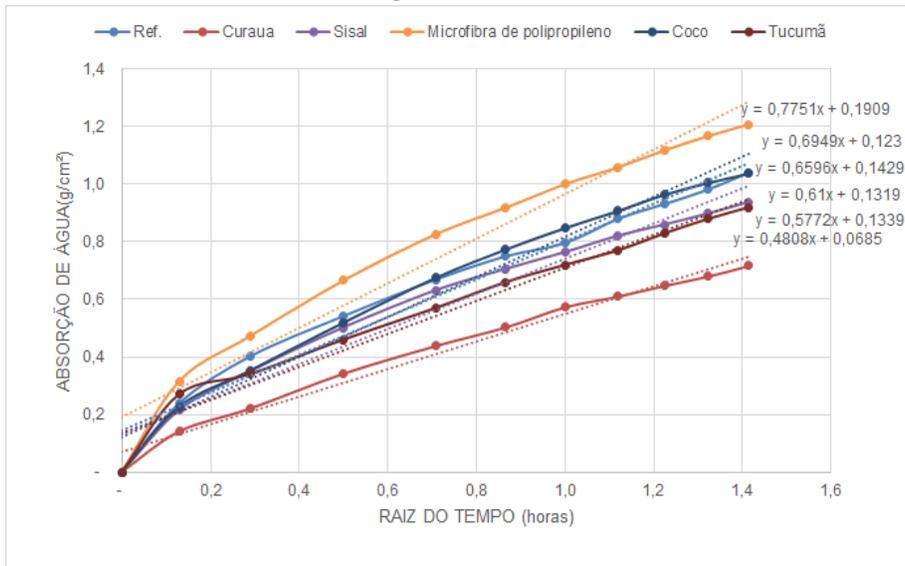


**Fonte:** Os autores (2023)

Para o teor de 0,50% de fibras, os resultados de absorção de água por capilaridade sugerem que as fibras de curauá e sisal exibem maior resistência à permeabilidade. Já as microfibras de polipropileno apresentaram valores superiores quando comparadas às fibras vegetais. O percentual acrescido de absorção de água foi de aproximadamente 64% comparado às fibras de sisal.

A Figura 6 ilustra os resultados da absorção de água das argamassas produzidas com 1% de fibras.

**Figura 6** – Absorção de água por capilaridade considerando o teor de fibras igual a 1,0%



**Fonte:** Os autores (2023)

As microfibras de polipropileno promoveram um aumento da absorção de água similar ao percentual de fibras de 0,50% e as fibras de curauá, apesar de apresentarem um aumento insignificante de absorção de água, promoveram resultados inferiores quando comparadas às demais fibras vegetais e microfibras de polipropileno. A Figura 7 demonstra os resultados de absorção de água referente às argamassas produzidas com as fibras vegetais no percentual de 1,50%.

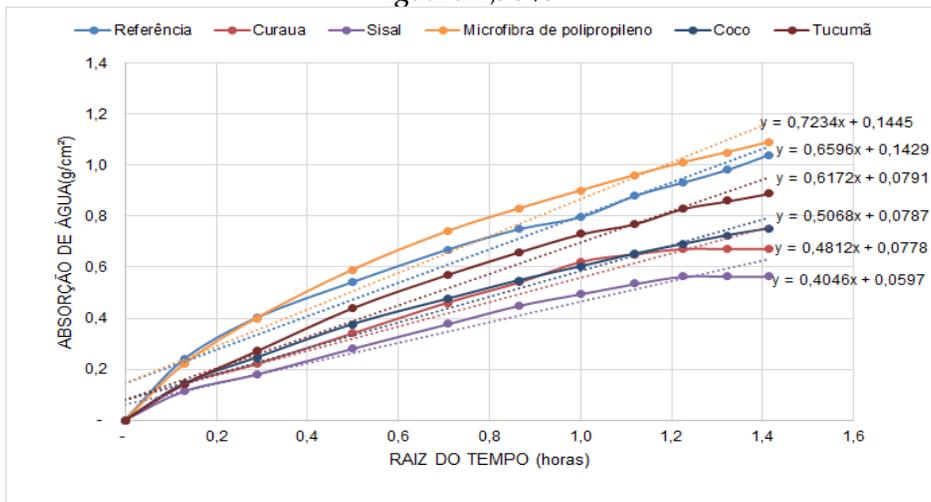
Os resultados se confirmam para o aumento de absorção de água quando se empregam as microfibras de polipropileno, demonstrando o baixo

desempenho quanto à estanqueidade. Já as fibras de sisal e curauá promovem melhor desempenho.

Verifica-se que as fibras vegetais, quando empregadas sem tratamento, prejudicam a trabalhabilidade, assim como nos estudos de Centofante & Diagostino (2014), Oliveira (2022) e Mancioski *et al.* (2017), pois absorvem parte da água das argamassas, refletindo em materiais com menor relação água/aglomerante e densificação da matriz cimentícia e promove menor absorção de água.

A absorção de água é influenciada pela porosidade formada no compósito cimentício. Neste sentido, Paes (2004) explica que substratos que apresentam uma textura superficial mais rugosa absorvem mais água em virtude da sua rede de poros, o que sugere que a rugosidade das fibras também altera a porosidade das argamassas.

**Figura 7** – Absorção de água por capilaridade considerando o teor de fibras igual a 1,50%



Fonte: Os autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa proporcionou uma avaliação do desempenho de argamassas produzidas com adições de diferentes tipos de fibras naturais e microfibras de polipropileno. Os materiais selecionados para a produção das

argamassas, incluindo cimento CP V-ARI, areia lavada, aditivos plastificantes e uma variedade de fibras naturais, foram fundamentais para a investigação das propriedades das argamassas resultantes.

Observou-se que as fibras de curauá, sisal e tucumã apresentaram resultados consistentemente favoráveis em termos de resistência à permeabilidade da água em diferentes teores. Essas fibras demonstraram potencial para melhorar a estanqueidade das argamassas, oferecendo uma alternativa viável para aplicações em revestimentos internos e externos.

Além disso, a adição de microfibras de polipropileno, embora tenha mostrado resultados inferiores em termos de absorção de água por capilaridade, não pode ser descartada como uma opção, especialmente quando considerada em combinação com outras fibras para otimizar as propriedades específicas das argamassas.

Em resumo, os resultados deste estudo destacam o potencial das fibras naturais, especialmente as de curauá, sisal e tucumã, na melhoria das propriedades de argamassas, contribuindo para o desenvolvimento de materiais de construção mais sustentáveis e duráveis. Recomendam-se investigações adicionais para explorar ainda mais o desempenho desses materiais em diferentes condições de aplicação e formulações de argamassa.

## REFERÊNCIAS

ALBERTON, K. S. **Análise da influência da adição de fibras de coco nas propriedades das argamassas de revestimento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Porto Velho Calama – Porto Velho, Rondônia, 2022.

ALVES, L. S. *et al.* Estudo da interferência de adição de fibras kraft em argamassas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n.3, p. 26259–26272, 2021, 2002.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM C270:12a:** standard specification for mortar for unit masonry. West Conshohocken: Pennsylvania, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13277**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da retenção de água. Rio de Janeiro, 2005a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13278**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – requisitos. Rio de Janeiro, 2005d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15259**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade. Rio de Janeiro, 2005e.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749**: revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – especificação. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13276**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16541**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – preparo da mistura para a realização de ensaios. Rio de Janeiro, 2016b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13528-2**: revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - determinação da

resistência de aderência à tração. parte 2: aderência ao substrato. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15258**: argamassa para revestimento de paredes e tetos - determinação da resistência potencial de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2021a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-4**: edificações habitacionais – desempenho. parte 4: requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2021b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281-1**: argamassas inorgânicas – requisitos e métodos de ensaios. parte 1: argamassas para revestimento de paredes e tetos. Rio de Janeiro, 2023.

AZEVEDO, A. *et al.* Investigation of the potential use of curauá fiber for reinforcing mortars. **Fibers**, v. 8, n. 11, p. 69, 2020.

BAÍÁ, L.M.; SABBATINI, F.H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. 4. ed. São Paulo: Nome da Rosa, 2008.

BAUER, E. *et al.* Requisitos das argamassas estabilizadas para revestimento. **Simpósio brasileiro de tecnologia das argamassas**, v. 11, 2015.

BERNARDI, S.T. **Avaliação do comportamento de materiais compósitos de matrizes cimentícias reforçadas com fibra de aramida kevlar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BONATO, M.M. *et al.* Argamassas fotocatalíticas e concretos com adição de fibras de coco e sisal para a redução de impactos ambientais de gases poluentes. **Cerâmica**, v. 60, p. 537–545, 2014.

CAPELIN, L. J. *et al.* Avaliação dos efeitos da fibra de coco e da microcelulose cristalina nas propriedades de argamassas cimentícias. **Revista Matéria**, v. 25, n. 1, 2020.

CARASEK, H. Argamassas. In. ISAIA, Geraldo Cechella. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. 2. ed. São Paulo: Ibracon, 2010. p. 893–941.

CARASEK, H. *et al.* Parâmetros da areia que influenciam a consistência e a densidade de massa das argamassas de revestimento. **Revista Matéria**, 2016, v. 21, n. 11739, p. 714–732, 2016.

CENTOFANTE, G; DAGOSTINI, C. M. Análise das propriedades de argamassas de revestimento com adição de fibras de polipropileno. **Unoesc & Ciência -ACET**, p. 7–16, 2014.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT. **Certification CSTB desenduits monocouches d'imperméabilisation - Cahier MERUC**. Livraison 341, cahier 2669-3, juillet-août 1993. Paris.

COLOMBO, R.; ZACCARIAS, H. I. S. Gestão de resíduos do coco verde no município de São Paulo: estudos de caso e alternativas de aproveitamento sustentável. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, XII, Salvador, 2021.

DUBAJ, E. **Estudo comparativo entre traços de argamassa de revestimento utilizados em Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

FÉLIX, A.H.O. **Compósitos de polipropileno com fibra de vidro utilizando viniltrióxido de silício como agente de adesão**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FONSECA, R.P. **Influência de diferentes tipos de fibras vegetais amazônicas no desempenho de uma argamassa à base de cimento Portland e metacaulim**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

KEMALA, J. *et al.* Percentage of reducing heat of coco fiber material as a potential isolation of building walls. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2021.

KIELING, A. C., SANTANA, G. P. Compósito fabricado do endocarpo do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) com polímero termoplástico. **Scientia Amazonia**, ISSN: 2238.1910, v. 6, n.3, p. 24–30, 2017.

LIMA, R.R; TRASSATO, L.C; COELHO, V. O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) principais características e potencialidade agroindustrial. 27 p. EMBRAPA-CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 75, 1986.

LIMA JÚNIOR, U.M. **Fibras da semente do açazeiro (*Euterpe Oleracea* Mart.)**: avaliação quanto ao uso como reforço de compósitos fibrocimentícios. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais), Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MACIEL, L. L. BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. **Recomendações para a execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos**. São Paulo: EPUSP, 1998.

MACIOSKI, G. *et al.* Avaliação das propriedades de argamassas com adição de fibra de Curauá (*Ananas erectifolius*). **Revista engenharia e construção civil**, v. 3, n. 2, 2017.

MANSUR, A. A. P. **Mecanismo físico-químico de aderência na interface argamassa modificada com polímeros/cerâmica de revestimento**. 2007. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, M.L.L. **Influência da adição de fibras de polipropileno em argamassa**. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade de Santa Catarina. Santa Catarina, 2001.

OLIVEIRA, V.C. **Estudo comportamental da formulação, dos requisitos, e das propriedades das argamassas estabilizadas de revestimento.**

Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília. Brasília 2017.

OLIVEIRA, V.C. **Análise quantitativa da influência da rugosidade e da área de interface entre substratos cerâmicos e revestimento cimentício na resistência de aderência à tração.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2022.

PAES, I.N.L. **Avaliação do transporte de água em revestimentos de argamassa nos momentos iniciais pós-aplicação.** Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil), Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2004.

PEREIRA, C. H. A. F. **Contribuição ao Estudo da Fissuração, da Retração e do Mecanismo de Descolamento do Revestimento à Base de Argamassa.** Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil). Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2007.

PEREIRA, J.R. *et al.* Análise da influência da adição de fibra de polipropileno na argamassa de revestimento em relação à resistência à retração por secagem. *In: Anais da Mostra de Pesquisa em Ciência e Tecnologia*, 2019.

PIMENTEL, M.G. *et al.* Resposta à flexão e análise de tenacidade de argamassas reforçadas com fibra de Curauá. **Matéria** (Rio de Janeiro), v. 21, p. 18-26, 2016.

PRADO, K.S.; SPINACÉ, M.A.S. Characterization of fibers from pineapple's crown, rice husks and cotton textile residues. **Materials Research**, v. 18, p. 530–537, 2015.

REBELO, V. *et al.* Effects of mercerization in the chemical and morphological properties of amazon piassava. **Polímeros** 2019, 29.

RECENA, F.A.P. **Conhecendo argamassa** [recurso eletrônico] / Fernando Antonio Piazza Recena. – Dados eletrônicos. – 2. ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 188 p.

RILEM, RILEM TC - 116-PCD. Permeability of concrete as a criterion of its durability. **Materials and Structures**, v. 32, pp. 174-179, 1999.

RODRIGUES FILHO, H. **Avaliação dos requisitos normativos das argamassas industrializadas associadas a critérios de emprego e utilização**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

ROMANO, R.C.O; CINCOTTO, M.A.; PILEGGI, R.G. Incorporação de ar em materiais cimentícios: uma nova abordagem para o desenvolvimento de argamassas de revestimento. **Ambiente Construído**, v. 18, p. 289–308, 2018.

SALOMÃO, M. C. F. **Estudo da estrutura das argamassas de revestimento e sua influência nas propriedades de transporte de água**. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil), Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTANA, B.V; ALEIXO, I.V. **Avaliação da absorção por capilaridade de argamassas para revestimento com diferentes aditivos impermeabilizantes**. 2017. 62 f. Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica, Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS, Brasília, Distrito Federal, 2017.

SILVA, D.A.M. **Análise da eficiência térmica de argamassa com adição de fibra de coco seco**. Trabalho Final de Graduação. Universidade Federal Rural do Semi Árido. Angicos. RN 2019.

SILVA, K.M.A.; FERREIRA, L.M.P. Análise das propriedades mecânicas de argamassa com adição de fibras vegetais amazônicas. **Technology Science**, v.2, n.1, p.62–65, 2020.

SILVA, A.M.P.; MARGALHO, D. E; CORREIA JUNIOR, D. S. Efeito da adição de resíduo do endocarpo de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em Poliestireno de Alto Impacto (PSAI). **Matéria** (Rio de Janeiro), v. 25, 2020.

SOUSA, J. G. G.; BAUER, E. Contribuição ao estudo da trabalhabilidade das argamassas mistas. In: Anais. **V SBTA – Simpósio brasileiro de Tecnologia**.

**São Paulo, 2003.** Disponível em:

<https://gtargamassas.org.br/eventos/file/195-contribuicao-ao-estudo-da-trabalhabilidade-das-argamassas-mistas>. Acesso em: 26 maio 2023.

SUBHARAJ, C. *et al.* Sustainable approach on cement mortar incorporating silica fume, LLDPE and sisal fiber. **Materials Today: Proceedings**, v. 68, p. 1342–1348, 2022.

VEIGA, M.R.S. **Comportamento de argamassas de revestimento de paredes** – contribuição para o estudo da sua resistência à fendilhação. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 1998.

XIE, Q. *et al.* A new biodegradable sisal fiber-starch packing composite with nest structure. **Carbohydrate polymers**, v. 189, p. 56–64. 2018.

# ANÁLISE DE DADOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO DO MUNICÍPIO DE VILHENA–RO UTILIZANDO TÉCNICAS DE *WEB SCRAPING*

João Vinícius Guimarães Vieira<sup>31</sup>

Laís Amaro da Luz Batista<sup>32</sup>

Bruno Rover Dal Pra<sup>33</sup>

Douglas Legramante<sup>34</sup>

## INTRODUÇÃO

Gopalakrishnan (2019) destaca que “o mercado imobiliário é um indicador importante da saúde econômica de um país, refletindo tanto a confiança dos consumidores quanto às tendências macroeconômicas”. Este mercado é um dos pilares fundamentais da economia global, desempenhando um papel vital no desenvolvimento urbano e na prosperidade econômica local, pois “é um setor-chave que influencia não apenas a estabilidade econômica, mas também a qualidade de vida das pessoas e o desenvolvimento urbano” (Hubne; Pereira; Klein, 2020). Portanto, compreender as tendências, padrões, características e dinâmicas desse mercado é fundamental para a tomada de decisão estratégica por parte de investidores, corretores de imóveis e instituições públicas.

No município de Vilhena, essa realidade não é diferente. Localizado na região do Cone Sul, do estado de Rondônia, com uma área territorial vasta e uma ascensão populacional, nos últimos anos, o mercado imobiliário local apresenta um crescimento constante, impulsionado pelo surgimento de novos bairros e empreendimentos. Contudo, esse crescimento, quando ocorre de forma desordenada, pode gerar impactos negativos e trazer desafios relacionados ao planejamento e desenvolvimento urbano da região, bem como ao atendimento das demandas habitacionais da população.

---

<sup>31</sup> Estudante do curso técnico em Informática do IFRO – Campus Vilhena. E-mail: joao.guimaraes@estudante.ifro.edu.br

<sup>32</sup> Estudante do curso técnico em Informática do IFRO Campus Vilhena. E-mail: laisamaroluz@gmail.com

<sup>33</sup> Professor de Informática do IFRO – Campus Vilhena. Colaborador do projeto. E-mail: bruno.dalpra@ifro.edu.br

<sup>34</sup> Professor de Informática do IFRO – Campus Vilhena. Colaborador do projeto. E-mail: douglas.legramante@ifro.edu.br

Para compreender melhor esse mercado em expansão e abordar os desafios apresentados pela sua complexidade, é crucial adotar uma abordagem analítica baseada em dados. Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma análise detalhada dos dados do mercado imobiliário de Vilhena, utilizando técnicas de *web scraping* e análise de dados. Através dessa abordagem, busca-se identificar tendências, padrões de preços, demanda e oferta, bem como mapear vazios urbanos. Os resultados obtidos serão de grande utilidade para órgãos públicos, corretores de imóveis e investidores, além de contribuir para o aprimoramento de políticas públicas e o desenvolvimento sustentável e ordenado do município.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente, o mundo produz uma quantidade massiva de dados e sua taxa de crescimento é exponencial, podendo chegar a 175 zettabytes até 2025 (Vianna, 2021). Essa imensidão de dados disponíveis oferece oportunidades significativas para empresas e organizações que souberem aproveitá-los adequadamente.

Segundo Hsu, Lin e Tang (2018), a análise de dados do mercado imobiliário é importante para entender as tendências e os padrões desse mercado, incluindo os preços praticados, os tipos de imóveis mais procurados e as áreas mais valorizadas. A coleta e a análise desses dados podem fornecer informações valiosas para investidores imobiliários, corretores de imóveis e pessoas interessadas em comprar ou vender imóveis.

De acordo com Dhar e Stein (2017), a coleta de dados é uma parte importante do processo de análise de dados, mas pode ser um desafio, especialmente quando se trata de coletar dados em grande escala. No entanto, o uso de técnicas avançadas, como o *web scraping*, emerge como uma solução para este problema, permitindo a coleta automatizada de grandes quantidades de dados de maneira eficiente e econômica. O *web scraping* permite a extração de dados em grande escala, agilizando o processo de coleta e fornecendo uma quantidade significativa de informações relevantes em um curto período de tempo.

Outro autor importante no tema é O'Reilly (2013), que destaca que o *web scraping* tem o potencial de transformar a forma como as empresas e organizações coletam e usam dados. Ele argumenta que a coleta e análise de dados é uma parte fundamental da tomada de decisão em muitas empresas e o *web scraping* pode ser uma ferramenta poderosa para obter dados relevantes de fontes variadas.

Além disso, a análise de dados do mercado imobiliário também pode se beneficiar de técnicas de mineração de dados, que podem identificar padrões, tendências e anomalias nos dados coletados. Segundo Han e Kamber (2006), a mineração de dados é um processo de descoberta de informações valiosas a partir de grandes conjuntos de dados, por meio do uso de algoritmos e técnicas estatísticas.

A utilização de técnicas avançadas, como *web scraping* para a coleta e análise de dados, abre caminho para uma compreensão mais profunda e abrangente do mercado imobiliário, ao permitir a obtenção de grandes volumes de dados sobre propriedades, preços, localizações e outras variáveis relevantes para o mercado imobiliário. Combinado com técnicas de análise de dados, como modelagem estatística, é possível identificar padrões e compreender as tendências desse mercado e assim tomar decisões mais assertivas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia utilizada consistiu nas seguintes etapas: identificação e listagem dos sites de anúncios imobiliários do município de Vilhena; seleção dos sites para a coleta dos dados; construção dos algoritmos para a realização do *web scraping*; coleta de dados, utilizando técnicas de *web scraping*; limpeza e normalização dos dados coletados e, por fim, a análise descritiva dos dados coletados.

A primeira etapa consistiu na identificação dos sites de anúncios imobiliários do município que seriam usados na pesquisa, de modo a conseguir o maior número de dados possível, dos quais, somente foram coletados aqueles que agregaram a pesquisa, no caso, sites operantes que

apresentavam informações detalhadas, o que não geraria problemas de precisão na análise, sendo descartados aqueles que ofereciam dados escassos.

Após a identificação e seleção dos sites, foram desenvolvidos os algoritmos para a realização da coleta de dados, utilizando técnicas de *Web scraping*. Os algoritmos foram construídos, utilizando a linguagem *Python*, por ser uma linguagem extremamente versátil e possuir uma extensa biblioteca, o que auxilia o programador, já que permite que os desenvolvedores escrevam menos código, desse modo, economizando seu tempo e esforço.

Uma das bibliotecas utilizadas foi o Selenium, por permitir controlar um navegador *web* de forma automática e extrair dados de páginas da *web* (*web scraping*) de maneira fácil e ágil.

Com a conclusão dos algoritmos, no dia 23 de abril de 2024, procedeu-se à coleta dos dados dos sites selecionados, utilizando técnicas de *web scraping*. Em seguida, os dados foram limpos e normalizados, isso incluiu lidar com valores ausentes, remover duplicatas, converter tipos de dados, renomear colunas, filtrar e ordenar dados, entre outras tarefas, a fim de preparar os dados para análise. Para salvar e concatenar os dados, foi utilizada a biblioteca Pandas, que auxiliou na junção dos dados, salvando em arquivos com extensão *xlsx*. Por fim, realizou-se a análise descritiva dos dados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o processo de seleção dos sites de anúncios, identificamos alguns sites com informações deficientes, não informando o necessário para o *scraping* ou para uma análise de compra; em outros, não existiam padrões definidos para a apresentação de informações importantes, como áreas e cômodos. Encontrados ainda, sites inoperantes, sem informações organizadas e confiáveis de localidade e/ou faltando informações cruciais para a análise, como a indicação do bairro. Ao final desta etapa, dos 30 websites identificados, 22 eram sites operacionais, portanto foram aprovados e selecionados para a coleta, os outros oito sites foram descartados por conterem ao menos um dos problemas citados acima. Dos 22 sites coletados, somente 14 ofereciam imóveis para locação.

A coleta de dados nos sites selecionados foi realizada no dia 23 de abril de 2024 e resultou em um total de 2064 imóveis, destes, sendo 175 (8,5%) disponíveis para locação e 1.889 (91,5%) para venda, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1** – Total de imóveis disponíveis



**Fonte:** Os autores (2023)

Os imóveis identificados estão distribuídos em 82 bairros do município de Vilhena. O bairro Centro se destacou por conter o maior número de anúncios, com um total de 186 imóveis disponíveis para venda e 49 disponíveis para locação, isso se deve ao fato de estar localizado no núcleo comercial da cidade. Os valores dos imóveis do bairro variam entre R\$150.000,00 a R\$9.000.000,00, tendo um valor médio na faixa de R\$851.992,00, conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2** – Valores dos imóveis no bairro centro



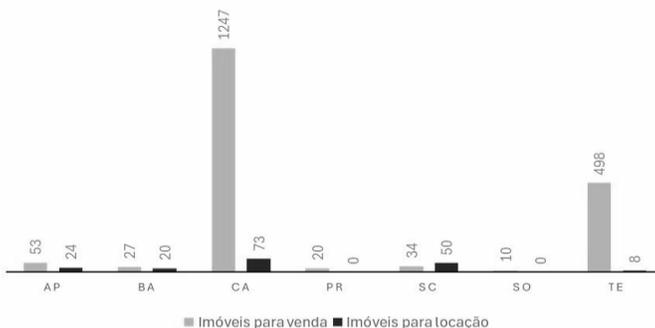
**Fonte:** Os autores (2023)

As áreas com maior número de anúncios de imóveis residenciais à venda, estão localizadas próximas a grandes centros comerciais e/ou institucionais, como o bairro Jardim Eldorado (com 150 imóveis disponíveis, sendo 137 para venda), que se situa próximo a escolas como o Colégio Tiradentes e o *Park Shopping* Vilhena, assim como o bairro Cidade Verde 4, com 106 anúncios, localizado próximo ao Jardins de Vilhena *Shopping*, tendo sua data de inauguração prevista para setembro de 2024, com isso, a área tende a se expandir.

O valor de um imóvel pode ser influenciado por uma variedade de fatores, e a área onde está localizado é certamente um dos mais relevantes. Em muitos casos, áreas mais valorizadas tendem a ter imóveis com preços mais altos, devido a uma combinação de diversos aspectos, como localização, o desenvolvimento econômico da região, infraestrutura de qualidade e comércios na proximidade. O imóvel com maior valor coletado é de R\$ 20.331.000,00, localizado no bairro Parque São Paulo, situado perto de grandes negócios do município, como a loja Havan e o Hospital Cooperar Unimed. Já o imóvel com menor valor é de R\$:25.000, localizado no bairro Iquê, que está começando a se desenvolver.

Incluso nos anúncios disponíveis, existia uma diversidade de tipos de imóveis, além de casas (CA) e apartamentos (AP). Assim, também foram coletados dados sobre terrenos (TE), sobrados (SO), barracões (BA), prédios (PR) e salões comerciais (SC). O mais abrangente era o tipo de imóvel casa, com 1320 anúncios, seguido por terreno com 506 anúncios, conforme ilustrado na Figura 3.

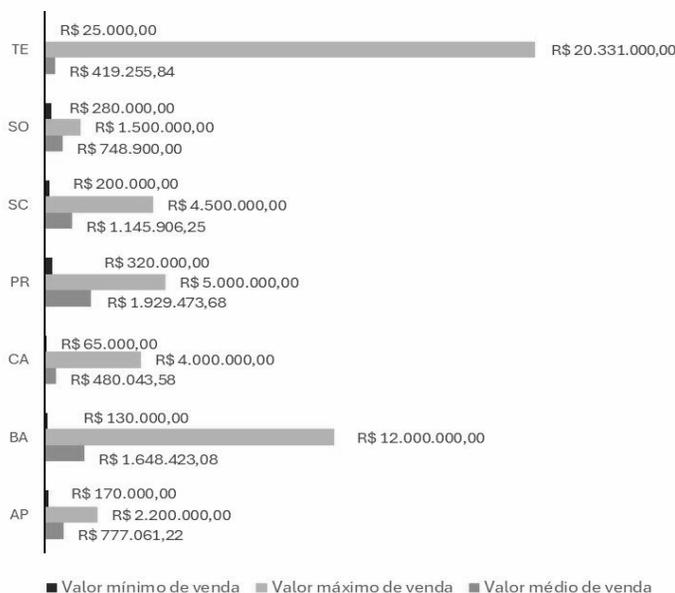
**Figura 3** – Tipos de imóveis coletados



**Fonte:** Os autores (2023)

No mercado imobiliário, os diferentes tipos de imóveis apresentam ampla variedade de características, as quais influenciam diretamente em seus valores. Essa variação nos preços está relacionada a fatores como localização, tamanho, estado de conservação, comodidades e demanda do mercado. Diante disso, observou-se que os maiores preços de venda estavam relacionados ao potencial de retorno financeiro e à natureza do uso do imóvel, como se observa na Figura 4, tendo barracões e terrenos com os valores mais elevados.

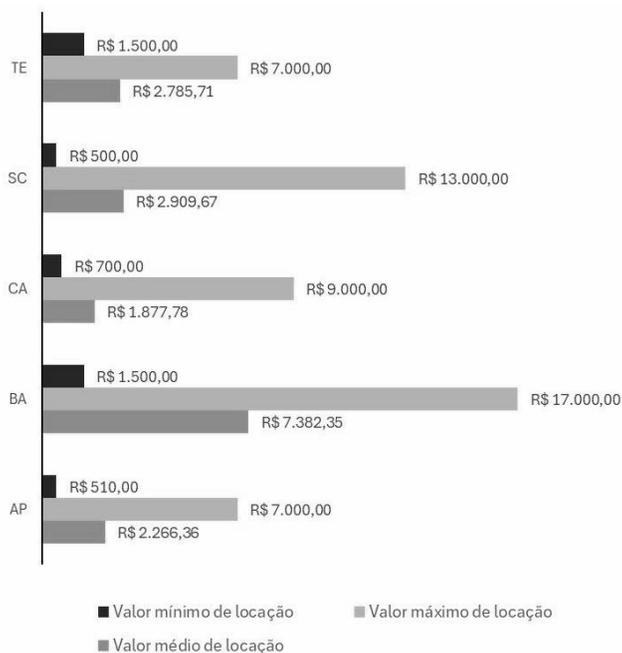
**Figura 4 – Preços de venda por tipo de imóvel**



**Fonte:** Os autores (2023)

O mesmo pode ser constatado ao analisar os preços de locação, considerando que os barracões continuam com os maiores valores, seguidos pelos salões comerciais. Já os prédios e sobrados não oferecem locação, portanto, não foram contemplados na Figura 5.

**Figura 5 – Preços de locação por tipo de imóvel**



**Fonte:** Os autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante na sociedade, transformando radicalmente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. A rápida evolução tecnológica trouxe consigo uma série de oportunidades e desafios, exigindo uma compreensão mais profunda de seu potencial. O projeto “Análise de dados do mercado imobiliário do município de Vilhena utilizando técnicas de *web scraping*” emerge buscando a oportunidade de melhorar a urbanização do município de Vilhena, visando compreender as variantes e dinâmicas deste mercado para tomadas de decisão estratégicas, utilizando a tecnologia ao seu favor.

Com esta pesquisa, o levantamento revelou não apenas a quantidade de imóveis disponíveis para venda e locação, mas também *insights* sobre a distribuição geográfica desses imóveis e seus valores, destacando a localização como um dos principais determinantes do preço. No entanto,

durante o processo de coleta e análise dos dados, foram encontradas algumas limitações e desafios, como a falta de padronização e qualidade das informações em alguns sites, bem como a baixa disponibilidade de imóveis para locação em comparação com os disponíveis para venda. Porém, tais desafios foram superados com a metodologia empregada, que se mostrou extremamente eficaz para o desenvolvimento do projeto.

Para trabalhos futuros, sugere-se explorar métodos adicionais para melhorar a qualidade e a quantidade dos dados coletados, bem como a incorporação de outras fontes de dados. Além disso, seria interessante realizar análises mais aprofundadas sobre os fatores que influenciam os preços dos imóveis em Vilhena, incluindo aspectos socioeconômicos, infraestrutura urbana e a demanda do mercado.

Em suma, embora o trabalho apresente avanços significativos na compreensão do mercado imobiliário de Vilhena, ainda há espaço para aprimoramentos e pesquisas futuras que possam fornecer *insights* ainda mais precisos para orientar decisões estratégicas e promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e ordenado no município.

## REFERÊNCIAS

DHAR, V.; STEIN, R. M. Seven methods for transforming corporate data into business intelligence. **Harvard Business Review**, 95(1), 2017, p. 88–98.

GOPALAKRISHNAN, M. **Exploring real estate markets: the role of technology in real estate market analysis**. Springer, 2019.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data mining: concepts and techniques**. Morgan Kaufmann, 2006.

HUBNER, C. M.; PEREIRA, C. M.; KLEIN, T. Handbook of research on managerial practices and disruptive innovation in Asia. IGI Global. **Business Science Reference**, 2019.

HSU, S. H., LIN, Y. W.; TANG, J. C. Analysis of online real estate data using web scraping and machine learning techniques. **Sustainability**, 10(4), 2018, p. 1234.

O'REILLY, T. Data scraping for fun and profit. **Communications of the ACM**, 56(8), 33–35, 2013.

VIANNA, B. **O mar de dados virou um oceano**. Mas nem tudo é aproveitado. 22 out. 2021. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/o-mar-de-dados-virou-um-oceano-e-nao-para-de-crescer-mas-nem-tudo-e-aproveitado> Acesso em: 27 jun. 2023.

# A IMPORTÂNCIA DO PROTAGONISMO ESTUDANTIL NOS PROJETOS DE ENSINO: UMA FORMAÇÃO INTEGRAL E EMANCIPATÓRIA

Lucinete Dias Ferraz<sup>35</sup>  
Iza Reis Gomes<sup>36</sup>

## INTRODUÇÃO

Na educação, nos últimos anos, vêm acontecendo discussões e debates significativos sobre a necessária reelaboração de práticas escolares e pedagógicas que enfatizem a participação ativa dos estudantes nas atividades escolares, para que se possa promover um ensino integral e uma formação emancipatória. Essas discussões reforçam a necessidade do estudante ser o centro do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, que o estudante se torne protagonista na construção do seu saber e atue de forma ativa, crítica e reflexiva no contexto onde vive. Assim, o estudante, enquanto protagonista, pode ser compreendido como aquele que atua de modo reflexivo, ativo, criativo e construtivo nas atividades em que está envolvido. Onde, ainda, interage com demais colegas, trabalhando em equipe em um processo investigativo, em busca de soluções para questões necessárias e importantes que envolvem a sociedade.

Todas as etapas e níveis de ensino precisam incorporar o protagonismo em seu processo pedagógico, assim como essa prática precisa estar presente na Educação Profissional e Tecnológica. Os estudantes desse modelo de ensino necessitam ter contato com uma realidade, onde eles tenham um papel central na construção do conhecimento e não atuem apenas de maneira passiva em sala de aula, como meros receptores de informações e conteúdos.

Nesse contexto, um ensino que tem como foco o protagonismo estudantil prepara os estudantes de forma integral para sua atuação no e sobre o mundo, possibilita ainda que os mesmos tenham liberdade para questionar, opinar, refletir, analisar, solucionar problemas e desenvolver competências e

---

<sup>35</sup> Acadêmica do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT no IFRO – *Campus* Porto Velho Calama. E-mail: Lucinete.ferrazz@gmail.com

<sup>36</sup> Professora do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT Orientadora da pesquisa. E-mail: iza.reis@ifro.edu.br

habilidades de crítica e reflexão, além da capacidade investigativa, que contribuem para uma formação voltada para a cidadania.

Mediante o exposto, fica evidente a importância de se trabalhar o protagonismo estudantil na escola, em especial nos projetos de ensino, que é foco deste estudo. Sendo assim, o objetivo deste estudo é enfatizar a importância de se trabalhar o protagonismo estudantil nos projetos de ensino.

Ressalta-se que o estudo ora apresentado é parte da pesquisa intitulada “O protagonismo estudantil nos projetos de ensino do Instituto Federal de Rondônia – *Campus Ariquemes*”, desenvolvido no Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), sob a orientação da Professora Doutora Iza Reis Gomes.

## **METODOLOGIA**

Os métodos e procedimentos utilizados para o estudo em questão foram a pesquisa bibliográfica do tipo revisão narrativa, a abordagem qualitativa e natureza básica. Sobre a pesquisa bibliográfica, Prodanov e Freitas (2013) mencionam que a mesma é:

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54).

Em consonância aos autores citados, para Gil (2002, p.44) a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Porém, mesmo que a pesquisa bibliográfica seja desenvolvida a partir de material já elaborado, ela não se constitui como uma “mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (Marconi; Lakatos; 2003, p. 183).

Como já reiterado, na pesquisa bibliográfica, tem-se o tipo “revisão narrativa”, que é o procedimento deste estudo. Segundo Rother (2007), os artigos de revisão são uma forma de pesquisa que se utiliza como fonte dados bibliográficos para obtenção de resultados de pesquisas de outros pesquisadores, cujo intuito é fundamentar de modo teórico um objetivo específico. Dentro dessa categoria (artigos de revisão), são encontrados na literatura as revisões sistemáticas e narrativas e as revisões sistemáticas, que embora possuam em comum a denominação “revisão”, têm características e objetivos diferentes”. Os artigos de revisão narrativa são:

Publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o "estado da arte" de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou contextual. As revisões narrativas não informam as fontes de informação utilizadas, a metodologia para busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos. Constituem, basicamente, de análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e/ou eletrônicas na interpretação e análise crítica pessoal do autor. Essa categoria de artigos tem um papel fundamental para a educação continuada, pois permitem ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica em curto espaço de tempo; porém não possuem metodologia que permitam a reprodução dos dados e nem fornecem respostas quantitativas para questões específicas. São considerados artigos de revisão narrativas e são qualitativos (Rother, 2007, p. 1).

Ainda para Rother (2007), geralmente um artigo de revisão narrativa é constituído de: Introdução, Desenvolvimento, Comentários e Referências. Em alguns casos, o autor opta por desenvolver a metodologia para explicar como se deu a elaboração da pesquisa, porém não é uma seção obrigatória nesses tipos de pesquisas.

No que tange à abordagem qualitativa, Minayo (2011) informa que ela corresponde a questões particulares e se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado por números. Trabalha com o universo de aspirações, valores, crenças e atitudes que corresponde a um espaço profundo dos fenômenos, por não poderem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Sampiere, Collado e Lucio (2013) salientam que o enfoque qualitativo utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Nesse enfoque, têm-se descrições detalhadas de eventos, interações, situações e condutas observadas pelo pesquisador. Em síntese, essa abordagem busca principalmente a dispersão ou expansão dos dados obtidos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 67), na investigação qualitativa, “o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”. A sua finalidade é a capacidade de gerar compreensão do processo a ser investigado.

A respeito da pesquisa básica, a mesma visa obter uma melhor compreensão de um tópico ou fenômeno, onde geralmente é elaborada com base em pesquisa bibliográfica e não necessita de aplicação prática. Logo, ela difere desta última por não ser aplicada.

Para a coleta de dados, foram utilizados alguns textos científicos relacionados à temática. Além disso, outros textos foram procurados na plataforma de busca “Google acadêmico” com uso dos seguintes descritores: “Protagonismo estudantil *and* Formação integral *and* Formação emancipatória” e “Protagonismo estudantil *and* Projeto de ensino”.

Enfatiza-se que não foi delimitado um espaço temporal para a busca dos trabalhos, nem mesmo utilizados critérios de inclusão ou exclusão rigorosos. Os textos foram selecionados segundo aqueles que coincidiam com o objetivo do presente estudo e segundo critérios subjetivos da pesquisadora, afinal, como enfatizado anteriormente: a revisão narrativa não se utiliza de métodos sistemáticos e rigorosos.

Para analisar os dados, a pesquisadora fez leituras de todas as obras e textos selecionados na íntegra, fichamentos dos mesmos e separação dos dados mais significativos para então iniciar a escrita do presente capítulo. Por conseguinte, os resultados foram analisados segundo a compreensão e interpretação da pesquisadora a respeito dos

trabalhos lidos e estudados, ou seja, foi realizada uma análise subjetiva. Assim, no tópico a seguir, apresenta-se os resultados do estudo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Falar de protagonismo é falar de autonomia. A pessoa autônoma é aquela que tem condições de decidir pela própria vida, partindo de princípios éticos, capaz de comandar o seu projeto pessoal de modo consciente. A autonomia é o conjunto de três dimensões: o autoconhecimento, a autoestima e a autorregulação (Queiroz, 2019).

Mas, como trabalhar a autonomia em sala de aula? Como oferecer um ambiente de diálogo e com a escuta apurada no espaço escolar? Como possibilitar a participação e ouvir a voz dos alunos? A autonomia está diretamente ligada à participação efetiva dos estudantes na educação. A sua rotina na escola precisa ser gerida de maneira horizontal, humilde e de trocas entre os estudantes e professores (Queiroz, 2019).

Para a reflexão a respeito do protagonismo, analiso o seguinte caso: o protagonista dos filmes/desenhos e das histórias (sejam elas escritas ou contadas) é sempre o personagem principal, no qual toda a narrativa se volta para ele. Porém, na vida em sociedade, o protagonismo não pode ser encarado desse modo, como uma mera atitude individualista. Ser protagonista em um grupo não significa ser mais que o outro ou mandar nos outros, mas sim pôr em prática ações e atitudes que colaboram para o bem-estar de todos e impactam o meio em que se vive. O jovem protagonista toma atitudes que influenciam positivamente a coletividade e inspira outros a agirem na mesma direção.

No campo da educação, o protagonismo juvenil ou protagonismo estudantil, refere-se ao estudante protagonista das ações e do processo de ensino e aprendizagem; aquele preocupado com o bem-estar de seus colegas, bem como da sua comunidade escolar, que propõe soluções para os problemas e participa ativamente das atividades propostas, enfim, da vida escolar (Vereno, 2021).

Mas, afinal, o que é protagonismo estudantil? Segundo Costa (2007), esse termo vem do grego “Proto”, e “Agon”, o primeiro significa o principal e o segundo significa luta, agonista, lutador. Assim, o protagonista se traduz como “o lutador principal”. No teatro, o protagonista são os atores principais, ou seja, os atores que conduzem a trama. Na área educacional, o referido termo “designa a atuação dos jovens estudantes como personagem principal de uma iniciativa, atividade ou projeto voltado para a solução de problemas reais. O cerne do protagonismo, portanto, é a participação ativa e construtiva do jovem na vida da escola, da comunidade ou da sociedade” (Costa, 2007, p. 10).

Sendo assim, o termo “protagonismo juvenil” surge com o pedagogo chamado Antônio Carlos Gomes da Costa, a partir da sua obra “Protagonismo Juvenil – adolescência, educação e participação democrática” (Vereno, 2021). Klein (2004) reforça essa informação ao dizer que a expressão “protagonismo juvenil” ganhou força por meio de um de seus maiores defensores, Antônio Carlos Gomes da Costa, com formação em pedagogia e mentor do Programa Cuidar, da Fundação Odebrecht, e autor do livro Protagonismo Juvenil.

Nessa perspectiva, nas palavras de Costa (2015), o protagonismo juvenil parte do pressuposto de que o que os jovens pensam, fazem e podem ultrapassar os limites do seu entorno pessoal e familiar e exercer influência no curso dos acontecimentos da vida comunitária e social. Assim, participar para o jovem é se envolver em processos de discussão, decisão e execução de ações, visando, por meio de seu envolvimento na solução de problemas reais, o desenvolvimento do seu potencial criativo e a sua força transformadora (Costa, 1997).

Acrescendo a isso, o protagonismo juvenil é considerado pelo autor supracitado como um método pedagógico para a formação do jovem autônomo, solidário e competente (Souza, 2006). Em outras palavras, “o protagonismo juvenil, enquanto modalidade de ação educativa, é a criação de espaços e condições capazes de possibilitar aos jovens envolverem-se em atividades direcionadas à solução de problemas reais, atuando como fonte de iniciativa, liberdade e compromisso” (Costa, 2007, p. 10).

Para Vereno (2021), o protagonismo juvenil é uma nova maneira de atuação política que faz do estudante adolescente um ator social, capaz de interferir no espaço público, seja na comunidade em que está inserido ou na escola. É uma fonte de iniciativa, que mostra que o sujeito pode agir, não sendo um mero expectador da vida. Com o protagonismo, todos tendem a ganhar, o próprio jovem, assim como a sociedade, que passam a valorizar a juventude na busca por alternativas para uma sociedade melhor. De acordo com Moura, Pereira e Zuffo (2018):

Propor seres protagonistas é formar para a cidadania participativa. Cidadania que visa comprometer o jovem com sua realidade e despertar nele o potencial transformador. Outros teóricos do protagonismo juvenil afirmam que o jovem só poderá se tornar cidadão, na medida que tomar conhecimento da sua realidade social e comunitária. Porém, não apenas ter contato com a realidade, mas compreensão das relações que constituem essa realidade. [...] A noção de protagonismo entende o jovem como ator principal de sua vida e visa dar condições para que isso aconteça. Porém, há que se considerar que o protagonismo, quando efetivo, impacta o entorno no qual vive o sujeito, no caso dos jovens, sua comunidade (Moura; Pereira; Zuffo, 2018, p. 177-178).

Nas palavras dos autores, ao trabalhar o protagonismo na escola está se propondo aos jovens para serem cidadãos participativos na sociedade, ou seja, capazes de atuar ativamente no contexto em que vivem. Jovens comprometidos em transformar a realidade e não somente ter o contato com a realidade, superar desafios e agir conscientemente e criticamente no e sobre o mundo.

Klein (2004) diz que uma cidadania participativa é condição para o desenvolvimento humano. Ser cidadão é participar dos processos de transformação do país. A construção da cidadania começa com a formação da identidade e da autoestima, passando pelo conjunto de aprendizagens básicas para a convivência e se efetiva na solidariedade e na participação. “O jovem somente poderá atuar como cidadão na medida em que tomar conhecimento de sua realidade social e comunitária” (Klein, 2004, p. 96).

Nesse escopo, o protagonismo se refere ao processo de protagonizar, ser o personagem principal, assumir a responsabilidade de participação central no processo da vida. Seres protagonistas possuem um comportamento crítico, criativo e audacioso necessário para atuar ante os desafios da realidade atual (Pires, 2015).

Voltando para a concepção de Costa (2000), o protagonismo juvenil surge como uma possibilidade concreta do desenvolvimento e exercício da cidadania, em simultâneo se volta ao sujeito, em relação à formação da identidade, autoconceito e autoestima, que são componentes relevantes para a formação da autonomia e da identidade. Todavia, isso não significa deixá-lo à mercê de seus anseios, sendo fundamental a mediação de um adulto. Um mediador que oportunize aos jovens questionar, posicionar-se, expor ideias e pensamentos, contestar e indagar, ações essenciais para formação da sua identidade.

O protagonismo jovem constitui uma proposta inovadora que contribui positivamente para a formação dos estudantes (Pires, 2015). Com o protagonismo juvenil “a sociedade ganha em democracia e em capacidade de enfrentar e resolver problemas que a desafiam. A energia, a generosidade, a força empreendedora e o potencial criativo dos jovens é uma imensa riqueza, um imenso patrimônio que o Brasil ainda não aprendeu utilizar da maneira devida” (Costa, 2007, p. 11).

A intenção do protagonismo juvenil, enquanto meio de participação democrática na sociedade, é promover condições para que os jovens desenvolvam, de maneira crítica e criativa, suas habilidades na construção gradativa da autonomia (Costa, 2000).

Se esses adolescentes têm momentos de participação na resolução de problemas/situações reais, eles receberão, subsídios para alcançarem níveis elevados de autonomia na vida adulta. É justamente neste ponto que se percebe que o nível de participação dos jovens está diretamente ligado ao seu comprometimento e envolvimento nas relações sociais do meio em que vive (Queiroz, 2019).

A “participação autêntica se traduz para o jovem num ganho de autonomia, autoconfiança e autodeterminação numa fase da vida em que ele

se procura e se experimenta, empenhado que está na construção da sua identidade pessoal e social e no seu projeto de vida” (Costa, 2007, p. 10). Todo esse discurso da participação dos alunos em sua própria aprendizagem e na construção do seu conhecimento para a vida tem origem nas ideias de Dewey (1979). O referido autor, há muito tempo, criticava a organização da sala de aula, onde os estudantes ficavam somente recebendo informações pelo professor. Para Dewey (1979), ficar ouvindo o professor falar era um ato passivo com pouca ou quase nada absorção de conteúdo, sem sua real reflexão. Assim, o autor compreendia que o aprendizado ocorre quando o estudante tem a possibilidade de realizar algo – aprender fazendo, quando possui liberdade para se expressar, participar e opinar. Assim, o processo educativo se dá pela busca do aluno pelo conhecimento de modo ativo.

Nesse sentido, Dewey (1979) apresentou uma nova estrutura de educação, com novas estratégias e técnicas que produziu como resultado modificações valiosas no modelo de educação tradicional. A sua filosofia ficou conhecida como Escola Nova, que valorizava o indivíduo e suas qualidades e buscava humanizar e transformá-lo socialmente.

Diante disso, verifica-se que Dewey (1979) era contra a pedagogia tradicional (e criticava severamente a mesma), baseada na cultura da submissão e obediência e na memorização de conteúdos, na qual, para ele, era, na verdade, um obstáculo à verdadeira educação.

Ademais, Freire (2019) também foi um crítico dessa pedagogia e contribuindo com Dewey (1979), reitera que esse método de ensino (pedagogia tradicional) relega o estudante a uma posição passiva no processo de ensino e aprendizagem, enquanto o professor é idealizado como detentor absoluto do saber. Para eles, os docentes que monopolizam a fala e não proporcionam espaço para a expressão dos alunos arrogam-se como detentores da verdade e do conhecimento. Tal postura docente cerceia a liberdade do estudante e subestima seu direito à curiosidade e à inquietação. Freire (2019) e Dewey (1979) também observam que, nessa visão distorcida da educação, não há espaço para reflexão, criatividade, transformação ou verdadeiro saber; apenas se perpetua a imersão acrítica.

As concepções de Freire (2019) e Dewey (1979) dialogam com a educação sem significados ainda presente nas escolas brasileiras, denominada pelo primeiro de “Educação Bancária”, construída a partir de “conteúdos distantes dos estudantes, mas presente sobretudo nos currículos escolares e em um mundo que caminha em direção a um mercado consumidor do capitalismo e do reducionismo dos oprimidos” (Silva, 2021, p. 55).

A este respeito, cabe salientar, que muitas escolas atualmente são instrumentos de opressão na medida em que o ensino se pauta na tradicionalidade (repassar informações) e autoritarismo, sem garantir um mínimo de reflexão dos conteúdos estudados por parte dos estudantes e sem sua real utilidade na vida. Na sala de aula, muitas vezes, o professor é o único detentor do saber, sem a possibilidade de participação dos estudantes nas aulas e ainda as avaliações são reflexos de poder e disciplina (Freire, 2019).

Em se tratando da Educação Profissional e Tecnológica do Ensino Médio, não generalizando, há instituições e profissionais que mantêm o modelo tradicional de ensino. No âmbito da sala de aula, ainda persistem espaços para a utilização de uma metodologia repetitiva que foca em exercícios cansativos, avaliações de caráter somatório, que priorizam a acumulação de conteúdos, a organização das salas de aulas em formatos pré-estabelecidos, ou seja, alunos enfileirados. Ressalta-se que essa forma de ensino faz parte de uma educação convencional e pouco integrada.

Sobre a história da educação profissional e tecnológica no Brasil, a mesma se inicia com a criação de Escolas de Aprendizes e Artífices (1909) no decorrer dos anos. Após inúmeras mudanças, atualmente tem-se a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, da qual o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia faz parte. A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados por meio da Lei n. 11.892/2008 (Pires, 2015).

Conforme a Constituição Federal de 1988, a educação é um dos direitos sociais (Art. 6º), direito de todos e dever do Estado e da família, objetivando o desenvolvimento pleno da pessoa, o preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho (Art. 205). Entretanto, não basta admitir a

educação como direito fundamental (Brasil, 1988), é necessário concretizar e prover ações que permitam a garantia desse direito.

Com isso, as discussões sobre protagonismo estudantil devem estar presentes na educação profissional e tecnológica, tendo em vista uma formação integral e emancipatória.

Face à realidade e às possibilidades da educação profissional tal como existe no sistema educacional brasileiro, apresenta-se alguns pressupostos para sua realização como formação integrada, emancipatória e humanizadora: 1) Projeto social, onde as diversas instâncias responsáveis pela educação rompem com a redução da formação à simples preparação para o mercado de trabalho; 2) Manter, na lei, a articulação entre o ensino médio de formação geral e a educação profissional em todas as suas modalidades; 3) A adesão de gestores e de professores responsáveis pela formação geral e da formação específica; 4) Articulação da instituição com os alunos e os familiares; 5) O exercício da formação integrada é uma experiência de democracia participativa. Logo, ela não ocorre sob o autoritarismo e nem é baseada em uma educação conteudista e transmissora de informações; 6) Investimentos na educação (Ciavatta, 2005).

É preciso ressaltar que, diante das grandes questões sociais e econômicas que afligem a sociedade e mediante a diversidade cultural presente na vida escolar, o jovem não pode se omitir. É preciso dialogar sobre temas atuais (tecnologia, sustentabilidade, saúde física e mental, o mundo do trabalho, questões socioeconômicas, políticas públicas, identidade, sexualidade, gênero, racismo etc.), “propor soluções para os problemas e buscar colocá-las em prática, valorizando também o que existe de bom na comunidade escolar, a partir do seu protagonismo, criatividade e capacidade de liderança” (Vereno, 2021, p. 42). Na figura 1 destaca-se a diferença entre um aluno protagonista e um aluno acomodado, que pode ser compreendido como ao contrário do primeiro.

**Figura 1** – Diferença entre aluno acomodado e aluno protagonista



**Fonte:** Vereno (2021, p. 43)

De acordo com a Figura 1, um jovem acomodado serve a um sistema excludente, na medida em que se omite da participação política e não contesta as verdades impostas, mantendo uma eterna mentalidade colonizada na sociedade. Já o jovem protagonista possui atitudes contrárias. Assim, os jovens precisam lutar por sua participação nos espaços democráticos, exercendo seus direitos de opinião e seu dever de colaborar para uma sociedade melhor (Vereno, 2021).

Diante disso, é importante refletir que Paulo Freire, defendia uma educação emancipadora, pautada nos princípios da ética e liberdade e na construção do protagonismo do estudante em diversas áreas da sociedade (Silva, 2021), pautando-se na ideia de que os jovens possam se tornar protagonistas no contexto em que vivem e não jovens acomodados e passivos como discutido na Figura 1. Freire também “retoma a importância de uma educação partindo do chão da escola, que dialogue com o oprimido, para que ele mesmo seja protagonista de sua realidade [...] desconstituindo uma educação opressora que impede o protagonismo de seus estudantes” (Silva, 2021, p. 61).

Portanto, reconhecer os estudantes do ensino médio integrado à educação profissional enquanto sujeitos capazes de assumirem o protagonismo da própria história e a valorizar a capacidade de organização coletiva, partindo de sua ação, é condição fundamental na formação humana integral desse jovem. Dessa forma, o ensino não deve ser norteadado por uma percepção tradicional, deve se tornar espaço de reflexão, interação e criticidade frente à sociedade atual.

Na contramão de uma educação tradicional, Silva (2021) sublinha a importância de uma educação que confronta conteúdos criados de cima para baixo e diz ser necessário aproximar o estudante de sua realidade, proporcionando uma educação com significado para transformar a realidade e construir um novo caminho.

Nesse sentido, a educação está desafiada a encarar e vencer os novos desafios impostos por este século. O ensino já não deve mais se reduzir a apenas à transmissão de conhecimentos, habilidades e destrezas. Educar, segundo a visão de Freire “é criar espaços para o educando poder empreender ele próprio a construção do seu ser, ou seja, a realização de suas potencialidades em termos pessoais e sociais. [...] O educando, [...] passa a ser visto, não como recipiente, mas como fonte autêntica de iniciativa, compromisso e liberdade (Costa, 2007, p. 4).

Fonte de iniciativa significa que o estudante não deve ser apenas um expectador/receptor do processo pedagógico, mas deve agir, envolvendo-se neste processo. Fonte de liberdade significa que o estudante tenha liberdade de participar, opinar, refletir, analisar, decidir, como parte do seu processo de crescimento como pessoa e cidadão. Fonte de compromisso significa que o estudante deve responder pelos seus atos, assumindo a responsabilidade pelo que faz ou deixa de fazer. Esta concepção de estudante leva à formação de um jovem competente, autônomo e solidário (Costa, 2007).

Sobre a educação e a sociedade deste século, mencionada no parágrafo anterior é importante salientar, segundo Costa (2007), que muitas são as competências e habilidades exigidas no mundo atual para trabalhar e viver em uma sociedade moderna, sendo elas: 1) Domínio da Lecto-Escritura; 2) Capacidade de fazer cálculos e de resolver problemas; 3) Capacidade de

compreender, analisar, interpretar e sintetizar dados, fatos e situações; 4) Compreender e operar seu entorno social; 5) Receber criticamente os meios de comunicação; 6) Acessar informações; 7) Trabalhar em grupo; 8) Sentir-se capaz de fazer (confiança); 9) Querer fazer (Motivação); 10) Disposição de trabalhar duro e superar dificuldades (esforço); 11) Fazer o que deve ser feito e fazer correto (Responsabilidade); 12) Passar da intenção à ação (Iniciativa); 13) Terminar o começado (Perseverança); 14) Sentir preocupação pelo outro (Altruísmo); 15) Ter bons critérios ao avaliar e decidir (Sentir Comum); 16) Pôr em ação o que sabe e o que é capaz de fazer (Solução de Problemas) (Costa, 2007).

O que se busca refletir aqui se pauta na seguinte pergunta: Essas competências e habilidades podem ser transmitidas por meio apenas da docência? Ou seja, por meio de uma educação conteudista repassada do professor para o aluno? É certo que a resposta para esta pergunta é “não”, dado que, para criar os espaços necessários à eclosão das práticas e vivências capazes de permitir aos jovens exercitarem-se como fonte de iniciativa, liberdade e compromisso são necessários acontecimentos nos quais o jovem possa desempenhar um papel de protagonista (Costa, 2007).

Nessa perspectiva, Pires (2015) coloca que um dos maiores desafios na área da educação atualmente é despertar o interesse dos estudantes, dado que o ensino se pauta quase sempre na exposição de conteúdos e atividades repetitivas e monótonas. Assim, vê-se necessário focar esforços para que o ensino seja interessante, significativo e transformador para os estudantes. As transformações políticas, econômicas e sociais do mundo atual pressionam as escolas a buscarem novas abordagens educativas para uma formação integral e emancipatória do sujeito (Pires, 2015).

Logo, as práticas educativas brasileiras têm sido bastante questionadas sobre sua eficácia (e abordagens utilizadas) nos últimos anos, pois essa “educação ainda não conseguiu integrar suas práticas com as atuais mudanças sociais, estruturais e tecnológicas. A nova realidade educacional exige um processo de ensino-aprendizagem de forma diferente e ativa, que leve o aprendizado para além dos muros institucionais” (Rosa; Silva; Barros, 2022, p 115).

Com base nessa concepção, e a fim de consolidar a execução do protagonismo estudantil defendido neste estudo, Costa (2000) afirma que a educação por projetos é uma metodologia interdisciplinar que envolve professores e estudantes em uma construção coletiva, e tende a ser muito eficaz, onde se concentra em solucionar problemas reais de maneira crítica e reflexiva com a mediação do professor. Além disso, busca promover um ensino interessante e ativo aos estudantes. Desse modo, abre espaço para materializar o protagonismo estudantil ativo aos adolescentes e jovens.

Mediante o exposto, chega-se ao ponto principal das discussões aqui elencadas, enfatizar a importância do protagonismo estudantil nos projetos, em especial, os projetos de ensino, geralmente aplicados nas escolas que fornecem educação profissional e tecnológica de Ensino Médio.

Aprofundando os debates, as escolas que constroem e aplicam projetos de ensino enquanto prática educativa, ou seja, que incorporam essa metodologia, colocam o jovem como elemento central que opina, realiza e representa o próprio projeto em todas as suas fases (da elaboração à execução e à avaliação). O protagonismo estudantil, que pode ser praticado dentro da escola e fora, pode ser a base de “campanhas, movimentos, trabalho voluntário ou outras formas de mobilização”. Trabalhar com este método é focar no Protagonismo Juvenil, que promove a mudança de postura do aluno em relação ao ambiente escolar, geralmente, tornando-se mais participativo e presente (Vereno, 2021). Ainda, de acordo com Vereno (2021):

Projetos que incorporam o Protagonismo juvenil tendem a estimular, no jovem, a participação ativa, a autonomia e a corresponsabilidade dentro da escola, com reflexos na comunidade escolar como um todo. Para isso, um projeto educativo baseado no Protagonismo Juvenil deve possibilitar que os jovens: • Possam se expressar e levantar questões que afetam sua comunidade escolar; • Participem ativamente da construção do projeto voltado para a resolução de uma situação-problema identificada; • Executem as ações previstas; • Participem da avaliação e correção de rumos do projeto e; • Sejam devidamente creditados aos resultados deste projeto (como forma de estímulo a si e a outros jovens) Esse simples direcionamento, que coloca o jovem no centro das ações do projeto, é importante porque estimula nos participantes as noções de

cidadania, democracia, responsabilidade e trabalho coletivo, estimulando a autoconfiança e a sensação de pertencimento àquela comunidade escolar (Vereno, 2021, p. 41).

Portanto, conforme elucida o autor supracitado, projetos que incorporam o protagonismo juvenil preparam o estudante para atuar de forma autônoma e ativa em seus estudos (na construção do seu conhecimento) e na sociedade. Mas, para que esses projetos sejam baseados no protagonismo, é preciso considerar os aspectos elencados por Vereno na citação acima.

Souza (2009) elenca que a participação ativa dos jovens na sociedade está relacionada à cidadania. Desse modo, a cidadania é uma atividade que deve ser e que pode e deve tornar-se objeto de aprendizagem, ou seja, que se pode e se deve “aprender na prática”, isto é, por meio de projetos. Dessa maneira, o projeto pode ser considerado como uma estratégia pedagógica, para a “educação para a cidadania”. No ensino médio, em específico, o projeto pode ser uma estratégia pedagógica alternativa ao ensino tradicional, visto que “estimularia a ‘reconstrução do conhecimento’, raciocínio, experimentação, solução de problemas e ‘outras competências cognitivas superiores’, e atenderia aos eixos da interdisciplinaridade e contextualização que devem presidir a organização curricular” (Souza, 2009, p. 18-19).

Souza (2006) reforça que o projeto é uma estratégia que atende a dois importantes elementos que devem presidir na organização curricular: a interdisciplinaridade e a contextualização.

A mesma autora reforça que o projeto pode ser um método educativo que possibilita o acesso à informação, à construção do saber e ao desenvolvimento do potencial pelo estudante, aproximando a escola do mundo e a escola das diversas realidades da sociedade. Por meio de projetos, a cultura e o saber podem ser incorporados ao currículo escolar e o jovem pode satisfazer a sua vontade de fazer coisas, ou seja, praticar seu protagonismo e, em simultâneo, inserir-se socialmente. O projeto, enquanto instrumento educativo, serve de meio para alcançar um fim, dado que se supõe que por seu intermédio seja possível encontrar uma solução para um problema diagnosticado (Souza, 2006, 2009).

Nessa vertente, é imprescindível investir em projetos de ensino que permitam aos estudantes atuarem ativamente, expressarem-se e dialogarem sobre sua realidade, desenvolvendo habilidades e competências relacionados a criticidade, autonomia, a solidariedade, ao trabalho em equipe, etc. Ademais, os projetos baseados no protagonismo fazem diminuir a evasão escolar, a repetência e as atitudes de violência, fomentando melhores índices educacionais, e contribuindo, assim, para a construção de uma escola mais humana e mais próxima das necessidades dos estudantes (Vereno, 2021).

Continuando, a importância dos projetos de ensino se dá pelo fato de que os estudantes podem, a partir deles, desenvolver e adquirir competências e habilidades que os possibilitem construir a si próprios como agentes sociais capazes de intervir na sociedade. Assim, é fundamental enfatizar mais uma vez nessas entrelinhas que o conhecimento não deve ser assimilado, apreendido ou adquirido, mas sim constituído, reconstruído ou reinventado por intermédio de uma atividade individual, do que decorre uma proposta pedagógica que possibilite estabelecer uma relação ativa entre o estudante e o objeto do conhecimento (Souza, 2009).

Projetos que envolvem a comunidade escolar, torna “possível o debate e a conscientização sobre a realidade vivida e a proposição de atitudes que impactem a vida dos estudantes, concorrendo para o desenvolvimento da sensação de pertencimento e protagonismo dentro da escola, impactando na percepção de mundo dos alunos e nas suas ações sobre ele” (Vereno, 2021, p. 7).

Por fim, o projeto atende a dois pontos fundamentais da concepção de educação, sendo uma atividade prática, que dispensa conteúdos inúteis, bem como uma atividade em grupo, onde oportuniza os jovens a se socializar, comunicar-se entre si, negociar entre si, um dos componentes da noção de participação/atuação social/cidadania (Souza, 2009).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante resultados encontrados a partir desta revisão narrativa, é possível afirmar que a incorporação do protagonismo estudantil nos projetos de ensino se mostra extremamente relevantes, uma vez que estimula a

autonomia do estudante em seu aprendizado e a participação ativa do mesmo na sociedade enquanto cidadão. Estimula comumente a criatividade, o pensamento crítico, reflexivo e complexo, possibilita ainda o desenvolvimento da consciência social, a troca de informações, o trabalho em equipe, a construção do conhecimento pelo próprio sujeito, além de fomentar uma educação integral e emancipatória.

Viu-se neste estudo, que a educação tradicional, denominada por Paulo Freire de educação bancária, coloca o estudante em um papel passivo no processo de ensino e aprendizagem, onde o mesmo não possui liberdade para se expressar e participar da construção de seu conhecimento, fazendo assim, morrer a sua capacidade de crítica e reflexão. Esse modelo de ensino é severamente criticado por autores que marcaram a história da Educação, como Freire e Dewey, sendo considerado pelos mesmos como um modelo ultrapassado para os estudantes da atualidade e distante de suas realidades.

Para finalizar as discussões realizadas até o momento, torna-se interessante a sugestão aos professores das mais diversas áreas do conhecimento, que incorporem o protagonismo estudantil em seus projetos aplicados na escola, pois como visto na presente pesquisa muitos são os seus benefícios e contribuições. Assim, pode-se concluir que o protagonismo estudantil é elemento primordial e importante na construção e aplicação dos projetos de ensino.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 out. 1988.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho necessário**, v. 3, n. 3, p. 1-20, 2005.

Disponível em:

<https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122>. Acesso em: 28 abr. 2024.

COSTA, A.C.G. **Mais que uma lei**. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 1997.

COSTA, A.C.G. **Protagonismo juvenil**: o que é e como praticá-lo. 2007. Disponível em: [http://institutoalianca.org.br/Protagonismo\\_Juvenil.pdf](http://institutoalianca.org.br/Protagonismo_Juvenil.pdf). Acesso em: 27 abr. 2024.

COSTA, A.C.G. **Protagonismo juvenil**: adolescência, educação e participação democrática. Salvador, Fundação Odebrecht, 2000.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. 3. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019.

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

KLEIN, B. L. **Protagonismo juvenil e cidadania**: uma proposta pedagógica burguesa. Dissertação (Mestrado em Educação), Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/6024>. Acesso em: 9 mai. 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas 2003.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria método e criatividade. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MOURA, E. G.; PEREIRA, G. C.; ZUFO, S. Sobre o programa de saúde na escola e o protagonismo juvenil. **Conhecimento e diversidade**, v. 10, n. 21, p. 171–186, 2018. Disponível em: <https://ciespi.org.br/media/files/fcea049a8ec4d511ecbe6e5141d3afd01c/f3f4b2a98cf5711ed976d71393b4c16ff/sobre-o-programa-de-saude-na-escola.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

PIRES, C. C. **Projeto de ensino: protagonismo jovem 2016**. IFMT, Rondonópolis, 2015. Disponível em: [https://roo.ifmt.edu.br/media/filer\\_public/f8/0f/f80f40af-5b43-404f-b5a7-95e07a51bcbd/2016\\_protagonismo\\_jovem\\_-\\_projeto.pdf](https://roo.ifmt.edu.br/media/filer_public/f8/0f/f80f40af-5b43-404f-b5a7-95e07a51bcbd/2016_protagonismo_jovem_-_projeto.pdf). Acesso em: 25 abr. 2024.

QUEIROZ, S. **Escolas democráticas**: a autonomia e o protagonismo juvenil no modelo horizontal da gestão do conhecimento. Dissertação (Mestrado em Filosofia), Programa de Pós-Graduação em Estudos Culturais, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

ROSA, A. H.; SILVA, D. N.; BARROS, M. M. S. Protagonismo estudantil: a experiência de um Projeto-Piloto desenvolvido com professores e estudantes do IFPI - São João do Piauí. **Editora Científica Digital**, v. 1, p. 115-132, 2022. Disponível em: [https://researchgate.net/publication/362372532EducacaoProfissional\\_eTecnologiateoriaspraticasdesafiosreflexoasetendenciasvolume1](https://researchgate.net/publication/362372532EducacaoProfissional_eTecnologiateoriaspraticasdesafiosreflexoasetendenciasvolume1). Acesso em: 20 maio 2024.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paul. Enferm.**, v. 20, n. 2, p. 1-2, 2007. Disponível em: <https://scielo.br/j/ape/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/>. Acesso em: 2 abr. 2024.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, A. C. Paulo Freire e a educação em direitos humanos: da práxis libertadora ao protagonismo estudantil. In: XI colóquio internacional Paulo Freire, eixo 4. direitos humanos, cultura da paz e tecnologias emancipadoras. **Editora Centro**, v. 1, 2021. Disponível em: [https://edicoes.centropaulofreire.com.br/2021/riojaneiro\\_pre/arquivos/AnaisPreColoquioPauloFreireRioDeJaneiro2021.pdf](https://edicoes.centropaulofreire.com.br/2021/riojaneiro_pre/arquivos/AnaisPreColoquioPauloFreireRioDeJaneiro2021.pdf). Acesso em: 5 abr. 2024.

SOUZA, R.M. **O discurso do protagonismo juvenil**. Tese (Doutorado em sociologia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-25042007-115242/pt-br.php>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SOUZA, R.M. Protagonismo juvenil: o discurso da juventude sem voz. *Rev. Bras. Adolescência e Conflitualidade*, v. 1, p. 1-28, 2009. Disponível em: <https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/02/Protagonismo-juvenil-o-discurso-da-juventude-sem-voz.pdf>. Acesso em: 10 maio.2023.

VERENO, M.R. **Tecnologias de informação e comunicação como estratégia de mobilização estudantil** [recurso eletrônico]: educação libertadora e protagonismo para estudantes agentes de transformação social / Marcelo Rodrigues Vereno, Diemerson Saquetto. Vitória: Edifes Acadêmico, 2021.

# A PAZ E A QUESTÃO DOS DIREITOS SOCIAIS NO BRASIL

Rodrigo Leonardo de Sousa Oliveira<sup>57</sup>  
Luiza Barroso de Vasconcelos<sup>58</sup>

## INTRODUÇÃO

Se há um tema que necessita ser discutido minuciosamente em nossa modernidade tardia é a questão dos direitos sociais. Em tese, há uma imensa bibliografia sobre a referida temática em áreas como a do direito, das ciências sociais, da sociologia, da antropologia, das ciências políticas e até mesmo em estudos dedicados a psicologia social e a núcleos e grupos de estudos dedicados ao constitucionalismo social.

Iniciaremos este estudo analisando a obra “Direito Constitucional Brasileiro”, especialmente o capítulo 14 intitulado “Direitos Sociais”, de Silva (2021). De imediato, Silva nos esclarece que a história do nosso constitucionalismo social foi inspirada na constituição alemã, de 1919 (Constituição de Weimar), e na constituição mexicana de 1917. Nos casos acima mencionados, temos um exemplo notório de como uma carta constitucional almejou uma mudança de paradigma até então pouco usual: A mudança de um constitucionalismo liberal para um constitucionalismo social. Dispositivos da nossa carta de 1934 incluíam essa mudança paradigmática, embora ainda limitada e pouco abrangente quando se fala em direitos individuais e coletivos.

Não obstante, a este quadro, é possível afirmar que a constituição de 1934 representou diversos avanços até então inimagináveis para uma nação ainda de índole conservadora, patriarcal e racista. A equiparação de salários entre homens e mulheres foi um avanço, assim como o estabelecimento do salário-mínimo e determinados direitos trabalhistas. Dispositivos sobre a

---

<sup>57</sup> Professor de História do Instituto Federal Fluminense, *Campus* Campos dos Goytacazes, Guarus. Pós-doutorado em História, USP 2023/2024. Pesquisador do Núcleo de Estudos Históricos e Literários (NEHLI/IFRO), do Grupo de Pesquisa Justiça e Impérios Ibéricos de Antigo Regime, da Universidade Federal Fluminense e do grupo História Social do Crime, da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: rodufop@yahoo.com.br

<sup>58</sup> Técnica de Telecomunicações Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Ceará, *Campus* Fortaleza.

“ordem econômica” e os limites do direito de propriedade, de inspiração da carta de Weimar, são outros pontos cruciais do que foi estabelecido no respectivo documento.

Além de ilustrar a migração de ideias constitucionais do México e da Alemanha para o Brasil, a referência a esses dispositivos também deixa claro o quanto o conceito de constitucionalismo social ampliou-se com o passar do tempo. Seu sentido, em 1934, era muito mais restrito do que em 1988 e atualmente. O caráter social de constituições, como as do México, de 1917, e da Alemanha, de 1919, baseava-se sobretudo na existência de normas sobre seguridade e assistências sociais, direitos dos trabalhadores e intervenção do Estado na liberdade econômica e na propriedade privada com o objetivo de promover o bem-estar de todos e a justiça social (Silva, 2021, p. 259).

De acordo com Silva (2021), a promulgação da constituição de 1988 foi um marco na questão dos direitos sociais. Contudo, estes direitos se confundiam com a questão trabalhista. Era necessário repensar o conceito de direito social conforme as novas tendências em voga no decorrer dos anos de 1990 até a nossa modernidade tardia. Foi dessa forma que o respectivo direito foi ressignificado a luz dos conceitos de igualdade em torno dos âmbitos da Educação, da saúde, do trabalho, da alimentação, da moradia, do transporte, dentre outros. O constitucionalismo social é a base da carta de 1988. A ideia de direito social vai além dos direitos políticos e visa transformar a realidade social e econômica nacional baseada nas desigualdades estruturais brasileiras. Vejamos o que nos informa o artigo terceiro de nossa atual carta:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I – construir uma sociedade livre, justa e solidária; II – garantir o desenvolvimento nacional; III – erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV – promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação. (Brasil, 1988).

Já o artigo quarto tem como elementos essenciais a prevalência dos direitos humanos, a autodeterminação dos povos, a defesa da paz, o repúdio ao terrorismo e ao racismo, a concessão de asilo político e a cooperação entre

os povos, visando o progresso da humanidade. Nestes dois artigos, é possível visualizar o conceito de direito social mais abrangente e em contínua construção.

Ou seja, conforme as peculiaridades espaço-temporais, novos elementos são agregados, como o que vem descrito em nosso artigo sexto (ementa constitucional n. 90, datada do ano de 2015): “Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição”. Igualmente, temos no Art. 23, a ementa de número 85, do mesmo ano, afirmando a necessidade de “proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação” (Brasil, 2008).

Segundo Silva, a carta de 1988 foi a primeira a:

Prever o acesso a bens e serviços públicos como direitos, não apenas como deveres estatais (...). Prever o acesso a bens e serviços públicos essenciais como direito, e não apenas como dever do Estado, não é apenas um detalhe terminológico. Essa distinção tem consequências importantes. Uma das principais é a compreensão de que, como direitos, o acesso a bens e serviços poderá ser também demandado perante o Poder Judiciário (Silva, 2021, p. 261).

Na visão de Silva, Zacarias e Guimarães,

A obrigação jurídica resultante destes direitos sociais recai sobre os poderes públicos que dependem, econômica e financeiramente, de recursos disponíveis para implementar políticas públicas com vistas à concretização das “normas programáticas”. Sucede, assim, o dever do Estado de concretizar os direitos sociais através de prestações positivas, com vistas à igualdade material e social. Neste contexto, face à limitação dos recursos estatais, a não efetivação dos direitos sociais resulta na judicialização: o Poder Judiciário adquire legitimidade para garantir a efetividade das normas constitucionais e concretizar a justiça social (Silva, Zacarias, Guimarães: 2018, p. 310).

Nosso trabalho tem por objetivo apresentar as relações entre o conceito de paz e os direitos sociais, entendidos como dever do Estado e objeto de luta

social. Vivemos em um contexto social em que estes direitos estão sendo suprimidos pelos governos de diversas nações. Estas supressões se tornam mais evidentes em contextos de guerras e crises humanitárias, mas também ocorrem de forma cotidiana e velada.

Para se alcançar a paz, estes direitos devem ser respeitados e garantidos pelo Estado, por meio dos governos federal, estadual e municípios. Para se alcançar a paz, é necessário investir nestes direitos. Os agentes governamentais devem investir em saúde, educação e demais direitos para todo cidadão brasileiro. Não é possível desfrutar de paz plena sem que estes direitos sejam respeitados na sua íntegra.

Esta pesquisa apresenta reflexões acerca da temática dos direitos sociais e a efetivação da paz individual e coletiva, e o texto em tela foi desenvolvido como parte avaliativa da disciplina de História, ministrada pelo professor Rodrigo Leonardo de Sousa Oliveira, no Instituto Federal do Ceará, *Campus* Fortaleza, para alunos dos cursos técnicos integrados desta instituição. Primeiramente, partiremos da diferença entre escrever sobre a paz e como fazer para que esse estado de felicidade interna, tranquilidade e plenitude esteja presente no nosso dia a dia em vários sentidos: cultural, político e filosófico. Neste estudo, dar-se-á atenção à análise do direito à Educação enquanto elemento constitutivo dos direitos sociais, além de problematizar a questão do direito à cultura e ao lazer na sociedade brasileira.

Faz-se necessário buscar caminhos verdadeiramente concretos para se educar para a paz, e essa educação deve ser continuada, não apenas com valores, mas com metodologias e processos educativos sistemáticos, que promovam uma cultura de paz.

Considera-se pertinente pensar a paz mais como uma construção do que um estado. A paz não é um estado, mas algo a ser instaurado e construído por nós, da qual não somos seus clientes ou beneficiários, mas os sujeitos e cocriadores. Como construção, a paz é “uma criação dos direitos que nos cabe, por quem somos individual e coletivamente responsáveis, seres da sociedade, dos povos e nações da Terra” (Brandão,1995, p. 48).

Johan Galtung (1995), na tentativa de definir melhor a palavra paz, aponta que o conceito tem uma dimensão positiva e uma negativa. A paz

negativa, segundo esse ilustre professor, é a mera ausência da guerra, o que não elimina a predisposição para ela ou a violência estrutural da sociedade. A paz positiva, por outro lado, implica a ajuda mútua, à Educação e interdependência dos povos. A paz positiva vem a ser não somente uma forma de prevenção à guerra, mas o engajamento na construção de uma sociedade melhor, na qual mais pessoas comungam do espaço social.

Encontrar novos caminhos para novas reformulações de paz exige resgatar valores como felicidade, solidariedade e nos dar conta de seu verdadeiro significado para os seres humanos. Assim, não devemos ficar rígidos em ideias preconcebidas e devemos lutar para que os direitos sociais se efetivem, visto que eles são caminhos para a paz social.

Surgem então, nessa perspectiva, os direitos sociais intimamente relacionados ao princípio da solidariedade, denominados de Direitos Humanos. Os direitos sociais “se realizam pela execução de políticas públicas destinadas a garantir amparo e proteção social aos mais fracos e mais pobres. Ou seja, aqueles que não dispõem de recursos próprios para viver dignamente” (Comparato, 1992, p. 52).

André Ramos Tavares conceitua Direitos Sociais como direitos:

Que exigem do Poder Público uma atuação positiva, uma forma atuante de Estado na implementação da igualdade social dos hipossuficientes. São por esses exatos motivos, conhecidos também como direitos à prestação ou direitos prestacionais (Tavares, 2012, p. 837).

Já Jose Afonso da Silva define os direitos sociais como:

(...) prestações positivas proporcionadas pelo Estado, direta ou indiretamente enunciadas em normas constitucionais que possibilitam melhores condições de vida aos mais fracos, direitos que tendem a realizar a igualização de situações sociais desiguais. São, portanto, direitos que se ligam ao direito de igualdade (Silva, 2006, p. 286).

Não há como escapar, estamos todos conectados. O ato de nos interrogarmos sobre o que fazer corresponde à reflexão sobre qual conduta

assumiremos diante da vida. Para que efetivamente ocorra liberdade com igualdade, é necessário que o poder público seja limitado institucionalmente e regido por uma ética que assegure a proteção da dignidade humana. Foi sob essa matriz de pensamento que se instituíram os direitos humanos.

Existe uma grande discussão sobre o conceito de cultura da paz e suas relações com os direitos humanos. Disputas marcadas entre classes sociais, nações e sociedades têm inviabilizado a paz e a coloca enquanto uma busca incansável e absurda. Educar para a paz é um propósito a ser alcançado atualmente. Sem dúvida, a paz deve estar ligada a uma visão crítica e libertadora do sujeito; algo que nos permita compreender como os conflitos, as guerras, os autoritarismos, os preconceitos, dentre outros, tornam-se instrumentos que mantêm a exclusão, as desigualdades e as variadas formas de violência, seja interpessoal ou coletiva. Buscar a paz é um desafio ainda inatingível em nossa cultura de viés neoliberal, patriarcal e conservadora. É necessário unirmos esforços em prol de soluções que apaziguem os povos e os variados conflitos no mundo ocidental.

É necessário um trabalho de consciência e reflexões sobre o ambiente nefasto que nos atinge cotidianamente. Nossa pesquisa visa justamente contribuir para essas discussões. O que de concreto tem sido realizado em nossa sociedade? As instituições têm realizado ações concretas para erradicar o caos, as guerras e os ódios entre as nações? O que é a paz? Devemos refletir sobre estas questões e propor soluções viáveis para que os povos vivam tranquilos e desfrutem dos direitos sociais, entendidos como dever do Estado.

Seguimos em busca da construção de uma cidadania plena, onde cada indivíduo seja respeitado e tenha seus direitos assegurados. De fato, a educação para a paz e os direitos humanos estão intimamente relacionados. No Brasil, os anos de 2011 e 2012 foram marcados pela aprovação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, pelo Conselho Nacional de Educação (Parecer n. 5-2011) e pela Resolução CNE n. 2-2012, que serviram para apontar a necessidade de um currículo dinâmico, atrativo e que contemplasse não só os conteúdos disciplinares tradicionais, mas que contemplasse os temas da atualidade, entre eles os Direitos Humanos e a cultura da paz.

A paz requer muito trabalho. É urgente e necessária a reflexão sobre os sentidos da paz enquanto direito fundamental dos sujeitos. Devemos repensar os próprios conceitos, ideias, sentimentos e o sentido de responsabilidade individual e coletiva. As nações têm a obrigação de promover a justiça e os direitos básicos dos seres humanos.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Esse trabalho baseou-se em literaturas dos campos da História, das Ciências Sociais e do Direito que entendem a paz não como um produto, mas como processo contínuo que envolve a mobilização dos diversos atores sociais e perpassa pela efetivação dos direitos sociais, que são direitos básicos para a vida humana.

Dentre os autores lidos, destacam-se Freire (1981), Bobbio (1992), Chauí (1994), Brandão (1995), Galtung (1995), Silva (2006), Jares (2007), Carvalho (2008), Cunha Filho (2009), D’Ambrósio (2013), Diskin (2008), Faria (2008), Piovesan (2011), Tavares (2012), Silva; Zacarias; Guimaraes (2018), Schwarcz (2021) e Silva (2021) que foram fundamentais para as reflexões apresentadas. Em síntese, a leitura e a análise destas obras foram essenciais para a compreensão dos conceitos de “Direitos Sociais”, “Direitos Humanos”, “Constitucionalismo” e “Paz”. Ao final, foi possível visualizar o iminente paradoxo entre teoria e prática, ou seja, o que está na legislação não é cumprido em sua integralidade.

Salientamos que este estudo está em fase de desenvolvimento. Ainda é necessário sistematizar determinados conceitos e ampliar a consulta e posterior sistematização de novos referenciais teóricos, sobretudo da sociologia.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de pesquisa bibliográfica acerca de referenciais teóricos do direito e da cultura de paz na atualidade. Ou seja, as fontes de dados desta pesquisa foram de tipo secundário, pautando-se em obras que consolidam análises já validadas pela Academia.

A aquisição dos dados foi realizada por meio das obras indicadas pelo professor durante a disciplina e de obras consultadas pela autora, disponíveis de forma gratuita em repositórios na Internet, em especial no Google, Scielo e Domínio Público.

As obras passaram por uma primeira leitura, de tipo exploratória, a fim de se tomar contato com o material, e por leitura mais atenta, seguida de fichamento e elaboração de sínteses dos conceitos e das principais ideias dos autores.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Em uma época marcada pela diversidade e por um contexto social em que a paz passou a ser um desafio permanente, procurou-se identificar, na literatura analisada, os elementos de crítica a esse estado quase que contínuo de guerras e violências. Percebemos, com esta ação investigativa, que os caminhos que a maioria das sociedades humanas tem seguido, entre elas, a sociedade brasileira, têm valorizado o individualismo e a competição acentuada, priorizando mais o ter do que o ser. Essas escolhas têm contribuído para a ampliação das desigualdades sociais, a concentração de rendas e recursos e a violência social.

A mudança de atitude é determinante para as mudanças sociais que queremos e que entendemos que devem acontecer. Começando pela nossa moradia, nossa escola e pelo nosso local de trabalho. Somos responsáveis e precisamos assumir compromisso com valores humanos mais nobres e solidários, entender que nossa existência depende de ações coletivas e éticas, e resgatar a confiança, a harmonia e a paz. Precisamos nos educar para uma cultura de paz, e essa educação é um processo coletivo, pautado na cultura: “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (Freire, 1981, p. 79).

Nessa perspectiva, a paz proporciona a possibilidade de perceber a realidade como ela se apresenta sem a elaboração de um conceito preestabelecido, o que poderia dificultar a abertura do diálogo em grupo, de uma escuta sensível e de uma contribuição para que o sujeito se livre daquilo que é desconhecido em seu interior, daquilo que não lhe traga paz. A

transformação depende de ações coletivas, transformadoras e organizadas pelos que delas fazem parte.

Parte-se do pressuposto de que os direitos fundamentais sociais, consagrado no Art. 6º da Constituição Federal de 1988, prevê o papel preponderante do “Poder Judiciário na efetivação dos direitos sociais prestacionais face à cláusula da reserva do possível e o mínimo existencial, com vistas ao não retrocesso social e garantia da Dignidade da Pessoa Humana” (Silva, Zacarias, Guimarães: 2018, p. 310). Ao analisar a questão da dignidade humana, temos que recorrer necessariamente ao direito inalienável à Educação, à moradia, à alimentação, ao lazer, à saúde, dentre outros.

A Educação é parte integrante do processo de efetivação da paz individual e coletiva. O capítulo III da Constituição Federal do Brasil, intitulado “Da educação, da cultura e do desporto”, Art. 205, esclarece-nos que a Educação é “direito de todos e dever do Estado e da família, 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).

A crítica de Silva (2021) a este pressuposto constitucional é justamente a ineficiência do Estado em garantir este direito de forma justa e igualitária. Esclarece-nos Silva de que o Brasil é uma nação historicamente estruturada na desigualdade e que ainda permanece a lógica da meritocracia no acesso e permanência fundamentalmente no ensino superior. Não obstante as políticas afirmativas, ainda há um abismo exorbitante no acesso aos cursos tradicionais de graduação, como Direito, Medicina e as Engenharias. É inegável que ainda necessitamos de políticas públicas que garantam a igualdade de direitos perante as minorias sociais, especialmente negros, pardos, indígenas e pessoas portadoras de necessidades especiais.

O Brasil é um país marcado por desigualdades e o sistema educacional brasileiro tem sido responsável não apenas por manter essa situação, mas em alguns contextos também por aprofundar ainda mais o problema. A elite econômica brasileira abandonou há décadas o ensino público, especialmente nos níveis fundamental e médio, como forma de preservar seu acesso privilegiado às escassas vagas nas melhores universidades do país, boa parte delas públicas e

gratuitas. Todas as tentativas de alterar esse quadro são enfrentadas com resistência, especialmente aquelas que têm como objetivo alterar o processo de seleção nas universidades públicas e gratuitas como forma de permitir o acesso aos grupos menos privilegiados da sociedade direito de todos e dever do Estado e da família, 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. (Silva, 2021, p. 262).

Prossegue o autor afirmando categoricamente a problemática da meritocracia vigente no Brasil, de viés elitista e excludente. Mesmo com as políticas afirmativas, a elite econômica ainda domina grande parte das vagas nas universidades públicas, gerando um enorme paradoxo em se tratando de uma nação cuja carta constitucional ignora o abismo que ainda há no acesso e permanência em cursos de graduação e pós-graduação nas academias. Inclusive, é necessário pesquisas mais conclusivas que corroborem este abismo, fundamentalmente quando se calcula a porcentagem de graduandos e docentes negros e indígenas em universidades tradicionais, como a USP ou a UNICAMP.

Não há país justo, desenvolvido e igualitário no mundo que tenha um sistema educacional baseado na segregação quase total entre ricos e pobres, como ocorre no Brasil. A fuga da elite para as escolas privadas, portanto, tem efeitos que vão muito além daqueles internos ao sistema educacional, pois incluem a manutenção da pobreza, da marginalização, do subdesenvolvimento, dentre vários outros (Silva, 2021, p. 262).

Por fim, conclui o autor que:

O argumento mais usado para rejeitar alterações na forma de acesso ao ensino superior é a meritocracia. Segundo esse argumento, quem obtém as melhores notas em uma prova merece ser selecionado. Contudo, no contexto brasileiro, essa ideia nada mais significa do que afirmar que quem tem mais dinheiro, pode estudar nas melhores escolas, é intensamente treinado para uma prova específica e, por isso, obtém uma boa nota “merece” uma vaga. Trata-se, portanto, de um conceito insustentável de merecimento. O art. 208, v, prevê que a seleção para os níveis mais elevados do ensino deverá basear-se na “capacidade de cada um”. Para avaliar essa capacidade, processos de

seleção de estudantes devem levar em conta a realidade brasileira de extrema desigualdade de oportunidades (Silva, 2021, p. 262).

Prevaecem as desigualdades regionais, e os índices de analfabetismo em regiões como o Norte e Nordeste ainda se mantêm altos, algo em torno de 15%. A concretização da paz depende do acesso igualitário à Educação, tanto à Educação Básica como à Superior.

Outro ponto a ser discutido é o direito à cultura. Esse é um tema bastante emblemático e controverso. De momento, iremos apenas apresentar o que diz a legislação e identificar alguns elementos que colocam em xeque a implementação deste direito em uma nação de base conservadora, patriarcal e racista (racismo estrutural). O Art. 215 classifica este direito como elementar a todo indivíduo e coletividades.

O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais. § 1º O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional. § 2º A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais. § 3º A lei estabelecerá o Plano Nacional de Cultura, de duração plurianual, visando ao desenvolvimento cultural do País e à integração das ações do poder público que conduzem à: (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005). I defesa e valorização do patrimônio cultural brasileiro; (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005). II produção, promoção e difusão de bens culturais; (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005). III formação de pessoal qualificado para a gestão da cultura em suas múltiplas dimensões; (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005). IV democratização do acesso aos bens de cultura; (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005). V valorização da diversidade étnica e regional. (Incluído pela Emenda Constitucional n. 48, de 2005) (Brasil, 1988).

De imediato, a constituição não considera a cultura como um direito social. Observa-se que o lazer é um direito social e não cultural, o que nos parece contraditório. Outra contradição é quando se considera a suposta valorização das relações étnico-raciais se, cotidianamente, comunidades

indígenas e quilombolas convivem com a ação de grileiros e muitas de suas terras são invadidas e saqueadas? Em entrevista cedida à *Revista Educação*, Lilia Schwarcz assim se manifestou acerca do racismo estrutural e institucional brasileiro:

A sociedade brasileira carrega um legado muito pesado. Somos o último país a acabar com a escravidão mercantil, recebemos praticamente a metade dos escravizados e escravizadas que desembarcaram nas Américas. São 12 milhões de africanos e africanas que saíram do seu continente; desses, 10 milhões chegaram às Américas e 4,8 milhões vieram para o Brasil. O Brasil teve escravizados e escravizadas em todo o seu território, de norte a sul, o que é uma especificidade brasileira. Se compararmos com os Estados Unidos, isso não é uma realidade norte-americana. De maneira que a escravidão virou uma linguagem da hierarquia e da diferença. Mas eu acho que não devemos praticar determinismo histórico. O que está acontecendo aqui é que a sociedade brasileira tem recriado, em largas bases, um racismo estrutural e um racismo institucional. Então, se o legado foi pesado, a nossa contemporaneidade vai recriando novas formas de discriminação e mantendo essa linguagem muito hierarquizada que é bastante brasileira (Schwarcz, 2021).

Dessa forma, como pensar em cultura, em diversidade étnico-racial e em difusão das manifestações culturais de base afro e ameríndia se estamos diante de um racismo cotidianamente recriado em uma nação notadamente mestiça? Não podemos negligenciar que a paz pressupõe o respeito às diversidades e a ações contínuas e concretas, inclusive reivindicada pelos meios judiciais, para que todos os brasileiros possam se sentir incluídos social e economicamente em um determinado espaço.

Por fim, conforme demonstrado por Virgílio Silva, “há bibliotecas públicas em 97,1% dos municípios brasileiros; museus, em apenas 27,2% deles; centros culturais, em 37%; cinemas, em 10,4%; e teatros ou salas de espetáculos, em 23,4%”. (Silva, 2021, p. 273). Ou seja, lazer é algo ainda incipiente no Brasil. Aliás, como é possível conceituar lazer enquanto atividade que não demandaria uma ação estatal concreta? Como podemos conceituar lazer desvinculado da ideia de cultura? Há espaços adequados nos

municípios para a prática de esportes e outras modalidades de lazer? Vivemos entre “muros e concretos”. Estamos diante de um paradoxo: Lazer, enquanto um direito social, pressupõe o que na nossa legislação? Tempo livre? Descanso?

No âmbito do direito ao lazer, as políticas públicas têm historicamente fracassado. Espaços para o exercício das atividades mais elementares de lazer são escassos, às vezes inexistentes. Parques e praças perderam espaço para a ocupação desordenada e predatória do solo urbano; acesso a equipamentos esportivos é, em muitos contextos, privilégio de quem é associado a um clube privado; muitos municípios do Brasil não têm bibliotecas públicas, museus, centros culturais, cinemas e teatros (Silva, 2021, p. 273). Com o desenvolvimento de tecnologias da comunicação, especialmente aplicativos de troca de mensagens, a distinção entre horário do trabalho e tempo livre ficou ainda mais tênue, já que muitos empregadores exigem. Expressa ou implicitamente, que seus empregados permaneçam acessíveis mesmo em seu tempo livre. Os efeitos do uso dessa forma de comunicação ininterrupta no exercício do direito ao lazer podem ser devastadores (Silva, 2021, p. 273).

E, por fim, se considerarmos que a Declaração dos Direitos Humanos, de 1948, pressupõe justamente a interdependência de uma gama de direitos, como os de caráter econômico, social e cultural, iremos deduzir que o direito vai além do que está garantido por uma determinada legislação. É necessário criar políticas públicas que garantam a universalidade destes direitos. Não se trata de seguir a lei, e sim otimizar variadas ações estatais e, quando possível, com a coparticipação das empresas privadas.

Universalidade porque clama pela extensão universal dos direitos humanos, sob a crença de que a condição de pessoa é o requisito único para a titularidade de direitos, considerando o ser humano como um ser essencialmente moral, dotado de unicidade existencial e dignidade, esta como valor intrínseco à condição humana. Indivisibilidade porque a garantia dos direitos civis e políticos é condição para a observância dos direitos sociais, econômicos e culturais e vice-versa. Quando um deles é violado, os demais também o são. Os direitos humanos compõem, assim, uma unidade indivisível, interdependente e inter-relacionada, capaz de conjugar o catálogo de direitos civis e políticos com o catálogo de direitos

sociais, econômicos e culturais. Sob esta perspectiva integral, identificam-se dois impactos: a) a inter-relação e interdependência das diversas categorias de direitos humanos; e b) a paridade em grau de relevância de direitos sociais, econômicos e culturais e de direitos civis e políticos (Piovesan, 2011, p. 105).

## **A PAZ VINCULADA A CONFRONTOS: CENÁRIOS E FATOS**

Como descrever um cenário de paz? Poderia ser assim: um dia sem preocupações, sem ruídos sonoros excessivos, onde é possível se ouvir o cantar dos pássaros, onde se é possível desfrutar dos benefícios de uma vista justa, em uma sociedade democrática, onde todos acessam direitos e se comprometem com o dever de promover o bem coletivo. Partiremos da diferença entre escrever sobre a paz e como fazer para que esse estado de felicidade interna, tranquilidade e plenitude esteja presente no nosso dia a dia em vários sentidos: cultural, político e filosófico.

Jares (2007) nos diz que o conceito de paz se associa à ausência de violência de qualquer tipo. P. Freire (1997) entende que a paz está ligada à justiça social, pois a falta de oportunidades, de condições dignas de vida é também uma violência contra o ser humano. Novamente, encontra-se a palavra paz vinculada a confrontos, exclusão social, xenofobia, racismo estrutural, intolerâncias, preconceitos e desigualdades. Assim, podemos pensar que há violência quando não há diálogo, quando os valores humanos são desprezados, quando agimos longe dos sentimentos de afeto e cuidado.

Para avançarmos no conceito de paz, vamos considerá-la enquanto conceito multidimensional, ou seja, algo que se estabelece em diferentes dimensões e que são interdependentes. Segundo D'Ambrósio (2013), conceituamos “paz total” a integração da paz interior, da paz social, da paz ambiental e da paz militar. A paz pode permanecer onde os direitos humanos são respeitados, onde as pessoas estão alimentadas e onde os indivíduos e as nações são livres e agem solidariamente em favor dos interesses coletivos.

## **PASSOS PARA A PAZ: PENSAR GLOBAL E AGIR LOCAL**

Para Faria (2008), devemos apontar caminhos verdadeiramente concretos, com metodologias e processos educativos que eduquem para a paz

não apenas com valores, mas com estruturas fundamentais no próprio cenário de onde essas ações fazem-se necessárias. Desta forma, somos todos convidados a efetivar uma cultura de paz ao nosso redor.

É nas relações entre o global e o local que são construídos os caminhos que levam à concretização das ações, pois, afinal, são nessas trocas que passam as grandes decisões econômicas, políticas e ambientais fundamentais para a execução de ações que venham a trazer mudanças em níveis locais. Assim, também podemos considerar que as ações locais influenciam as globais. Geralmente, quando se obtém resultados exitosos em uma pequena comunidade, os exemplos ali refletidos podem motivar ideias e direcionamentos em âmbito global.

Pequenos gestos podem fazer toda a diferença na vida das pessoas e na nossa vida. Viver em grupo é uma necessidade do homem. A paz envolve os indivíduos em suas vidas cotidianas e a paz, em sentido pessoal, pode significar também uma paz coletiva. É essa a base da filosofia de *Ubutun*, onde cada indivíduo é aquilo que o grupo é. Se somos frutos da coletividade, a busca pela paz pode começar por você e refletir na coletividade.

Para Diskin (2008), “Nós não vivemos, convivemos. Nós não existimos, nós coexistimos. O ser humano é por natureza um ser gregário, portanto, o que fazemos atinge outras pessoas, da mesma forma que somos afetados pelo que elas fazem” (Diskin, 2008, p. 47). Acreditamos em uma paz coletiva, onde cada um, ao alcançar a paz e a satisfação pessoal, também colabore para que essa atinja seus semelhantes.

Em suma, a paz se constrói em pequenas ações cotidianas. Para isso, basta deixarmos que os valores da não violência e do compromisso com a justiça social moldem nossas atitudes, palavras e decisões. A paz é um exercício diário, uma aprendizagem possível de ser realizada por todos nós. A paz demanda um esforço colaborativo entre os estados, a efetivação dos direitos e o empenho de todos os povos, e é uma demanda urgente, pois sem esse esforço não haverá nenhum mundo habitável sonhado por nós.

## PAZ E DIRETOS HUMANOS: ISTO OU AQUILO?

A todo instante somos guiados pela nossa forma de ser e de agir no mundo. Esse é um dos questionamentos mais básicos da nossa existência que nos motiva a fazer escolhas que direcionarão as nossas ações.

Segundo Cunha Filho:

Um dos aspectos mais intrigantes da longa marcha pelos Direitos Humanos é o paradoxo de terem sido eles pensados, no primeiro momento, como universais, mas logo tenham passado ao campo limitado da nação. Da comunidade universal de seres humanos com os mesmos direitos, os Direitos Humanos em suas diferentes conformações começaram a ser vistos como garantidos por governos nacionais e apenas aos integrantes da Nação (Cunha Filho, 2009, p. 306).

Na visão de José Murilo de Carvalho (2008), a redemocratização no Brasil foi a porta para a liberdade e para a participação social. Porém, a concentração de riquezas e as desigualdades sociais cresceram no período, multiplicando alguns problemas vivenciados no cotidiano da sociedade brasileira: “a violência urbana, o desemprego, o analfabetismo, a má qualidade da educação, a oferta inadequada de serviços de saúde e de saneamento, as desigualdades sociais e econômicas” (Carvalho, 2008, p. 8).

Ao analisar os problemas sociais indicados por Carvalho, observamos que esses são geradores de desrespeitos aos Direitos Humanos, o que exige que o Estado defina e execute políticas públicas que enfrentem e supere essas ações. Quando agirmos de maneira que nossa ação, mesmo que pequena, contribua, por exemplo, com a harmonia entre os vizinhos de rua, com o bem-estar entre os amigos, com o desmonte de uma notícia falsa (*fake News*) sem dúvida estaremos propagando a paz.

Da mesma forma, quando agimos com indiferença às necessidades do outro, estamos conduzindo nossa vida de maneira egoísta. Logo, compreendemos que a paz e a valorização dos Direitos Humanos devem conduzir nossas ações e devemos ser vigilantes com o que acontece ao nosso

redor, estabelecendo uma sintonia com o outro e refletindo sobre nossas decisões frente aos fatos que atravessam nossas realidades.

## **VALORES HUMANOS VIVÊNCIAS GERADORAS DE PAZ**

A perspectiva de refletir e repensar a vida implica necessariamente falar sobre os valores humanos. Nas últimas décadas, houve uma transformação radical da sociedade, onde as relações sociais foram transformadas e influenciadas pela tecnologia. A internet revolucionou a forma de estar e consequentemente de ser no mundo. As redes sociais entram com força total e as pessoas mais jovens e os que estão nascendo nesse período já vem “conectados” a esta nova forma de ser e estar. Assim como informações e conhecimentos de todas as áreas tornam-se acessíveis a qualquer um, há também um enorme número de informações falsas, de opiniões distorcidas e dissociadas da realidade e assuntos fúteis, alguns enganosos que podem induzir a formação de opiniões equivocadas (*fake News*, por exemplo).

Segundo Chauí (1994), “o desejo de verdade aparece muito cedo nos seres humanos, como desejo de confiar nas coisas e nas pessoas, isto é, acreditar que as coisas são exatamente tais como as percebemos e o que as pessoas nos dizem é digno de confiança e crédito” (Chauí, 1994, p. 91). Existem também as questões dos direitos civis que asseguram a liberdade, como a “Declaração Universal dos Direitos Humanos”, assinada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948. De imediato, a referida declaração defende que “todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direito”. E mais adiante, em seu Artigo III, diz que “toda pessoa tem direito à vida, à liberdade, à segurança pessoal” (ONU, 1948). Contudo, o que temos visto é o desrespeito a esses direitos, seja no Brasil ou em qualquer parte do planeta. Definitivamente, os direitos sociais são ignorados em todas as culturas, variando em intensidade conforme a região.

O imediatismo e o consumismo se instalaram em nosso cotidiano de tal maneira que agimos precipitadamente, fantasiemos situações adversas e, desconectados com a realidade do “aqui-agora” e do contato com o sentir. Não se trata de substituir a razão pela emoção, mas agir de forma reflexiva e coerente com uma ética global. No começo, essas atitudes parecem ser

difíceis, mas a vivência dos valores humanos deve nos guiar a uma revisão de determinadas maneiras de agir e de interpretar a realidade, além de questionar algumas das coisas ditas como “verdades” do nosso modelo cultural. É preciso refletir criticamente sobre determinados valores e preceitos da vida social, para não nos curvamos a imposições que nos desviam do caminho da paz. Devemos estar atentos aos nossos direitos e buscar, pela via jurídica, o acesso ao que é nos negado. A paz é um direito que é efetivado quando os sujeitos usufruem dos direitos sociais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A edificação da paz só será possível quando construída sob os alicerces sólidos e duradouros da cultura dos direitos humanos. Dessa forma, a construção de um mundo sem guerras ou qualquer outro tipo de violência à pessoa humana é responsabilidade de cada um de nós. Essa tarefa parece impossível, mas vai depender de nossas escolhas. Se escolhermos lutar pela vida, se continuarmos a desafiar, mesmo em meio às maiores dificuldades, a resposta será sim. Mas, se, ao contrário, nos deixarmos dominar pelo medo, pelo conformismo e pelo egoísmo, ou se ignorarmos e desprezarmos os direitos humanos, se os interesses particulares prevalecerem sobre o bem comum, então a resposta será não. Sua escolha pode fazer a diferença no destino da humanidade.

A promoção da paz é responsabilidade de todos e de cada um, por meio do exercício do respeito às diferenças, da luta pela equidade e do fortalecimento dos direitos e garantias sociais fundamentais. É urgente a inclusão e a equidade de oportunidade para todos, pois, onde houver exclusão, segregação ou discriminação, não haverá paz. A busca da igualdade e equidade nada mais é do que a busca da paz para a humanidade.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, J. S. **Dicionário mítico-etimológico da mitologia e da religião romana**. 12. ed. Petrópolis: Vozes; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995.

BRASIL. República Federativa. **Declaração universal dos direitos humanos**: ideal de justiça, caminhos da paz. Brasília: Senado Federal. Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2008. Disponível em: <http://senado.gov.br/senadores/Senador/psimon.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2021.

BRASIL. República Federativa. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Congresso Nacional. Disponível em: [https://planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 jun. 2024.

BOBBIO, N. **A Era dos direitos**. Tradução: Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

CARDIAL, E; JONAS, J; RACHID, L. Lilia Schwarcz destrincha o Brasil racista e desigual e alerta: “é necessário que não naturalizemos os golpes cotidianos”. **Revista Educação**, 2021. Online. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2021/09/09/lilia-schwarcz-brasil-racista/>.

CARRIÈRE, J.C. **Contos filosóficos do mundo inteiro**. São Paulo: Ediouro, 2009.

CARVALHO, J. M. **Cidadania no Brasil**: o longo caminho. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2008.

COMPARATO, F. K. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. São Paulo: Saraiva, 1999.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: SP: Ed. Ática, 1994.

CUNHA FILHO, C. M. Direitos humanos, civilização e nação. In: FREIXO, Adriano *et al* (org.). Tensões Mundiais. **Revista do Observatório das Nacionalidades**, v. 5, Fortaleza, Gramma Ed. 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para a paz**. Disponível em: <http://sociologia.org.br/tex/educaçãoparaapaz.htm>.

DISKIN, L. **Vamos ubuntar?** Um convite para cultivar a paz. Brasília: Unesco, Fundação Vale, Fundação Palas Athena, 2008.

GALTUNG, J. **Peace by peaceful means**. Sage Publications, London, 1995.

FARIA, H. Cenários e horizontes da ação global e local. **Fórum Cultura de Paz e Pedagogia da Conveniência** - Ação e políticas públicas em 2008. Instituto Pólis. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/10/537.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

JARES, X. R. **Educar para a paz em tempos difíceis**. São Paulo: Palas Athena, 2007.

MOREIRA, M.P. (Org.) **Comportamento e práticas culturais**. Brasília: Instituto Walden 4, p. 30, 2013.

PIOVESAN, F. Proteção dos direitos sociais: desafios do ius commune sul-americano. **Rev. TST**, Brasília, v. 77, n. 4, 2011, p. 105. Disponível em: <http://siabi.trt4.jus.br/biblioteca/acervo/Doutrina/artigos/Revista do Tribunal Superior do Trabalho/2011/n 4/Proteção dos direitos sociais - desafios do iuscommune sul-americano.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SILVA, J. A. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 33 ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

SILVA, V. A. **Direito Constitucional Brasileiro**. São Paulo, Edusp, 2021.

SILVA, J.B; ZACARIAS, F; GUIMARÃES, L.A.M. A universalização dos direitos sociais e sua relevância para o exercício e concreção da cidadania. **Revista Estudos Institucionais**, vol. 4, 1, 2018.

TRAVERES, A. R. Direitos Fundamentais e suas características. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**. São Paulo, n. 8, p. 403-459, 2000.

## EXU, POMBA-GIRA E A “LINHA DE ESQUERDA” NA UMBANDA

Rodrigo Leonardo de Sousa Oliveira<sup>59</sup>

*“Oh luar, oh luar, oh luar...  
Ele é dono da rua, oh luar  
Quem cometeu os seus pecados  
Peça perdão a Tranca Ruas”.*

### INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca da ancestralidade afro-brasileira, dos movimentos de resistência e empoderamento, o conceito de branquitude e o ideal antirracista no Brasil são relevantes para a construção de uma cultura de compreensão e respeito.

Em geral, temos uma imensa bibliografia sobre estas questões no âmbito das ciências humanas e sociais aplicadas, além de legislações no âmbito federal, estadual e municipal que versam sobre as relações ético-raciais. Dentre as grandes referências contemporâneas no campo de estudo das relações raciais pode-se citar os estudos de Hasenbalg (1979), Brown (1985), Munanga (2004), Fanon (2008), Schwarcz (1993), Piza (2002), Bento (2002), Sovik (2004), Frankenberg (2004), Skidmore (2012), Mbembe (2014), Schucman (2014), Almeida (2018), além de outros estudos excepcionais sobre as referidas temáticas. A lista de trabalhos de caráter étnico-racial no Brasil é extensa e engloba uma vasta gama de estudos de casos, abarcando a questão das regionalidades, das ações afirmativas e, sobretudo, colocando em xeque a nossa suposta democracia racial.

Nosso objetivo é apresentar alguns dados preliminares sobre um tema ainda pouco pesquisado no Brasil, que é a chamada “linha de esquerda” umbandista. Este tema é essencial para as discussões sobre o racismo

---

<sup>59</sup> Professor de História do Instituto Federal Fluminense, *Campus* Campos dos Goytacazes, Guarus. Pós Doutorado em História, USP 2023/2024. Pesquisador do Núcleo de Estudos Históricos e Literários (NEHLI/IFRO), do Grupo de Pesquisa Justiça e Impérios Ibéricos de Antigo Regime, da Universidade Federal Fluminense e do grupo História Social do Crime, da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: rodufop@yahoo.com.br

estrutural e a intolerância religiosa, além de adentrar na questão da ancestralidade afro-brasileira.

A pesquisa ainda está em fase inicial. O que temos no momento são reflexões obtidas junto ao Templo de Quimbanda Nagô “Caminho das Almas”, situado na cidade de Belo Horizonte–MG. O dirigente do terreiro é o senhor M. L. S. Júnior, intitulado “Tata Muxakidi”<sup>40</sup>

No mais, reunimos uma bibliografia ainda incipiente sobre a referida temática. Espera-se que futuramente este trabalho possa ser complementado com os referenciais adequados e atualizados.

Trata-se de um trabalho que visa desconstruir a imagem da “linha de esquerda” umbandista a partir da imagem da negatividade e da desordem. Segundo Jairo Dias de Carvalho, “a depreciação do modo como uma sociedade vê seu significado último e o sentido de sua existência é fundamental na mobilização das forças contra ela e no enfraquecimento de sua vontade de luta. Significa convencer o adversário (e fazê-lo duvidar de si) de que suas crenças fundamentais estão erradas e representam o que há de pior. Colocar o adversário do lado do negativo e mostrar-se como o polo positivo tem o efeito de fortalecer o ânimo de sua tropa e de enfraquecer a do inimigo” (Carvalho, 2021, p. 10).

Partimos da hipótese de que este trabalho será fundamental para o reconhecimento e revalorização da cultura preta em um momento em que a intolerância religiosa atinge níveis alarmantes. Portanto, o nosso trabalho é de caráter interdisciplinar, envolvendo as áreas da Filosofia, da Sociologia e da antropologia das religiosidades de matrizes afro-indígenas.

O discurso de resistência afro-brasileira tem sido estudado por historiadores, cientistas sociais, cientistas políticos, antropólogos, linguistas e demais pesquisadores alinhados à temática da ancestralidade africana. Resistência cultural é uma forma de oposição a sistemas de opressão, seja nos mais diversos âmbitos da cultura. Preconiza o fim das amarras e do

---

<sup>40</sup> “Tata Muxakidi”, mestre de quimbanda Nagô e malei, babalorisa de candomblé e sacerdote de umbanda Omoloko, awo Esu no culto tradicional Iorubá, estando há 15 anos nos cultos de matriz africana”. Dados fornecidos pelo autor.

aprisionamento subjetivo ou objetivo (social), em virtude de um costume vindo de “cima para baixo”. Desta forma, ganham forma os discursos dos “marginalizados da História”. Antes silenciados, diversos grupos minoritários, agora empoderados, lutam para que os seus objetivos políticos sejam alcançados por vias legais e jurídicas.

Temos vários exemplos de resistência na atualidade, seja no âmbito étnico-racial (resistência preta), afetivo-sexual (comunidade LGBTQIAP+), gênero (*girl power* ou o movimento feminista), dentre outros. De imediato, é necessário recorrer ao conceito de cultura, antes de adentrarmos no universo da resistência.

Entendemos cultura como o conjunto de práticas sociais heterogêneas compartilhadas por um ou mais grupos em um tempo e espaço determinados. Podemos, em sentido amplo, definir este conceito enquanto um poço de saberes e conhecimentos, informações, valores, crenças e significados simbólicos no qual os seres humanos se realizam enquanto indivíduos ou membros pertencentes a um grupo (consciência coletiva).

Neste sentido, a ideia de cultura é ampla, complexa e aberta a valores e saberes produzidos por outros sujeitos e outras culturas. Portanto, pode ocorrer a reorganização de velhas formas tradicionais, novos processos de reorganização de seus elementos ou a articulação com diferentes práticas e posições. De fato, é impossível imaginar a cultura desconectada dos campos de força das relações de poder ou das interconexões do mundo globalizado.

A cultura popular pode ser exemplificada enquanto modos de “viver e sobreviver” das populações historicamente marginalizadas dos processos socioeconômicos ou das políticas governamentais. Trata-se de saberes e tradições de um povo. Pode estar articulada com outros saberes e novas dinâmicas do tempo presente. Elementos tipicamente materiais convivem com formas de comportamento, como o universo dos sentimentos, prazeres, afetos e espiritualidades. Para Rios (2014), a cultura popular tradicional é constituída por bens simbólicos criados por trabalhadores, homens e mulheres do povo, normalmente com baixo poder aquisitivo e baixo nível de instrução formal, que têm ligações diretas com as condições concretas de uma batalha dura pela sobrevivência.

Estudar a cultura popular implica estar atento para a proximidade entre a esfera material da existência e a esfera espiritual ou simbólica, para a indissociabilidade de necessidades orgânicas e necessidades morais, do corpo e da alma. Cultura popular implica modos de viver, e seu estudo requer atenção aos laços que atam os processos simbólicos às condições concretas de sociabilidade da vida popular” (Rios, 2014, p. 1).

### Segundo Alfredo Bosi:

Cultura popular implica modos de viver: o alimento, o vestuário, a relação homem-mulher, a habitação, os hábitos de limpeza, as práticas de cura, as relações de parentesco, a divisão das tarefas durante a jornada e, simultaneamente, as crenças, os cantos, as danças, os jogos, a caça, a pesca, o fumo, a bebida, os provérbios, os modos de cumprimentar, as palavras tabus, os eufemismos, o modo de olhar, o modo de sentar, o modo de andar, o modo de visitar e ser visitado, as romarias, as promessas, as festas de padroeiro, o modo de criar galinha e porco, os modos de plantar feijão, milho e mandioca, o conhecimento do tempo, o modo de rir e de chorar, de agredir e de consolar (...). (Bosi, 1994, p. 324).

É neste universo da cultura popular que há o enraizamento dos saberes, da magia, da espiritualidade e das práticas culturais de resistência afro-brasileira. É nítido o processo histórico de desvalorização da cultura preta no Brasil. Parte do que é produzido por essa população é classificada como “irracional”, “selvagem”, “estranho”, “exótico”, “violento”, “demoníaco”, “atrasado”, “bestial” dentre outros termos. Vivemos ainda um momento de intenso preconceito e resistência de parte das tradições cristãs, de índole eurocêntrica, sobre o universo mítico-religioso africano. A ideologia do embranquecimento ainda sobrevive, moldada por resquícios da eugenia e do darwinismo social. O pensamento conservador de homens como Raymundo Nina Rodrigues ainda é evidente. A teoria dos “mestiços psicóticos” ou da “violência inata do sujeito preto” é um fato ainda a ser superado<sup>41</sup>.

Torna-se necessário um trabalho de descolonização mental da cultura eurocêntrica ou mesmo resistir à hegemonia acadêmica branca universalista.

---

<sup>41</sup> Sobre o assunto, ver R. N. Rodrigues (2008) e a crítica pontual de L. M. Schwarcz (1993).

Raimundo Nina Rodrigues, seguindo a linha da eugenia e do racismo científico, declarava que:

Os negros africanos são o que são: nem melhores, nem piores que os brancos: simplesmente eles pertencem a uma outra fase do desenvolvimento intelectual e moral. Essas populações infantis não puderam chegar a uma mentalidade muito adiantada e para esta lentidão de evolução tem havido causas complexas. Entre essas causas, umas podem ser procuradas na organização mesma das raças negríticas, as outras podem sê-lo na natureza do *habita* onde essas raças estão confinadas. Entretanto, o que se pode garantir, com experiência adquirida, é que pretender impor a um povo negro a civilização europeia é uma pura aberração” (Rodrigues, 1957, p. 114).

Atualmente, as práticas de resistência e o apego à ancestralidade e à identidade étnico-racial são cotidianas. Já temos vários estudos sobre a decolonialidade e a valorização de pesquisas e eventos sobre a temática afro-brasileira. Estamos num momento rico e diverso quando se pensa na produção científico-cultural preta. O processo de visibilidade dos costumes e tradições dessa imensa gama da população brasileira tem adquirido novos contornos. Aos poucos, observa-se a emergência de identidades étnicas ou culturais dos grupos excluídos socialmente. Espaços de construção identitária, resistência e militância política estão em evidência por meio de uma “complexa rede geradora de processos formativos éticos, estéticos e educativos construídos a partir da convivência comunitária” (Fialho, 2017, p. 2).

As representações sociais oriundas de grupos específicos, como o movimento negro ou a atuação de pesquisadores dedicados a esta forma de cultura, têm contribuído para o alargamento das discussões e para a efetivação de políticas públicas ou ações afirmativas. Inicialmente, é necessário recorrer a elementos identitários para o resgate da autoestima do povo preto. Fialho, recorrendo ao estudo do Maracatu, percebeu que a reconquista da dignidade desta população está diretamente relacionada a práticas inovadoras no âmbito da Educação, da Arte e da Cultura.

A construção da negritude e a afirmação de ser preto passam por políticas de valorização da ancestralidade africana presente na cultura nacional. Portanto, é dever dos educadores abraçarem a política antirracista e auxiliar na construção dos alicerces de uma Educação verdadeiramente libertadora e sem os tradicionais grilhões da cultura cristã ocidental. Santos (2008) escreveu um importante estudo sobre as resistências culturais em modelo comparativo (Bahia/Barcelona) pós-regimes autoritários. O conceito de política cultural e sua inter-relação com a produção da cultura popular foram bem debatidos pelo autor. Os processos de resistência foram analisados sob o ponto de vista das fronteiras abertas. Ou seja, enquanto espaços de atuação móveis, heterogêneos e abertos a novas contribuições oriundas dos sujeitos sociais integrantes de um determinado grupo.

Contudo, mantêm-se as identidades originais (ancestralidade), resistindo ao mercado capitalista e às formas de fruição de bens culturais relegados ao turismo. Desta forma:

O processo de resistência empreendido é resultante da confluência de interesses entre o Estado e a sociedade civil no que se refere à constituição de modelos sociais abertos. Os grupos que tradicionalmente estavam alijados do poder encontram as possibilidades para empreender, a partir de sua base local, um processo de resistência que visa, entre outras coisas, integrar o seu legado cultural ao projeto de construção da identidade (Santos, 2008, p. 2).

O que temos é a tentativa de manter determinadas formas ancestrais em meio a uma sociedade globalizada, racionalizada e dotada de múltiplas identidades e diversas formas de significação e representações culturais. A leitura do artigo de Santos nos levou a entender o conceito de identidade como algo fruído, plural, sincrético e aberto a toda forma de contribuição dos atores sociais constituintes do grupo. Porém, não há como ignorar as tentativas de revalorização de determinadas práticas originárias, ameaçadas constantemente pelo descaso governamental, pela intolerância, pelas políticas de extrema direita ou pela pulverização do sentido de cultura popular. A nossa proposta é seguir a linha de identidade de resistência, vinculada ao movimento afro-brasileiro. Conceitos como os de

“ancestralidade”, “resistência étnico-racial” e “empoderamento” serão analisados como ferramentas para um debate mais rico, fluido e esclarecedor teórico e metodologicamente.

A relação entre o sagrado e o profano, a desconstrução dos conceitos de base cristã-ocidental e a luta pela preservação da cultura afro-brasileira e ameríndia são alguns dos objetivos a serem alcançados pelos adeptos da Umbanda, na linha conhecida como “Terreiros de Resistência”. O objetivo central desta matriz religiosa é resgatar os valores de cidadania e de pertencimento aos sujeitos tradicionalmente excluídos economicamente e socialmente no Brasil, como a população preta, as mulheres, os homossexuais, os sujeitos que não se identificam com uma sexualidade específica, os profissionais do sexo, os dependentes de substâncias psicoativas dentre outros.

A Umbanda foge às dualidades conceituais típicas da tradição cristã ocidental. Não há uma crença aprisionada em valores morais e de meritocracia. O que se busca é garantir a inclusão social e permitir que os sujeitos se livrem das amarras que os impedem ser felizes. Há uma junção entre o sagrado e o profano numa simbiose perfeita, porém dotada de conflitos e interesses recíprocos. Os valores morais são ressignificados em prol de uma tradição mais aberta e flexível ao mundano. Para Douglas, as

(...) músicas e risadas, comportamentos sensuais e provocativos e até a presença de fumo e bebida alcoólica (como nas giras de Pomba-Gira, Exu, Marinheiro, Caboclo e Preto Velho). Enfim, um ritual que parecia mesclar o profano e o sagrado. As entidades quebram o conceito cristão de sagrado quando trazem objetos e atitudes mundanas para o centro da gira”. De acordo com Douglas, “santidade” e “não santidade” não necessitam ser agrupados em polos opostos (Douglas, 2010, 21).

A proteção ao mundano, ao profano, ao universo da tradição mítica-religiosa é a base da Umbanda, do Candomblé e de outras religiões de cunho afro e indígena. A bebida alcoólica, por exemplo, passa a ser remédio, objeto de cura, assim como o tabaco. É muito tênue a linha que separa o sagrado e o profano.

A umbanda apresenta uma relação entre o sagrado e o profano. O profano passa a ser sagrado, como, por exemplo, a bebida que a Pomba-Gira bebe e oferece para nós como forma de nos abençoar, de receber o “axé” através da bebida alcoólica que ela está segurando (Silva Santos, 2020, p. 433).

Adentrar no mundo religioso afro e ameríndio é tarefa que requer a desconstrução de tudo que sabemos e aprendemos por meio da cultura ocidental. É se abrir para um espaço novo, lúdico, envolvente, misterioso e pouco convencional. É necessário quebrar paradigmas.

Arrancar as garras ou as marcas da colonialidade dos corpos e pensamentos é um processo difícil, por isso, em muitos casos, o encantamento (que às vezes vem da encruza e com uma gargalhada) trazido pela ancestralidade, se faz presente para nos auxiliar a expurgar esses miasmas que ficam grudados nas marcas deixada pela colonialidade do ser (Silva Santos, 2020, p. 433).

Retirar os miasmas deixados por uma colonialidade tóxica é nossa tarefa enquanto educador. Desconstruir determinados conceitos de índole cristã e ocidental é transformar corpos e mentes, é transgredir, é subverter o que nos é cotidianamente ensinado a partir de um ponto de vista eurocêntrico. A Umbanda é um espaço de potência que mobiliza diversas potências.

Salientamos que a tarefa da Umbanda não é perverter os elementos da cristandade, afinal, o sincretismo com o catolicismo é evidente. Contudo, evidenciamos o que é convencionalmente denominado de “resistência de terreiro”. O espaço para a manifestação de entidades ligadas ao universo afro-brasileiro, ou mesmo a prostituição, ou a homossexualidade era a Umbanda.

Estes espíritos não conseguiam se manifestar em mesas mediúnicas kardecistas e não eram demonizados pelos membros das igrejas católicas e protestantes. Definitivamente, o terreiro é o espaço de resistência, de mobilização e de inclusão de entidades e de encarnados até então excluídos socialmente.

Ainda há muito que se refletir sobre Exu e Pomba-Gira. Pretende-se integrar os pardos e pretos a esta sociedade ainda marcada pelo racismo

estrutural e pelas desigualdades sociais e econômicas vigentes em nossa nação. Portanto, atendemos ao que é proposto na constituição de 1988 e legislações complementares sobre a inclusão da temática afro-brasileira no ensino, na pesquisa e na extensão universitária.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Esse trabalho baseou-se em literaturas dos campos das ciências humanas e sociais aplicadas, nomeadamente da área da sociologia e da antropologia das relações étnico-raciais. Trata-se de um estudo preliminar, cujos resultados ainda estão em desenvolvimento. Analisamos e sistematizamos alguns referenciais teóricos preponderantes para a compreensão de conceitos fundamentais para a nossa pesquisa. Além disso, recorreremos aos ensinamentos do Mestre “TATA MUXAKIDI” por meio de conversas informais e de entrevistas semiestruturadas. Ao final, alinhamos a teoria e a prática, visando redigir um trabalho ainda em estágio inicial.

Foi necessário recorrer aos conceitos de “cultura”, “identidade”, “ancestralidade”, “relações étnico-raciais”, “empoderamento” e “resistência”, além de visualizar minuciosamente a dualidade entre o sagrado e o profano na chamada “linha de esquerda” da Umbanda. Pensamos, como bem salientou “TATA MUXAKIDI”, alinhar esta linha à ideia de “terreiro de resistência”. Um lugar sagrado para os adeptos e para as entidades se manifestarem sem o preconceito arraigado de diversas religiosidades espiritualistas de viés europeu. É oportuno, segundo o referido dirigente do templo, dar espaço a manifestações de espíritos que outrora, enquanto encarnados, sofreram com a questão do racismo, da misoginia, da intolerância e da homofobia. O templo alinhado à “linha de esquerda” é o espaço para que estas entidades auxiliem os sujeitos e consigam suprir os seus objetivos enquanto espíritos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de pesquisa bibliográfica acerca de referenciais teóricos da sociologia, da filosofia e da antropologia das relações étnico-raciais. Estudos como os de Hasenbalg (1979), Brown (1985), Munanga (2004), Fanon (2008), Schwarcz (1993), Piza (2002), Bento (2002), Sovik (2004), Frankenberg

(2004), Skidmore (2012), Mbembe (2014), Schucman (2014), Almeida (2018) foram essenciais para se compreender a temática do “racismo estrutural” e da relevância do conceito de “branquitude” para melhor compreensão acerca do racismo.

A bibliografia acerca do conceito de cultura, pertencimento e identidades resumiu-se aos estudos de BOSI (1994); Nascimento; Souza; Trindade (2005); Santos (2008); Douglas (2010); Rios (2014); Fialho (2017); Silva Santos (2020) e Carvalho (2021).

Por fim, em relação à Umbanda, recorreremos aos estudos de Bastide (1971), Brown (1985); Negrão (1998), Barros (2007), Rohde (2009), Douglas (2010), Hayes (2011), Bairrão (2011), Haag (2011), Concone (2014), Nunes (2016) e Guimarães Dias (2019).

Os dados empíricos, utilizados ao longo do texto como suporte para uma melhor compreensão das relações entre o sagrado e o profano, foram coletados por meio de conversas informais e entrevistas semiestruturadas com o dirigente do Templo de Quimbanda Nagô “Caminho das Almas”. Foi possível visualizar a linha tênue entre o sagrado e o profano, além de entender como o templo auxilia em variadas tarefas, como a de limpeza espiritual (Ebós), as magias, os trabalhos envolvendo o aspecto sexual-afetivo, o financeiro, o equilíbrio e a cura.

A aquisição dos dados foi realizada por meio das obras disponíveis gratuitamente em repositórios na Internet, em especial no Google, Scielo e Domínio Público. As obras passaram por uma primeira leitura, de tipo exploratória, a fim de se tomar contato com o material, e por leitura mais atenta, seguida de fichamento e elaboração de sínteses dos conceitos e das principais ideias dos autores.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O Brasil é uma nação multicultural e dotada de valores e crenças sincréticas. Há uma variedade inesgotável de práticas espiritualistas, cada qual agregando elementos de base cristã, oriental, africana e ameríndia. Não obstante a esta diversidade, os índices de intolerância religiosa são alarmantes. A legislação sobre a discriminação racial no Brasil é abrangente e

resume-se nos art. 3º, 4º, 5º, 7º, 215º, 216º e no ADCT – Art. 68 da Constituição Federal de 1988, a Lei Caó: Lei n. 7.716, de 5 de janeiro de 1989, a Lei n. 9.459, de 13 de maio de 1997, o “Estatuto da Igualdade Racial” (20/07/2010) e a Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003.

A constituição de 1988 é um marco na defesa dos direitos e deveres dos cidadãos, incluindo em seus artigos e ementa a questão dos direitos e liberdades fundamentais, a prevalência dos direitos humanos, o repúdio ao racismo e a igualdade de todos perante a lei. A questão étnico-racial foi razoavelmente fundamentada em leis que criminalizam a prática do racismo e a necessidade irrestrita da proteção aos bens culturais de natureza material e imaterial das populações afro-brasileiras e indígenas.

As demais legislações complementaram o caráter ainda incipiente da carta constitucional de 1988, visando implementar leis mais rígidas e ações compensatórias, como a política das ações afirmativas. Em geral, estas determinações ainda são incipientes, se considerarmos a ampla discricionariedade e seletividade judicial no Brasil.

A Constituição Federal de 1988, no seu art. 5º, inciso XLII, determina que “a prática do racismo constitui crime inafiançável e imprescritível, sujeito à reclusão nos termos da lei”. Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: (...). – IV Promover o bem-estar de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

Art. 5º – Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à prosperidade (...) – XLI A lei punirá a qualquer discriminação atentatória dos direitos e liberdades fundamentais.

Art. 4º – A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios: II – prevalência dos direitos humanos; VIII – repúdio ao terrorismo e ao racismo; Art. 7º - XXX – proibição de diferença de salários, de exercício de funções e de critério de admissão por motivo de sexo, idade, cor ou estado civil; Art. 215. § 1º – O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional. Art. 216. § 5º –

Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos. ADCT – Art. 68 – Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras e reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos (Brasil, 1998; Geledes, 2015, online).

A “Lei Caó” (Lei n. 7.716, de 5 de janeiro de 1989) complementou, sistematizou e criou novos tipos penais, estabelecendo penas mais severas.

Para regulamentar a disposição constitucional, em 1989, foi promulgada a Lei n. 7.716, mais conhecida como Lei Caó, em que são definidos os crimes resultantes de preconceito de raça ou de cor. A Constituição já era explícita ao repudiar o racismo como uma prática social, considerando-o crime imprescritível e inafiançável. Além de criminalizar as condutas anteriormente consideradas como contravenção, a Lei Caó criou novos tipos penais e estabeleceu penas mais severas. Pode-se dizer que a Lei possui três grupos de condutas consideradas como crime racial: Impedir, negar ou recusar o acesso de alguém a: emprego, estabelecimentos comerciais, escolas, hotéis, restaurantes, bares, estabelecimentos esportivos, cabeleireiros, entradas sociais de edifícios e elevadores, uso de transportes públicos, serviço em qualquer ramo das Forças Armadas; Impedir ou obstar o casamento ou convivência familiar e social; Praticar, induzir ou incitar a discriminação ou preconceito de raça, cor, etnia, religião ou procedência nacional, incluindo a utilização de meios de comunicação social (rádio, televisão, internet, etc.) ou publicação de qualquer natureza (livro, jornal, revista, folheto, etc). (Geledes, 2015, online).

A lei n. 9.459, de 13 de maio de 1997, ampliou a abrangência da legislação anterior, mas criou um tipo qualificado de injúria racial, o que acarretou um enorme debate à aplicabilidade do que é crime racial e injúria racial. Na verdade, este mecanismo incentivou a impunidade, uma vez que abre brechas insustentáveis sobre a aplicabilidade das legislações anteriores. O ato de intolerância a matrizes religiosas de cunho afro-brasileiro seria uma forma de racismo ou injúria racial? Como o judiciário analisava essa problemática? Percebe-se que não havia uma lei específica/objetiva sobre essa forma de preconceito.

A Lei n. 9.459/1997 ampliou a abrangência da **Lei Caó**, ao incluir, no artigo 1º, a punição pelos crimes resultantes de discriminação e preconceito de etnia, religião e procedência nacional. Também incluiu, em seu artigo 20, tipo penal mais genérico para o crime de preconceito e discriminação: “Praticar, induzir ou incitar a discriminação, ou preconceito de raça, cor, etnia, religião ou procedência nacional”. A Lei n. 9.459/1997 ainda criou um tipo qualificado de injúria no Código Penal (injúria racial), por meio da inclusão do parágrafo 3º ao artigo 140 do Código. Embora a criação do crime de injúria racial não tenha alterado a Lei Caó, ela provocou grande impacto no processamento dos crimes raciais no país. Como as formas de processamento das ações penais por **crime racial e por injúria racial são diferentes**, essa **dificuldade de classificação de condutas discriminatórias**, que muitas vezes é intencional, **tende a beneficiar a impunidade** (Geledes, 2015, online, grifos nossos).

Em 2010, foi sancionado o Estatuto da Igualdade Racial. A partir deste ano, a questão da intolerância e demais formas de discriminação étnico-racial foram mais bem sistematizadas, ganhando status de um direito social efetivo (individual e coletivo). Dessa forma, líderes de terreiros puderam encaminhar as suas denúncias aos órgãos responsáveis e, assim, assegurar a efetiva aplicação da lei. O referido estatuto foi um marco no combate a toda forma de intolerância aos templos dedicados aos cultos afro-brasileiros. Contudo, a construção da verdade jurídica é essencialmente subjetiva, acarretando uma multiplicidade de decisões contraditórias e, muitas vezes, ignorando a legislação e a jurisprudência.

Em 20 de julho de 2010, foi sancionado pelo então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, o Estatuto da Igualdade Racial – Lei n. 12.288/2010. Este dispositivo legal foi instituído com o principal objetivo de garantir à população negra a efetiva igualdade de oportunidades na sociedade brasileira, a defesa dos seus direitos individuais e coletivos, além do combate à discriminação e as demais formas de intolerância. Em seu capítulo IV, o Estatuto da Igualdade Racial, doutrina sobre as instituições responsáveis pelo acolhimento de denúncias de discriminação racial e orienta cada pessoa sobre os mecanismos institucionais existentes que tem como finalidade assegurar a aplicação efetiva dos dispositivos previstos em lei. É,

portanto, hoje, a principal referência para enfrentamento ao racismo e a promoção da igualdade racial (Geledes, 2015, online).

A lei 10.639, datada de 2003, foi um marco na luta antirracista e ao fundamentalismo religioso, utilizando-se, para esses fins, o meio educacional. Contudo, a maioria das instituições de ensino não aderiu a esta legislação. Ainda carecemos de um currículo engessado, baseado no tempo linear e na concepção de ensino e aprendizagem de viés eurocêntrico. São raras as escolas de Educação Básica que dedicam parte de sua grade disciplinar ao ensino de História da África e dos costumes afro-brasileiros e ameríndios. Normalmente, o que ocorre são ações de pesquisa e/ou de extensão e políticas pioneiras de docentes e estudantes em núcleos ou grupos de estudos, como os Núcleos de Estudos Afro-brasileiros e indígenas, os Neabis.

Tem-se variados casos de professores das mais diversas áreas que dedicam parte da sua carga horária no ensino dos referidos estudos. Portanto, há casos exemplares de docentes que respeitam a temática dos temas transversais envolvendo, por exemplo, a História, a Geografia, a Literatura Brasileira e a Filosofia. O ensino interdisciplinar ganhou fôlego nos últimos anos, como é o caso do Instituto Federal de Rondônia, que desenvolve trabalhos na linha transversal. Todos os anos, há a publicação de obras, em parceria com a Capes ou o CNPq, cujo objetivo é alinhar estudos sistematizados sobre a Educação Profissional e Tecnológica e nas linhas das mais diversas áreas, sobretudo nas ciências humanas e sociais aplicadas, nas engenharias e na informática.

A referida instituição desenvolve programas de acompanhamento e permanência dos alunos pertencentes a comunidades quilombolas e indígenas, o que é fundamental para a garantia dos direitos sociais destes sujeitos. Contudo, ainda carecemos de trabalhos na linha da ancestralidade afro-brasileira nos institutos federais. Torna-se necessário ir além das pesquisas e atividades extensionistas, envolvendo as comunidades remanescentes de quilombolas e indígenas. Futuramente, nossa intenção é inventariar essas ações no âmbito dos IFs de todo o Brasil.

A lei 10.639, que entrou em vigor em 2003, tornou obrigatório o ensino de história da África e cultura afro-brasileira nos

estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares. Até então, não havia grandes discussões nas escolas sobre o povo afro-brasileiro, nem sobre suas pertencas culturais e religiosas. Com o advento dessa lei, as religiões de matriz africana no Brasil e algumas manifestações populares que expressam a religiosidade do povo de terreiro passaram a ter certa visibilidade no currículo de história, como um elemento construtivo na reafirmação da cultura negra (Fialho, 2017, p. 14).

O Instituto Federal Fluminense tem desenvolvido bons trabalhos nesta perspectiva, principalmente via Neabi. Há ações no âmbito das comunidades quilombolas, principalmente no campus de Cabo Frio. Ainda não temos atividades contínuas no âmbito das religiosidades.

Os Núcleos de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (Neabi) representam um importante espaço da educação para as relações étnico-raciais e contribui com o plano nacional de implementação das diretrizes curriculares nacionais para educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. Particularmente, para a educação profissional e tecnológica, o referido plano nacional institui, dentre suas ações, a garantia da existência de núcleos destinados ao acompanhamento, estudo e desenvolvimento da educação das relações étnico-raciais e políticas de ação afirmativa, o incentivo ao estabelecimento de programas de pós-graduação e de formação continuada em educação das relações étnico-raciais para seus servidores e educadores da região de sua abrangência e contribuição para a pesquisa e publicação de materiais de referência para professores e materiais didáticos para seus alunos na temática da educação das relações étnico-raciais.

Tais núcleos materializam o previsto na lei de diretrizes e bases da educação nacional, que reforça a obrigatoriedade do estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, e visam se consolidar como referência em atividades relacionadas ao campo de estudos afro-brasileiros e indígenas; produzir conhecimento sobre história e cultura afro-brasileira e indígena; difundir conhecimento sobre história e cultura afro-brasileira e indígena; promover intercâmbio de informações intercâmpis e com a comunidade

externa; e apoiar a educação no âmbito do ensino fundamental e médio, contribuindo para a construção de conteúdo programático contextualizado.

Segundo dados obtidos por Renata Nunes, via IBGE, o censo brasileiro de 2010 contava com 407.331 umbandistas declarados. Em 2000, este número contabilizava apenas 397.431 componentes. Este quadro nos mostra que o crescimento foi e ainda continua a ser ínfimo, se compararmos com o segmento evangélico. Contudo, já há alguma aceitação social, ainda que os atos de intolerância foram recorrentes no governo Bolsonaro (Nunes, 2016, p. 11).

Maria Helena V. B. Concone, citada por Nunes, informa-nos que: “(...) os dados censitários nos colocam inúmeras questões e nos dão um quadro “bem-comportado” da realidade, que, visto de perto, perde bastante da nitidez. De qualquer forma, há um novo cenário” (Concone, 2014, p. 11). A criação da Faculdade de Teologia Umbandista e os livros do iminente autor Robson Pinheiro representaram um ato de resistência e de propagação do movimento no Brasil. Calcula-se que as suas obras ultrapassaram a vendagem de mais de cem mil cópias.

Como bem nos ensinou Bairrão (2011), a história cultural brasileira, particularmente a Umbanda, dotada de valores, memórias e identidades ancestrais, pode ser por meio do conceito de “resistência étnico-racial”. Portadora das vozes ancestrais inconscientes, estas memórias são fundamentais não apenas para o sentimento de pertença a uma comunidade, mas como ferramenta imprescindível para a saúde emocional dos sujeitos. Nos terreiros, os adeptos dão voz ao seu inconsciente, até então negligenciados por determinadas religiões cristãs.

A história cultural brasileira pode ser aprendida e apreendida não apenas em livros de história, mas também em terreiros de umbanda. A umbanda reinterpreta os valores, as visões históricas e os acontecimentos nacionais, dialogando com a realidade. As classes de pertença de seus espíritos refletem também grupos que geralmente sofrem ou sofreram exclusão social, uma marca de resistência e preservação de um modo de dialogar com a realidade social de forma a articular, pelos rituais, a inclusão social”, afirma o psicólogo José Francisco Miguel Henriques Bairrão, docente de psicologia social na

USP, onde coordena o Laboratório de Etnopsicologia, que estuda fenômenos ligados à umbanda, como o transe umbandista, ato enunciativo em que se condensam reminiscências pessoais e sociais. “Portadoras de vozes ancestrais inconscientes, essas memórias, uma vez resgatadas, podem distribuir benefícios psíquicos e simbólicos aos seus herdeiros”, lembra o pesquisador. Segundo Bairrão, o panteão umbandista é constituído por personagens que assinalam a necessidade no passado (memória coletiva), bem como, em muitos casos, ainda no presente, de atenção e de inclusão, visão bastante distante da “teologia da prosperidade” da Igreja Universal, que vê nela uma rival a ser dizimada como a religião do diabo e do mal (Haag, 2011, online).

Segundo Bairrão (2011), a Umbanda se caracteriza como um segmento religioso fundamental para a inclusão das minorias sociais, como os pretos, homossexuais e demais sujeitos tradicionalmente excluídos sócios e economicamente no Brasil. Seria um meio de combate a intolerância, constituindo-se enquanto elemento de resistência étnica e cultural. O estudo do imaginário coletivo nestes espaços permitiria a elaboração e cura de processos traumáticos e é um subsídio para o desenvolvimento de estratégias éticas para o estudo da alteridade. O autor utiliza-se dos termos “ética singular”, “inclusão psicológica e social”, “psicologismo”, “individualismo”, “experiências sociais traumáticas”, “simbolismo”, “imaginário popular”, “resistência étnica e cultural”, “memória coletiva”, “benefícios psíquicos e simbólicos” para refletir sobre a importância do estudo em questão.

Conforme Haag (2011), a Umbanda oferece uma oportunidade inigualável para aprender com os setores populares a relativizar o psicologismo e o individualismo, consagra o humano, pondo no seu panteão a totalidade de suas sutilezas, agradáveis ou não, consolidando o testemunho de uma ética singular de inclusão. Por todas essas características, essa religião seria um lugar de excelência para abrigar as minorias despossuídas, em especial os negros, embora ela não se feche etnicamente. Todavia, pouco mais de 3% dos brasileiros são adeptos dela, e é crescente o número de negros que se convertem a religiões pentecostais, o que sugere rompimento com o próprio passado religioso e a cultura ancestral.

Para o autor (*op. cit.*) nessas rupturas com mundos religiosos que antes pareciam bastar, mas de repente não mais, os adeuses são muitos. Entre eles, o adeus ao sincretismo umbandista que se supunha aderido com homóloga perfeição à identidade cultural brasileira. Importante destacar que nesse processo, são crescentes os discursos de demonização dos orixás, operado pelos próprios pastores evangélicos. Esses discursos promovem o medo, a incompreensão e a intolerância, e realmente as pessoas começam a achar que existem religiões demoníacas no Brasil (Haag, 2011, online).

O processo de demonização das religiões de matriz afro-brasileira tem raízes históricas e refletem superestruturas de poder arcaicas que ainda vigoram em nosso país. O excesso de cristianismo de base ortodoxa tem se tornado mais evidente com o advento das mídias e redes sociais. Sofremos um processo de manipulação e violência psíquica irrefreável, principalmente por segmentos das igrejas pentecostais e neopentecostais.

Brown (1985) defendeu que as origens da Umbanda se deram nos anos de 1920, no estado do Rio de Janeiro, por meio do sincretismo afro-kardecista (a tradicional “macumba”, uma reinterpretação simplificada do candomblé). Mas foi durante o Estado Novo de Getúlio Vargas que a religião foi sistematizada e sincretizada com outras crenças, filosofias e espiritualidades diversas (Brown, 1985). Os intelectuais da Semana da Arte Moderna, de 1922, por meio do movimento antropofágico, abraçaram os umbandistas por os considerarem uma autêntica representação da mestiçagem nacional (Guimarães Dias, 2009, p. 100).

Guimarães Dias (2009) considerou que a Umbanda, o Candomblé, o Calundu, a Santidade são crenças mestiças e sincretizadas que agregam na sua simbologia uma forma peculiar em seus ritos. Os costumes “banto”, a sudanesa “nagô” e a sudanesa “jeje” são a base africana nos mais diversos rituais (Guimaraes Dias, 2009, p. 32). A “massa mestiça” umbandista seria o contraponto do espiritismo kardecista, este estritamente intelectualizado e incorporado pela classe média brasileira.

Há um primeiro espiritismo, que é o espiritismo dos intelectuais, dos médicos, dos engenheiros, dos funcionários ou mesmo dos universitários, que se pretende científico. (...) Há um segundo

espiritismo, que é entre todos o mais espalhado, que prega o novo evangelho de Allan Kardec. Embora franqueado a todo mundo, são sobretudo os brancos das classes baixas que o frequentam. (...) Antes de tudo, o espiritismo responde a um desejo de saúde física e espiritual; a uma luta contra a doença e a miséria; contra as enfermidades do corpo que se cura com a ajuda da água fluídica, ou por meio de receitas ditadas pelos espíritos que atuam nos médiuns (...) (Bastide, 1971, p. 433).

A mistura de raças, a mestiçagem e a busca por uma nacionalidade tipicamente brasileira levaram uma gama de intelectuais a buscarem as raízes de nossa brasilidade. A Umbanda foi classificada como uma religião tipicamente brasileira. Criou-se o “mito fundador da Umbanda” para legitimar uma crença identificada com a essência nacional.

Não se sabe quando surgiu a Umbanda. Há relatos que afirmam que ela floresceu na Tenda Espírita Mirim, em 1924, no Rio de Janeiro, por meio do médium Benjamim Figueiredo. Outros autores defendem que o marco fundador se deu por outro médium, o conhecido Zélio Fernandes de Moraes, ainda em 1908. Seja como for, Moraes foi o grande divulgador do movimento e responsável pelo “empretecimento” do kardecismo e por agregar outras crenças já existentes, como a famosa “macumba”, ritual típico das favelas do Rio e Niterói.

Portanto, tínhamos o movimento de “embranquecimento” e “afrancesamento”, típico dos Kardecistas, e as tentativas de africanizar as crenças espiritualistas já em voga desde o período colonial. A Quimbanda viria a ser a religião mais africanizada e agregadora de rituais ancestrais, como o sacrifício de animais.

A quimbanda viria abrigar os elementos negros que a umbanda desprezou, como Exu e Pomba-gira, e os sacrifícios animais. (Prandi, 2005, p.81) A quimbanda trabalharia a sacralidade do marginal. Assim como na umbanda, a quimbanda trabalha com entidades consideradas como nossos antepassados, espíritos que já viveram na terra. A umbanda pura é branca e mestiça, ao contrário das outras religiões consideradas magia negra, como a quimbanda, o candomblé, o catimbó, xangô e o batuque (Rohde, 2009, citado por Nunes, 2016, p. 16).

Adeptos do espiritismo kardecista buscaram se aproximar da umbanda racionalizando-a segundo a codificação de Allan Kardec, mas esta aproximação não foi muito benéfica para o movimento umbandista, pois significou o distanciamento ‘primitivos’, da ancestralidade e ocasionando um significativo afastamento dos rituais mais “primitivos”, que era de base consuetudinária. Atualmente, as relações entre o kardecismo e as religiões de matriz afro-brasileira são amistosas, mesmo que em determinados centros de “mesa branca” não se aceitem as manifestações mediúnicas de entidades umbandistas, como Exus e Pombas-Giras. Em geral, o que se percebe é uma aproximação relativa com os espíritos de “pretos velhos”. Isso porque tais entidades, geralmente espíritos de escravizados, possuíam um vínculo mais sólido com o catolicismo.

Religião recente desenvolveu-se nos anos 1920, quando kardecistas de classe média, atraídos pelos espíritos de caboclos e pretos-velhos que se incorporavam nos terreiros de macumba cariocas, assumiram a liderança. Imediatamente extirparam dos cultos os rituais mais “primitivos” capazes de mexer com os pruridos das classes médias, moralizaram os “guias”, educando-os nos princípios da caridade cristã em leitura kardecista, racionalizaram as crenças e organizaram as primeiras federações que associaram terreiros até então fragmentados (Haag, 2011, online).

De 1939 a 1973, temos uma série de acontecimentos primordiais para a história umbandista. Temos a fundação da União Espírita da Umbanda do Brasil (1939), a realização de congressos (1941; 1961; 1973). Assim, a religião foi se popularizando e ganhando novos e imprevisíveis contornos.

É possível concebermos a religiosidade enquanto instrumento de decolonização de saberes eurocêtricos. A ancestralidade é uma ferramenta para a desconstrução de verdades pré-concebidas por meio de novas descobertas epistemológicas que permitam um reencontro conosco mesmo e com nossa ancestralidade. Levar este conhecimento para os espaços formais de saberes é primordial para uma educação significativa e aberta aos mais diversos campos do conhecimento.

A ancestralidade é pautada justamente nos saberes e tradições historicamente construídos e ressignificados nos terreiros de Umbanda.

Mandingas, feitiços, simpatias, uso de artefatos específicos, dentre outros, remetem a uma ancestralidade africana que merece ser resgatada e utilizada como instrumento de combate à intolerância religiosa e ao racismo. Os “pontos” (cantos rituais) dedicados a esses espíritos dão a dinâmica e convidam a todos do terreiro a adentrar neste universo mítico-religioso afro-indígena.

A pluriversalidade de saberes pode ser a peça-chave para a desconstrução de uma suposta homogeneidade na educação. Isso “implica uma noção de humanidade integrada à de natureza, implica em preservação da vida em toda a sua amplitude” (Simas; Rufino, 2019, p.53), para que possamos quebrar as grades curriculares e compreender as escolas como grandes comunidades e preenchê-las de experiências, práticas transformadoras e saberes ancestrais para transformar esses espaços em lugares acolhedores, onde há prazer na troca de sentidos, movimento, corporeidade. Nesse momento, a frase “Educar para transformar” fará sentido (Silva Santos, 2020, p. 440).

O conceito de justiça surge enquanto uma forma peculiar de visualizar o mundo terreno. Não há uma moral burguesa, de valores iluministas, mas uma justiça que une o abstrato e o concreto, a moral segundo o princípio da “lei da sobrevivência”. Uma ética pragmática “pervertida” e justa do ponto de vista subjetivo.

Além do sentimento e das sensibilidades abstratas, há o universo da magia e da demanda. O adepto ou o simpatizante de um determinado “terreiro de resistência” considera justo utilizar-se da magia contra o seu oponente. Em síntese, o que a umbanda da linha de esquerda nos ensina é saber lidar com as “trevas” (seja do ponto de vista externo ou do lado mais obscuro de nosso íntimo). Neste sentido, o conceito de “trevas” se expande e adquire um sentido mais complexo. Nomeadamente é saber lidar com o nosso inconsciente e com a maldade que circunda no meio terreno. É saber lidar com as energias deletérias do ambiente natural e das pessoas com quem convivemos e “educar” os nossos sentimentos e emoções<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Agradecemos a “TATA MUXAKIDI” pelas reflexões acerca do conceito de “trevas” e de justiça nos “Terreiros de Resistência”.

São ensinamentos valiosos oriundos de uma ancestralidade rica em valores de natureza memorial. A cultura da oralidade é percebida enquanto um meio sólido e eficaz para vencermos as nossas mazelas. Infelizmente, esses ensinamentos são ridicularizados por adeptos da cristandade que vê em Exu e Pomba-Gira a manifestação mais evidente da maldição demoníaca.

A ‘teologia da prosperidade’ da Igreja Universal fez do pobre um ator econômico e o tornou responsável por sua salvação. A umbanda, por sua vez, trabalha em registros mais ‘engajados’ socialmente. ‘A justiça, vista pela ótica dos subalternos, dos despossuídos, marginalizados ou precariamente dispostos nos lugares sociais, aparece como um fundamento moral da prática mágica umbandista’, observa o sociólogo Lísias Nogueira Negrão, autor de *Umbanda: entre a cruz e a encruzilhada* (1998). Segundo o pesquisador, esta **moralidade particular**, que **legitima a punição dos maus** por suas vítimas, está **distante da moralidade vigente burguesa**. ‘Antes, é uma moral baseada no sentimento de justiça daqueles que vivem num meio competitivo, sem meios materiais necessários para enfrentar a luta cotidiana e superar os problemas. É uma ética pragmática, que não opõe valores abstratos às relações concretas restritivas, mas que as reconhecem e aceitam como são: cobranças e demandas.’ Uma forma de ver o mundo que dá armas para seus ‘rivais’, colocando a religião em risco pela sua “demonização” (Haag, 2011, online, grifos nossos).

Não há a tradicional dualidade conceitual, típica da tradição ocidental. Neste sentido, não se busca o paraíso, um mundo encantado onde a paz e a esperança da ressurreição do corpo físico seriam a norma a ser alcançada pelos sujeitos. É inimaginável para os umbandistas imaginarem um “inferno”, onde as almas estariam condenadas ao martírio eterno. Da mesma forma, a visão da reencarnação, mesmo que seja plenamente aceita, não segue os ensinamentos tradicionais de Kardec. Reencarnar é muito mais que uma “prova”, ou “expiação”, é um convite à liberdade plena. O sujeito seria livre para ser feliz em sua plenitude, desde que não se sinta constrangido a seguir a moralidade cristã.

O pensamento “exunístico” cumpre uma função social elementar no Brasil. Visa-se dar cidadania às minorias sociais e educar o sujeito a estar bem consigo mesmo. Os “Terreiros de Esquerda” são essenciais para incluir as

pessoas tradicionalmente relegadas ao “esquecimento simbólico”, material ou moral. Perverter a violência simbólica seria permitir aos negros, profissionais do sexo, dependentes químicos, dentre outros, a lidarem melhor com a sua “escuridão”. Como bem nos ensinou “Tata Muxakidi”, lidar com as “trevas” de nossa intimidade é estabelecer laços de autoconhecimento e saber lidar melhor com o nosso inconsciente. Importante destacar que o lado obscuro de nossos desejos, sensações e sentimentos podem ser ressignificados, resultando em um processo de aceitação íntima e a concretização de nossa liberdade.

Os Exus comportam a função de dar cidadania ao recalcado, de simbolizá-lo miticamente, do ponto de vista psicológico e social. Assim, se o reino da “esquerda” da umbanda (dos espíritos “sem luz”) guarda o escondido, é igualmente indócil às tentativas de dominação. Para o pesquisador, a umbanda, ao fazer seus adeptos lidarem com lados mais obscuros, reforça sua força libertária de ensinar o funcionamento dos aspectos sociais e coletivos menos exibíveis e, por isso, mais verdadeiros. “A ‘esquerda’ umbandista não é o mal metafísico, mas o pessoal e socialmente ‘mal dito’: a sensualidade, a revolta, a crítica mordaz, as falas inconvenientes, a falta de hipocrisia e o prazer sem mordanças. É a guardiã de um bem precioso: a liberdade, encarnando um sentido social de resistência e vitalidade”, explica. Nesse contexto, os Exus não são maus, embora possam ser (mal) vistos, a resposta ao mal como expropriação de si em prol de um bem do outro (Haag, 2011, online, grifos nossos).

Nos “Terreiros de resistência”, a mulher afirma-se diante do patriarcado, empoderando-se e se permitindo imaginar, sentir e desejar sem as amarras e preconceitos impostos pela sociedade. A questão de gênero é posta em evidência ao vermos Pombas-Giras dotadas de sensualidade, erotismo e falas provocantes. Dessa forma, a Umbanda cumpre o seu papel social ao permitir que as Pombas-Giras sejam a imagem do “empoderamento feminino”. As mulheres adeptas ao culto sentem-se não apenas protegidas por essas entidades, mas representadas social e culturalmente diante de uma sociedade machista e misógina. Portanto, o ideal de “representatividade” é uma marca umbandista. A Pomba-Gira é a corporificação da feminilidade transgressora. Este é um ponto que merece um estudo mais sistematizado

pelos estudiosos da temática do empoderamento e da representatividade da mulher.

Esse incentivo à “ação” está presente no cotidiano dos adeptos, mesmo em suas relações amorosas, como revela a pesquisa da antropóloga Kelly Hayes, da Universidade de Indiana, que acaba de lançar nos EUA *Holy harlots: femininity, sexuality, and black magic in Brazil* (University of California Press), um estudo sobre Pombas-giras. “Elas são a **corporificação da feminilidade transgressora**, que é, ao mesmo tempo, desejável e mortal, o ‘lado negro’ do feminino. Talvez em nenhum outro lugar além do Brasil essa figura foi imbuída com o poder de vingar e cuidar”, diz Kelly. Segundo ela, a entidade é **venerada pela população das classes trabalhadoras** dos centros urbanos, em particular por **mulheres e homossexuais**. “Aqueles que recebem a Pomba-gira na possessão de um transe, sejam homens ou mulheres, são transformados por um tempo em rainhas ultrafemininas, sedutoras e prostitutas desbocadas. Sob o ‘disfarce’ da Pomba-gira, os possuídos ganham o poder das demandas sobre amantes e marido, alterando eventos sobre os quais, sem a entidade, teriam pouco ou nenhum controle”, conta (...) “Elas mudaram as relações de poder nas relações afetivas e sexuais. Afinal, o aliado invisível dá proteção e poder ao ‘cavalo’, cujo homem não tem as mesmas mediações espirituais. Ele se submete e se vê obrigado a um pacto com o ser invisível”, analisa a antropóloga Stefania Capone, autora de *A busca da África no candomblé: tradição e poder no Brasil* (Pallas). Reitera-se a marca “ativa” da umbanda e, ao mesmo tempo, sua faceta mais frágil diante dos ataques (Haag, 2011, online, grifos nossos).

Para Barros, as pombas-giras representam uma ameaça ao espaço dominado tradicionalmente pelos homens. Ela não é apenas uma mulher, mas a concretização da subversão e da liberalização dos desejos. Seria a anti-esposa, a imagem feminina não padronizada e modelada segundo o patriarcado brasileiro.

Como mulheres bonitas, atrevidas e impetuosas, as pombas-giras carregam consigo toda a ideia de ambiguidade. Elas parecem representar, no contexto umbandista, uma imagem invertida da concepção que situa o espaço doméstico como o espaço feminino por excelência e onde os recursos femininos estão definidos

complementarmente aos personagens masculinos. As pombas-giras, ao contrário, são percebidas como uma ameaça a esse espaço doméstico e às relações aí legitimadas. Sendo a imagem modelar da liberdade, da não padronização dos costumes, posturas, atitudes e da livre realização do desejo, a pomba-gira coloca-se como a mascarada, a anti-esposa, a negação da mãe de família, na medida em que sua imagem é definida na forma não complementar aos homens (Barros, 2007, p. 124).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Tata Muxakidi” informou-nos que a imagem de Exu e Pomba-Gira, enquanto espíritos, agregam diversas falanges e que há uma pluralidade destas entidades no Brasil. Ou seja, um espírito desencarnado pode se autointitular como “Tranca Ruas” ou “Sete Encruzilhadas”, por exemplo. Digamos que há um “Tranca Ruas” que deu origem a esta falange, porém há uma diversidade de almas que se sentem à vontade em atribuir-se esta imagem. A mesma situação se aplica à Pomba-Gira. Aliás, é necessário ponderar que existem diversas pombas-giras, cada qual com as suas formas peculiares de ação. Em geral, há terreiros que agregam elementos cristãos, nomeadamente católicos, porém, ainda existem templos que resistem em agregar demasiadamente a cristandade.

Falanges são espíritos que se autointitulam pertencentes a uma determinada falange. Não seriam deuses, mas espíritos que viveram no plano terreno e hoje contribuem para os trabalhos de determinado “terreiro”. É necessário não confundir Exu como um deus e Exu como espírito.

Também conhecida como Falange do Povo Trabalhador, são os grandes mensageiros do astral. Fazem a ligação entre os diversos planos, tanto da espiritualidade como do físico. São os Grandes Guardiões de todo o nosso processo kármico enquanto estivermos encarnados. As Entidades que aqui se apresentam são chamadas de Exu, no caso de Entidade masculina, e Pomba-gira, no caso de Entidade feminina. Costuma-se dizer que “sem Exu não se faz nada”. São eles que abrem os caminhos e destravam todas as encruzilhadas de nossa vida. São as Entidades que assumem uma forma mais facilmente identificada com nossa face mais oculta e essencial, sendo, por isso, sentidos tão próximos a nós(...) Exu e Pomba-gira

lidam magistralmente com nossas questões de cunho sexual e relacional como, por exemplo, relacionamentos afetivos, mas também empresariais ou financeiros. Como todas as Entidades, não encontram limitações em seus campos de atuação, mas podemos perceber a facilidade com a qual nos iluminam em questões bastante humanas (Templo do Vale do Sol e da Lua, 2023, p.1).

Segundo Barros (2007), é possível notar a existência de sete linhas de esquerda na Umbanda e na Quimbanda, cada qual comandada pelos seus Exus.

Partindo para a análise e interpretação do cosmos religioso, é possível notar que às sete linhas rituais da umbanda correspondem as sete linhas rituais da quimbanda, comandadas pelos seguintes exus: exu 7 encruzilhadas, exu pomba-gira, exu tiriri, exu giramundo, exu tranca-ruas, exu marabô, exu pinga fogo. Cada exu, no seu plano espiritual, comanda sete chefes de legiões; por outro lado, eles se comunicam com as linhas da umbanda, o que torna mais complexa a rede de mensagens divinas. A existência do mundo das trevas, habitado por exus e pombas-giras, é fundamental para a existência do mundo das luzes (Barros, 2007, p. 111).

Há uma razoável aproximação entre a “linha de esquerda” umbandista e a quimbanda. Este assunto merece uma análise mais profunda, o que foge aos objetivos deste trabalho. Contudo, ainda assim, é necessário relativizar o que vem a ser o “mundo das trevas” habitado por Exus e Pombas-Giras. Como dissemos, é muito tênue a linha que separa o que vem a ser “trevas” e o que vem a ser “luz”. O que nos interessa, no momento, é analisar estas entidades do ponto de vista da “resistência”.

Frequentemente, os exus são associados ao estereótipo do malandro (embora se tenha também uma categoria mítica própria para estes), tipo social que se caracteriza pela astúcia com que utiliza, em proveito próprio, de artimanhas mais ou menos ilícitas. Representam o avesso da civilização, das regras, da moral e dos bons costumes. Sua versão feminina, a pomba-gira, representa o estereótipo da prostituta ou de mulheres de conduta moral condenável e sua sexualidade se manifesta, sobretudo, no nível da linguagem (Barros, 2007, p. 112).

Ainda segundo o autor:

(...) Por outro lado, a interação entre a pessoa que cuida de um exu e a entidade cuidada é mediada, muitas vezes, de modo tenso por uma espécie de contrato. Por pertencerem ao escalão mais baixo do desenvolvimento espiritual e, sobretudo, porque as vias de ascensão social estão para eles de antemão bloqueadas, os exus podem permitir-se trilhar atalhos que levem ao êxito com maior eficácia que aqueles pautados na lógica da caridade, do conformismo e da humildade. O cuidado para com exus e pomba-gira talvez possa ser melhor entendido muito mais como proteção ou precaução pessoal, espiritual e social que como devoção religiosa (Barros, 2007, p. 114).

Portanto, existem casas de Umbanda que são fiéis a “linha de esquerda” ao firmar Exu e Pomba-Gira como o ponto elementar da casa. Nestes casos, o que se percebe são “giras” alinhadas aos propósitos das falanges que ali se manifestam, protegendo o templo e os sujeitos pertencentes ao terreiro. É nestes momentos que os adeptos “incorporam” as entidades e, aos poucos, desenvolvem e educam as suas faculdades mediúnicas. Em geral, tais “giras” ocorrem aos sábados, ao menos uma vez por mês. Durante a semana, ocorre a limpeza do templo e demais atividades, como a prática de “abrir o oráculo” a quem se interessar.

Normalmente, as atividades cotidianas, como oferendas, magias e trabalhos privados, ocorrem mediante a prática da “barganha”. A pessoa oferece algo à entidade, como o sacrifício de frangos, coelhos, pombos, bodes ou cabras, e demais produtos para que a sua petição seja concretizada.

Estamos diante de um imaginário coletivo, um conjunto de práticas e representações de matriz afro-brasileira, ameríndia e europeia. São tradições milenares que se resignificaram em solo brasileiro. São um conjunto de memórias e tradições orais que fazem parte do patrimônio imaterial brasileiro, afinal, há casos de práticas religiosas afro e ameríndias tombadas em nível estadual ou federal. É, antes de tudo, um ato de resistência e culto aos ancestrais. Em geral, temos um modo “exunístico” de pensamento ainda carente de estudos sistematizados. É necessário visualizar novas formas de se pensar variados conceitos, como os de “justiça”, de “ética”, de “moral”, de “luz”

e “trevas” por meio dos ensinamentos da ancestralidade afro-brasileira e ameríndia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em entrevista cedida à *Revista Educação*, Lilia Schwarcz assim se manifestou acerca do racismo estrutural e institucional brasileiro:

A sociedade brasileira carrega um legado muito pesado. Somos o último país a acabar com a escravidão mercantil, recebemos praticamente a metade dos escravizados e escravizadas que desembarcaram nas Américas. São 12 milhões de africanos e africanas que saíram do seu continente; desses, 10 milhões chegaram às Américas e 4,8 milhões vieram para o Brasil. O Brasil teve escravizados e escravizadas em todo o seu território, de norte a sul, o que é uma especificidade brasileira. Se compararmos com os Estados Unidos, isso não é uma realidade norte-americana. De maneira que a escravidão virou uma linguagem da hierarquia e da diferença. Mas eu acho que não devemos praticar determinismo histórico. O que está acontecendo aqui é que a sociedade brasileira tem recriado, em largas bases, um racismo estrutural e um racismo institucional. Então, se o legado foi pesado, a nossa contemporaneidade vai recriando novas formas de discriminação e mantendo essa linguagem muito hierarquizada que é bastante brasileira (Schwarcz, 2021, p. 1).

Dessa forma, como pensar em cultura, em diversidade étnico-racial e em difusão das manifestações culturais de base afro e ameríndia se estamos diante de um racismo cotidianamente recriado em uma nação notadamente mestiça?

O desenvolvimento de estudos sobre a concepção de resistência alinhada a terreiros de Umbanda de linha de esquerda (Exu e Pomba-Gira) é fundamental para alargarmos os nossos olhares, ainda impregnados de valores impostos por uma cultura de matriz cristã ocidental. Precisamos rever variados conceitos e compreender que o movimento umbandista, na linha acima mencionada, permite que possamos entender que a liberdade é, antes de tudo, um processo contínuo e um valor alinhado à condição de cidadania. As entidades centrais das falanges de trabalhadores oportunizam,

ainda, uma crítica à ordem social estabelecida, apontando para as contradições do modelo econômico vigente.

Exu e Pomba-Gira podem ser, em última instância, alguns dos personagens pertencentes às camadas empobrecidas da sociedade, submetidas a toda sorte de preconceitos raciais, sociais, econômicos e culturais, que acabam por ser assumidos e propagados pela própria classe. Máscaras que permanecem como modelo e reflexo das próprias contradições do sistema social do nosso país (Nascimento; Souza; Trindade, 2001, p. 112).

Neste sentido, a Umbanda cumpre uma função social primordial ao estar em sintonia com o que apregoam as legislações acerca dos Direitos Humanos. Como bem nos ensinou Piovesan (2011).

Universalidade porque clama pela extensão universal dos direitos humanos, sob a crença de que a condição de pessoa é o requisito único para a titularidade de direitos, considerando o ser humano como um ser essencialmente moral, dotado de unicidade existencial e dignidade, esta como valor intrínseco à condição humana. Indivisibilidade porque a garantia dos direitos civis e políticos é condição para a observância dos direitos sociais, econômicos e culturais e vice-versa. Quando um deles é violado, os demais também o são. Os direitos humanos compõem, assim, uma unidade indivisível, interdependente e inter-relacionada, capaz de conjugar o catálogo de direitos civis e políticos com o catálogo de direitos sociais, econômicos e culturais. Sob esta perspectiva integral, identificam-se dois impactos: a) a inter-relação e interdependência das diversas categorias de direitos humanos; e b) a paridade em grau de relevância de direitos sociais, econômicos e culturais e de direitos civis e políticos (Piovesan, 2011, p. 105).

A abertura para a reflexão acerca da diversidade cultural e religiosa presente no Brasil nos instiga na luta por direitos e valorização da diversidade, bem como nos desafia a programar as nossas vidas, buscando superar as amarras de uma cultura patriarcal, machista, misógina e racista.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. O maracatu como ferramenta política e descolonização da cultura. **Revista NEIAB** – UEM. Belo Horizonte: Letramento, 2018.

ASSIS, Y S. O “Samba de Aboio é de Santa Barbara”: celebração, fé e resistência cultural numa comunidade negra sergipana. **Revista Nordestina de História do Brasil**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 1-17, jul./dez. 2021.

BARROS, S, C. A simbólica da violência e da transgressão no universo da quimbanda. **Caminhos**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 107-127, jan./jun. 2007.

Disponível em:

<https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/caminhos/article/view/442>.

Acesso em: 17 jun. 2024.

BASTIDE, R. **As religiões africanas no Brasil**: contribuição a uma sociologia das interpenetrações de civilizações. Tradução de Mariana Eloisa Capellato e Olívia Krähenbühl. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1971.

BENTO, M. A. S. **Pactos narcísicos no racismo**: branquitude e poder nas organizações empresariais e no poder público. Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BRASIL. República Federativa. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Congresso Nacional. Disponível

em:[https://planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm).

Acesso em: 12 jun. 2024.

BRASIL. República Federativa. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**: ideal de justiça, caminhos da paz. Brasília: Senado Federal.

Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2008. Disponível em:

<http://senado.gov.br/senadores/Senador/psimon.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2021.

BIRMAN, P. **O que é umbanda**. São Paulo: Abril Cultural: Brasiliense, 1985.

BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro-RJ. Editora Bertrand Brasil S.A., 1989.

BRANDÃO, J. S. **Dicionário mítico-etimológico da mitologia e da religião romana**. 12. ed. Petrópolis: Vozes; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995.

BROWN, D. Uma história da umbanda no rio. *In*: BROWN, D. *et al.* **Umbanda e política**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1985.

CARDIAL, E; JONAS, J; RACHID, L. Lilia Schwarcz destrincha o Brasil racista e desigual e alerta: “é necessário que não naturalizemos os golpes cotidianos”. **Revista Educação**, 2021. Online. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2021/09/09/lilia-schwarcz-brasil-racista/>.

CARVALHO, J. M. **Cidadania no Brasil**: o longo caminho. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2008.

CONRADO, M. S. **Percursos de resistência e aprendizagem nos cortejos de maracatu**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

COMPARATO, F. K. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. São Paulo: Saraiva, 1999.

CUNHA FILHO, C. M. Direitos humanos, civilização e nação. *In*: FREIXO, Adriano *et al* (org.). Tensões Mundiais. **Revista do Observatório das Nacionalidades**, v. 5, Fortaleza: Gramma Ed. 2009.

DANTAS, B. G. **Vovó Nagô e papai branco**: usos e abusos da África no Brasil. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

DAMATTA, R. O ofício de etnólogo ou como ter “*anthropological blues*”. *In*: NUNES, E. O. **A aventura sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, (p. 23-35), 1978.

DAMATTA, R. Individualidade e liminaridade: considerações sobre os ritos de passagem e a modernidade. **Mana** 6 (1):7-29, 2000. Disponível em:

<https://scielo.br/j/mana/a/LGrnPBFmYhGZKwBmz447KYS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2024.

DA SILVA SANTOS, A. C. De Exu aos pretos velhos – a encruzilhada como reencontro com a ancestralidade. **Revista Encantar**, v. 1, n. 2, p. 432–440. Acesso em: 19 jun. 2020.

DOUGLAS, M. **Pureza e perigo**. SP: Perspectiva, 2010.

FANON, F. **Pele negra, máscaras brancas**. Tradução de Renato da Silveira. Salvador: EDUFBA, 2008.

FIALHO, L. A. Maringá, V1, N. 1, 2017.

GOMES, N. L.; RODRIGUES, T. C. Resistência democrática: a questão racial e a constituição federal de 1988. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 145, p. 928–945, out. dez., 2018.

FRANKENBERG, R. **A miragem de uma branquitude não marcada**. In: V. Ware (Org.). **Branquidade, identidade branca e multiculturalismo** (V. Ribeiro, Trad., p. 307–338). Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

GUIMARÃES DIAS, R. H. **Sincretismos religiosos brasileiros**: pequeno estudo sobre alguns sincretismos religiosos surgidos no Brasil entre 1500 e 1908. Edição do autor, 2010.

HAAG, C. A força social da umbanda. Em crise, a “religião brasileira” mantém poder cultural de inclusão. **Revista Pesquisa Fapesp**, Ed. 188, 2011. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-forca-social-da-umbanda/>. Acesso em: 15 jun. 2024.

HAYES, K. E. **Holy harlots**: femininity, sexuality and black magic in Brazil. Berkeley: University of California Press, 2011.

LUZ, M. A. **Do tronco ao Opa Exin**: memória e dinâmica da tradição africana-brasileira. Salvador: Secneb, 1993.

MAIA, J. C. T. Umbanda em Aracaju: Na encruzilhada da História e da Etnografia. **Revista Alvorada**, Ano: II, n. 23, São Cristóvão: UFS, 1998.

MBEMBE, A. **A crítica da razão negra**. Tradução de Marta Lança. Lisboa: Antígona, 3. ed., 2014.

MOREIRA, M.P. (Org.) **Comportamento e práticas culturais**. Brasília: Instituto Walden 4, p. 302, 2013.

MUNANGA, K. Origem e histórico do quilombo na África. **Revista USP**, São Paulo, n. 28, p. 56–63, 1996.

MUNANGA, K. Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia. *In*: A. A. P. Brandão (Org.), **Cadernos Penesb 5** (p.15–34) Niterói: EdUFF, 2004.

MUNANGA, K. **Rediscutindo a mestiçagem no Brasil**: identidade nacional versus identidade negra. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

NASCIMENTO, A. R. A. do., Souza, L. de; Trindade, Z. A. Exus e Pombas-Giras: o masculino e o feminino nos pontos cantados da umbanda.

**Psicologia em estudo**, 6(2), 107–113, 2001. Disponível em:

<https://scielo.br/j/pe/a/Pr95jZQCdXnBypHX94bCCxv/?format=pdf&lang=pt>.

NUNES, R R. **Terreiro de umbanda em Aracaju**: análise das relações interpessoais conflitivas. Dissertação (Pós-Graduação em Antropologia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016.

PIOVESAN, F. Proteção dos direitos sociais: desafios do ius commune sul-americano. **Rev. TST**, Brasília, v. 77, n. 4, 2011, p. 105. Disponível em:

<[http://siabi.trt4.jus.br/biblioteca/acervo/Doutrina/artigos/Revista do Tribunal Superior do Trabalho/2011/n 4/Proteção dos direitos sociais – desafios do iuscommune sul-americano.pdf](http://siabi.trt4.jus.br/biblioteca/acervo/Doutrina/artigos/Revista%20do%20Tribunal%20Superior%20do%20Trabalho/2011/n%204/Prote%C3%A7%C3%A3o%20dos%20direitos%20sociais%20-%20desafios%20do%20ius%20commune%20sul-america%20no%20Brasil.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2017.

PIZA, E. Porta de vidro: uma entrada para branquitude. *In*: I. Carone; M. A. Bento (Orgs.). **Psicologia social do racismo**: estudos sobre branquitude e branqueamento no Brasil. Petrópolis: Vozes, p. 59–90, 2002.

RACISMO INSTITUCIONAL. **Legislação sobre discriminação racial no Brasil**. 1º setembro 2015, Online. Disponível em:  
[https://racismoinstitucional.geledes.org.br/legislacao-sobre-discriminacao-racial-no-brasil/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwsaqzBhDdARIsAK2gqnc1wpX36-rNCw33POMYQ2I6KNA3pkYpMiHMijQIs8R-aaszynOwR\\_IaArNsEALw\\_wcB](https://racismoinstitucional.geledes.org.br/legislacao-sobre-discriminacao-racial-no-brasil/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwsaqzBhDdARIsAK2gqnc1wpX36-rNCw33POMYQ2I6KNA3pkYpMiHMijQIs8R-aaszynOwR_IaArNsEALw_wcB). Acesso em: 15 maio 2024.

RIOS, S. Cultura popular: práticas e representações. **Estudos da Performance, Soc. Estado** (dossiê). 29 (3), dez. 2014.  
<https://scielo.br/j/se/a/sTGxW3SKTJzVrv7HXScgMVk/?lang=pt>.

RODRIGUES, R. N. **As raças humanas e a responsabilidade penal no Brasil**. Salvador: Livraria Progresso, 1957.

VASCONCELOS, A; DELFINO, F. S. **A história de um terreiro de candomblé: axé ilé obá abacá ode bamirê**. Aracaju: UNIT, 2007.

SANTOS, G. **A invenção do ser negro: um percurso das ideias que naturalizaram a inferioridade dos negros**. São Paulo: Pallas, 2000.

SANTOS, A S. Resistências culturais como estratégias de defesa de identidade. **IV Enecult**, UFBA, p. 3, 2008. Acesso em:  
<http://cult.ufba.br/enecult2008/14437-01.pdf>.

SEPPILLI, T. Il sincretismo religioso afro-cattolico in Brasile. Bologna Nicola Zanichelli. **Estratto da Studi e materiali di storia delle religion**, v. XXIV-XXV, 1953-54, 1995.

SERRA, O. **Águas do rei**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SCHUCMAN, L. V. **Entre o encardido, o branco e o branquíssimo: branquitude, hierarquia e poder na cidade de São Paulo**. São Paulo: Annablume, 2014.

SCHWARCZ, L. M. **O espetáculo das raças. Cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

SCHWARCZ, L. M. As teorias raciais, uma construção histórica de finais do século XIX: o contexto brasileiro. *In*: R. Queiroz; L. Schwarcz. **Raça e diversidade**. São Paulo: Edusp, 1996. p. 147–185.

SILVA, J.B; ZACARIAS, F; GUIMARÃES, L.A.M. A universalização dos direitos sociais e sua relevância para o exercício e concreção da cidadania. **Revista Estudos Institucionais**, v. 4, n. 1, 2018.

SKIDMORE, T. E. **Preto no branco**: raça e nacionalidade no pensamento brasileiro. Tradução de Donaldson M. Garschagen. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

SLENES, R. W. Malungu ngoma vem! África coberta e descoberta do Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 12, p. 48–67, 1992.

SOVIK, L. Aqui ninguém é branco: hegemonia branca no Brasil. *In*: V. Ware (Org.). **Branquidade, identidade branca e multiculturalismo**. Tradução de V. Ribeiro. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. p. 363–386.

TEMPLO DO VALE, DO SOL E DA LUA. **Exus, pombagiras e ciganos**.

Disponível em:

<https://templodovaledosoledalua.org.br/falanges/exus%2C-pombagiras-e-ciganos>. Acesso em: 17 jun. 2024.

THORNTON, J. K. On the trail of voodoo: african christianity in Africa and the Americas. **Americas**, v. 44, n. 3, p. 261–278, 1988.

Amara Liz Egler Cardoso<sup>44</sup>  
João Pedro Guerini Pasquali<sup>45</sup>  
Hiago Gabriel Gonçalves André<sup>46</sup>  
Douglas Legramante<sup>47</sup>

### INTRODUÇÃO

O desempenho acadêmico dos estudantes é um fator crítico para avaliar a qualidade do ensino oferecido e identificar oportunidades de melhorias pedagógicas nas instituições educacionais (ICFHE, 1995). Atualmente, no IFRO–*Campus* Vilhena, as reuniões do conselho de classe, dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, realizam análises bimestrais do desempenho dos estudantes, coletando manualmente os dados do Sistema Unificado de Administração Pública (Suap) e processando-os em planilhas, para identificar estudantes com baixo rendimento. Essa abordagem, além de ser trabalhosa, pode ser suscetível a erros humanos e dificulta a tomada de decisões imediatas. Devido à grande quantidade de dados analisados isoladamente, o tempo disponível para cada análise se mostra, em muitos dos casos, insuficiente, ocasionando atrasos nas reuniões do conselho de classe, uma etapa crucial para a avaliação da aprendizagem.

Como tentativa de resolução do problema, foi desenvolvida uma planilha no *Excel*, ilustrada na Figura 1, no intuito de tornar a apresentação um pouco mais didática. No entanto, essa solução inicial não conseguiu

---

<sup>43</sup> Financiamento: Este projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com a concessão de uma bolsa de Iniciação Científica Júnior (ICJ). O projeto foi aprovado no Edital n. 11/2023/REIT – PROPESP/IFRO – Primeiros Projetos (Ciclo 2023–2024).

<sup>44</sup> Estudante do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/IFRO. E-mail: liz.egler@estudante.ifro.edu.br

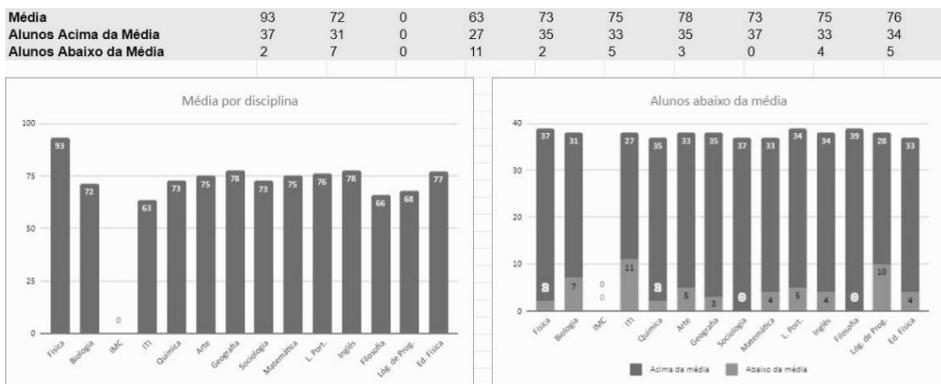
<sup>45</sup> Estudante do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/IFRO. E-mail: joaopedrogp83@gmail.com

<sup>46</sup> Estudante do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/IFRO. E-mail: hiagogabriel1132@gmail.com

<sup>47</sup> Douglas Legramante. Professor de Informática no IFRO–*Campus* Vilhena. Coordenador do projeto de pesquisa. E-mail: douglas.legramante@ifro.edu.br.

atender à demanda das frequentes reuniões de conselho de classe e à necessidade de acesso contínuo, devido à complexidade do tratamento manual dos dados. A versão inicial dessa planilha apresentava apenas as médias dos estudantes e identificava de forma generalizada as disciplinas em que eles estavam abaixo ou acima da média. Isso gerou a necessidade de criar uma planilha distinta para cada curso e turma, indicando a necessidade de uma solução mais integrada e dinâmica.

**Figura 1 – Planilha para análise acadêmica. IFRO (2023)**



**Fonte:** IFRO (2023)

Visando à superação de limitações previamente identificadas e o aprimoramento dos processos de análise, o projeto em questão propõe a concepção de um *dashboard* para a análise do desempenho acadêmico. Um *dashboard* é uma ferramenta de visualização de dados que permite reunir informações de diversas fontes em uma única interface, facilitando a interpretação e a tomada de decisões estratégicas. Nesse contexto, o *dashboard* a ser desenvolvido será uma solução tecnológica que integrará os dados do Suap, apresentando-os de forma clara e objetiva.

A utilidade do *dashboard* reside na possibilidade de oferecer, aos professores e coordenadores dos cursos técnicos, um acesso instantâneo às informações relevantes, antes disponíveis somente na reunião do conselho de classe. A plataforma possibilitará a visualização do desempenho dos estudantes por curso, turma e disciplina, bem como a comparação entre diferentes períodos letivos. Além disso, gráficos e métricas serão

implementados para fornecer uma visão analítica dos resultados, contribuindo para a identificação precoce de estudantes com baixo rendimento e, assim, permitindo a implementação de intervenções pedagógicas direcionadas e eficazes.

Dessa forma, a proposta de desenvolver um *dashboard* automatizado para análise de desempenho acadêmico tem o potencial de revolucionar a forma como as informações são coletadas e utilizadas nas reuniões do conselho de classe. A tecnologia será empregada para tornar o processo mais eficiente, proporcionando uma análise mais ágil e precisa, bem como uma visualização interativa e amigável dos dados, o que resultará em uma tomada de decisão mais embasada pelos utilizadores. Por fim, espera-se que essa solução contribua para o aprimoramento contínuo dos cursos, refletindo positivamente no desempenho dos estudantes.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A análise de dados educacionais tem se mostrado uma abordagem essencial para identificar padrões e tendências no desempenho dos estudantes, bem como para fornecer informações valiosas para a tomada de decisões pedagógicas. O desempenho acadêmico dos estudantes é um indicador fundamental para o desenvolvimento de políticas educacionais eficazes. A análise minuciosa desse desempenho permite identificar os fatores que influenciam positivamente ou negativamente a aprendizagem, possibilitando a implementação de estratégias que visam a melhoria contínua da qualidade do ensino. Além disso, a análise detalhada e precisa do desempenho acadêmico é essencial para a formulação de políticas educacionais que promovam tanto a melhoria do processo de ensino e aprendizagem quanto a equidade educacional.

Autores como Baker e Yacef (2009) destacam a importância da análise de dados gerados por sistemas de gestão educacional para identificar fatores que afetam o rendimento dos estudantes, permitindo a implementação de ações corretivas e personalizadas. Azevedo (2017) destaca que devido à globalização é exigido que a informação seja disseminada de maneira ágil,

fazendo com que a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) seja utilizada de maneira significativa no processo educacional.

Diversos estudos têm mostrado benefícios e potenciais impactos positivos quanto à aplicação de tecnologias no contexto educacional. Mota e Gonçalves (2019) desenvolveram uma plataforma de análise de desempenho acadêmico, utilizando técnicas de mineração de dados em um contexto universitário. Os resultados demonstraram que a plataforma proporcionou uma identificação mais rápida de alunos em risco e favoreceu a implementação de intervenções pedagógicas mais eficazes. Gera *et al.* (2020) propuseram um sistema automatizado de análise de desempenho acadêmico em uma escola secundária, utilizando aprendizado de máquina para prever o desempenho dos alunos em diferentes disciplinas. O sistema obteve resultados promissores ao possibilitar uma atuação preventiva e personalizada em relação aos estudantes.

O desenvolvimento de *dashboards* também tem sido amplamente explorado, no contexto da educação, como uma forma eficiente de visualizar dados e informações relevantes para os gestores e educadores. De acordo com Lemes, Dias e Oliveira (2023), *dashboards* educacionais permitem uma melhor compreensão e monitoramento do desempenho dos estudantes, facilitando a tomada de decisões baseada em dados.

A utilização de *dashboards* proporciona uma visão integrada e dinâmica dos dados acadêmicos, permitindo identificar padrões e tendências que podem influenciar a estratégia educacional. Ainda, conforme Barbosa, Cunha e Castro (2023), *dashboards* educacionais são ferramentas cruciais para a análise de dados de aprendizagem, por fornecerem insights valiosos para a personalização do ensino e a melhoria contínua dos processos educacionais.

Com base nesses estudos, o projeto proposto busca unir as abordagens de análise de dados, desenvolvimento de um *dashboard* e aplicação de tecnologias automatizadas. Através dessa integração, espera-se alcançar uma solução completa e inovadora para a análise de desempenho acadêmico nos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFRO – Campus Vilhena. A implementação do *dashboard* automatizado permitirá o Acesso em: tempo

real aos dados, a visualização clara e objetiva dos resultados e a identificação a tempo de alunos com baixo rendimento, contribuindo para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, diminuir os índices de retenção e aumentar o índice de sucesso acadêmico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do estudo de coleta de dados para a criação de um *Dashboard* de análise de desempenho acadêmico, aprovado pelo Edital n. 11/2023/REIT – Propesp/IFRO – Primeiros Projetos (Ciclo 2023–2024), o projeto faz uso de ferramentas e tecnologias específicas, visando a eficácia na coleta e análise de dados.

A coleta dos dados foi realizada por meio da técnica de *web scraping* que é "uma técnica de programação que permite extrair informações de páginas da *web* (websites)" (Silva, 2021) utilizando a linguagem de programação *Python*, para o processo de extração de informações da plataforma suap.qa (ambiente de testes do suap).

A seleção da técnica de *web scraping* e da linguagem *Python* foi feita devido à comprovada eficácia dessas tecnologias para coletar e padronizar dados de maneira eficiente. Essa escolha permitiu o desenvolvimento de um algoritmo robusto que acessa o SUAP para extrair informações relevantes.

A linguagem *Python* foi escolhida, pois é amplamente reconhecida como uma linguagem de programação ideal para diversas aplicações, incluindo *web scraping* e de acordo com Van Rossum e Drake (2009), *Python* é "fácil de aprender, ler e manter", o que a tornou particularmente adequada para projetos que exigiam longevidade e adaptabilidade. Para o auxílio na coleta, foram utilizadas as bibliotecas Pandas e Selenium, que são módulos de funções prontos utilizados para facilitar o desenvolvimento de programas.

O *Pandas*, "é um pacote *Python* que fornece estruturas de dados rápidas, flexíveis e expressivas, projetadas para tornar o trabalho com dados 'relacionais' ou 'rotulados' fácil e intuitivo" (Mckinney, 2012, p. 1), e o Selenium é um *Framework* de automação utilizado para interagir com páginas webs. Possibilitando, assim, a simulação de navegação no site para a obtenção

de dados específicos, como nomes e matrículas dos estudantes, tratados posteriormente no *Power BI* com técnicas de estatísticas descritivas, como média, desvio padrão e distribuições de frequência.

Após a coleta, os dados foram pré-processados e limpos para garantir a integridade e a qualidade das informações. O pré-processamento incluiu a remoção de duplicatas e a correção de erros de formatação. Em seguida, esses dados foram importados para o *Power BI*, onde técnicas de análise estatística e análise lógica foram aplicadas para melhorar sua formatação e exibição.

Para o cálculo da média dos estudantes, separação de textos, comparação de valores, operações de desvio condicional e estatística, utilizamos a linguagem de fórmula M, que "é uma poderosa linguagem que fica por trás da *Power Query* e que é responsável por todo o processo de transformação realizado no *Power BI*" (Tarcio, 2017), e *DAX* que é usada para a análise de dados, permitindo a criação de cálculos e métricas que refletem dinamicamente as interações e filtros aplicados pelos usuários nos relatórios.

A linguagem M é usada no *Power BI* para transformar e preparar dados, incluindo operações de limpeza e reestruturação. É importante para processar dados antes de análises complexas (essencial no projeto em específico), como no cálculo de médias de estudantes, tratando valores ausentes e corrigindo formatos.

A linguagem *DAX* (*Data Analysis Expressions*) foca na análise de dados e na criação de relatórios interativos, presentes na visualização do *Dashboard*. A linguagem ajusta cálculos dinamicamente de acordo com a interação dos usuários, permitindo assim o filtro de turmas, cursos e períodos, sendo crucial para comparar valores sobre diferentes dados fornecidos no *scraping*. *DAX* permite a criação de relatórios que respondem a condições específicas dos dados ou interações, algo necessário no momento de interação com as devidas alterações. Após o tratamento de dados, a visualização foi organizada de maneira agradável ao uso dentro do *Power BI*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do *dashboard* integrado visa otimizar o processo que, anteriormente, era manual, lento e sujeito a erros devido ao uso de múltiplas planilhas e deixar a visualização mais didática e agradável. Com o novo dashboard, conseguimos centralizar a visualização das médias dos estudantes e identificar desempenhos abaixo ou acima da média, de forma eficiente, permitindo um filtro dinâmico de curso, período e turno, conforme ilustra a Figura 2.

**Figura 2** – Tela inicial do *dashboard*



**Fonte:** o autor (2023)

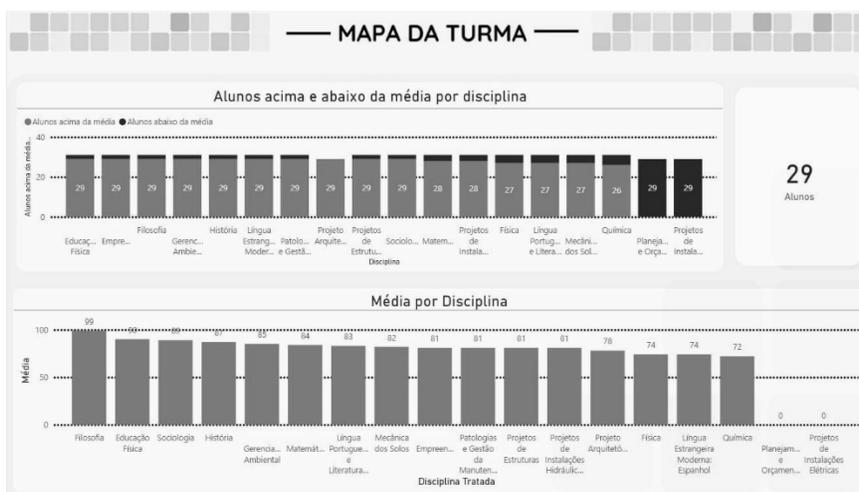
A tela de rendimento da turma, ilustrada na Figura 3, e o mapa da turma, Figura 4, apresentam a média dos estudantes com base nos filtros selecionados na página inicial, além da contagem dos estudantes analisados no momento. A presença da listagem de disciplinas abaixo da média por estudante, assim como a exibição de quais são elas, auxilia na aplicação da análise preditiva do rendimento dos estudantes.

**Figura 3 – Rendimento da turma por listagem de estudantes**



Fonte: O autor (2023)

**Figura 4 – Mapa da turma**



Fonte: Os autores (2023)

A automatização desses processos reduziu os erros antes presentes e o tempo de preparação dos relatórios, além de melhorar a acessibilidade e a clareza das apresentações com gráficos atualizados conforme a necessidade do momento. As informações são atualizadas automaticamente, suportando

a frequência necessária das reuniões do conselho de classe e permitindo intervenções pedagógicas mais ágeis. Essas mudanças não só podem acelerar o processo de avaliação, mas também proporcionar uma análise mais detalhada e precisa do desempenho dos estudantes, aspectos essenciais para a evolução contínua das estratégias de ensino e aprendizagem. Contudo, a versão atual ainda não abrange o reconhecimento de estudantes em recuperação ou que necessitam de exames finais, aspectos cruciais para uma análise completa do desempenho. Ajustes são necessários e estão sendo planejados para incorporar essas funcionalidades. O *dashboard* continua em fase de testes e aprimoramento, visando suprir todas as necessidades identificadas e garantir uma avaliação mais eficiente e abrangente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, podemos perceber que a tecnologia, em seus aspectos, auxilia grandemente a área da educação quando utilizada a seu favor.

A análise de dados acadêmicos é fundamental para compreender e melhorar os processos educacionais. Através da coleta e interpretação sistemática de dados relacionados ao desempenho dos estudantes, é possível identificar padrões, prever tendências e personalizar a experiência de aprendizagem de forma eficaz.

Ademais, essa análise pode contribuir para a implementação de modelos educacionais mais adaptativos, nos quais os currículos e recursos são continuamente ajustados para maximizar o potencial de aprendizado. Tais práticas são essenciais para promover uma educação mais inclusiva e eficaz, onde o ensino é verdadeiramente adaptado ao perfil e necessidades de cada estudante.

A implementação do *dashboard* para análise do desempenho acadêmico no IFRO–Campus Vilhena encontra-se em uma fase promissora, visando testes e atualizações. O projeto alcançou os resultados esperados e agora seguem-se os estudos para possíveis reajustes e adição de novas funcionalidades. A atualização do sistema para melhor identificação de estudantes em situação de recuperação é uma das prioridades em curso.

A migração para uma plataforma *open source* como o *Pentaho* está sendo considerada, visando uma personalização mais adequada e um reforço nas medidas de segurança. A implementação do software permitiria configurar restrições de acesso rigorosas, confinando a visualização e manipulação de dados sensíveis exclusivamente ao corpo docente e aos demais atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, sendo assim uma possível melhoria e continuação para o projeto em questão.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Á. L. DE. **Uso da tecnologia e sua relação com o ensino na modernidade** – diagnóstico e intervenção. João Pessoa: Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba–UFPB, 2017.
- BAKER, R. S. J. D.; YACEF, K. The state of educational data mining in 2009: a review and future visions. **Journal of Educational Data Mining**, v. 1, n. 1, p. 3–17, 2009.
- BARBOSA, S. S.; CUNHA, R. F.; CASTRO, R. C. De. Dashboard como instrumento tecnológico para aprimorar o ensino na educação profissional e tecnológica. **Educação em Debate**, v. 45, n. 91, p. 17, 2023.
- GERA, P., LULLA, M.; VAGHELA, D. Automated academic performance analysis using machine learning. **Proceedings of the 2020 International Conference on Information Technology (ICIT)**, 2020, p. 219–224.
- ICFHE. **International commission for higher education**. Disponível em: <https://bircham.net/icfhe-international-commission-for-higher-education.html>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- LEMES, T; DIAS, M. O.; OLIVEIRA, T. Análise do uso de dashboard como ferramenta de apoio à tomada de decisão em instituições de ensino: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Renote**, v. 21, n. 1, p. 281–290, 2023.
- MCKINNEY, W. **Python for data analysis: data wrangling with pandas, numpy, and ipython**. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2012.

MOTA, J., GONÇALVES, D. Development of a predictive model and dashboard for academic performance. *In: Proceedings of the International Conference on Advanced Data Mining and Applications (ADMA)* (p. 581-594), 2019.

SILVA, R. **Web scraping com python**. 2021 Disponível em: <https://reulison.com.br/web-scraping-python/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

TARCIO, M. **Arquivos Power Query**. 2017. Disponível em: <https://uaismart.com/tag/power-query/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

VAN ROSSUM, G; DRAKE, F. L. **Python 3 Reference Manual**. Scotts Valley: CA, USA: CreateSpace, 2009.

# DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO INTEGRADO NO IFRO

Maria das Graças Freitas de Almeida<sup>48</sup>  
Xênia de Castro Barbosa<sup>49</sup>

## INTRODUÇÃO

O trabalho é atividade humana vital, pois possibilita a transformação da natureza para o atendimento das necessidades humanas, o desenvolvimento de processos mentais complexos, a socialização de seus produtos, estimula a comunicação e contribui de maneira decisiva para a própria humanização de nossa espécie (Engels, 2004). Espécie que, diga-se de passagem, não tem uma essência dada *a priori*, mas se torna humana à medida que desenvolve, por meio do trabalho, processos de socialização cada vez mais complexos, que a diferencia das demais espécies encontradas na natureza.

No modo de produção capitalista, entretanto, o trabalho foi reduzido a meio de gerar mercadoria, tornando-se elemento de alienação do trabalhador. Nesse processo, trabalho e trabalhador se tornaram, eles próprios, mercadorias sujeitas às regras da oferta e da procura. Segundo Marx, neste sistema “o trabalho, atividade vital do ser humano, torna-se uma mercadoria através da qual o trabalhador apenas assegura os meios de sua sobrevivência e reprodução. O trabalho, atividade a partir da qual deveria manifestar a vida, torna-se, antes, um sacrifício da vida, uma vez que o produto de sua atividade já não é mais o objetivo em si da atividade, mas sim a mercadoria que servirá na troca pelo salário” (Marx, 2005, p.176). Ainda, segundo o autor, nessa ordem social, o trabalhador se torna tanto mais pobre quanto mais sua produção aumenta em poder e extensão (ou seja, quanto mais riqueza

---

<sup>48</sup> Professora de Sociologia do Instituto Federal de Rondônia – Campus Porto Velho Calama. Acadêmica do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT. E-mail: maria.almeida@ifro.edu.br

<sup>49</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Paraná. Professora de História do Instituto Federal de Rondônia – Campus Porto Velho Calama e do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT. E-mail: xenia.castro@ifro.edu.br

produz), e com a valorização do mundo das coisas, aumenta em proporção direta a desvalorização do mundo dos homens.

O modo de produção capitalista instaurou uma ordem social injusta, predatória de recursos naturais e segmentada em classes: uma concentradora de recursos e detentora dos meios de produção, outra que nada possui a não ser a sua própria força de trabalho (e que se reconhece como classe trabalhadora), e outra que nada possui a não ser a sua força de trabalho, mas que se identifica, ideologicamente, com a primeira, propaga discursos e escolhe líderes políticos contrários aos seus próprios interesses e necessidades.

No intuito de contribuir para a superação dessa ordem social, a Pedagogia Histórico-Crítica que vem se constituindo no Brasil empenha seu compromisso à classe que vive do trabalho, busca fortalecer a escola pública e resgatar seu sentido, que seria o da socialização/transmissão da cultura produzida historicamente (Saviani; Duarte, 2012). Por “cultura produzida historicamente”, o movimento pedagógico em questão considera o acervo global de conhecimentos científicos, técnicos, artísticos, filosóficos produzidos pela humanidade no processo de produção e de reflexão sobre as condições materiais de vida.

Ao engajar-se na socialização dos conhecimentos por meio de um processo de ensino sistemático e qualitativo, a pedagogia Histórico-Crítica posiciona-se em seu primeiro grande embate contra a ordem vigente, pois se o trabalho educativo consiste na socialização do conhecimento em suas formas mais desenvolvidas, e esse conhecimento é parte constitutiva dos meios de produção – os quais são propriedade privada do capital e, portanto, não podem ser socializados (Saviani, 2019). Socializá-los é uma afronta à ordem capitalista, e significa, dentre outras coisas, devolver a ela o que lhe foi subtraído, negado e, por conseguinte, muni-la de condições para pensar criticamente os processos socioeconômicos, e neles intervir. Mas, considerando-se que o acervo humano é vastíssimo, que nem tudo o que foi produzido interessa à libertação da classe trabalhadora, e que nem tudo cabe nos tempos e espaços escolares contemporâneos, questiona-se: “Qual o papel do currículo na Pedagogia Histórico-Crítica?”

Movido por esta problemática, este ensaio tem como objetivo primordial promover uma reflexão acerca das possibilidades e limites do Currículo Integrado na Educação Profissional e Tecnológica, tomando como recorte empírico o Instituto Federal de Rondônia. Como objetivo específico, almeja-se: discutir as concepções de Currículo Integrado presentes nos documentos institucionais do IFRO.

Destaca-se que o presente ensaio é um recorte da pesquisa de mestrado intitulada “O Plano Educacional Individualizado na perspectiva do Currículo Integrado: caminhos para a Inclusão Educacional de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista”, em desenvolvimento no curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), no Instituto Federal de Rondônia. Do ponto de vista metodológico, trata-se de pesquisa de natureza aplicada e objetivos descritivos, desenvolvida com base no método da Pesquisa-Ação Educacional (Tripp, 2005). No contexto da referida pesquisa, o PEI atua como instrumento auxiliar a todos os envolvidos, direta ou indiretamente, na educação do estudante diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA), visando a melhoria do processo de inclusão educacional, aprendizagem, socialização e ampliação de sua autonomia. Considera-se o PEI um instrumento capaz de proporcionar a aprendizagem, a partir da estruturação didática e da integração entre cultura, ciência e tecnologia, favorecendo a transposição dos conceitos teóricos para situações concretas do cotidiano do estudante. Assim, a pesquisa que deu base para as reflexões ora apresentadas busca avaliar em que medida o PEI contribui para a educação omnilateral, além de discutir suas possibilidades e limitações na integração curricular.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

As reflexões apresentadas foram mediadas pelo diálogo teórico com os trabalhos de Saviani (2003, 2007, 2011), Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), Castro e Duarte Neto (2021), dentre outros.

Em linhas gerais, em seu texto de 2003, Saviani discorre sobre o conceito de politecnia, defendido por Marx, ainda nos idos de 1866, como elemento necessário para a reconexão do todo indissolúvel da atividade

humana, que por força das estratégias e interesses do capitalismo, cindiram-se entre trabalho manual e trabalho intelectual, com hierarquia de valores e sobreposição do segundo sobre o primeiro. Em “Instruções para os delegados do Conselho Geral Provisório”, de 1866, Marx (op cit.) destacou a necessidade de uma instrução politécnica que transmitisse os fundamentos científicos gerais de todos os processos de produção, pois quando a classe trabalhadora detivesse sólido conhecimento dos fundamentos das diversas ciências e dos processos produtivos modernos, conseguiria se livrar dos mecanismos de opressão e exploração que lhes eram impostos:

[...] Supõe-se que, dominando esses fundamentos, esses princípios, o trabalhador está em condições de desenvolver as diferentes modalidades de trabalho, com a compreensão do seu caráter, da sua essência. Não se trata de um trabalhador adestrado para executar com perfeição determinada tarefa e que se encaixe no mercado de trabalho para desenvolver aquele tipo de habilidade. Diferentemente, trata-se de propiciar-lhe um desenvolvimento multilateral, um desenvolvimento que abarca todos os ângulos da prática produtiva na medida em que ele domina aqueles princípios que estão na base da organização da produção moderna (Saviani, 2003, p. 140).

Ao tratar da politecnia, Saviani (2003) retomou importante discussão sobre o trabalho, a constituição da escola moderna e do currículo escolar, indicando que esse currículo se fundamenta nas necessidades capitalistas dos processos produtivos. No texto (Saviani, 2003), o autor traça importantes conexões acerca da relação trabalho e educação, que seriam aprofundadas em sua obra de 2007.

Em Saviani (2007), a relação entre trabalho e educação foi explorada de forma magistral, acentuando o sentido ontológico (existencial) e histórico (social e econômico) do trabalho, bem como as sucessivas vinculações e separações entre trabalho e educação produzidas ao longo do tempo, no ritmo das transformações dos modos de produção.

O autor destacou que nas sociedades que viveram o modo de produção comunal ou “primitivo”, a educação consistia em ação espontânea e não institucionalizada, coincidindo com o processo de trabalho, que era comum a

todos os membros da comunidade. Com o aprofundamento da divisão social do trabalho, sociedades que eram relativamente homogêneas em prerrogativas e deveres e em acesso a recursos, se dividiram em classes sociais distintas, dando início à institucionalização da educação. Assim, surgiu a escola (do grego *scholé* – ócio), espaço privilegiado dos que não precisavam trabalhar, e por isso, poderiam desfrutar de um desenvolvimento infanto-juvenil diferenciado e sistemático, pautado em lições, brincadeiras e ginásticas que contribuiriam para a ampliação de suas liberdades (*paidéia*). Na Grécia Antiga, a escola era destinada aos filhos dos cidadãos (homens livres), ao passo em que a educação dos filhos dos metecos e escravos ocorria de modo assistemático e informal, no próprio local de trabalho e convivência familiar, sem perspectiva formal de libertação, ou seja, reproduzindo acomodação àquela condição social (*duléia*).

O desenvolvimento da educação escolar não ocorreu, contudo, de maneira linear e progressiva, mas por saltos e rupturas:

Desde a Antiguidade, a escola foi-se depurando, complexificando, alargando-se até atingir, na contemporaneidade, a condição de forma principal e dominante de educação, convertendo-se em parâmetro e referência para aferir todas as demais formas de educação. Mas essa constatação não implica, simplesmente, um desenvolvimento por continuidade em que a escola teria permanecido idêntica a si mesma, conservando a mesma qualidade e desenvolvendo-se tão-somente no aspecto quantitativo. As continuidades podem ser observadas, é claro, sem prejuízo, porém, de um desenvolvimento por rupturas mais ou menos profundas (Saviani, 2007, p. 157).

Ao se desenvolver em sociedades de classe, baseadas na propriedade privada dos meios de produção, os conhecimentos escolares foram rapidamente percebidos como recursos que deveriam também ser apropriados privadamente, como elementos de distinção social. Havia, contudo, uma contradição, expressa pelas condições objetivas de produção: Esses conhecimentos precisariam ser acessados, em alguma medida, pelos trabalhadores. Seria preciso, portanto, investir em uma educação básica, que

oferecesse um currículo elementar e funcional às necessidades produtivas de cada época.

A escola moderna operou, portanto, a incorporação da ciência ao trabalho produtivo, convertendo-a em potência material, em força produtiva e por decorrência, em meio de produção. E a solução encontrada para não perder seus privilégios de classe foi estruturar currículos e propostas pedagógicas diferenciadas para as elites e para a classe trabalhadora, configurando uma dualidade estrutural de difícil superação. Em suma, aos filhos da classe trabalhadora foi imposta a oferta de um currículo limitado, instrumental às necessidades do capital, focado nos conhecimentos necessários à vida produtiva. Sem conteúdos, exercícios e aprofundamentos que lhes permitissem a reflexão sobre sua posição no mundo, a tomada dos meios de produção e a sua libertação enquanto classe.

Tais lacunas de conhecimento correspondem a mecanismos de reprodução da ordem estabelecida e simbolizam a expropriação da classe trabalhadora. Em face de tal entendimento, Saviani (2011) inscreve, no quadro das teorias educacionais, sua Pedagogia Histórico-Crítica – dádiva esperançosa, que se apresenta como possível caminho para a superação das tendências não críticas e crítico-reprodutivistas da educação na contemporaneidade. Por meio dela, o autor reintroduz a questão do currículo e o papel da escola, afirmando que, sem acesso aos conhecimentos historicamente acumulados, não é possível à classe trabalhadora proceder à análise crítica da realidade com vistas a uma ação transformadora.

A luta pela escola pública e pela democratização da ciência inscrevem-se, portanto, no horizonte de uma sociedade mais justa. Para Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), a ciência não é um conhecimento atemporal e absoluto, mas conhecimento situado, característico de um tempo histórico e de um grupo social, “e que traz as marcas das razões, dos problemas e das dúvidas que motivaram o avanço do conhecimento numa sociedade” (Frigotto, Ciavatta, Ramos, 2005, p.14). Esse tipo de conhecimento é produzido socialmente, “na busca constante por compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais” (Ramos, 2008, p. 9) e de avanços nos processos produtivos.

Considerando que a ciência produz um movimento constante de produção de novos conhecimentos, a formação profissional é o meio pelo qual o conhecimento científico adquire, para o trabalhador, o sentido de força produtiva, traduzindo-se em técnicas e procedimentos, a partir da compreensão dos conceitos científicos e tecnológicos básicos (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, p. 14). Ao retomarem a questão dos conceitos científicos e tecnológicos básicos, os autores apontam, novamente, para a necessidade de uma formação politécnica, que integre conhecimentos gerais e conhecimentos profissionais.

Nesse sentido, segundo Castro e Duarte Neto (2021), a formação politécnica não pode ser entendida como o ensino das variadas técnicas, mas o domínio dos fundamentos históricos, científicos e tecnológicos, com vistas a proporcionar ao estudante a possibilidade de escolha de sua trajetória.

A formação politécnica ou omnilateral é uma proposta radical, na medida em que almeja a superação da dualidade estrutural entre formação geral e formação profissional e entre uma educação diferenciada para a elite e para a classe trabalhadora e a integração entre trabalho, ciência e cultura. Integração esta, que, segundo, Ramos (2005), abrange a indissociabilidade entre educação profissional e educação básica; e a integração de conhecimentos gerais e específicos como totalidade na proposta curricular, dentre outros elementos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo apresentado é um recorte teórico da pesquisa intitulada “O Plano Educacional Individualizado na perspectiva do Currículo Integrado: caminhos para a Inclusão Educacional de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista”, que teve como locus o Campus Porto Velho, Calama do Instituto Federal de Rondônia, e como recorte temporal o biênio 2022–2023.

Vincula-se à linha de pesquisa “Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na EPT”, linha esta que trata dos processos de concepção e organização do espaço pedagógico na Educação Profissional e Tecnológica, com foco em estratégias transversais e interdisciplinares, que possibilitem a formação integral dos estudantes, sustentada no trabalho como princípio

educativo e na pesquisa como princípio pedagógico, considerando também a construção temporal da organização institucional na configuração dos processos de ensino e de organização de seus espaços pedagógicos. Vincula-se, ainda, ao Macroprojeto 5 da referida linha investigativa, que propõe analisar a Organização do currículo integrado na EPT.

O método que conduziu a investigação foi o da Pesquisa-Ação Educacional, compreendida como “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos” (Tripp, 2005, p. 445). A Pesquisa Ação-Educacional visa contribuir com a melhoria do próprio processo educacional, sem prejuízo do rigor esperado de métodos científicos de interpretação da realidade.

Para este texto, a aquisição dos dados foi procedida mediante consulta a documentos oficiais produzidos pelo Governo Federal e pelo IFRO acerca da temática “currículo integrado”.

As análises – ainda em fase inicial e exploratória – têm enfatizado os conteúdos discursivos e se ancorado em literaturas pertinentes ao tema.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE AS FONTES**

A Educação Profissional e Tecnológica prevista no projeto de criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia traz em seu bojo a formação omnilateral como horizonte a ser buscado, e o currículo integrado como caminho a ser percorrido. Por formação omnilateral entende-se aquela que, ao orientar-se pelo trabalho, enquanto princípio educativo, busca superar a unilateralidade dos homens na sociedade capitalista. A formação omnilateral pressupõe a unidade entre teoria e prática, entre formação intelectual/acadêmica e formação manual/técnica por meio do ensino formal e sistematizado dos elementos centrais acerca da ciência, da tecnologia e da cultura.

O Plano de Desenvolvimento Institucional vigente no IFRO (PDI 2023–2027) apresenta, em seu capítulo II – que trata do Projeto Pedagógico

Institucional (PPI), as concepções fundantes de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) que orientam o ensino, a pesquisa e a extensão no âmbito da instituição.

Já de início, o documento apresenta as concepções que dão base para a EPT na instituição:

Ancorada nos princípios de uma formação humana integral, a Educação profissional, científica e tecnológica no IFRO, fundamenta-se na superação do modelo tradicional e dualista, que separa o conhecimento em disciplinas estanques, visando a integração das diferentes áreas do conhecimento em um projeto educativo unitário, que busca superar a fragmentação do conhecimento e promover uma formação omnilateral e politécnica (IFRO, 2023, p. 45).

Depreende-se desse excerto que o IFRO, atualmente, considera ofertar uma EPT voltada à formação humana integral, omnilateral e politécnica. Contudo, quando trata das estratégias para a integração e a superação da fragmentação do conhecimento, a ideia que transparece não é a do currículo integrado, propriamente dito, mas a da interdisciplinaridade, visto que o que está posto na redação não é a integração entre trabalho, ciência e cultura, mas a integração de disciplinas e diferentes áreas do conhecimento – um passo importante, mas não suficiente para promover, na prática, o currículo integrado.

Conforme Castro e Duarte Neto (2021), o currículo integrado requer a formação a partir do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia. Na perspectiva apresentada por Ramos (2012), o currículo integrado sistematiza os conhecimentos e estrutura o processo de ensino e aprendizagem de maneira que os conceitos sejam compreendidos em sua totalidade. Dessa forma, a organização curricular na perspectiva do currículo integrado transcende a interdisciplinaridade, por ter como pressupostos: a compreensão do sujeito como ser histórico-social concreto; tem a formação humana como objeto central das áreas de conhecimentos; concebe o trabalho como princípio educativo; considera a coesão entre conhecimentos gerais e específicos; e é baseado numa pedagogia que se fundamenta na colaboração

entre as áreas de conhecimentos e que destaca os fundamentos das diversas técnicas que constituem o trabalho moderno (Ramos, 2012).

O PDI vigente no IFRO expressa uma concepção dialética de ser humano e de sociedade, entendendo o primeiro como sujeito histórico e social, que se constitui na medida em que transforma a natureza por meio do trabalho, ao passo em que, nesse processo de trabalho, também se transforma e produz sua própria humanidade (IFRO, 2023). E ao apresentar sua concepção de sociedade, deixa evidente a principal característica dessa sociedade: a cisão de classes, apontando que essa divisão social em classes resulta da divisão social do trabalho e da divisão do conhecimento, contudo, sem aprofundar a reflexão sobre os processos que promovem e reproduzem essa estrutura social.

A concepção de escola que prevalece no documento (IFRO, 2023) corresponde à da Pedagogia Histórico-Crítica: “A escola é um espaço formativo social que tem o papel de promover a socialização do conhecimento acumulado historicamente pela humanidade, relacionando-o com a realidade social dos estudantes” (IFRO, 2023, p.45). A partir dessa concepção, transparece, logo em seguida, sua concepção de currículo, apresentada como “conteúdos escolares” ou “conteúdos de ensino”, e se refere a eles como conhecimento sistematizado pela escola a partir de intencionalidades pedagógicas que devem estar conectadas às práticas sociais, à significação humana, aos conhecimentos prévios dos alunos e, a partir da mediação do docente, auxiliar os estudantes a elevarem suas funções psíquicas superiores, ou seja, a melhorar sua capacidade de memória, de pensamento lógico, de atenção deliberada, de interação simbólica e de consciência social.

O termo “currículo integrado” não aparece no PPI vigente (IFRO, 2023), e essa ausência precisa ser interpretada. A julgar pelas inferências que temos enquanto servidoras da instituição, não se trata de esquecimento ou de desconhecimento acerca do tema, mas, possivelmente, de uma escolha vocabular, que não é apenas lexical, mas técnica. Incluir o conceito de currículo integrado no documento demandaria um espaço mais amplo de discussão acerca dos condicionantes sociais que pressionam para a não

efetivação desse currículo. Desse modo, ao que parece, o autor optou por não utilizar esse termo, mas isso não implicou, do ponto de vista político, em descompromisso com a busca de um conhecimento unitário, integrado e abrangente acerca das dimensões trabalho, ciência e cultura, visto que, embora o termo não apareça, a concepção de educação expressa no documento aponta para a politécnica e formação omnilateral, elementos centrais para um currículo integrado na EPT:

A educação politécnica permite ao/à estudante ter domínio intelectual sobre a técnica, ou seja, viabiliza a compreensão dos conhecimentos teóricos, científicos, tecnológicos e históricos da produção moderna. A formação politécnica visa formar sujeitos autônomos, conscientes e capazes de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária (IFRO, 2023, p. 46).

E ainda:

Formação omnilateral enfatiza o desenvolvimento integral, completo, inteiro dos indivíduos, ou seja, abrange todas as dimensões da sua existência: trabalho, ciência e cultura. Nessa perspectiva, a formação instrumentaliza o indivíduo para superar as condições de alienação e compreender as contradições presentes nas relações sociais, políticas, culturais, econômicas de produção da realidade concreta (IFRO, 2023, p. 46).

O documento em análise demonstra aderência ao referencial histórico-crítico e à proposta do currículo integrado, contudo, quando se limita no PPI a apresentar conceitos (como se fosse um glossário) e se omite em problematizar metodologias e instrumentos para que esse currículo se efetive na práxis pedagógica, perde uma oportunidade singular de formar seus servidores para ações mais consequentes relativas ao tema.

Ainda assim, considera-se que o documento em questão representa avanço em relação ao PPI anterior (2018–2022), pois aquele estava ainda mais distante de uma proposta curricular integradora de trabalho, ciência e cultura e se limitava a propor que as propostas pedagógicas dos cursos fossem construídas na perspectiva da interação disciplinar e interdisciplinar,

consolidando um currículo que articulasse “projetos transdisciplinares e ações disciplinares” (IFRO, 2018, p. 61).

De modo geral, pode-se afirmar que o currículo ensinado no IFRO, em cada um de seus cursos, níveis e modalidades educativas, corresponde ao previsto no Estatuto desta instituição, o qual afirma que:

O currículo no IFRO está fundamentado em bases filosóficas, epistemológicas, metodológicas, socioculturais e legais, expressas no seu Projeto Político-Pedagógico Institucional, sendo norteado pelos princípios da estética da sensibilidade, da política da igualdade, da ética, da identidade, da interdisciplinaridade, da contextualização, da flexibilidade e da educação como processo de formação na vida e para a vida, a partir de uma concepção de sociedade, trabalho, cultura, educação, tecnologia e ser humano (IFRO, 2015, p. 18).

O PPI vigente reforçou seu compromisso filosófico e político com a formação omnilateral e politécnica, restando o desafio de definir metodologias e estratégias institucionais que viabilizem uma práxis pedagógica libertadora.

## POSSIBILIDADES E LIMITES DO CURRÍCULO INTEGRADO NA EPT

Integrar trabalho, ciência e cultura nos processos formativos conduzidos no campo da EPT é condição imprescindível para superar a dualidade entre formação geral e formação profissional, elementos que, têm tradicionalmente marcado essa modalidade educativa, e para promover uma formação omnilateral e politécnica. Entretanto, surgem dúvidas como: Por que isso não é feito? E que possibilidades se abrem na esteira da Pedagogia Histórico-Crítica?

Em relação à primeira pergunta, é importante destacar que não se trata de uma pergunta simples, que permita, por seu turno, respostas diretas. Assim, de antemão, pedimos desculpa se nossa resposta soar apressada e sem os devidos aprofundamentos, e a nosso favor, informamos que este é um ensaio introdutório, de exploração inicial do tema.

Primeiramente, cabe esclarecer que o currículo integrado, conforme Ramos (2012, p. 115), pode “possibilitar às pessoas compreenderem a realidade para além de sua aparência fenomênica”. Ou seja, pode servir como instrumento de libertação da classe trabalhadora. Com o currículo integrado, é possível que essa classe se aproprie de conhecimentos, informações e dos princípios técnicos e tecnológicos que norteiam a produção no sistema capitalista. É possível, também, que desenvolva condições para pensar criticamente sobre esse modo de produção, seus impactos sobre o meio ambiente e sobre o gênero humano – gênero esse que sofre diretamente, por meio da exploração de sua força de trabalho em um sistema que combina baixos salários, flexibilização, retração progressiva dos sistemas de seguridade social e constantes ameaças de desemprego; e que sofre também indiretamente, em razão dos efeitos das mudanças climáticas decorrentes das exigências de recursos naturais e da geração de resíduos típicas da produção no modo capitalista.

Para se manter como modo de produção hegemônico e lucrativo, o capitalismo entendeu, primeiramente, que era necessário pressionar o Estado para oferecer uma formação básica à mão de obra, assim, o ensino das primeiras letras, da matemática básica, dos princípios elementares de ciências e dos fundamentos técnicos e operacionais do trabalho industrial foram defendidos pelo capitalismo, no limite de suas necessidades. Para além de uma postura progressista ou benemérita, essa oferta educacional foi fruto do aliciamento do Estado pelo Capital e visou assegurar as condições para a reprodução do sistema capitalista. E, em paralelo à formação elementar da classe trabalhadora, à qual foi oferecida formação técnica e instrumental, entendeu-se como necessário formar as classes dirigentes. Sendo que, para elas, a formação oferecida era de tipo propedêutica, possibilitando-lhe o acesso a níveis mais elevados e sofisticados do conhecimento, como o ensino superior e a pós-graduação.

Ainda hoje, essa dualidade persiste, e conceitos marxianos pensados para a libertação do proletariado, como o próprio conceito de politecnia de Marx, foram subvertidos pela ordem capitalista, que atualmente, o ensina como a capacidade de “dominar diversas técnicas”, de agir de modo “poliprofissional” e flexível às demandas da produção, enquanto para Marx

(2004), tratava-se de combinar trabalho produtivo, formação intelectual e exercícios corporais, o que, em seu entendimento, elevaria a classe operária acima dos níveis da burguesia e da aristocracia. O programa formativo proposto por Marx tinha como objeto a superação entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre teoria e prática, e pressupunha, ainda, a “possibilidade da manifestação plena e total de si mesmo, independente das ocupações específicas que cada indivíduo exerce” (Manacorda, 2010, p.48). Promover o currículo integrado é expediente necessário para a superação dessa dualidade estrutural que marca a educação brasileira e reproduz a estrutura de classes.

Dentre os elementos que motivam a sua promoção está o desejo de uma sociedade mais justa, o empenho em fazer reparação histórica à classe trabalhadora, devolvendo-lhe o que lhe foi expropriado, o compromisso com a educação de qualidade, a boa vontade de professores e professoras, a progressiva compreensão do papel da EPT e dos Institutos Federais e o investimento em formação continuada, que assim como no IFRO, vem ocorrendo em outros IFs. Outro ponto positivo, que figura como elemento propulsor da integração curricular, foi a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, por meio do Parecer CNE/CEB N. 11/12, de maio de 2012. Conforme Castro e Duarte Neto (2021), essas diretrizes apontam para a construção de um currículo integrado, contudo, são os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e as condições materiais que concretizarão ou não a integração.

Sua face reversa, entretanto, é marcada por uma cultura de fragmentação e de superficialidade na abordagem dos conhecimentos socialmente produzidos, de consumo rápido e irrefletido de informações, de cansaço e resistências ao aprendizado, de falhas no processo de formação docente, de baixos salários, carreiras desestruturadas, falta de motivação, ceticismo quanto às possibilidades, superação da ordem estabelecida, ostensiva ingerência de organismos multinacionais sobre o Estado brasileiro e a Educação Pública, a difusão de pedagogias tradicionais e crítico-reprodutivistas – que vêm a escola, de forma estanque, como elemento reprodutor da ordem vigente, e a difusão intensa e acríica das pedagogias

neoliberais, como a pedagogia das competências. Em relação a esta última, é importante mencionar que, sob a égide do currículo integrado, os conteúdos de ensino não têm fins em si mesmos e nem se limitam a insumos para o desenvolvimento de competências. Os conteúdos de ensino são conceitos e teorias que constituem síntese da apropriação histórica da realidade material e social pelo homem (Ramos, 2012, p. 115).

E no que se refere às possibilidades de construção do currículo integrado na esteira da Pedagogia Histórica-Crítico, destaca-se que essas possibilidades se ampliam, na medida em que promove uma compreensão dialética da escola, entendendo-a como elemento de reprodução da ordem social vigente e simultaneamente, como elemento de crítica a essa ordem e de construção de utopias – que servem para nos fazer seguir caminhando, como já nos ensinara o poeta uruguaio (Galeano, s/d).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um ensino que reforce a cisão entre trabalho intelectual e trabalho manual é estratégico à reprodução da ordem capitalista. Assim, se desejamos a transposição dessa ordem por uma mais justa e sustentável do ponto de vista ambiental, é importante considerar a possibilidade de promoção de um currículo efetivamente integrado, que não se limite ao diálogo interdisciplinar, a supressão de disciplinas e nem mesmo à execução de projetos integradores (tão na moda ultimamente).

Promover o currículo integrado nos Institutos Federais em geral, e no IFRO, em particular, requer compromisso com a classe trabalhadora, sólida formação docente, e domínio acerca dos conceitos e categorias que orientam a EPT, nos termos do projeto de criação dos IFs, até porque, o currículo integrado sistematiza os conhecimentos e estrutura o processo de ensino e aprendizagem de maneira que os conceitos sejam compreendidos em sua totalidade (Ramos, 2012). Requer, ademais, investimentos institucionais em formação continuada (inclusive sobre métodos e instrumentos capazes de contribuir para sua promoção e reflexão), compreensão acerca do papel social da escola, de seus limites e possibilidades, resiliência e amor às utopias. Em outras palavras, trata-se de colocar em perspectiva as mutilações simbólicas

que o capitalismo tem operado ao oferecer uma formação unilateral, assumindo o trabalho como princípio educativo, a formação omnilateral e a emancipação humana como meio para uma nova sociedade. Trabalho, Ciência e Cultura em suas múltiplas dimensões, significados e correlações – incluindo a dimensão que afirma esses elementos como direito de aprendizagem da classe trabalhadora, até então limitada no acesso a conteúdos escolares e acadêmicos.

O IFRO tem demonstrado amadurecimento acerca do tema. O PDI vigente, que inclui o PPI, demonstra suficiente aderência ao arcabouço conceitual implicado na consolidação do currículo integrado, indicando o compromisso institucional com uma formação integral. O entendimento de escola presente no documento também favorece o currículo integrado, uma vez que se pautava na Pedagogia Histórico-Crítica, que a concebe como espaço de socialização formal dos saberes sistematizados (Saviani, 2013). Os documentos analisados, contudo, não definiram metodologias, estratégias e recursos para a efetivação desse tipo de currículo na práxis, o que nos leva a concluir que embora os avanços percebidos sejam positivos, ainda é preciso avançar em aspectos como planejamento, formação e produção de consenso epistemológico entre os profissionais da educação que atuam em suas unidades.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, A. C.; DUARTE NETO, J. H. Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Tecnológica: a relação entre o currículo integrado e a prática pedagógica docente. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 20, e11088, 2021. Disponível em: <https://2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11088/pdf>. Acesso em: 11 maio 2024.

CNE. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio**. Parecer CNE/CEB N. 11/12, de maio de 2012. Disponível em:

[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_PAR\\_CNE\\_CEBN112012.pdf?query=FUNCIONAMENTO](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNE_CEBN112012.pdf?query=FUNCIONAMENTO) Acesso em: 11 maio 2024.

ENGELS, F. Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem. *In*: Antunes, Ricardo (ORG.) **A dialética do trabalho**: escritos de Marx e Engels. SP: Expressão Popular, 2004.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino Médio Integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005

GALEANO, E. **Para que serve a utopia?** Entrevista. Disponível em: <https://youtube.com/watch?v=zIvBVRKIFpU>. Acesso em: 12 maio 2024.

IFRO. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional do IFRO – 2023–2027**. Porto Velho: IFRO, 2023. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/pdi-2023-2027>. Acesso em: 12 maio 2024.

IFRO. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Resolução N. 65/CONSUP/IFRO, de 29 de dezembro de 2015**. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/doc-isntitucionais/397-regimento-geral-do-ifro-res-n-65-consup-ifro/file>. Acesso em: 13 de maio 2024.

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. Tradução: Newton Ramos de Oliveira. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.

MARX, K. Processo de trabalho e processo de valorização. *In*: Antunes, Ricardo (ORG.) **A dialética do trabalho**: escritos de Marx e Engels. SP: Expressão Popular, 2004.

MARX, K. Manuscritos Econômico-filosóficos. *In*: Antunes, Ricardo. **O caracol e a sua concha**: ensaios sobre a nova morfologia do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2005.

RAMOS, M. N. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. *In*: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino**

**Médio Integrado:** concepções e contradições. São Paulo: Cortez. p. 106–127.2005.

RAMOS, M. N. **Concepção do Ensino Médio Integrado.** Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias 8 e 9 de maio de 2008.

SANTOS, M. G. C. **A categoria de formação omnilateral em Marx e o trabalho enquanto princípio educativo.** Universidade Federal de Santa Maria, 2021. Disponível em: <https://ufsm.br/app/uploads/sites/373/2019/06/Magda-Gisela-Cruz-dos-Santos.pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica:** primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D.; DUARTE, N. (Orgs.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar.** Campinas: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação.** Campinas, v. 12, n. 32, p. 52–180, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2019.

# REFLEXÕES SOBRE A INFRAESTRUTURA URBANA DE JI-PARANÁ/RO/BR, COM FOCO NO PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO ORIENTADO AO LETRAMENTO CARTOGRÁFICO

Maria de Fátima Dutra<sup>50</sup>  
Xênia de Castro Barbosa<sup>51</sup>

## INTRODUÇÃO

A infraestrutura de uma cidade é produto das dinâmicas de seu processo de urbanização, e revelam os limites e possibilidades da vida na urbe. Ela expressa os investimentos públicos e privados, os interesses políticos e econômicos em jogo, as transformações da paisagem, dentre outros aspectos. Trata-se, de maneira direta, de objeto com o qual as pessoas interagem cotidianamente, que integram, dialeticamente, elementos de fluidez (fluxo) e de permanência (fixos). No campo da Geografia Escolar, o estudo da infraestrutura urbana é relevante para promover junto aos estudantes a compreensão crítica do meio onde vivem e, a partir disso, consolidar conhecimentos geográficos relevantes para a vida escolar e cidadã.

A infraestrutura urbana refere-se ao conjunto de serviços, sistemas e instalações fundamentais para o funcionamento eficiente de uma cidade. Ela abrange os elementos organizacionais necessários para garantir que as atividades urbanas ocorram de maneira ordenada e eficaz, incluindo estruturas e serviços como os de saneamento básico, energia elétrica, rede viária, drenagem pluvial, mobilidade de pessoas e veículos, entre outras. Essa infraestrutura expressa, localmente, as dinâmicas da reprodução do capitalismo global (Costa, 2011).

Sob o signo deste conceito, encontra-se uma rede de sistemas que deve suportar a existência dos cidadãos, existência essa marcada por atividades variadas: trabalho, lazer, habitação, educação, consumo, socialização etc.

---

<sup>50</sup> Geógrafa formada pela Universidade Federal de Rondônia. Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Geografia (PROFGEO) no IFRO – *Campus* Cacoal

<sup>51</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Paraná. Professor do IFRO – *Campus* Porto Velho Calama e dos programas de Mestrado Profissional em Ensino de Geografia (PROFGEO) e Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

Espera-se que esta rede de sistemas seja capaz de promover bem-estar, segurança e qualidade de vida a todas as pessoas. Nesse sentido, uma infraestrutura urbana falha, fere o direito ao urbano, limita o desenvolvimento de atividades econômicas, gera segregação social e coloca em risco a vida das pessoas.

Muitas dessas falhas que impactam negativamente o direito à cidade (Lefebvre, 2001) não são meramente técnicas, fruto da imperícia dos planejadores e gestores, mas são funcionais a determinados interesses econômicos. Assim, algumas diferenças e falhas na oferta de determinados serviços não são naturais, mas estratégicas, e buscam o efeito de produzir diferenciações espaciais. Segundo Costa (2011, p. 4):

O capital monopolista urbano agrava a diferenciação e, conseqüentemente, faz emergir a cidade econômica em vias da privatização, em detrimento da cidade social do coletivo. Logo, os produtos da escassez se afirmam vigorosamente e, com isso, ampliam-se as diferenças entre setores urbanos diante de uma urbanização corporativa (gestada pelos interesses das grandes empresas, que se expandem e consomem os recursos públicos depositados na infraestrutura que as atendem). As cidades crescem atendendo aos interesses das grandes e médias empresas e corporações, os quais abrangem desde subsídios fiscais a infraestrutura territorial.

Compreender a infraestrutura urbana e os processos que lhes atravessam é relevante do ponto de vista da cidadania, pois possibilita a compreensão crítica do fenômeno e a tomada de posição. E do ponto de vista da Geografia Escolar, essa compreensão adquire contornos ainda mais destacados, por se tratar de componente curricular necessário à formação dos estudantes.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O estudo vincula-se ao campo da Geografia Crítica na medida em que entende o espaço geográfico como espaço repleto de conteúdos sociais que expressam, de modo dialético, as contradições e disputas de classe características da vida no modo de produção capitalista, e como meio para a

própria reprodução do capital. Nessa perspectiva, “o espaço é o locus da reprodução das relações sociais de produção” (Corrêa, 2005, p. 25), ou, nas palavras de Carlos, Santos e Alvarez (2018, p. 16), torna-se “Condição, meio e produto da reprodução das relações sociais produtoras do mundo”.

Considerando-se que a Geografia Escolar tem como propósito a construção e difusão de saberes que possibilitem o raciocínio geográfico e a consciência espacial (Filizola, 2009), promover a reflexão sobre o espaço urbano como elemento central das relações sociais de produção é pertinente e necessário, e na esteira dos processos de urbanização, a compreensão da infraestrutura urbana é dimensão relevante, que se coloca como ponto de contato entre os saberes teóricos e a vida cotidiana dos estudantes, configurando-se importante elemento de estímulo à contextualização e aprendizagem geográfica.

Ao tomar o espaço como categoria de análise central, a Geografia Crítica “orienta-se à totalidade social, englobando o econômico e o político como planos de análise, além de acentuar o social” (Carlos; Santos; Alvarez, 2018, p. 26) e erige-se em uma Metageografia.

Na esteira da Geografia Crítica, é possível compreender que, no processo de acumulação, o capitalismo estende-se à produção do espaço, englobando e articulando novas áreas pela necessidade de expandir-se para novas esferas produtivas – o que é feito por meio da compressão do espaço e do tempo. Nesse processo, não se produzem apenas as mercadorias clássicas, mas se produz a própria cidade como um tipo peculiar de mercadoria. Para Carlos, Santos e Alvarez (2018, p. 22):

A produção do próprio espaço como capital fixo esclarece um novo momento da acumulação e, com ele, um novo sentido para a urbanização. Essa mesma urbanização, tornada um negócio no movimento de expansão do capital, aprofunda as contradições.

A produção do espaço, configurado como espaço-mercadoria, efetua-se, segundo os autores, em dois níveis: o da produção da habitação e da produção da própria cidade, o que é feito por meio do trabalho social presente e acumulado ao longo do tempo. Ao se tratar de Amazônia, contudo, é preciso ter claro o papel do Estado como agente de construção espacial, pois suas

ações foram centrais para permitir a instalação de grandes companhias representantes do capital internacional.

Segundo Tavares (2011), a produção do espaço amazônico iniciou-se ainda no século XVII, no período da União Ibérica (1580–1640), com a ocupação militar portuguesa na embocadura do rio Amazonas, ação que teve como marco a fundação de Belém, em 1616. Essa ocupação militar atendia a interesses geopolíticos, como a defesa territorial e a prevenção a invasões estrangeiras, mas também obedecia a interesses econômicos, tendo em vista os lucros obtidos com o comércio das chamadas drogas do sertão e com o apresamento de indígenas, que eram escravizados e utilizados em atividades compulsórias diversas. Entradas e Bandeiras foram expedições típicas desse período e contribuíram para ampliar o conhecimento de Portugal sobre o espaço amazônico, contribuindo, também, para o deslocamento das fronteiras de ocupação colonial. Para o autor (op. cit., 2011, p. 110), “É importante ressaltar o caráter geopolítico, religioso e econômico deste período em que a conquista se assentava no tripé: comércio de drogas do sertão – aldeamento – fortalezas”.

No entendimento de Becker (2005), contudo, as atividades econômicas tiveram menor impacto na dominação territorial da Amazônia do que a geopolítica, propriamente dita. Para ela, a geopolítica foi o fundamento do povoamento da Amazônia desde o tempo colonial, porque, por mais que quisesse, a Coroa Portuguesa não dispunha de recursos econômicos e de população para povoar e ocupar um território de tal proporção. Assim, Portugal conseguiu manter a Amazônia e expandi-la para além dos limites previstos no tratado de Tordesilhas em razão de estratégias de controle do território, dentre as quais a presença de missões religiosas, a edificação de fortes em áreas estratégicas e a construção de vilas e cidades.

Conforme Becker (2009) é possível perceber três grandes períodos na formação territorial da Região Amazônica: o da apropriação territorial (1616–1930), que se destacou pelas ações de apropriação do território, delineamento da Amazônia e definição das fronteiras; uma segunda fase, caracterizada como de planejamento regional (1930–1985). Esta fase, iniciada durante o Estado Novo, marca o início do planejamento oficial e da produção estatal do

espaço, mediante grandes obras de infraestrutura e programas de colonização. A terceira fase foi denominada pela autora como a “Incógnita do heartland”, a qual teria se iniciado em 1985 e se estenderia até os dias atuais, sendo marcada pelo progressivo entendimento internacional de que a Amazônia é uma fronteira socioambiental de elevada relevância. Nesse contexto, atores locais e organismos multilaterais se unem em prol do desenvolvimento de projetos alternativos de desenvolvimento, politizando a questão da preservação ambiental. Persistem, contudo, ações predatórias que colocam em risco esse rico bioma.

Em razão de sua rica biodiversidade, a Amazônia vem sendo percebida, desde o período colonial, como área a ser explorada. Nesse sentido, sua história se entrelaça com a história do Brasil e com dinâmicas econômicas globais. Emblemática dessa concepção foi a intensa exploração de látex iniciada no século XVIII. O látex amazônico era exportado para o mercado europeu e, com ele, se intensificou o comércio de peles de animais, madeiras, sementes e plantas amazônicas. Muito foi levado e poucos foram os investimentos realizados na região pelo Estado e pelas empresas que lucraram com a exploração de seus recursos. Muitas das vezes, esses investimentos se limitaram à construção de ferrovias e estradas, visando melhorar o fluxo de escoamento das commodities.

A exploração da borracha amazônica ocorreu em dois momentos distintos: o Primeiro Ciclo da Borracha (1879–1912), coetâneo da ascensão da indústria automobilística, foi marcado pelo elevado interesse internacional em relação a esse produto. Nesse período, Manaus e Belém se tornaram destacados centros de comércio e receberam investimentos em infraestrutura urbana e transporte. Esses investimentos, contudo, ficaram restritos e não se estenderam a toda a região, que permaneceu sofrendo com a falta da infraestrutura de transporte, saúde e educação. Ademais, a exploração gomífera ocasionou conflitos entre indígenas e seringueiros, resultando em doenças e mortes para ambos os lados, sobretudo para os indígenas.

O Primeiro Ciclo da Borracha terminou com a concorrência da borracha produzida no Sudeste Asiático, que conseguiu ampliar a produção e

fornecer o produto a preço mais competitivo que o da borracha nativa da Amazônia.

Um novo ciclo de intensa exploração gomífera ocorreria na Amazônia entre 1941 e 1945, em razão das demandas geradas pela Segunda Guerra Mundial e do fechamento dos mercados do Sudeste Asiático aos Estados Unidos da América, que na conjuntura da Guerra, voltou a ser o principal comprador do látex brasileiro.

Nos tempos mais recentes, a produção do espaço amazônico tem sido influenciada pela expansão da fronteira agrícola, fronteira esta que muitas vezes avança sobre áreas de conservação e territórios tradicionais indígenas, ocasionando reiterados conflitos socioambientais. Em termos de mudanças estruturais, ganham relevo as transformações ocorridas a partir do final do século XX, com destaque, segundo Becker (2009), para a:

- a) Conectividade, que permitiu à região comunicar-se internamente com o resto do país e com o exterior, rompendo com sua condição de grande 'ilha' voltada para o exterior;
- b) A estrutura da economia, que se transformou com a industrialização; hoje, a região ocupa o segundo lugar no país na exploração mineral e o terceiro na produção de bens de consumo duráveis;
- c) A urbanização, alterando de tal modo a estrutura do povoamento que a Amazônia é hoje uma floresta urbanizada [...]

A mudança na estrutura da sociedade regional – envolvendo diversificação social, conscientização e aprendizado político, fruto da conectividade, da mobilidade populacional e da urbanização – é provavelmente, a mais importante transformação ocorrida, expressa na organização da sociedade civil e no despertar da região para as conquistas da cidadania;

[...] implantação de uma malha socioambiental que representa uma nova forma de apropriação do território por grupos sociais, áreas protegidas e experimentos conservacionistas.

Ou seja, a região adquiriu uma nova escala perante o Brasil e o mundo, tornando-se palco de disputas internacionais que envolvem os desafios

globais de conservação ambiental e interesses econômicos conflitantes com a conservação ambiental.

As políticas que deram à Amazônia essa configuração recente tiveram início na segunda metade do século XX. Segundo Corrêa (1987, p. 57), essas políticas se dividiram em três etapas: 1. A primeira etapa se constituía em um controle do excedente demográfico rural, seja do nordeste, seja do centro-sul do país, com intuito de mandar para a Amazônia o excedente rural destas regiões, diminuindo, assim, o afluxo para as áreas metropolitanas, criando, ao mesmo tempo, na Amazônia, um mercado de força de trabalho para o capital.

A criação do PIN (Plano de Integração Nacional), em 1970, e do Inkra (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), de onde se originaram os projetos de colonização dirigida, tanto ao longo da rodovia Transamazônica, quanto da BR-364, que atravessa o estado de Rondônia, são resultantes da política implementada nessa primeira etapa.

O segundo passo consistia em incorporar a Amazônia ao mercado de consumo de produtos industrializados e de matérias-primas. Para que isso acontecesse, era necessário criar uma rede de infraestrutura de estradas e rodovias. Sendo assim, criou-se em 1960 a ligação rodoviária entre Belém e o sudeste do país através de Brasília e, mais tarde, as rodovias para Porto Velho (BR-364) e Santarém e Cuiabá (BR-163). Com isso, a produção do sudeste tinha condições de chegar à Amazônia, assim como agora havia a possibilidade de se enviarem matérias-primas para o sudeste. Com o intuito de se conhecer melhor os recursos naturais da Amazônia que possibilitaria a implantação de grandes projetos que iriam propiciar a melhor exploração destes recursos, foi criado em 1968 o Comitê Coordenador de Recursos Energéticos da Amazônia e a Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM) em 1969, e o Projeto Radar da Amazônia (Radam) em 1970. A criação da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) em 1967 veio viabilizar a implantação de um distrito industrial, o que causou grandes mudanças na rede urbana.

A terceira etapa se constituía pelo controle capitalista dos recursos naturais sob a forma de apropriação de enormes extensões de terras ricas em madeiras, minérios e solos para a agropecuária. Com o intuito de viabilizar

este propósito, foi criada em 1966 a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) e organizou-se o seu agente financeiro, o Banco da Amazônia S/A (BASA), órgão responsável pela ocupação privada da Amazônia. Todos esses fatores, o controle do excedente rural, a criação de força de trabalho disponível para o capital, a inserção da Amazônia no mercado capitalista de produtos e o controle dos recursos naturais, são as bases em que se ergueu a “fronteira do capital” na Amazônia (Becker, 2007).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de pesquisa aplicada, orientada à melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Geografia Escolar, em desenvolvimento no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Geografia.

O *locus* de desenvolvimento da pesquisa é o Instituto Estadual de Educação Marechal Rondon, localizado no município de Ji-Paraná-RO, especificamente as turmas de 8º ano (8º A e 8º C).

O tipo de abordagem prevalente é a qualitativa e o método de suporte à investigação é o método da pesquisa-ação educacional (Tripp, 2005), compreendida como “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos” (Tripp, 2005, p. 445).

A pesquisa-ação, que segundo Thiollent (2011, p. 7-8)

[...] consiste essencialmente em elucidar problemas sociais e técnicos, cientificamente relevantes, por intermédio de grupos em que se encontram reunidos, pesquisadores, membros da situação-problema e outros atores e parceiros interessados na resolução dos problemas levantados ou, pelo menos, no avanço a ser dado para que sejam formuladas adequadas repostas sociais, educacionais, técnicas e/ou políticas. No processo de pesquisa-ação estão entrelaçados objetivos de ação e objetivos de conhecimento que remetem a quadros de referência teórica, com base nos quais são retirados os conceitos, as linhas de interpretação e as informações durante a investigação.

A pesquisa-ação promove o diálogo entre os participantes representativos da situação e o conhecimento científico, ligando a teoria à prática por meio de uma reflexão crítica sobre ambas. Trata-se de uma alternativa para a busca de soluções aos problemas reais, em que teorização e ação devem acontecer simultaneamente em movimentos cíclicos ou de espirais (Tripp, 2005; Thiollent, 2011).

Até o momento, os procedimentos de aquisição de dados realizados foram pesquisa de obras bibliográficas, sobretudo livros, artigos e dissertações de mestrado concernentes ao tema, e análise de legislações, com destaque para a Lei Municipal n. 3464/2021, que trata da revisão do Plano Diretor do município de Ji-Paraná. Os dados organizados visam subsidiar experiências pedagógicas de ensino da temática “infraestrutura urbana” junta a estudantes do 8º ano de uma escola pública estadual localizada em Ji-Paraná-RO.

Em vista da necessidade de organização dos dados e consolidação do *corpus* documental da pesquisa, procedemos a serialização dos documentos analisados, organizando-os em duas séries distintas: a série dos documentos de ordem pedagógica (na qual consideramos os livros, artigos e dissertações analisadas que abordam, em alguma medida, o ensino de geografia, o uso pedagógico de maquetes e a discussão sobre infraestrutura urbana), e a série dos documentos de ordem política, na qual consideramos as leis e decretos que regulam os usos do espaço urbano e modificam sua infraestrutura.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

De acordo com o *World Urbanization Prospect* (ONU, 2018), relatório das Nações Unidas que analisa o processo de urbanização no mundo, até 2025, aproximadamente 68% da população mundial estará concentrada nos centros urbanos e, no Brasil, esse percentual será de 92,4%.

A expansão do modo de vida urbano impõe pressões ambientais e exige a construção ou readequação de obras de infraestrutura que dê suporte à vida. Isso torna as cidades um objeto complexo, que demanda atenção especial por parte dos gestores públicos, urbanistas, geógrafos e por parte da sociedade, em geral.

Ji-Paraná é um município amazônico localizado no centro do estado de Rondônia e se encontra em processo de discussão e validação de um novo Plano Diretor, previsto para entrar em vigência em 2025. Como se trata de tema de interesse coletivo, que terá impacto na vida de toda a sua população, a discussão acerca do documento proposto pelo poder público municipal deve ser ampla, sendo relevante a participação de professores e estudantes. Assim, é esperado que professores de Geografia incentivem a reflexão sobre o tema.

Segundo o documento disponibilizado para apreciação do público (Revisão do Plano Diretor – Lei 3464/2021):

A promoção do desenvolvimento do Município de Ji-Paraná tem como princípio o enaltecimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, nos termos da Constituição Federal, da Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001 e da Lei Orgânica do Município, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – O direito dos habitantes à cidade sustentável, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

II – A gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas de vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – A cooperação entre o governo, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV – O planejamento do desenvolvimento da cidade, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V – A oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais. [...]

Pensar a urbanização de Ji-Paraná, no contexto de reformulação e validação de seu novo Plano Diretor – previsto para entrar em vigência em

2025, instigou-nos a pensar na consolidação e readequação de sua infraestrutura urbana, sobretudo no que se refere à mobilidade de pessoas e veículos. A forma como essa cidade se configurou levou-nos também a refletir sobre o desenvolvimento territorial da Amazônia brasileira, de modo a melhor conectar o objeto estudo ao contexto geográfico do qual faz parte. Assim, foi necessário retomar estudos clássicos, como o de Becker (2005; 2007; 2009), Corrêa (1987, 2005) e Tavares (2011), os quais apontaram para a complexidade desse processo, evidenciando suas diversas etapas.

Entende-se que as alterações de infraestrutura a serem promovidas pela prefeitura do município de Ji-Paraná, no bojo de seu novo Plano Diretor, devem considerar que esta é uma cidade amazônica, que precisa contribuir com a sustentabilidade ambiental, tendo em vista que o meio ambiente saudável é recurso indispensável para a conservação da vida e para a continuidade dos processos econômicos (que precisam ser readequados em face dos desafios impostos pelas mudanças climáticas em curso). Tais processos não podem sobrepor o desejo de lucro à vida das pessoas. Devem considerar, também, que sua posição geográfica representa importante ponto de conexão entre as diversas regiões do estado de Rondônia. E que possui capacidade de influência significativa sobre as demais cidades de seu entorno, sendo que o êxito da condução de suas políticas poderá servir de estímulo às cidades sobre sua influência, por meio da repercussão de suas boas práticas.

Na perspectiva da Geografia Escolar, o tema da Infraestrutura Urbana se destaca como elemento relevante para promover um ensino crítico e contextualizado, ampliando os conhecimentos dos estudantes sobre o meio em que vivem. A incorporação de maquetes a serem produzidas pelos próprios estudantes, sob a supervisão de professor de Geografia, é elemento capaz de estimular a aprendizagem e o engajamento estudantil, pois os coloca na posição de protagonistas da produção do conhecimento.

É consenso que a maquete se constitui em representação cartográfica importante no desenvolvimento humano, uma vez que ensina sobre orientação, localização, proporcionalidade, pontos de referência, eixos das coordenadas, pontos de vista da observação, codificação, simbolização, dentre outras habilidades de grande relevância à vida humana (Farias; Diniz,

2024). Trata-se, portanto, de um recurso didático-pedagógico capaz de auxiliar os sujeitos na leitura espacial, ampliando tanto seus conhecimentos teóricos quanto práticos.

Seu uso, didaticamente orientado e alinhado a aulas que estimulem a reflexão crítica e a observação sobre o ambiente urbano, poderá ampliar significativamente a aprendizagem geográfica – aprendizagem esta que iremos avaliar nas próximas etapas desta pesquisa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aprendizagem geográfica é fundamental para a formação de pessoas críticas, capazes de pensar o espaço habitado, de avaliar os processos em curso e tomar decisões favoráveis à vida social. Para que essa aprendizagem seja significativa, é relevante valorizar os conhecimentos que os estudantes já possuem, provenientes de suas experiências escolares e culturais anteriores, apresentar-lhes novos desafios, que os estimulem a ir além do que já sabem e aplicar e representar esses conhecimentos na resolução de questões pertinentes, conectadas com a vida social.

Nessa perspectiva, já não cabe mais espaço para um modelo de educação bancária (Freire, 2019), onde o professor é o transmissor do conhecimento e o aluno, mero receptor passivo. Nesse contexto, o ensino de Geografia é desafiado na contemporaneidade pelas demandas de sentido e aprendizagem ativa, sendo a elaboração de maquetes uma estratégia pedagógica relevante para envolver, engajar, estimular a pesquisa, o trabalho colaborativo e a representação espacial.

O uso de maquetes para o estudo e representação da infraestrutura urbana pode favorecer a aprendizagem e estimular o engajamento dos estudantes.

Além do potencial pedagógico do trabalho com esse objeto, destaca-se que a cidade (enquanto objeto geográfico) é diretamente impactada pela qualidade de sua infraestrutura. Sendo a cidade capaz de impulsionar a fluidez nas dinâmicas cotidianas e impulsionar o desenvolvimento econômico e social, melhorar a qualidade de vida de sua população e tornar a cidade mais atraente para futuros investidores.

## REFERÊNCIAS

BECKER, B. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, n. 19 (53), p. 71-86, 2005.

BECKER, B. (Org.). **Território, territórios** – ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: Lamparina, p. 22-40, 2007.

BECKER, B. **Amazônia**: geopolítica na virada do III Milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

CARLOS, A. F.; SANTOS, C. S.; ALVAREZ, I. P. **Geografia urbana crítica**: teoria e método. São Paulo: Contexto, 2018.

COSTA, E. B. Geografia urbana aplicada: possibilidades, utopias e metodologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 12., 2011, Belo Horizonte. **Anais Belo Horizonte**: Departamento de Geografia da UFMG. Disponível em: <http://xiisimpurb2011.com.br/gt06/10c2c3d459da55c4e951390bfcea0ba8.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2011.

CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, I. E. GOMES, P. C. da C; CORRÊA, R. L. **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 15-48.

CORRÊA, R. L. **Região e organização espacial**. 2. Ed. São Paulo: Editora Ática, 1987.

FARIAS, S. C.; DINIZ, A. T. formando docentes para formar discentes mapeadores e leitores de mapas: a maquete da sala de aula. **Revista Pensar Geografia**. V. 7, n.1, p. 1-22, 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

Jl-PARANÁ. Prefeitura Municipal. **Documento de revisão do Plano Diretor** (Lei 3464/2021) 2023. Disponível em: [https://semeiajp.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/Novo-Plano-Diretor-Lei\\_3464-2021.pdf](https://semeiajp.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/Novo-Plano-Diretor-Lei_3464-2021.pdf). Acesso em: 18 nov. 2023.

Jl-PARANÁ. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal n. 3464/2021**. Ji-Paraná: Câmara Municipal, 2021.

TAVARES, M. G. C. A Amazônia brasileira: formação histórico-territorial e perspectivas para o século XXI. **GEOUSP** – Espaço e Tempo, São Paulo, n. 29 – Especial, p. 107–121, 2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443–466.2005.

ONU. **World Urbanization Prospect**. 2018. Disponível em: <https://population.un.org/wup/> Acesso em: 18 dez. 2023.

# ENCONTRO DE EGRESSOS: INTEGRAÇÃO, REFLEXÃO E PERSPECTIVAS PARA O CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA<sup>52</sup>

Emylly Samylly César Gritti<sup>53</sup>

Lais Amaro da Luz Batista<sup>54</sup>

Douglas Legramante<sup>55</sup>

## INTRODUÇÃO

Ao longo da trajetória acadêmica, é comum que os estudantes enfrentem dilemas ao decidir sobre suas futuras carreiras. A permanência na área ou a exploração de outras opções são questionamentos frequentes. No curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFRO-*Campus* Vilhena, isso também é vivenciado. Diante dessa realidade, docentes e discentes do curso uniram esforços para abordar essas dúvidas por meio da realização do primeiro Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática do IFRO-*Campus* Vilhena.

O evento tem como principal objetivo estabelecer um espaço de interação e troca de experiências entre egressos, docentes e discentes. Este evento também visa fortalecer os laços entre a instituição e seus egressos, reforçando o papel da instituição como agente facilitador do desenvolvimento profissional e pessoal dos estudantes.

A iniciativa busca promover a integração e a troca de experiências entre os egressos e os estudantes em formação, criando um ambiente propício para o *networking*, a atualização profissional e a reflexão sobre o mercado de trabalho e as demandas da área de informática. Isso será alcançado por meio de palestras, mesas-redondas e atividades de integração, proporcionando uma visão abrangente e atualizada sobre as tendências e desafios do setor.

---

<sup>52</sup> Trabalho resultante do projeto de Extensão intitulado Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática do IFRO-*Campus* Vilhena.

<sup>53</sup> Emylly Samylly César Gritti. Estudante do Curso Técnico em Informática do IFRO-*Campus* Vilhena. E-mail: grittiemylly@gmail.com.

<sup>54</sup> Lais Amaro da Luz Batista. Estudante do Curso Técnico em Informática do IFRO-*Campus* Vilhena. E-mail: laisamaroluz@gmail.com.

<sup>55</sup> Douglas Legramante. Professor de Informática do IFRO-*Campus* Vilhena. Coordenador do projeto. E-mail: douglas.legramante@ifro.edu.br.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Birchall (2023), investir no relacionamento com os egressos é benéfico para a reformulação de propostas pedagógicas dos cursos. Essa interação ajuda a compor um perfil deles, incorporando inclusões ao mundo do trabalho.

Cislaghi *et al.* (2015) destacam a importância que o egresso tem para a instituição, afirmando que o acompanhamento dos egressos permite a melhoria contínua do processo de ensino e aprendizagem. O exercício profissional leva os egressos a confrontarem as competências desenvolvidas durante o curso, proporcionando um *feedback* valioso para a instituição.

Silveira *et al.* (2020) ressaltam a importância do encontro de egressos para criar uma rede de apoio entre os formados e os atuais estudantes, facilitando a transição para o mercado de trabalho. Esses encontros promovem o networking e a troca de experiências, essenciais para o desenvolvimento profissional.

Anderson (2006) observa haver uma demanda crescente por novas áreas de atuação, especialmente no âmbito da informática. A competição no mercado de trabalho é constante, e os consumidores exigem cada vez mais opções. A nova era traz consigo novas oportunidades e campos de atuação. No contexto atual, emergem novas áreas a serem exploradas, especialmente no âmbito da informática. Nesse sentido, o Encontro de Egressos se apresenta como uma oportunidade para que os profissionais já atuantes compartilhem suas experiências e apresentem essas novas áreas aos estudantes que ainda desconhecem as diversas possibilidades de carreira após a conclusão do curso.

Chiavenato (2003) destaca que as necessidades sociais incluem a troca de experiências, aceitação pelos colegas e amizade. Quando essas necessidades não são atendidas, as pessoas tendem a se tornar resistentes e têm dificuldade em socializar. Nesse sentido, eventos que promovem a interação entre alunos e membros da comunidade externa são benéficos, criando um ambiente mais leve e acolhedor.

A partir das contribuições desses autores, é possível perceber que a realização do primeiro Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática do IFRO–*Campus* Vilhena apresenta uma base teórica sólida e embasada, sustentando sua relevância e objetivos. O evento tem como objetivo estabelecer um espaço de interação e troca de experiências entre egressos, docentes e discentes, fortalecendo os laços entre a instituição e seus ex-alunos. Além disso, visa promover networking, atualização profissional e reflexões sobre o mercado de trabalho e as demandas atuais para os profissionais da área de informática.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A primeira edição do Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática do IFRO–*Campus* Vilhena contou com o tema: profissão, carreira e perspectivas. O evento ocorreu no dia 17 de outubro de 2023, no auditório do IFRO–*Campus* Vilhena, nos períodos matutino e vespertino, possibilitando a participação de todos os estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio. A programação contou com palestras, rodas de conversa e momentos de *networking*. O público-alvo incluiu egressos e estudantes regularmente matriculados no curso, professores e profissionais da área de informática. A programação foi cuidadosamente elaborada para abordar temas relevantes, proporcionando um ambiente propício para a troca de experiências, incluindo momentos de descontração e integração; como sorteio de brindes e socialização por meio de *coffee break*.

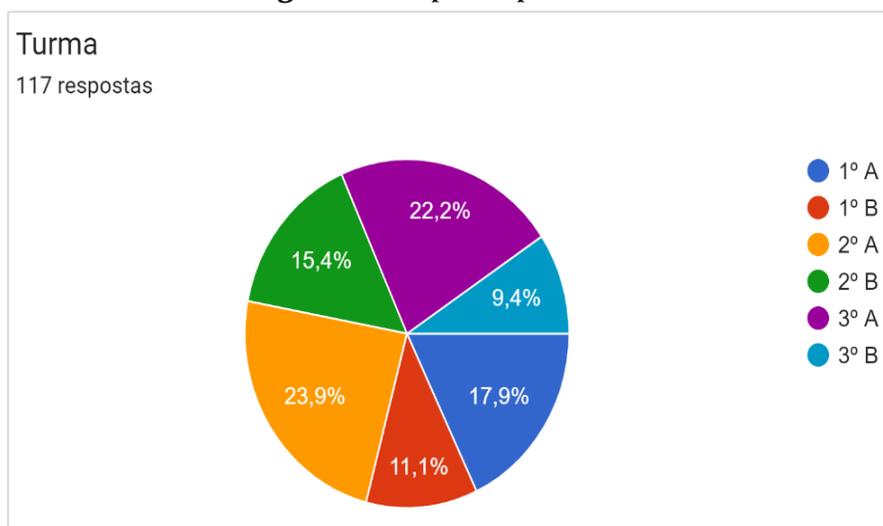
Como critério de seleção dos convidados, optamos por egressos que vêm se destacando em suas áreas de atuação. Para as palestras, priorizamos convidar aqueles que atuam na área. Foram realizadas quatro palestras, abordando temas atuais e relevantes para os estudantes. Também foram realizadas duas rodas de conversa: uma com egressos que seguem atuando na área de informática e outra com egressos que seguiram em outras áreas, mostrando aos estudantes que possuem dúvidas, que existem inúmeras possibilidades de atuação para os futuros técnicos e técnicas em informática. A avaliação do evento foi realizada por meio de questionário autoadministrado, com perguntas abertas e fechadas, elaborado no Google Forms e disponibilizado aos participantes via Internet.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do primeiro Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática do IFRO–Campus Vilhena proporcionou aos alunos uma visão abrangente das possibilidades e desafios da carreira após a conclusão do curso. A realização do evento visou fortalecer os laços entre a instituição e seus egressos, permitindo que os egressos compartilhassem suas experiências profissionais bem-sucedidas, orientando e inspirando os estudantes em formação.

Após o evento, foi realizada uma pesquisa de satisfação com os participantes, com o objetivo de avaliar a qualidade e a relevância das atividades realizadas e aprimorar futuras edições do evento. Ao todo, foram coletadas 117 respostas. A turma com maior número de respondentes foi o 3º A e a turma com o menor número de respondentes foi o 1º B, conforme ilustrada na Figura 1.

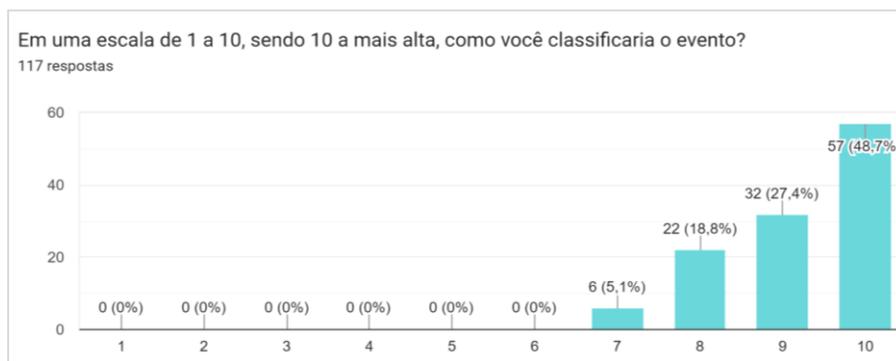
**Figura 1** – Respostas por Turma



**Fonte:** Os autores (2023)

A análise dos dados da avaliação do evento, ilustrada na Figura 2, revela um panorama bastante positivo, com uma média de avaliação geral do evento na faixa de 9,08 (em uma escala de 1 a 10). Isso indica que a maioria dos participantes teve uma experiência muito positiva durante o evento.

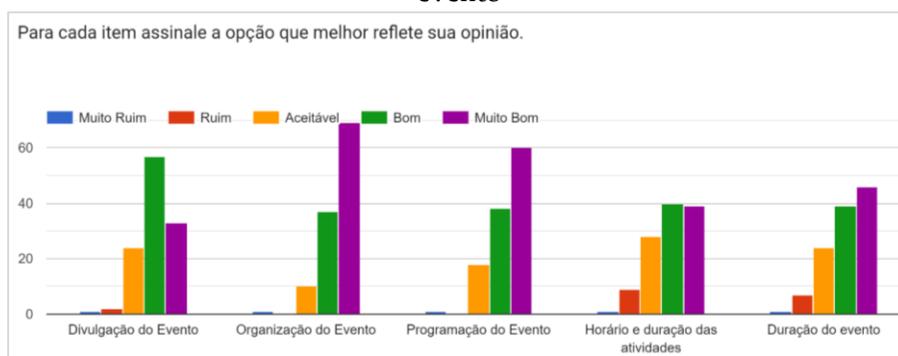
**Figura 2 – Classificação do Evento**



**Fonte:** Os autores (2023)

Apesar de alguns estudantes não terem uma percepção positiva com relação aos itens descritos na Figura 3, a média de avaliação da divulgação, organização, programação, horário e duração das atividades e a duração do evento foi consideravelmente alta, indicando que a escolha dos temas e a estrutura geral do evento foram bem recebidos pela maioria dos participantes. No entanto, algumas respostas indicaram uma aceitação moderada em relação à duração do evento, indicando uma oportunidade de melhoria nesse aspecto.

**Figura 3 – Avaliação da divulgação, organização, programação e duração do evento**



**Fonte:** Os autores (2023)

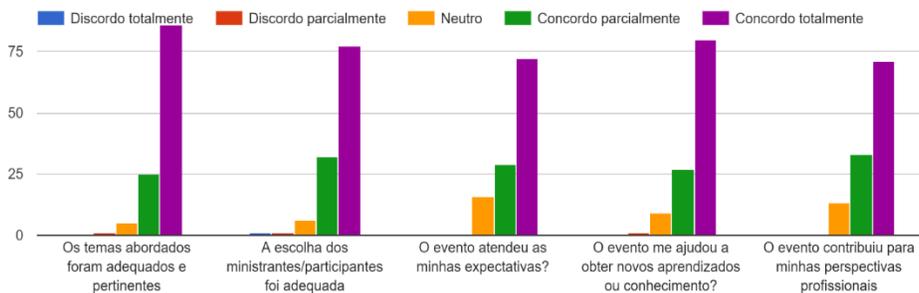
A maioria dos participantes concordou totalmente que o evento atendeu às suas expectativas, contribuiu para novos aprendizados e

conhecimentos e beneficiou suas perspectivas profissionais, conforme mostra a Figura 4. Isso destaca a eficácia do encontro em cumprir seus objetivos.

A escolha dos palestrantes e participantes e dos temas escolhidos por eles também foram bem avaliadas, com muitos concordando totalmente com a seleção, conforme ilustrado na Figura 4, o que sugere que a audiência considerou as contribuições dos palestrantes valiosas.

**Figura 4 – Avaliação do Evento**

Para cada item assinale a opção que melhor reflete sua opinião.



**Fonte:** Os autores (2023)

A análise das respostas às questões abertas indica que o evento foi bem-sucedido em vários aspectos, desde a escolha dos temas até a execução prática, com os participantes expressando satisfação com a oportunidade de aprender, interagir e obter insights valiosos para suas futuras carreiras na área de informática. A maioria dos participantes expressou satisfação geral com o evento, classificando-o como "maravilhoso" e "ótimo", sugerindo que atingiu seus objetivos, por lhes proporcionar uma experiência valiosa. Vários manifestaram o desejo de que o evento se torne uma tradição ou ocorra mais vezes no futuro, destacando sua importância percebida na comunidade acadêmica. Muitos elogiaram a organização, destacando a pontualidade, a programação não entediante e os esforços para tornar o evento agradável, incluindo brindes, sorteios e alimentação. A variedade de temas e palestrantes foi elogiada pela diversidade de perspectivas. Alguns participantes destacaram que o evento proporcionou uma visão mais clara das opções profissionais após a formatura e contribuiu para decisões de carreira. A

duração do evento e das palestras foi um ponto comum de feedback, mencionando intervalos mais frequentes ou redução na duração como possíveis melhorias.

O evento atingiu seus objetivos ao oferecer aos participantes uma visão ampla e atualizada do mercado de trabalho em informática. A diversidade de palestrantes e temas permitiu que os alunos obtivessem insights sobre diferentes trajetórias profissionais. Além disso, as interações proporcionaram um ambiente propício para a troca de experiências e aprendizado mútuo. Observou-se um impacto positivo nas percepções dos alunos sobre a profissão, com relatos de maior motivação e clareza em relação às escolhas futuras. A realização de sorteios e a distribuição de brindes contribuíram para manter o interesse e a participação ativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática buscou proporcionar aos alunos uma visão abrangente das possibilidades e desafios da carreira após a conclusão do curso. A iniciativa visava não apenas transmitir conhecimentos práticos e técnicos, mas também promover interações valiosas entre os estudantes e profissionais atuantes na área.

O evento emerge como uma iniciativa altamente exitosa no âmbito acadêmico do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFRO–Campus Vilhena. As análises das respostas dos participantes revelaram uma receptividade positiva e destacaram diversos pontos fortes, desde palestras técnicas e interativas até a valiosa interação com egressos que compartilharam suas experiências profissionais.

A organização, que recebeu elogios consistentes, desempenhou um papel fundamental na criação de uma atmosfera envolvente e profissional. A variedade de temas abordados e a dinâmica do evento contribuíram significativamente para o sucesso do evento. As sugestões fornecidas pelos participantes oferecem insights valiosos para futuras edições, sugerindo aprimoramentos na diversidade das apresentações, na gestão do tempo das palestras e em oportunidades adicionais para interações com os egressos.

A realização de palestras e mesas-redondas proporcionou aos participantes uma vivência prática e atualizada no campo da informática, estimulando o aprendizado colaborativo e a reflexão crítica sobre as demandas do setor. O networking estabelecido durante o evento criará oportunidades para parcerias profissionais e inserção no mercado de trabalho, fortalecendo a empregabilidade dos estudantes e egressos. Além disso, a troca de informações sobre o atual mercado de trabalho e as tendências tecnológicas contribuirão para a atualização do currículo e a melhoria contínua do curso, no aprimoramento da formação dos alunos e, conseqüentemente, no desenvolvimento regional.

Por fim, consideramos que os objetivos foram alcançados com êxito, evidenciando a relevância desse tipo de evento para a formação dos estudantes. A relação estabelecida entre ensino, pesquisa e extensão foi notável, destacando a importância de atividades que transcendem a sala de aula. O engajamento dos participantes e o interesse nas experiências práticas indicam o sucesso do evento. A continuidade e o aprimoramento do “Encontro de Egressos do Curso Técnico em Informática” não apenas reforçarão seu papel como um evento essencial no calendário acadêmico, mas também contribuirão para o enriquecimento contínuo da formação dos estudantes do curso Técnico em Informática do IFRO–Campus Vilhena.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. **A cauda longa**. São Paulo: Elsevier Editora, 2006.

CISLAGHI, R; *et al.* Gestão de qualidade de cursos a partir da percepção de estudantes egressos. Revista Novas tecnologias na Educação - **Renote**, v. 13, n. 1, jul. 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/57667/34626>. Acesso em: 10 out. 2020.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

UFMG. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Valor do relacionamento com os egressos é ressaltado em encontro de avaliação institucional.** Disponível em:

<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/valor-do-relacionamento-com-os-egressos-e-ressaltado-em-encontro-de-avaliacao-institucional>. Acesso em: 8 maio 2024.

SILVEIRA, S *et al.* **III Encontro de Egressos e II Encontro de Egressantes do IFSC Câmpus Criciúma:** um relato do planejamento e execução do evento. 12 de novembro de 2020. Disponível em:

<https://eventoscientificos.ifsc.edu.br/index.php/sictsul/9-sict-sul/paper/viewPaper/3278>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

# INDICADORES DE AVALIAÇÃO NO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA: UMA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Caroline Lujan de Oliveira<sup>56</sup>  
Clayton Torres Felizardo<sup>57</sup>  
Bruno dos Santos Cunha<sup>58</sup>  
Anabela Aparecida Silva Barbosa<sup>59</sup>

## INTRODUÇÃO

A cultura institucional brasileira é permeada principalmente por métodos avaliativos que, para fins de classificação, utilizam se, muitas vezes, de estratégias de ranqueamento dos aprovados e reprovados, dos “mais aptos” para os “menos aptos” (e tantos outros rótulos), identificáveis durante todo o ciclo de vida de um determinado grupo, que ambienta determinada instituição. Assim, Alves (2003, p. 64) já nos pontua sobre esse modelo preconizado: “A aplicação das provas de final de ciclos e cursos, como se faz em nosso país e tantos outros, nos fornece uma concretização desse “modelo”. Entender a demanda institucional hoje, no século XXI, e o seu papel social parece ser cada vez mais uma preocupação dos pesquisadores de currículos e cotidianos.

Para Perrenoud (1999), as diferenças ora escancaradas e as desigualdades socialmente produzidas não são consideradas pela maioria das instituições que assumem, em suas avaliações, lógicas exclusivamente classificatórias de desempenho, segundo as respectivas avaliações.

A avaliação, por si só, é um tema espinhoso e por vezes amargo para os professores e demais profissionais que se ocupam desse processo. Mais um entrave que se mostra presente é pensar essa avaliação em um contexto que englobe as diferenças culturais e outras questões que são do campo da

---

<sup>56</sup> Pós-graduada em Gestão de Educação a Distância pelo *Campus* Porto Velho Zona Norte. E-mail: caroline.oliveira@ifro.edu.br

<sup>57</sup> Pós-graduado em Gestão de Educação a Distância pelo *Campus* Porto Velho Zona Norte. E-mail: Clayton.biologia@gmail.com.

<sup>58</sup> Pós-graduado em Gestão de Educação a Distância pelo *Campus* Porto Velho Zona Norte. E-mail: brunnopvh@gmail.com.

<sup>59</sup> Professora do *Campus* Porto Velho Zona Norte. Orientadora da pesquisa. E-mail: anabela.barbosa@ifro.edu.br.

didática, como o próprio currículo, os conteúdos que fazem parte desse documento (Candau, 2011).

Avaliar é uma tarefa difícil e o profissional que se propõe a essa reflexão pode se valer de um ou outro método de avaliação, e mesmo combiná-los no seu projeto pedagógico, tendo em vista as suas intencionalidades. Afonso (2014) nos chama atenção para o fato de que as avaliações coexistem e permeiam os sistemas educacionais, dentre elas, destacamos: avaliação de políticas, avaliação escolar, avaliação docente e a avaliação das aprendizagens discentes. No entanto, a autora supracitada pondera a respeito da centralidade que essas avaliações assumem em torno dos discentes, que acaba por influenciar as demais, podendo desencadear uma relação de subordinação e até mesmo norteamto dessas avaliações a partir do prisma da primeira.

A cultura da avaliação pode estar alicerçada por outras áreas como as finanças e contabilidades que mais se assemelham a uma auditoria, onde os seus elaboradores desconsideram os atravessamentos de uma instituição que se dão também para além-muros, e que entende o currículo, por exemplo, como algo extrínseco a essa instituição (Miller, 2014). As avaliações, que podem ser institucionais, de aprendizagens escolares, de autoavaliação docente, por vezes obedecem a uma lógica mercantilista que flerta com o neoliberalismo ao conceber ideias de contabilidades e finanças para esses processos.

A ação de avaliar é necessária e isso se faz de modo sistematizado ou não. A avaliação engloba diversas perspectivas, estabelecidas para atender às intencionalidades de quem ou qual instituição promove a avaliação. O tema da avaliação é complexo e abarca diversas discussões no âmbito educacional, e uma das críticas que lhe é direcionada diz respeito a seu papel central de classificação dos sujeitos que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem, que ora atribui fracasso aos que não atingem aos objetivos determinados – desprezando todo um contexto histórico e social em que essas pessoas avaliadas estão imersas, ora atribui êxito aos que atenderam aos critérios preestabelecidos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as seguintes dimensões do Instituto Federal de Rondônia (IFRO): Organização Didático-Pedagógica,

Corpo Docente e Tutorial e Infraestrutura, em uma busca ativa de verificação dos critérios propostos, buscando identificar possíveis pontos de readequação ou atualização, para que desse modo seja mais objetivo e mais orgânico, tanto aos discentes quanto aos docentes, mantendo o padrão desejado de ensino nas ofertas dos cursos. A pesquisa dos critérios apresentados neste documento poderá ser aplicada ao fim de cada semestre ou na modalidade anual, com intuito de acompanhar a evolução ou adequação do sistema de ensino proposto pela referida instituição de ensino.

## **METODOLOGIA**

O estudo apresentado baseou-se em investigação qualitativa. A aquisição dos dados foi realizada por meio de pesquisa documental e observação participante, técnica que possibilita obter uma perspectiva holística e natural das matérias estudadas. A observação participante inscreve-se numa abordagem de observação etnográfica, na qual o observador participa ativamente nas atividades de recolha de dados, sendo requerida a capacidade do investigador se adaptar à situação (Pawlowski; Andersen; Troelsen; Schipperijn, 2016).

As observações realizadas em campo foram registradas em editor eletrônico de texto e cotejadas com a documentação primária levantada (documentos institucionais do IFRO, tais como PDI e projetos pedagógicos de cursos, Instrumento de Avaliação de Cursos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira, dentre outros).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **DIMENSÃO 1 – ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

O Instrumento de Avaliação de Cursos INEP/MEC abrange 24 indicadores na dimensão de Organização Didático-Pedagógica, foram selecionados 3 deles para serem analisados: objetivos do curso, atividades de tutoria e ambiente virtual de aprendizagem (AVA). O critério de observação versa sobre a visão de discentes do Instituto Federal de Rondônia-IFRO.

#### **a. Indicador – Objetivos do curso**

Após cotejar as afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “objetivos do curso”, nota-se a seguinte classificação:

**Conceito 5:** Os objetivos do curso estão previstos no PPC, considerando o perfil profissional do egresso, a estrutura curricular, o contexto educacional, características locais e regionais e novas práticas emergentes no campo do conhecimento relacionado ao curso. Ou seja, o IFRO procura ser transparente e direto com as informações pertinentes ao objetivo do curso, demonstrando a preocupação da instituição de ensino com a clareza e pertinência de informações para a oferta dos cursos.

A presença de objetivos claros no PPC é ponto relevante para a qualidade do curso e para subsidiar o próprio processo de avaliação e adequação, pois se compreende que, se não existem objetivos definidos, não há como avaliar os resultados das atividades de ensino, ou ainda, escolher os procedimentos mais adequados para os ajustes necessários.

É relevante refletir, também, acerca dos próprios objetivos da avaliação, visto que uma avaliação que não é questionada e que não questiona seus objetivos e finalidades pode perder seu próprio sentido de processo avaliativo. Assim, precisa ser coerente com a forma de ensinar do professor em sala de aula, bem como a que se destina (Rampazzo, 2011).

#### **b. Indicador – Atividades de tutoria**

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “atividades de tutoria”, nota-se a seguinte classificação:

**Conceito 5:** As atividades de tutoria previstas contemplam o atendimento às demandas didático-pedagógicas da estrutura curricular, considerando a mediação pedagógica junto aos discentes, inclusive em momentos presenciais, o domínio do conteúdo, de recursos e dos materiais didáticos e o acompanhamento dos discentes no processo formativo. As atividades de tutoria são planejadas e contemplam, inclusive, a avaliação periódica por estudantes e equipe pedagógica do curso, embasando ações corretivas e de aperfeiçoamento para o planejamento de atividades futuras.

Dentre as atividades essenciais do tutor, tem-se: propor a discussão de situações-problema do cotidiano profissional do estudante; avaliar os trabalhos elaborados pelos estudantes; dar respostas às mensagens eletrônicas na maior brevidade possível; registrar as avaliações realizadas pelos estudantes no site do curso; esclarecer dúvidas pessoalmente ou por um dos meios de comunicação; gerir a aprendizagem do aluno, estimulando-o a buscar informações e a formular hipóteses (Barbosa, Rezende, 2006). Essas ações não são predefinidas. Cada tutor deverá traçar seu próprio percurso, com base em sua própria experiência como docente, conforme a necessidade do aluno e com a situação que ele enfrenta.

Para executar um bom trabalho de tutoria, os tutores precisam também do comprometimento dos alunos com as atividades que devem ser desenvolvidas (Barbosa, Rezende, 2006). Quando os estudantes não apresentam engajamento no estudo dos conteúdos ofertados, os desafios do tutor aumentam, e ele precisará incentivar o aluno e utilizar estratégias variadas para tentar reverter a situação. A falta de engajamento de qualquer das partes pode repercutir no desempenho do aluno, gerando avaliações negativas. Para representatividade, na figura 1, tem-se um aglomerado de objetivos do tutor e o que se espera no desempenho de suas atividades:

**Figura 1** – ObjetivoS do tutor



Fonte: Vasconcelos (2009)

#### a. Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “ambiente virtual de aprendizagem (AVA)”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: O Ambiente Virtual de Aprendizagem, previsto no PPC, apresenta materiais, recursos e tecnologias apropriadas, que permitem desenvolver a cooperação entre tutores, discentes e docentes, a reflexão sobre o conteúdo das disciplinas e a acessibilidade metodológica, instrumental e comunicacional, e previsão de avaliações periódicas devidamente documentadas, de modo que seus resultados sejam efetivamente utilizados em ações de melhoria contínua.

É observável que no IFRO existe disponibilidade de material de apoio aos estudantes, abrangendo textos de apoio e a bibliografia da própria disciplina, além das obras disponíveis no repositório digital “Minha Biblioteca” ou até mesmo com a liberação do acesso a plataformas de pesquisas pagas, que os alunos do IFRO podem acessar gratuitamente, como o Portal de Periódicos CAPES, dentre outros. Dessa forma, permite que a navegação no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ocorra de forma econômica, atualizada e multiplataforma. O AVA também sofre atualizações periodicamente, a fim de se tornar cada vez mais prático, seguro e intuitivo, atendendo a proposta da figura 2.

**Figura 2** – Ideação do AVA



**Fonte:** Escola em rede (2018)

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem ostentam um potencial relevante por apresentarem as seguintes características:

- I. fala a linguagem dos alunos atuais;
- II. ajuda os alunos a estudarem no seu ritmo;
- III. aumenta a interação professor-aluno;
- IV. aumenta o acesso à informação;
- V. aumenta a interação aluno-aluno;
- VI. possibilita a formação de comunidades de aprendizagem;
- VII. ajuda os alunos ocupados;
- VIII. muda o gerenciamento da sala de aula;
- IX. permite que os pais participem mais e aprendam com seus filhos em casa;
- X. ajuda os alunos que têm mais dificuldade de aprendizado;
- XI. inverte o papel do professor de senhor do saber para o articulador da construção do conhecimento (Escola em Rede, 2018).

## DIMENSÃO 2 – CORPO DOCENTE E TUTORIAL

O Instrumento de Avaliação de Cursos INEP/MEC abrange 15 indicadores na dimensão de corpo docente e tutorial. Foram selecionados 3 deles para serem analisados: equipe multidisciplinar, atuação do colegiado de curso ou equivalente e titulação e formação do corpo de tutores do curso.

O critério de observação refere-se à visão de discente do Instituto Federal de Rondônia-IFRO.

### a. **Indicador – Equipe multidisciplinar**

Após comparar as afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “equipe multidisciplinar”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: A equipe multidisciplinar, prevista em consonância com o PPC, será constituída por profissionais de diferentes áreas do conhecimento, será responsável pela concepção, produção e disseminação de tecnologias, metodologias e os recursos educacionais para a educação a distância e prevê plano de ação documentado e implementado e processos de trabalho formalizados.

Temos que o IFRO respeita o referido indicador, obedecendo à lógica de uma equipe diversificada e qualificada para as demandas que um curso de pós-graduação exige. Previsto em editais regulares, há chamada pública para a composição da equipe multidisciplinar que acompanha o curso, e a coordenação do curso atua de modo a oferecer suporte a todas(os) as(os) participantes e a favorecer a integração entre as áreas.

As pesquisas vêm demonstrando a necessidade de construção de um processo de ensino e aprendizagem na EaD, pautada em uma equipe multidisciplinar que colabore na construção do percurso formativo discente e que estimule a integração de todas as outras esferas que se relacionam, com vistas a favorecer a prática docente da melhor forma e a subsidiar todos os envolvidos (Behar, 2009).

#### **b. Indicador – Atuação do colegiado de curso ou equivalente**

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “atuação do colegiado de curso ou equivalente”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: O planejamento de atuação do colegiado prevê sua institucionalização, com representatividade dos segmentos, reuniões com periodicidade determinada e registro de suas decisões, existência de fluxo determinado para o encaminhamento das decisões, sistema de suporte ao registro, acompanhamento e execução de seus processos e decisões e realização de avaliação periódica sobre seu desempenho, para implementação ou ajuste de práticas de gestão.

O colegiado constituído no IFRO é atuante, realizando reuniões periódicas a fim de observar as demandas discentes e docentes, e elaborar propostas junto ao corpo docente-discente com base nos diálogos fomentados para que possa ser elevado às instâncias competentes da instituição.

Os colegiados são órgãos dentro de uma instituição que, na prática, se ocupam, dentre outras questões, de possibilitar a integração com especialistas, fazendo a análise de forma integrada das prioridades a serem

elencadas, a fim de obterem soluções para as problemáticas de uma determinada instituição (Oliveira, 2015).

### **c. Indicador – Titulação e formação do corpo de tutores do curso**

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “titulação e formação do corpo de tutores do curso”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: Todos os tutores previstos são graduados na área da disciplina pelas quais são responsáveis, e a maioria possui titulação obtida em pós-graduação *stricto sensu*.

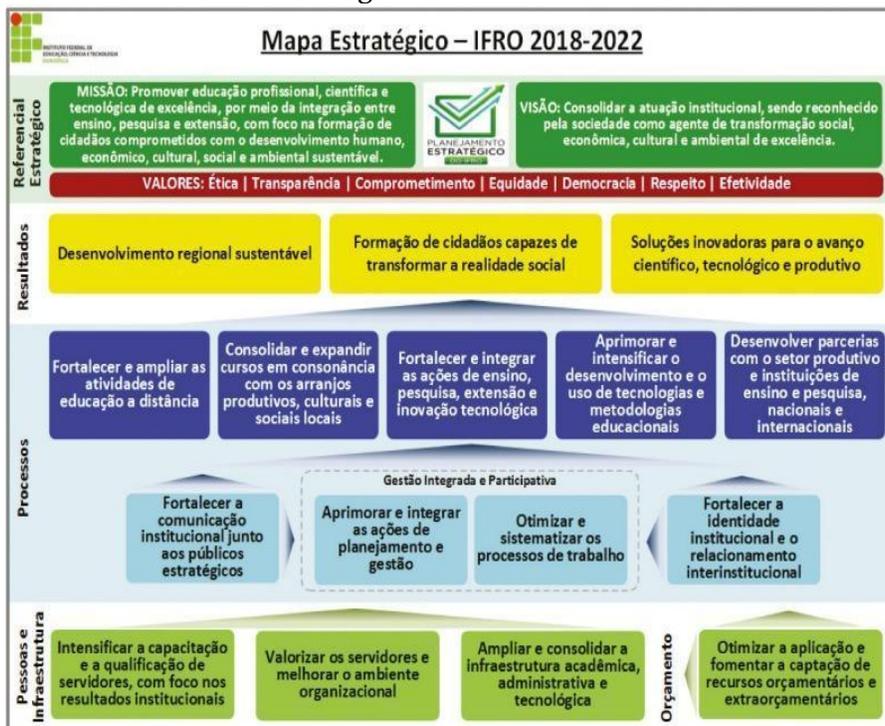
O corpo de tutores do IFRO é composto por profissionais com graduação na área do curso ofertado ou em área afim. Ademais, apresentam curso de formação complementar em temáticas que se relacionam à educação a distância, e também possuem formação em nível de pós-graduações *lato sensu* e/ou *stricto sensu* e valorizam a experiência profissional na EaD, tendo atuado anteriormente como tutores.

O tutor é um profissional que precisa ter familiaridade com diversas ferramentas de uso tecnológico, bem como conhecer teorias de aprendizagem e teorias pedagógicas e, nesse âmbito, a formação contínua é de extrema relevância para o bom desenvolvimento das suas atribuições (Mattar, 2012).

## **DIMENSÃO 3 – INFRAESTRUTURA**

O Instrumento de Avaliação de Cursos INEP/MEC abrange 16 indicadores na dimensão de Infraestrutura. Foram selecionados 3 deles para serem analisados: Sala Coletiva de Professores, Acesso dos Alunos a Equipamentos de Informática e Laboratórios de Ensino para a Área de Saúde. O critério de observação é sob a visão de discente do Instituto Federal de Rondônia-IFRO. Na figura 3 observa-se o Mapa Estratégico.

**Figura 3 – Mapa Estratégico – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – 2018**



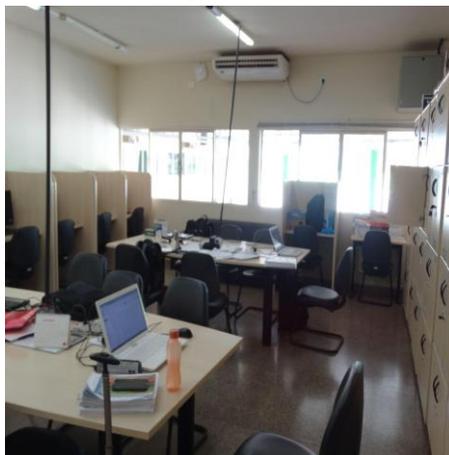
Fonte: Steinbeis-Sibe do Brasil (2017)

### a. Indicador – Sala coletiva de professores

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “sala coletiva de professores”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: A instituição possui, em cada um de seus campi, sala apropriada para atender a todos os docentes. Estas salas contêm, em geral, mesas, cadeiras, armários, equipamentos de informática, bebedouros e outros equipamentos, que subsidiam os docentes na programação de suas atividades e planos de ensino, como mostra abaixo a estrutura do campus Vilhena na figura 4 e figura 5.

## **Figuras 4 e 5 – Sala de professores – Campus Vilhena**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

### **b. Indicador – Acesso aos alunos a equipamentos de informática**

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “Acesso aos alunos a equipamentos de informática”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: A instituição possui espaços e equipamentos apropriados para atender aos discentes de seus respectivos campi e polos, incluindo laboratórios de informática e laboratórios específicos de área (Química, Física, Biologia, Ciências do Solo etc.). Os laboratórios possibilitam aos estudantes realizarem atividades práticas, como mostra, abaixo, a estrutura do *Campus Jaru*, na figura 6; *Campus Cacoal*, na figura 7; e *Campus Ariquemes*, na figura 8.

**Figura 6 – Campus Jaru**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**Figura 7 – Campus Cacoal**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**Figura 8 – Campus Ariquemes**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**a. Indicador – Laboratórios de ensino para a área de saúde**

Após verificação das afirmativas contidas no material do INEP/MEC com o Curso oferecido pelo IFRO e o indicador “Laboratórios de ensino para a área de saúde”, nota-se a seguinte classificação:

Conceito 5: A instituição possui salas apropriadas com laboratórios específicos para a área da saúde, nos cursos Técnicos de Enfermagem e Laboratórios específicos com equipamentos de últimas gerações para atender também o curso de Biologia, através do *Campus* de Guajará Mirim, como mostram as figuras 9 a 12.

**Figura 9** – Campus Guajará-Mirim



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**Figura 10** – Campus Guajará-Mirim



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**Figura 11 – Campus Guajará-Mirim**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

**Figura 12 – Campus Guajará-Mirim**



**Fonte:** Dados do projeto (2023)

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os indicadores de desempenho dentro de uma organizao possuem uma grande relevância, por serem eles que mostram o que precisa ser melhorado e aplicado em uma instituio. O presente trabalho avaliou as

seguintes dimensões do Instituto Federal de Rondônia (IFRO): Organização Didático-Pedagógica, Corpo Docente, Tutorial e Infraestrutura. Sendo assim, observa-se que o Instituto Federal de Rondônia e suas dimensões atendem aos requisitos analisados e estão de acordo com o que foi esperado de uma instituição de ensino, durante a pesquisa.

A partir dos aspectos observados, pode-se concluir que o IFRO obteve nota máxima em todas as dimensões analisadas, conforme a avaliação do MEC. Cabe destacar que não se pretendeu, com este estudo, avaliar todos os indicadores considerados pelo INEP/MEC nas avaliações de cursos superiores. Recomenda-se que os demais critérios avaliativos sejam explorados pelos estudos que serão desenvolvidos posteriormente a este.

No que se refere aos indicadores sobre os quais nossas análises recaíram, prevaleceram os aspectos positivos, sendo necessária a convergência de esforços institucionais para sua manutenção e constante aperfeiçoamento.

Por fim, defende-se que a prática avaliativa, de modo continuado e sistemático, é relevante para o desenvolvimento institucional, para a melhoria de seus processos internos e para o seu bom desempenho, quando submetida a exames e testes externos.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, A. J. Questões, objetos e perspectivas em avaliação. **Avaliação**, Campinas, v. 19, n. 2, 2014, p. 487-507.

ALVES, N. G. Cultura e cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação**. n. 23, 2003, p. 62-74. Disponível em: <https://scielo.br/j/rbedu/a/drzj7WstvQxKy7t5GssT4mk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BARBOSA, M. F.; REZENDE, F. A prática dos tutores em um programa de formação pedagógica a distância: avanços e desafios. **Interface- Comunicação, Saúde, Educação**, v. 10, p. 473-486, 2006.

BEHAR, P A. **Modelos pedagógicos em educação à distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536318622/>. Acesso em: 5 nov. 2022.

CANDAU, V. M. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 2, 2011, p. 240–255.

ESCOLA EM REDE. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)**. Ideias, experiências e iniciativas inovadoras. 2009. Disponível em: <https://youtube.com/watch?v=v1a0luRFcos>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MATTAR, J. **Tutoria e interação em educação à distância**. Boston: Cengage Learning Brasil, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522112630/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

MILLER, J. L. Teorização do currículo como antídoto contra/na cultura da testagem. **Revista e Currículum**, v. 12, n. 3, 2014, p. 2043–2063. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/21679> Acesso em: 23 fev. 2023.

OLIVEIRA, D. P. R. **Comitês, comissões, conselhos e outros órgãos colegiados das empresas**. São: Paulo: Atlas/Grupo GEN, 2015.

PAWLOWSKI, C. S.; ANDERSEN, H. B.; TROELSEN, J.; SCHIPPERIJN, J. Children's physical activity behavior during school recess: A pilot study using GPS, accelerometer, participant observation, and go-along interview. **Plos One**, n. 11, vol. 2, 2016. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0148786> Acesso em: 15 jun. 2024.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 1999.

RAMPAZZO, S. R. dos R.; JESUS, A. R. de. **Instrumentos de avaliação: reflexões e possibilidades de uso no processo de ensino e aprendizagem**. Londrina: Produção Didático-Pedagógica apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional. 2011.

VASCONCELOS, V. S. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)**. YouTube, 17 ago. 2018. Disponível em: <http://escolaemrede.blogspot.com/2018/08/ambientes-virtuais-de-aprendizagem-ava.html>. Acesso em: 22 fev. 2023.

# O CORPO NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: ALGUMAS REFLEXÕES

Fabiana Alves da Silva<sup>60</sup>  
Alexandre Santos de Oliveira<sup>61</sup>

## INTRODUÇÃO

É sabido que o tema de estudos da Educação Física é o movimento corporal. No entanto, esta área do conhecimento, no âmbito escolar, foi e é desenvolvida a partir de várias concepções que consideraram apenas alguns aspectos do ser humano, ignorando a totalidade da existência humana. Sob esse viés, áreas do saber cujo objeto de conhecimento é a dimensão corporal, como a Educação Física, produzem e reproduzem um conhecimento fragmentado, desconectado com a totalidade, que constitui o ser humano.

Nossa experiência com o mundo é corporal, como bem aponta o antropólogo e sociólogo David Le Breton (2007). Interagimos com o mundo por meio de ações motrizes diversas, mediante relações estabelecidas com o meio, com a comunidade, dentro de uma cultura. O corpo não pode ser reduzido apenas à sua dimensão biológica, física ou estética. É notório o desprezo pela dimensão corporal do homem, na qual o corpo é visto como um traço dispensável, de modo que há, paralelamente, a valorização da inteligência, do conhecimento, da máquina, entre outros.

A partir disso, concomitante aos estudos de pós-graduação dos autores, foi suscitado o seguinte questionamento: Qual o lugar do corpo na educação física escolar? Portanto, neste ensaio, pretende-se refletir sobre o corpo na Educação Física, apontando questões inerentes sobre o lugar do corpo na Educação Física escolar. O tema corpo ocupa lugar de destaque na comunidade acadêmica e científica, representado em congressos e outros fóruns de discussão. Assim, quanto maior o número de estudos voltados para

---

<sup>60</sup> Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo ProfEPT. Professora no Instituto Federal de Rondônia. E-mail: fabiana.silva@ifro.edu.br.

<sup>61</sup> Doutor em Design, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. E-mail: olialx@gmail.com.

essa temática no âmbito da Educação Física, maior será o número de discussões e reflexões.

Com relação à metodologia, a análise é desenvolvida por meio de fontes bibliográficas do campo da sociologia e antropologia do corpo, permeando esse debate com autores da área da Educação e da Educação Física. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica. As fontes foram consultadas a partir de levantamentos de produções científicas junto à base de dados SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e google acadêmico, no período de janeiro a abril de 2021. A busca se limitou a livros e aos artigos científicos indexados em revistas científicas, publicados entre os anos 1994 e 2013, na língua portuguesa. As palavras-chave utilizadas foram: Corpo; Educação; Educação Física. Desta forma, a pesquisa bibliográfica possibilitou a compreensão das diferentes formas de abordagem do objeto deste estudo, bem como a análise e o confronto de escritos de diferentes autores, a fim de se obter visão global do tema pesquisado. A pesquisa embasou-se, principalmente, em autores como Le Breton (2007; 2011), Gonçalves (1994) e Medina (2013).

O texto está estruturado em duas partes: a primeira aborda o corpo nas sociedades ocidentais; e a segunda, por sua vez, faz uma reflexão sobre o lugar do corpo na Educação Física. Por fim, é apresentada a conclusão a partir das reflexões suscitadas.

## **O CORPO NAS SOCIEDADES OCIDENTAIS**

A partir da anatomização do corpo, principalmente depois das dissecações realizadas por Andreas Vesalius, que constam na obra *De humani corporis fabrica* (1543), nasceu uma separação implícita entre o homem e seu corpo na episteme ocidental. Para Le Breton (2011), é a partir daí que nasce o dualismo moderno que considera o corpo isoladamente, em uma espécie de desprendimento em relação ao homem, o qual cede seu rosto. Assim, as primeiras dissecações realizadas no século XVI pelos anatomistas, para a formação de conhecimento, marcaram uma mudança relevante na história da compreensão ocidental sobre o homem.

Sobre esta questão, Le Breton afirma que “[...] a partir de Vesalius, o homem cosmológico da época anterior não é mais do que caricatura de si mesmo: um cosmos em retalhos se oferece como o mundo por detrás do homem anatomizado, ele se tornou decoração” (2011, p. 86). Desde esse marco, há um rompimento do homem consigo mesmo, com os outros e com o cosmo, em que o corpo isolado do homem passa a ser objeto de curiosidade e de espanto.

No século XVII, Descartes entendeu o corpo como uma máquina. A visão mecanicista de Descartes sobre o corpo também contribuiu para o fator de individualização, que implicou na compreensão da coletividade humana. “Descartes desliga a inteligência do homem de carne” (Le Breton, 2007, p.18). Essa visão cartesiana compreende o corpo enquanto materialidade mecânica, desprovido de inteligência, pois esta está no cogito. Não se compara a máquina ao corpo, mas, ao contrário, o corpo à máquina. Dessa forma, o homem de Descartes é uma colagem, na qual se fricciona um espírito e, esse espírito só pode encontrar sentido na mente, e um corpo, ou melhor, uma máquina física, só pode ser reduzido à sua extensão.

A relação do homem com o mundo era pelo corpo. No entanto, nunca se utilizou tão pouco o corpo como nas sociedades hodiernas. Hoje em dia, pouco utilizamos nossas capacidades físicas. As restrições de movimento do corpo incidem diretamente na existência do indivíduo. “Desmantela sua visão do mundo, limita seu campo de iniciativas sobre o real, diminui o sentimento de constância do eu, debilita seu conhecimento direto das coisas e é um móvel permanente” (Le Breton, 2007, p.21). Hoje, os ocidentais são animados pela sensação de um corpo *alter ego*, ou seja, de algo como um eu diferente. Isso se deve à quebra da identidade da substância que o separa do cosmo, dos outros e de si mesmo.

Atualmente, o desgaste nervoso (estresse) tomou o lugar que, historicamente, originava-se do esforço físico. A prática de atividades físicas voltadas para o trabalho ou para a vida pessoal favorecia intensamente a existência corporal. Assim, a modernidade afetou diretamente a construção simbólica do ator, e o corpo se tornou objeto de preocupação constante sobre

o qual se vislumbra um mercado vultoso e de novos concursos simbólicos (Le Breton, 2011).

Nas sociedades capitalistas, o processo de trabalho, alienando-se de suas raízes humanas, alienou também o homem e sua corporeidade. Sua atividade produtiva e criativa, através da qual ele expressa seu ser total, é transformada em tempo de trabalho e absorvida pelo capital (Gonçalves, 1994). As sociedades atuais têm uma dependência dos produtos advindos das modernas tecnologias. Esse fato empobreceu as vivências corporais e motrizes humanas. Desse modo, ao mesmo tempo, em que proporcionam inúmeras possibilidades de aquisição e desenvolvimento de conhecimento e de novas perspectivas, as atuais tecnologias afastam o ser humano de experiências sensíveis imediatas com o mundo que o rodeia.

No mesmo sentido, Herold Junior (2009) aponta que a unidade das dimensões humanas se efetiva na concretude das relações sociais estabelecidas mediante as diversas atividades produtivas. É nessa concretude que as dualidades físico/intelectual e/ou razão/emoção podem se constituir uma unidade, a fim de superar as divisões historicamente estabelecidas. Nesse sentido, o trabalho é esforço indissociável e, sendo corpo, mesmo sendo trabalho intelectual, é dimensão física, pois a concepção do ser humano é integrada e interdependente. Assim, é imprescindível estimular a corporeidade humana entendida enquanto “[...] fenômeno social e cultural, motivo simbólico, objeto de representações e imaginários” (Le Breton, 2007, p.7). Por meio da corporeidade, o que se almeja é a compreensão do fenômeno humano, tendo em vista que suas atenções estão direcionadas ao ser humano, no sentido da sua existência, observando sua história e cultura. Diante disso, não se pode reduzir a estrutura do fenômeno humano a nenhuma de suas partes.

Portanto, entendemos que o corpo é mais do que um suporte. É a fonte da identidade humana. É o lugar de todas as relações com o mundo. Os corpos estão imersos em culturas específicas, então a aparência, os gestos, a expressão, a fala e as representações são expressões típicas de diferentes culturas que podem ser comunicadas e compreendidas por meio de códigos ou símbolos, quando expressos. Desse ponto de vista, tanto o espaço quanto

o corpo deixam de ser neutros, pois as relações sociais que permeiam a humanidade passam a ser uma referência cultural.

## **O LUGAR DO CORPO NA EDUCAÇÃO FÍSICA**

Historicamente, a identidade da Educação Física foi permeada por muitos embates e disputas, uma vez que diversas concepções pedagógicas buscaram explicar a Educação Física que melhor se adequa à escola. A Educação Física já foi abordada a partir de diferentes concepções, tais como a militarista, a higienista e a esportivista. A concepção militarista expressa a atuação segundo uma filosofia militarizada dos professores de Educação Física, em que há a institucionalização dos corpos dos alunos e a negação dos aspectos educacionais da prática. A higienista, por sua vez, foi amplamente influenciada pela medicina e pela eugenia. Seu conceito se concentra principalmente na higiene e hábitos saudáveis, enfatiza o desenvolvimento físico e moral por meio do exercício. Já a esportivista se concentra no treinamento para o desempenho e para a melhoria das habilidades motoras. Sob essa tendência, o esporte e a saúde tornaram-se um tema importante para a prestação de serviços aos futuros atletas.

Nesse entendimento, não temos uma única Educação Física, muito menos uma Educação Física verdadeira, mas múltiplos conceitos de disputa pela hegemonia. A Educação Física passou por lutas para o reconhecimento de hegemonias. Dessa forma, o que deveria ser determinado pela essência, natureza e verdade, tornou-se agora uma escolha política. A escolha não é isenta de pressões e riscos, pois sempre é realizada em relações de poder. Assim, ao se discutir o papel da Educação Física, mesmo que seja apenas uma discussão breve, sua história deve ser observada.

Sobre esta questão, Medina (2013) critica alguns aspectos e algumas atividades relacionadas à atuação do professor na área da Educação Física, à realidade em que vive a educação, bem como reivindica uma revolução na Educação Física escolar. Para o autor, o reducionismo biológico de influência cartesiana e positivista interfere diretamente na qualidade do ensino. Tal influência pode ser notada na atualidade na Educação Física escolar e na educação de modo geral. Para a superação desse viés reducionista, o autor

sugere que a Educação Física entre em crise, por meio de questionamentos sociológicos, antropológicos e filosóficos, a fim de buscar uma identidade ou identidades para a Educação Física escolar.

Para Medina (2013), questões pertinentes à educação, ao comportamento e à liberdade do ser humano estão diretamente ligadas aos significados dados ao corpo. Afinal, não temos um corpo, somos um corpo. Assim, em todas as dimensões energéticas, é que devemos buscar razões para justificar uma expressão legítima do ser humano, mediante as demonstrações do pensamento, do sentimento e do movimento. No entanto, a dimensão do pensamento prevalece sobre as demais, fragmentando o processo de construção do ser. O autor considera uma tragédia a supervalorização do pensamento em detrimento do sentimento e do movimento, uma vez que o pensamento amordaça nossas atitudes concretas corpóreas e impede, ao mesmo tempo, as expressões livres e verdadeiras do movimento, do sentimento e do próprio pensamento, como fenômenos humanos e sociais.

A crise requisitada por Medina (2013) aconteceu na década de 80. No entanto, a mudança ocorrida na busca por uma Educação Física escolar progressista ainda não é uma realidade, uma vez que as concepções tecnicista, esportivista e higienista ainda predominam nas práticas dessa área do conhecimento. Assim, podemos notar que a crise epistemológica da Educação Física não contemplou a mudança de paradigmas das práticas educativas. No entanto, o processo está vigorante na busca por um processo educativo emancipador.

Independentemente da especialização do homem que trabalha, sua tarefa deve ser vista como o todo em que trabalha. Caso contrário, torna-se uma ação alienante, fazendo com que a pessoa que a realiza seja caracterizada mais como objeto do que sujeito, dono de seu próprio processo existencial. Os homens devem se tornar sujeitos da história, não objetos. Eles precisam se tornar livres, não alienados. A atividade física, como expressão de lazer, trabalho ou como expressão genuína de valorização humana, recebeu recentemente maior atenção de diversas áreas do conhecimento (Medina, 2013).

De repente, passou a ser moda, curtir, moldar e cuidar do corpo. Para tanto, o mercado providenciou diversos recursos para atender essas “novas necessidades” das pessoas. É preciso cuidar do corpo, tirar o excesso de gordura, melhorar o desempenho sexual, melhorar o visual, competir e, acima de tudo, vencer na vida. É nesse panorama que a Educação Física se desenvolve e se reproduz no Brasil e nas sociedades ocidentais na modernidade. O profissional procura desempenhar, da melhor maneira possível, a função técnica a ele requerida. Contrariamente a esse viés, Medina (2013) solicita uma Educação Física valorosa, entendida como uma área do conhecimento que utiliza o corpo, por meio de seus movimentos, para desenvolver um processo educativo que promova o desenvolvimento de todas as dimensões do ser humano.

Para Medina (2013), o verdadeiro conhecimento é aquele que embrenha em nosso íntimo e passa a fazer parte do nosso jeito de ser. Em outras palavras, o conhecimento ganha sentido quando é "incorporado", quando se dissolve no corpo. Só assim o conhecimento altera a qualidade de ser do homem.

Contrariamente a isso, com o saber científico cada vez mais específico, sabe-se cada vez mais sobre o particular. Tal fato leva-nos a perder cada vez mais o contato com o geral, com o universal, com a unidade do todo e, por consequência, com uma visão ampla do ser humano em seu mundo. Assim, a verdade das partes não leva necessariamente à verdade última do todo (Medina, 2013).

Esse saber específico também reduz o corpo a uma de suas áreas de concentração, fato comum às ciências humanas. Ao mesmo tempo que esse reducionismo é esclarecedor acerca das particularidades, também é perigoso na medida que nos impede de compreender a vida como um todo. Sobre isso, Medina (2013) deixa claro que seu posicionamento não é contra a especialização em si, mas contra um sistema que desumaniza o ser humano. Assim, não se pode perder o todo diante da especialização.

O conceito comum de corpo humano está sujeito às mesmas más influências do vírus que divide as ciências. Ao tentar explicar todas as suas dimensões, a pessoa se divide em duas, três ou quatro partes e não consegue

perceber o todo em que se realiza. O todo que inclui o outro e a natureza. Nesse entendimento, Medina (2013) chama a atenção para algumas afirmações perigosas como, por exemplo, “o ser humano é muito mais que seu corpo”. Se pensarmos no corpo enquanto um amontoado de pele, ossos, órgãos, logo chegaremos à conclusão de que o ser humano é mais que isso. Pela mesma forma, se considerarmos o homem como um ser constituído de corpo, mente e alma, e não compreendermos o homem com um ser composto em sua unidade e totalidade, estaremos percebendo, quando muito, apenas particularidades significativas.

O corpo humano em movimento deve ser compreendido como forma de comunicação com o mundo, sendo uma linguagem específica que constitui e que constrói cultura e o que o qualifica é o sentido e significado. É necessário relacionar as práticas com a realidade vivenciada pelos indivíduos, considerando suas capacidades, interesses e necessidades, de modo que a Educação Física adquira significado e proporcione reflexão pedagógica, levando o aluno ao desenvolvimento de uma lógica a partir dessa reflexão (Betti, 2013).

O homem é um ser incompleto e inacabado que só se torna completo por meio das interações com os outros e com o mundo. O homem isolado é uma abstração. O homem concreto é aquele que é compreendido no seu contexto, indissociável das suas circunstâncias, e que se desenvolve num processo dinâmico e recíproco. Isso significa que o mundo, por meio da cultura, ambiente, momento histórico e valores, molda – ou deforma – pessoas que, por sua vez, constroem – ou destroem – o mundo. Portanto, na unidade na qual o homem se constitui, deve, inevitavelmente, considerar a inclusão na sociedade e na natureza.

A respeito disso, as obras de Marx são expressivas. Ele valorizou o papel social do homem e tinha consciência de sua ligação com a natureza, chegando a confirmá-lo na seguinte afirmação: “[...] a natureza é o corpo inorgânico do homem” (Medina, 2013, *apud* Alves, 1979, p.21). Tal ligação pode ser comprovada pelas necessidades básicas do homem, como respirar, alimentar-se, o que torna a natureza parte do corpo. Assim, quando essa relação se perde, o homem deixa de ser homem concreto. Nesse entendimento, a divisão só é

válida quando não perde de vista a totalidade na qual a particularidade se manifesta.

Ao citar a obra, *O homem e o animal*, de Buytendijk, Medina (2013) chama a atenção para a afirmação de que “[...] a contração muscular só tem significado educativo quando é a expressão de uma significação vívida e de uma atividade intencional” (*apud* Mendes, p. 76). Nesse sentido, o autor reflete que:

As sinergias musculares que caracterizam fisiologicamente o movimento humano serão tanto mais ricas quanto mais trouxerem em si uma expressão significativa da própria vida. Caso contrário, tornam-se gestos mecânicos em nada diferentes daqueles que é capaz um robô ou outra máquina qualquer. Ampliar essa significação é papel de uma educação física plenamente consciente de seu valor humano. Essa não é, contudo, uma tarefa fácil. (Medina, 2013, p. 52).

De forma pragmática, Medina (2013) cita como exemplo uma corrida de três mil metros, na qual o indivíduo terá dez minutos para realizá-la, que pode ser um objetivo imediato para o professor de Educação Física, mas nunca uma finalidade em si. Afinal, o ser humano se movimenta de forma simbólica e expressiva, e quem não interpreta essas significações não pode saber precisamente o que está fazendo.

Posto isso, Medina (2013) entende que somente acreditando firmemente e colocando esperança nas possibilidades reais da humanidade, a escola pode ser transformada em um templo onde o conhecimento efetivo possa ser cultivado juntamente com os aspectos afetivos, psicomotores, culturais, espirituais e sociais dos estudantes. Toda manifestação humana é guiada por valores que definem certos ideais, finalidades e objetivos. Obviamente, esses valores são moldados culturalmente e mudam conforme as variáveis que lhes são impostas de acordo com os diferentes momentos históricos. É nesse contexto que os objetivos da Educação Física têm variado em termos de gênero e número ao longo do tempo.

Assim, cada época deve ser analisada sob a ótica da realidade que a cerceia. Portanto, não é apropriado aplicar regras que antes eram dominantes,

mas que agora são obsoletas por novos conhecimentos determinados. Dessa forma, não há verdades eternas nas ciências. Tudo acontece de maneira dinâmica, e é nessa perspectiva que a Educação Física deve evoluir constantemente, enriquecida com elementos essenciais para o desenvolvimento humano. Para tanto, é necessário que não nos percamos na extensão das particularidades, em detrimento da compreensão da totalidade nas quais os fenômenos acontecem (Medina, 2013).

Para Medina (2013), a Educação Física deve se ocupar do corpo e de seus movimentos, voltando-os para a ampliação constante das possibilidades concretas dos seres humanos, ajudando-os, assim, na sua realização mais plena e autêntica. Tal finalidade educativa se torna inviável sem a compreensão do ser humano em sua unidade e totalidade. Nesse entendimento, faz-se necessário que a Educação Física se posicione criticamente em relação aos seus valores, a fim de superar a superficialidade na qual foi historicamente constituída. Ou seja, questionar sobre a verdadeira importância da sua prática para as pessoas e para a comunidade a que serve.

Cada um percebe o mundo, os outros e a si mesmo a seu modo e, embora seja condicionada e determinada pela cultura em que vive, age essencialmente de acordo com sua consciência. É a partir da conexão entre ação e reflexão que os profissionais vão obter alavancas que transformarão essa realidade em outra (Medina, 2013).

As representações físicas produzidas historicamente e sistematizadas englobam tudo o que o homem e a mulher acrescentaram e acrescentam à natureza para expressarem sentimentos, emoções, necessidades e desejos, que estão além dos determinismos físicos e biológicos (Gaya; Gaya, 2013). Nesse entendimento, o movimento corporal deve ser compreendido enquanto uma parcela da cultura que engloba as formas culturais historicamente construídas, nos planos simbólico e material, mediante o exercício da motricidade humana. Assim, a atuação intencional sobre o homem corpóreo e motriz abrange, ou deveria abranger, os fenômenos culturais em formas de atividades físicas. Essas atividades físicas são fenômenos culturais e estão integradas no processo dialético da história do Ser humano. Sua prática possibilita momentos de plenitude concreta do real

e só pode ser entendida em sua relação com essa totalidade, por meio de uma junção e interconexão com os demais fenômenos sociais (Gonçalves, 1994).

A motricidade humana traz todo o sentido da nossa existência. Há uma consistência extrema entre nossos pensamentos, crenças ou sentimentos e o que expressamos por meio de gestos, atitudes, posturas ou movimentos mais amplos. Nesse sentido, Medina (2013) entende que um projeto pedagógico que prima por uma nova Educação Física deve ser dinâmico e em constante renovação, constituindo uma utopia eterna que torna o homem cada vez uma versão melhor de si.

Por fim, entendemos que os valores de liberdade, verdade e justiça devem nortear as práticas educacionais da Educação Física, criando uma essência no processo dialético da história humana, a qual nunca será totalmente compreendida por ser tão complexa e enraizada em aspectos do passado, mas que pode ser estudada e debatida ao lado da história da evolução humana. A Educação Física trabalha com um todo do ser humano, compreendendo suas expressões e sentimentos, sua complexidade e ação do corpo e do movimento. Corpo este que sente, expressa, comunica, cria e significa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se, portanto, que o corpo se constitui como relação concreta do homem com o mundo e deve ser contemplado nas ações sociais, produtivas e educacionais com vistas à travessia para a superação das dualidades estruturais e sociais estabelecidas no suceder das épocas. A Educação Física, por meio do entendimento do corpo em movimento, incrementa possibilidades concretas para superação das dualidades presentes nas sociedades atuais.

No entanto, vimos que os pilares que, historicamente, construíram a Educação Física consideram apenas algumas dimensões humanas. Ao enfatizar o corpo de forma fragmentada, sem considerar os diversos aspectos sociais, culturais, históricos, políticos e econômicos envolvidos na constituição humana, esta área do conhecimento promove a formação descontextualizada. Assim, entendemos que a Educação Física pode

proporcionar debates e reflexões que contribuam para a formação global do ser humano, considerando o movimento humano e as dimensões que o compõem.

Por meio das reflexões suscitadas, entendemos que as formas manifestadas de atividades corporais se caracterizam como mediadoras inerentes ao processo de formação humana. Nessa vertente, o corpo e suas significações devem se concretizar nas práticas sociais fomentadoras de uma formação significativa e transformadora. Assim, é imprescindível proporcionar espaços para construção e representação do corpo e dos valores que a ele se conferem.

As reflexões deste ensaio, em consonância com o objetivo proposto, propiciaram a criação de canais de diálogo, portanto, não há a pretensão de esgotar o tema deste estudo. É necessário, por conseguinte, continuarmos estudando o tema em discussão porque, como podemos ver, as relações que permeiam a construção histórica do ser humano são complexas e variáveis.

Por fim, entendemos que pensar o lugar do corpo na Educação Física escolar consiste em destacar o desafio de se ver como um ser corpóreo. O corpo é o centro, uma referência a si mesmo, ao espaço que ocupa e ao outro. É pelo corpo que se aprende e se comunica por meio do choro, da amamentação, do riso, entre outros. É pelo corpo que se lê o mundo, que se dá sentido e significado às coisas e às relações sociais. O corpo fragmentado é tratado como uma máquina produtiva, um objeto que só recria um determinado movimento inúmeras vezes.

## REFERÊNCIAS

BETTI, M. **Educação física escolar: ensino e pesquisa-ação**. Ijuí: Unijuí, 2013.

GAYA, A; GAYA, A. O esporte como manifestação da cultura corporal do movimento. in: jogos desportivos: formação e investigação. NASCIMENTO, J. V. do. RAMOS, V.; TAVARES, F. **Coleção Temas em Movimento**. Florianópolis: UDESC, 2013.

GONÇALVES, M. A. S. **Sentir, pensar e agir**: corporeidade e educação. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

HEROLD JUNIOR, C. Corpo, inteligência e as transformações no mundo do trabalho: reflexões a partir da mediação dos saberes tácitos. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 30, n. 107, p. 515–537, maio/ago. 2009.

LE BRETON, D. **A sociologia do corpo**. Petrópolis: Editora Vozes; 2007.

LE BRETON, D. **Antropologia do corpo e modernidade**. Petrópolis: Editora Vozes; 2011.

MEDINA, J. P. S. **A educação física cuida do corpo e “mente”**: bases para a renovação e transformação da educação física. 26. ed. Campinas: Papyrus, 2013.

# APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE PARTICIPANTES DO PROJETO “INICIAÇÃO AO ATLETISMO”<sup>62</sup>

Nicolle Cristini Dias do Nascimento<sup>63</sup>

Iranira Geminiano de Melo<sup>64</sup>

Juarez Alves das Neves Júnior<sup>65</sup>

## INTRODUÇÃO

A aptidão física relacionada à saúde refere-se à capacidade do corpo de realizar atividades físicas de forma eficaz e com baixo risco de lesões. Ela está associada à promoção da saúde e ao bem-estar geral. Existem vários componentes da aptidão física relacionada à saúde, incluindo:

a) Resistência cardiovascular ou aeróbica: Refere-se à capacidade do sistema cardiovascular (coração e vasos sanguíneos) e do sistema respiratório (pulmões) de fornecer oxigênio e nutrientes para os músculos durante atividades físicas prolongadas.

b) Força muscular: Envolve a capacidade dos músculos de gerar força para realizar tarefas diárias e proteger-se contra lesões.

---

<sup>62</sup> Financiamento: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Campus Porto Velho Calama e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

<sup>63</sup> Nicolle Cristini Dias do Nascimento. Estudante do Curso Técnico em Informática, do *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: nicolle.dias@estudante.ifro.edu.br

<sup>64</sup> Iranira Geminiano de Melo. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Porto Velho Calama, Doutora em Educação Escolar Profissional (PPGEEProf/UNIR). Membro dos grupos de pesquisa Desenvolvimento e Cultural Corporal (GEDCC – UNIR) e Saúde, Sociedade e Tecnologia (GESSTEC – IFRO). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8344-3020>. Coordenadora do projeto de pesquisa Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: iranira.melo@ifro.edu.br.

<sup>65</sup> Juarez Alves das Neves Júnior. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Porto Velho Calama, Doutor em Ciências pela Escola de Educação Física e Esporte – USP. Líder do grupo de pesquisa Meio Ambiente, Educação e Saúde (MAES – IFRO). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0966-4324>. Coorientador do projeto Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: juarez.alves@ifro.edu.br.

c) Resistência muscular: Refere-se à capacidade dos músculos de realizar atividades repetitivas sem fadiga. A resistência muscular é importante para manter a função muscular ao longo do tempo, sendo desenvolvida através do treinamento de resistência e exercícios como flexões, abdominais e agachamentos.

d) Flexibilidade: É a capacidade das articulações e músculos de se moverem através de uma amplitude completa de movimento.

e) Composição corporal: Refere-se à proporção de massa magra (músculos, ossos, órgãos) em relação à massa gorda no corpo.

f) Postura: Uma boa postura e equilíbrio são essenciais para evitar dores e lesões.

Neste artigo, são analisados os seguintes componentes da aptidão física relacionada à saúde, de participantes do projeto “Iniciação ao atletismo”: a composição corporal, avaliada a partir do IMC; a resistência muscular localizada, por meio do teste de abdominal; e a flexibilidade, medida com o teste sentar e alcançar (utilizando o banco de Wells). Nessa perspectiva, este artigo visa analisar a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes, participantes do projeto “Iniciação ao atletismo”, no ano de 2023.

O projeto “Iniciação ao atletismo” foi criado em 2013, objetivando promover a aprendizagem atlética com estudantes do Ensino Médio Integrado, do Campus Porto Velho Calama. Em 2023, o projeto foi desenvolvido com o intuito de estudar o atletismo e produzir recursos didáticos audiovisuais voltados ao ensino das provas de atletismo. A proposta previu o desenvolvimento de atividades de extensão, incluindo a realização de treinamento atlético: Exercícios pedagógicos que promovam o aprimoramento das técnicas empregadas em corridas, saltos, lançamentos e arremessos.

Esta é uma pesquisa quantitativa do tipo descritiva realizada com 23 estudantes de 15 a 17 anos, sendo 14 moças e 9 rapazes. Os resultados mostraram que o IMC de 82,61% dos participantes está dentro da zona considerada saudável e os demais 17,39% estavam acima do valor esperado para sua idade, o que pode ser chamado de zona de risco à saúde. A

flexibilidade dos participantes foi de 0 a 42 cm e força/resistência abdominal entre 12 e 45rpm, avaliados entre fraco e razoável.

A pesquisa evidenciou que os adolescentes participantes do projeto Iniciação ao Atletismo, quando do início das atividades de treinamento, apresentavam IMC na zona saudável e força/resistência e flexibilidade avaliadas como na zona de risco à saúde.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O atletismo é uma modalidade esportiva que engloba uma variedade de disciplinas, envolvendo corridas, saltos, arremessos e provas combinadas. É considerado o esporte-base ou a "mãe de todos os esportes", pois muitas das habilidades físicas essenciais, como força, velocidade, resistência, coordenação e agilidade, são testadas e desenvolvidas no atletismo.

Tem raízes antigas e está intimamente ligado à história da civilização, já que seu desenvolvimento remonta à Grécia Antiga, onde os Jogos Olímpicos da Antiguidade, a partir de 776 a.C., incluíam corridas, saltos e lançamentos. Os gregos valorizavam a aptidão física e o esporte como parte essencial da educação, praticado também em Roma e em outras culturas antigas (Teixeira, 2003).

Na era moderna, o atletismo se tornou uma parte fundamental dos Jogos Olímpicos da era contemporânea, que foram revigorados em 1896. Desde então, o atletismo tem sido uma das principais atrações das Olimpíadas e competições esportivas em todo o mundo (Teixeira, 2003).

O atletismo evoluiu ao longo dos anos com a introdução de novas disciplinas e a melhoria das técnicas. Algumas das disciplinas tradicionais do atletismo incluem corridas de velocidade, corridas de resistência, como a maratona, salto em altura, salto com vara, salto em distância, lançamento de disco, dardo e martelo, e provas combinadas, como o decatlo e o heptatlo. A introdução de regras e regulamentos padronizados também ajudou a unificar o esporte e a estabelecer recordes mundiais (Gomes, 2010; Teixeira, 2003; Pieri, Huber, 2013; Melo, 2022).

O atletismo continua sendo uma parte importante do mundo esportivo na atualidade por razões como sendo uma excelente forma de desenvolver e avaliar diversas habilidades físicas fundamentais, como velocidade, resistência, força, agilidade e coordenação (Teixeira, 2003).

Além de promover a saúde e o bem-estar, incentivando as pessoas a adotarem um estilo de vida ativo, o atletismo desenvolve habilidades para outros esportes. Muitos atletas de sucesso em esportes como futebol, rugby e basquete têm suas raízes no atletismo, por ajudarem a desenvolver habilidades físicas fundamentais. Nas escolas, o atletismo é uma parte importante do currículo de Educação Física, já que promove práticas corporais e o desenvolvimento das habilidades motoras das crianças e adolescentes (Gomes, 2008; Andrade, Huber, 2013; Matthiesen, Cappelli, 2014; Oliveira, 2014).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa se caracteriza como de campo do tipo quantitativa, uma vez que se preocupa com números e, para apresentação dos dados, recorreu-se à abordagem descritiva.

Realizaram-se, com os jovens inscritos no projeto Iniciação ao Atletismo: medidas, testes e avaliações, conforme protocolos do Projeto Esporte Brasil – PROESP-BR (Gaya, 2021) – um observatório de indicadores de crescimento e desenvolvimento corporal, motor e do estado nutricional de crianças e jovens entre 6 e 17 anos.

A finalidade das medidas, testes e avaliações foi diagnosticar as condições físicas dos participantes. Verificou-se que o índice de massa corporal (IMC), a estatura, a envergadura, a flexibilidade, a força de membros superiores, a força de membros inferiores, a força-resistência abdominal, a agilidade e a velocidade.

No início do projeto, havia 23 participantes, numerados de 1 a 23, na ordem das avaliações, visando manter o anonimato dos participantes. A tabela abaixo ilustra as medidas, testes e avaliações realizadas.

**Tabela 1** – Medidas, testes e avaliações realizadas

<b>Medidas de Dimensão Corporal</b>	
Massa corporal (peso)	
Estatura (altura)	
<b>Equações e testes para aptidão física relacionada à saúde</b>	
<b>Estimativa de excesso de peso</b>	Equação do índice de massa corporal (IMC) $IMC = \text{Peso} / \text{Estatura}^2$
Flexibilidade	Teste de sentar e alcançar (banco de Wells)
Resistência muscular localizada	Teste de abdominais em 1 minuto

**Fonte:** Modificada de Gaya (2021)

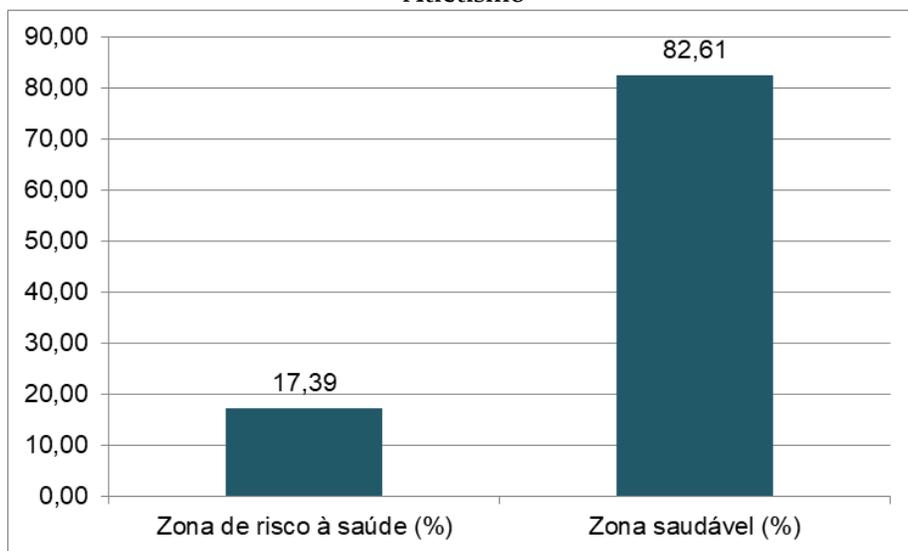
Para a avaliação das variáveis IMC, flexibilidade e força muscular, esta pesquisa se baseou nos pontos de corte ajustados à idade e ao sexo propostos por Gaya (2021).

Para análise dos dados, recorreu-se ao software Microsoft Excel 2010, e ao suplemento XLSTAT 2022, um recurso de análise estatística, sendo os resultados apresentados em forma de gráficos e tabelas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa indicam que o índice de massa corporal (IMC) dos participantes do projeto apresenta-se de acordo com os indicadores recomendados. Dentre os 23 participantes, 17,39% apresentaram risco à saúde devido ao elevado IMC, ou seja, estavam com o IMC acima do valor de corte para a idade. Os demais (82,61%) estavam na zona considerada saudável (Figura 1).

**Figura 1** – Avaliação do IMC de participantes do projeto Iniciação ao Atletismo

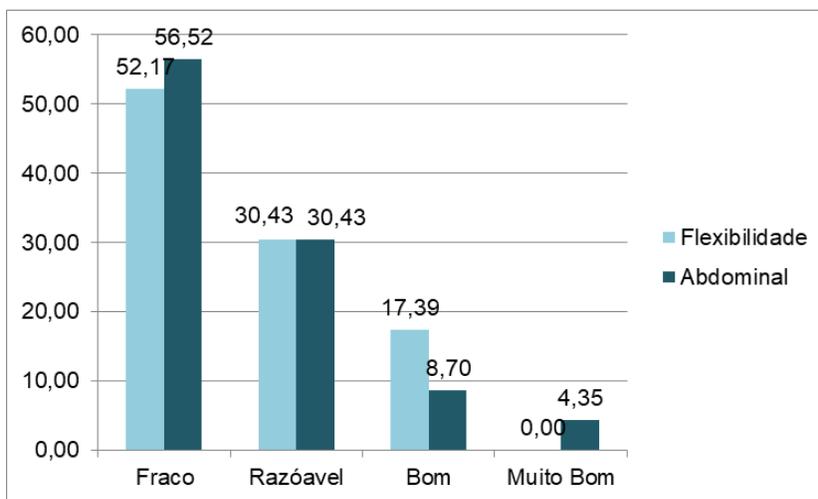


**Fonte:** Dados de pesquisa (2023)

Os valores médios apresentados na Figura 1 são maiores do que os índices demonstrados na pesquisa de Baia *et al.* (2014). De acordo com os autores, o IMC dos estudantes avaliados foi, em maioria (71,3%), relativamente menor do que o apresentado nesta pesquisa.

A avaliação neuromuscular, considerando as variáveis flexibilidade e força abdominal, indicaram que a maioria dos participantes do projeto Iniciação ao Atletismo apresentou fraqueza neuromuscular, 52,17% e 56,52%, respectivamente (Figura 2).

**Figura 2** – Avaliação neuromuscular de participantes do projeto iniciação ao atletismo



**Fonte:** Dados de pesquisa (2023)

A análise estatística dos dados demonstrou que os participantes do projeto avaliados tinham entre 15 e 17 anos, apresentaram um peso corporal médio de 61,04 kg, estatura média de 1,63 m, IMC entre 17,90 e 31,80 kg/m<sup>2</sup>, flexibilidade de 0 a 42 cm e força/resistência abdominal entre 12 e 45rpm (Tabela 2).

**Tabela 2** – Estatística descritiva dos dados gerais do projeto iniciação ao atletismo

Estatística	Idade	Peso	Estatura	IMC	Flexibilidade	Abdominal
<b>Mínimo</b>	15,00	41,75	1,51	17,90	0,00	12,00
<b>Máximo</b>	17,00	105,50	1,83	31,80	42,00	45,00
<b>1º Quartil</b>	17,00	52,63	1,55	0,31	22,00	20,00
<b>Mediana</b>	17,00	58,40	1,60	2,03	29,00	25,00
<b>3º Quartil</b>	17,00	65,88	1,72	23,51	36,00	30,50
<b>Média</b>	16,74	61,04	1,63	22,78	28,20	26,48
<b>Desvio padrão</b>	0,54	13,43	0,10	3,92	9,58	8,65

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2023

Os valores médios, apresentados na Tabela 2, são maiores do que os índices demonstrados por Grigollo (2009), em pesquisa com 601 adolescentes de 14 a 17 anos, da região do meio-oeste catarinense, tanto para força abdominal ( $24,66 \pm 1,50$ ), quanto para flexibilidade ( $22,81 \pm 7,29$ ).

Os resultados referentes à avaliação da flexibilidade dos adolescentes investigados são similares aos encontrados por Grigollo (2009), que evidenciou 82,03% da amostra analisada estavam com flexibilidade inadequada para os critérios de saúde. O referido autor pesquisou 601 adolescentes de 14 a 17 anos, da região do meio-oeste catarinense.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas” foi concluído com êxito, cumprindo os objetivos propostos. A avaliação da aptidão física relacionada à saúde dos adolescentes participantes do Projeto mostrou que, em termos de composição corporal, a maioria (82,61%) está na zona saudável. Estando na categoria “fraco” as variáveis neuromusculares (flexibilidade e a resistência muscular localizada).

Foi aprendido pelos métodos didáticos as regras das provas atléticas, os objetivos e as contribuições da planificação do treinamento para o avanço e melhoria das habilidades técnicas. Foram desenvolvidos treinos cinco vezes na semana, os quais foram divididos em musculação e específicos para cada prova, oportunidade na qual os participantes do projeto executavam treinamento de fundamentos técnicos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Anderson Luis de; HUBER, Marcos Paulo. Atletismo como esporte-base nas aulas de Educação Física. **EFDeportes.com**. Buenos Aires, Año 18, n. 187, Diciembre de 2013. Disponível em: <https://efdeportes.com/efd187/atletismo-como-esporte-base.htm>. Acesso em: 23 nov. 2023.

BAIA, Fernando Costa *et al.* Influência do IMC na força muscular em escolares do Ensino Médio. **RBPfEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 44, 2014. Disponível em: <http://rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/612>. Acesso em: 27 out. 2023.

GOMES, Cecília Leda Jordão. Atletismo como conteúdo pedagógico e formativo. Secretaria de Estado da Educação – **SEED, Programa de Desenvolvimento Educacional** – PDE, Londrina (PR), 2008. Disponível em: <http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/923-2.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

GOMES, Leonires Barbosa. **Atletismo como esporte base no desenvolvimento motor**. Monografia (pós-graduação), Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Brasília- DF, 2010. Disponível em: <https://recantodasletras.com.br/trabalhos-academicos-de-educacao-fisica/2430435>. Acesso em: 23 nov. 2023.

GRIGOLLO, Leoberto Ricardo. **Aptidão física relacionada à saúde e estilo de vida dos adolescentes do ensino médio da região do meio-oeste catarinense**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92284>. Acesso em: 27 out. 2023.

MATTHIESEN, Sara Quenzer; CAPPELLI, Ricardo Garcia. **Atletismo na escola**. Maringá: Eduem, 2014.

MELO, Iranira Geminiano. **Educação Física no IFRO: um ensino dialógico [recurso eletrônico]**. Porto Velho: Temática Editora, 2022. Disponível em: [https://www.academia.edu/91780854/EDUCA%C3%87%C3%83O\\_F%C3%8DSICA\\_NO\\_IFRO\\_um\\_ensino\\_dial%C3%B3gico](https://www.academia.edu/91780854/EDUCA%C3%87%C3%83O_F%C3%8DSICA_NO_IFRO_um_ensino_dial%C3%B3gico).

OLIVEIRA, Genário Mendes de. Praticando o atletismo de forma lúdica. **Cadernos PDE**, Toledo (PR), 2014. Disponível em: [http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unioeste\\_edfis\\_pdp\\_genario\\_mendes\\_de\\_oliveira.pdf](http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_edfis_pdp_genario_mendes_de_oliveira.pdf). Acesso em: 21 nov. 2023.

PIERI, Anderson de; HUBER, Marcos Paulo. A utilização do atletismo na Educação Física escolar como base para o desenvolvimento motor. **EFDeportes.com**. Buenos Aires, Año 17, N. 187, Marzo de 2013. Disponível em: <https://efdeportes.com/efd178/atletismo-na-educacao-fisica-escolar.htm>. Acesso em: 22 nov. 2023.

TEIXEIRA, HV. **Educação física e desportos: técnicas, táticas, regras e penalidades**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

# APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA AO ESPORTE EM ADOLESCENTES PARTICIPANTES DO PROJETO INICIAÇÃO AO ATLETISMO<sup>66</sup>

Jhonny Gabriel Ferreira Sobreira<sup>67</sup>  
Iranira Geminiano de Melo<sup>68</sup>  
Juarez Alves das Neves Júnior<sup>69</sup>

## INTRODUÇÃO

A aptidão física relacionada ao esporte refere-se à capacidade de um indivíduo de desempenhar atividades esportivas específicas com eficácia e sem fadiga excessiva. Ela engloba uma combinação de componentes físicos e habilidades essenciais para o desempenho esportivo (Melo, 2005). Estes componentes podem variar conforme o esporte em questão, mas geralmente incluem:

1) Força: A capacidade de exercer força muscular para realizar ações como saltar, lançar, empurrar, puxar e outras relacionadas ao esporte.

2) Resistência: A capacidade de manter um esforço físico ao longo do tempo, seja em termos de resistência cardiovascular (capacidade de resistir

---

<sup>66</sup> Financiamento: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Campus Porto Velho Calama e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

<sup>67</sup> Jhonny Gabriel Ferreira Sobreira. Acadêmico do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, do *Campus* Porto Velho Calama. Bolsista de Iniciação Científica no projeto Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: jhonnybiel@outlook.com

<sup>68</sup> Iranira Geminiano de Melo. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Porto Velho Calama, Doutora em Educação Escolar Profissional (PPGEEProf/UNIR). Membro dos grupos de pesquisa Desenvolvimento e Cultural Corporal (GEDCC – UNIR) e Saúde, Sociedade e Tecnologia (GESSTEC – IFRO). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8344-3020>. Coordenadora do projeto de pesquisa Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: iranira.melo@ifro.edu.br.

<sup>69</sup> Juarez Alves das Neves Júnior. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Porto Velho Calama, Doutor em Ciências pela Escola de Educação Física e Esporte - USP. Líder do grupo de pesquisa Meio Ambiente, Educação e Saúde (MAES – IFRO). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0966-4324>. Coorientador do projeto Iniciação ao Atletismo: Possibilidades de ensino das provas atléticas. E-mail: juarez.alves@ifro.edu.br.

ao cansaço durante atividades de longa duração) ou resistência muscular (capacidade de realizar movimentos repetitivos sem fadiga).

3) Velocidade: A capacidade de se mover rapidamente de um ponto para outro ou executar ações de maneira rápida e explosiva, conforme exigido pelo esporte.

4) Agilidade: A capacidade de mudar de direção, equilibrar-se e realizar movimentos complexos de maneira rápida e eficiente.

5) Flexibilidade: A capacidade de mover as articulações em uma amplitude de movimento adequada, o que é essencial para evitar lesões e melhorar o desempenho em esportes que exigem movimentos amplos.

6) Coordenação: A habilidade de controlar o corpo de maneira precisa e eficaz para executar movimentos específicos do esporte.

7) Potência: A combinação de força e velocidade para realizar movimentos explosivos, como saltos, arremessos e sprints.

8) Equilíbrio: A capacidade de manter a estabilidade do corpo durante a execução de movimentos esportivos, especialmente aqueles que exigem equilíbrio preciso.

O desenvolvimento desses componentes da aptidão física varia de acordo com a modalidade esportiva praticada pela pessoa. Por exemplo, um atleta de levantamento de peso olímpico pode priorizar a força e a potência, enquanto um corredor de maratona se concentraria na resistência cardiovascular. A aptidão física relacionada ao esporte é fundamental para o desempenho esportivo, sendo alcançada e aprimorada por meio de treinamento específico e direcionado para os requisitos do esporte em questão.

A respeito dessas variáveis da aptidão física relacionada ao esporte, neste artigo são avaliados os seguintes componentes: Resistência muscular localizada, potência de membros superiores, potência de membros inferiores, agilidade e velocidade. Assim, teve-se por objetivo geral analisar a aptidão física relacionada ao esporte de adolescentes de 15 a 17 anos, participantes do projeto Iniciação ao atletismo no ano de 2023.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O atletismo é uma modalidade esportiva que engloba uma variedade de atividades físicas individuais, com exceção da corrida, pois ela pode ser tanto individual quanto em equipe, envolvendo corrida, saltos, arremessos e lançamentos. É considerado um dos esportes mais antigos do mundo sendo uma das principais modalidades dos Jogos Olímpicos desde a sua recriação na era moderna (Teixeira, 2003, Melo, 2022).

A origem do atletismo remonta à Grécia Antiga, onde os gregos realizavam competições esportivas, incluindo corridas, lançamentos e saltos, como parte dos Jogos Olímpicos da Antiguidade, que datam de aproximadamente 776 a.C. O atletismo, como o conhecemos hoje, tem suas raízes em eventos atléticos gregos, que eram realizados em estádios, como o Estádio de Olímpia (Teixeira, 2003).

O atletismo se desenvolveu ao longo dos séculos, passando por várias mudanças e evoluções. Na Idade Média, as competições atléticas diminuíram em popularidade, mas no início da era moderna, houve um ressurgimento do interesse pelo esporte, especialmente na Inglaterra. O século XIX foi marcado pelo estabelecimento de regras e regulamentos para as competições de atletismo, e a primeira associação de atletismo foi formada em Londres em 1866 (Teixeira, 2003; Matthiesen, Cappelli, 2014).

A importância do atletismo na atualidade é multifacetada. Aqui estão alguns aspectos que destacam sua relevância (Teixeira, 2003; Pieri, Huber, 2013; Matthiesen, Cappelli, 2014; Melo, 2022):

- Base para outros esportes: Muitas habilidades fundamentais desenvolvidas no atletismo, como velocidade, resistência, força e agilidade, são essenciais para o desempenho em uma variedade de outras modalidades esportivas. O atletismo serve como base para o treinamento de atletas em diversas disciplinas esportivas.

- Eventos olímpicos: O atletismo é uma parte central dos Jogos Olímpicos, sendo o evento esportivo mais prestigioso e amplamente assistido do mundo. As corridas, os saltos, os lançamentos, os arremessos e as provas

combinadas proporcionam uma competição emocionante e podem motivar os jovens a seguir a carreira de atleta.

- Promoção da saúde: A prática do atletismo, de forma sistemática e regular, é uma excelente maneira de promover a saúde e o condicionamento físico. Correr, saltar, lançar e arremessar são atividades que melhoram a resistência cardiovascular, a força muscular e a coordenação motora, além de ajudar na manutenção de uma composição corporal saudável.

- Atletismo como esporte escolar: O atletismo é um esporte amplamente praticado em escolas ao redor do mundo, proporcionando oportunidades para jovens desenvolverem suas habilidades físicas e motrizes e competirem em níveis locais, regionais e nacionais, além de contribuir para a formação cidadã.

- Desenvolvimento de talentos: O atletismo serve como uma porta de entrada para identificar e desenvolver talentos esportivos. Muitos atletas de destaque começaram suas carreiras no atletismo antes de se especializarem em outras modalidades esportivas.

- Inclusão e diversidade: O atletismo é uma modalidade esportiva que oferece oportunidades para atletas de diversas idades, gêneros e habilidades físicas. Isso promove a inclusão e a diversidade no esporte.

Soma-se a esses aspectos a possibilidade de adaptação das provas atléticas para que sejam desenvolvidas de forma lúdica na escola (Oliveira, 2014), conforme o Guia Prático de Atletismo para Crianças (CBAt, 2014), publicado no Brasil pela Confederação Brasileira de Atletismo – CBAt.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa se caracteriza como de campo do tipo quantitativa, uma vez que se preocupa com números e, para apresentação dos dados, recorreu-se à abordagem descritiva.

Realizaram-se, com os jovens inscritos no projeto Iniciação ao Atletismo: medidas, testes e avaliações, conforme protocolos do Projeto Esporte Brasil – PROESP – BR (Gaya, 2021) – um observatório de indicadores

de crescimento e desenvolvimento corporal, motor e do estado nutricional de crianças e jovens entre 6 e 17 anos.

A finalidade das medidas, testes e avaliações foi diagnosticar as condições físicas dos participantes. Utilizaram-se os seguintes testes: teste de flexão de braço em 1 minuto; teste de abdominais em 1 minuto; teste de arremesso de medicine ball de 2 kg; teste de salto horizontal; teste do quadrado de 4x4 metros; teste de corrida de 20 metros, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Testes realizados com adolescentes participantes das ações de extensão

<b>Equações e testes para aptidão física utilizados na pesquisa</b>	
Resistência muscular localizada	Teste de flexão de braço em 1 minuto Teste de abdominais em 1 minuto
Potência de membros superiores	Teste de arremesso de medicine ball de 2kg
Potência de membros inferiores	Teste de salto horizontal
Agilidade	Teste do quadrado de 4x4 metros
Velocidade	Teste de corrida de 20 metros

**Fonte:** Adaptado de Gaya (2021)

Para análise dos dados, foi utilizado o software Microsoft Excel 2010, e o suplemento XLSTAT 2022, um recurso de análise estatística, sendo os resultados apresentados em forma de gráfico e tabela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 descreve uma análise estatística de várias variáveis relacionadas à aptidão física de um grupo de 23 indivíduos. Aqui está o que as diferentes colunas representam:

Idade: Esta coluna representa a idade dos 23 indivíduos incluídos na análise. A idade mínima é de 15 anos, a idade máxima é de 17 anos, a média das idades é de aproximadamente 16,74 anos.

**Flexão de braço:** Esta coluna representa o número de flexões de braço que os indivíduos conseguem realizar. A flexão mínima é 7, a flexão máxima é 42, a média é aproximadamente 19,96, e o desvio padrão é cerca de 9,71.

**Salto Horizontal:** Esta coluna descreve a distância em metros que os indivíduos conseguem saltar horizontalmente. O salto mínimo é 0,84 metros, o máximo é 2,40 metros, a média é aproximadamente 1,62 metros, e o desvio padrão é cerca de 0,41.

**Medicine Ball:** Representa a distância que os indivíduos conseguem arremessar uma Medicine Ball em metros. O mínimo é de 2 metros, o máximo é de 4,90 metros, a média é aproximadamente 2,99 metros, e o desvio padrão é cerca de 0,75.

**Quadrado:** É um teste de agilidade, medido em segundos. O mínimo é de 5,90, o máximo é de 9,27, a média é aproximadamente 7,87, e o desvio padrão é cerca de 0,79.

**Vinte metros:** Novamente a unidade de medida não é especificada, mas essa coluna pode representar o tempo necessário para percorrer 20 metros ou alguma outra medida. O mínimo é de 3,31, o máximo é de 4,93, a média é aproximadamente 4,06, e o desvio padrão é cerca de 0,45.

**Tabela 2 – Análise estatística de variáveis da aptidão física relacionada ao esporte**

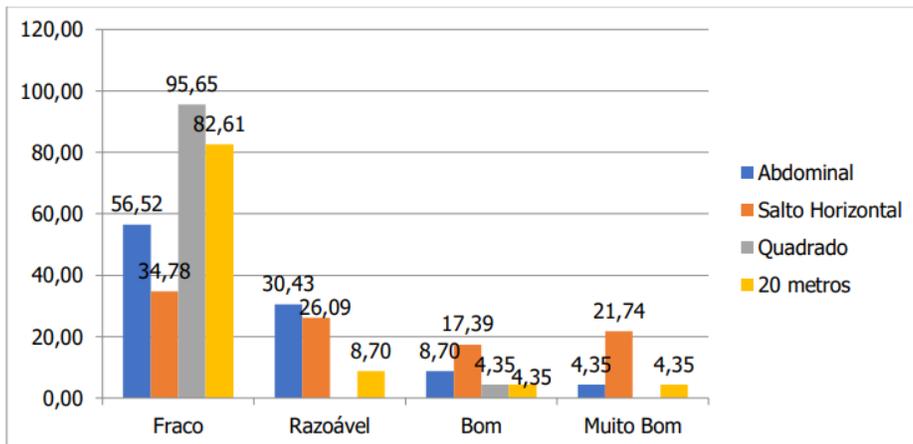
<b>Estatística Descritiva</b>	<b>Idade</b>	<b>Flexão de braço</b>	<b>Salto Horizontal</b>	<b>Medicine Ball<sup>70</sup></b>	<b>Quadrado (segundo)</b>	<b>20 metros</b>
<b>N.</b>	23	23	23	23	23	23
<b>Mínimo</b>	15,00	7,00	0,84	2,00	5,90	3,31
<b>Máximo</b>	17,00	42,00	2,40	4,90	9,27	4,93
<b>1º Quartil</b>	17,00	12,00	1,29	2,45	7,43	3,63
<b>Mediana</b>	17,00	19,00	1,57	2,71	8,06	4,09
<b>3º Quartil</b>	17,00	28,00	1,90	3,60	8,36	4,42
<b>Média</b>	16,74	19,96	1,62	2,99	7,87	4,06
<b>Variância</b>	0,29	94,23	0,17	0,57	0,62	0,20
<b>Desvio Padrão</b>	0,54	9,71	0,41	0,75	0,79	0,45

**Fonte:** Dados de Pesquisa (2023)

<sup>70</sup> Foi utilizada uma medicine ball de 3 kg, pois não havia na Instituição uma de 2 kg, conforme sugere o protocolo proposto por Gaya (2021).

A respeito da avaliação da aptidão física relacionada ao esporte, observou-se que a maioria dos participantes do projeto foi classificada como fraca na agilidade (95,65%), na velocidade (82,61%) e na força resistência abdominal (56,52%). A potência de membros inferiores foi a variável com melhor avaliação: 26,09% razoável, 17,39% bom e 21,74% muito bom (Figura 1).

**Figura 1** – Avaliação da aptidão física relacionada ao esporte<sup>71</sup>



**Fonte:** Dados de Pesquisa, (2023)

Quanto à flexão de braço, Gaya (2021) não apresenta uma forma de avaliação em categorias – Fraco, Razoável, Bom, Muito Bom; como o faz para as outras variáveis. Há apenas a classificação de “zona de risco à saúde” e “zona saudável”, e, de acordo com os pontos de corte sugeridos, os participantes do Projeto Iniciação ao atletismo estavam na “zona de risco à saúde”, considerando que todos executaram um número de repetições por minuto abaixo do ponto de corte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo apresentou uma análise da aptidão física relacionada ao esporte em um grupo de 23 adolescentes de 15 a 17 anos que participaram do projeto “Iniciação ao Atletismo” no ano de 2023. Os componentes da aptidão

<sup>71</sup> Não foi utilizada a classificação para o arremesso de medicine *ball*, pois como informado anteriormente, o peso era superior ao recomendado.

física analisados incluem resistência muscular localizada, potência de membros superiores, potência de membros inferiores, agilidade e velocidade. Destas variáveis, a potência de membros inferiores foi aquela com melhor avaliação, com 65,22% de ‘razoável’ a ‘muito bom’.

Com base nos resultados apresentados, seria recomendável continuar as ações com os adolescentes participantes do projeto para melhorar sua aptidão física, com foco, principalmente, nas áreas em que apresentaram desempenho abaixo do recomendado, visando aprimorar a aptidão física e o desempenho dos participantes nas futuras competições atléticas.

## REFERÊNCIAS

CBAAt. **Miniatletismo**: iniciação ao esporte – Guia prático de atletismo para crianças. 2. ed. Confederação Brasileira de Atletismo: CBAAt, 2014.

GRIGOLLO, Leoberto Ricardo. **Aptidão física relacionada à saúde e estilo de vida dos adolescentes do ensino médio da região do meio-oeste catarinense**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92284>. Acesso em: 27 out. 2023.

MATTHIESEN, Sara Quenzer; CAPPELLI, Ricardo Garcia. **Atletismo na escola**. Maringá: Eduem, 2014.

MELO, Iranira Geminiano. **Aptidão física relacionada à saúde**: Um Estudo Descritivo Com Militares. Monografia (Graduação), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2005.

MELO, Iranira Geminiano. **Educação Física no IFRO**: Um ensino dialógico [recurso eletrônico]. Porto Velho: Temática Editora, 2022.

OLIVEIRA, Genário Mendes de. Praticando o atletismo de forma lúdica. **Cadernos PDE**, Toledo (PR), 2014. Disponível em: [http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unioeste\\_edfis\\_pdp\\_genario\\_mendes\\_de\\_oliveira.pdf](http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_edfis_pdp_genario_mendes_de_oliveira.pdf). Acesso em: 21 nov. 2023.

PIERI, Anderson de; HUBER, Marcos Paulo. A utilização do atletismo na Educação Física escolar como base para o desenvolvimento motor.

**EFDeportes.com**. Buenos Aires, año 17, n. 187, marzo de 2013. Disponível em: [www.efdeportes.com/efd178/atletismo-na-educacao-fisica-escolar.htm](http://www.efdeportes.com/efd178/atletismo-na-educacao-fisica-escolar.htm). Acesso em: 22 nov. 2023.

TEIXEIRA, HV. **Educação Física e Desportos: técnicas, táticas, regras e penalidades**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.



ISBN 978-65-5273-074-9



9 786552 730749

E-book