

INTERCONEXÕES EDUCACIONAIS:  
**MATEMÁTICA, CIÊNCIA  
& SOCIEDADE**



**ORGANIZADORES:**

**RUBENS PANTANO FILHO  
RODRIGO RAFAEL GOMES  
RAFAEL PREARO LIMA**



***Interconexões Educacionais:  
Matemática, Ciência & Sociedade***

***2024***

© 2024, FoxTablet

**Título:** Interconexões Educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade

**Autores:** vários

**Organizadores:** Rubens Pantano Filho / Rodrigo Rafael Gomes / Rafael Prearo Lima

**Imagem da capa:** Allan Gluck. Homem usando turbante, possivelmente Pitágoras - Bronze Romano 100 a.C. - 100 d.C., 2019. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Man\\_wearing\\_turban\\_possibly\\_Pythagoras\\_as\\_Bronze\\_Roman\\_100BCE-100CE\\_Museo\\_Archeologico\\_Nazionale\\_Naples\\_AN\\_5607\\_\(1\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Man_wearing_turban_possibly_Pythagoras_as_Bronze_Roman_100BCE-100CE_Museo_Archeologico_Nazionale_Naples_AN_5607_(1).jpg). Acessado em: 30 mar. 2024.

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
161	Interconexões educacionais [livro eletrônico]: matemática, ciência & sociedade / Organizadores: Rubens Pantano Filho, Rodrigo Rafael Gomes, Rafael Prearo-Lima. - Salto, SP: FoxTablet, 2024.  183 p.: il.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN: 978-85-66799-87-3 1. Educação. 2. Matemática. 3. Ciência e sociedade. I. Pantano Filho, Rubens. II. Gomes, Rodrigo Rafael. III. Prearo-Lima, Rafael.  <b>CDD 370</b>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Índices para catálogos sistemáticos:

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico, mecânico, inclusive por meio de processos xerográficos, sem a permissão expressa do editor (Lei nº 9.610, de 19/02/1998).

Todos os direitos desta edição reservados pelos autores.



Rua Toscana, 176 – Bairro Vila Romana – Salto/SP – CEP 13321-440  
[www.foxtablet.com.br](http://www.foxtablet.com.br) / [contato@foxtablet.com.br](mailto:contato@foxtablet.com.br) / (11) 98689-1789

# Sumário

---

---

Reflexões sobre o Projeto Político Pedagógico a partir do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA.....07

*Rodrigo Luís de Oliveira / Luana Ferrarotto*

Prática reflexiva em estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Matemática.....15

*Iracema Hiroko Iramina Arashiro / Victor Hugo Gama de Castro*

Relatos de Matemática e projetos de vida.....26

*Diana Terezinha Amaro Ferraz / Carmen Regina Ferraz / Adriana Kaminsky Riffel*

A produção de histórias na disciplina de Ensino de Matemática no curso de Pedagogia.....41

*Ana Paula Araújo Mota / João Batista Araújo da Silva Júnior / Lauro Araújo Mota*

A cibernética na perspectiva dialética e a produção de conhecimento em Matemática.....50

*Daniel Tebaldi Santos*

Desenvolvimento de Jogo SériO como ferramenta de apoio ao aprendizado de Geometria no Ensino Médio.....61

*Victor A. Ortolan / Fábio Alexandre C. Modesto*

Prof. Rubens Murillo Marques: fundador do IMECC da Unicamp.....70

*Rubens Pantano Filho*

A ciência e a alegria na escola: narrativas de um projeto de divulgação científica no ambiente escolar.....79

*Emerson Ferreira Gomes / Carolina Siqueira Modanez / Alisson Matheus de Medeiros Rangel / Julia Carolina Camargo de Jesus / Gabriel Silva de Oliveira / Dayane Santos de Gois / Agnes Rebeca Pereira de Lira / Rayane Rodrigues Barbosa / Rayana Saboya Modanez / Ana Paula dos Santos Sales / Camilly Luiza Vilela / Maria Rita Bialtas*

O último recurso: equipamento para navegação.....	87
<i>Rodolpho Caniato / Paulo Bedaque / Paulo Sergio Bretones</i>	
Equação fundamental da ondulatória: uma proposta experimental para medir o comprimento de uma onda sonora.....	96
<i>Kaique Thiago de Souza / Raul Pinheiro da Silva</i>	
Leitores modernos: como as redes sociais têm aumentado a visibilidade de livros nacionais.....	111
<i>Ingrid Isabella Silva / Marília Zago Kairalla de Queiroz / Maria Isabel d'Andrade de Sousa Moniz / Rafael Prearo-Lima</i>	
Placa de hardware livre para o desenvolvimento em lógica reconfigurável.....	127
<i>Paulo Vinicius da Silva Meira / Enzo Gaudino Mendes / Kauê Reis dos Santos / José Domingos Adriano</i>	
Inteligência artificial: Glaze e o método do aprendizado da geração de imagens.....	136
<i>Carlos Augusto Gomes / Enzo Anael de Souza / Paulo Henrique Leme Ramalho</i>	
Cracolândia de São Paulo: aspectos gerais e ações tomadas pelo Poder Público.....	149
<i>Cipriano Santos da Silva / João Alexandre Paschoalin Filho / Fredy López-Peréz</i>	
A inovação na gestão pública por meio de capacitação: estudo de caso do Programa Colégio de Inspectores.....	161
<i>Vinicius Marchese Marinelli / Daniela Belchior Brito / João Alexandre Paschoalin Filho / Wilson Levy Braga da Silva Neto</i>	
A educação no desenvolvimento da democracia no Brasil.....	172
<i>Daniel Cris Amato / Cynthia Yukiko Hiraga / José Fornari</i>	

# Apresentação

---

---

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP *campus* Bragança Paulista – organiza anualmente a Semana da Matemática e Educação Matemática – SEMAT. O evento é dirigido aos estudantes de Licenciatura em Matemática ou de Ciências da Natureza, aos professores dessas áreas, bem como a quaisquer outros interessados nos temas. O objetivo do encontro de estudos é proporcionar o enriquecimento acadêmico tanto do futuro professor, quanto do docente atuante na Educação Básica.

Em sua programação, a SEMAT oferece oficinas, palestras, espaços para discussões e debates sobre ensino de Matemática e de Ciências da Natureza, além de contar com uma Feira de Matemática e Ciências com sessões para apresentação de trabalhos acadêmicos. Professores e estudantes podem submeter trabalhos que, uma vez aprovados, contarão com a publicação em anais eletrônicos.

A 13ª SEMAT – realizada de 15 a 17 de maio de 2024 – contempla o público participante com esta publicação que ora apresentamos, intitulada: “Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade”. A obra é uma coletânea com trabalhos referentes a estudos e relatos de práticas de sala de aula, de autoria de professores/pesquisadores do IFSP *campus* Bragança Paulista, bem como de docentes convidados de outras instituições de ensino e pesquisa.

A divulgação desses estudos, reflexões e práticas do dia a dia acadêmico e profissional é uma oportunidade para que os autores compartilhem, por meio dos trabalhos aqui publicados, suas práticas acadêmicas, estabelecendo, assim, a promoção de ideias, análises e discussões.

A título de homenagem, reverenciamos nas páginas deste livro a memória da Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Isabel d’Andrade de Sousa Moniz (1965-2023), cuja dedicação incansável marcou a comunidade acadêmica do IFSP-BRA e aqueles que tiveram o privilégio de conhecê-la.

O trabalho de Isabel como educadora transcende os limites da sala de aula, ecoando em publicações acadêmicas, em projetos de pesquisa e, de forma póstuma, em um dos artigos deste livro, por meio de uma das diversas pesquisas que orientou. Tal esmero é uma prova de seu empenho para cultivar o potencial daqueles que buscavam o saber.

Com dedicação ímpar pelo ensino da Língua Portuguesa, tanto nas aulas do Ensino Médio, quanto nas do Ensino Superior – em especial, no curso de Licenciatura em Matemática, no qual lecionou por vários anos – Bebel, como era carinhosamente chamada pelos alunos, inspirou muitos estudantes a desbravar os intrincados caminhos da produção textual e da literatura, uma de suas paixões pessoais.

Sua partida prematura deixou um vazio imensurável na comunidade acadêmica. No entanto, seu legado permanece vivo, sobretudo, na memória daqueles que tiveram a honra de serem seus alunos e colegas de trabalho.

Com gratidão e admiração,

*Rubens Pantano Filho*

*Rodrigo Rafael Gomes*

*Rafael Prearo-Lima*

# ***Reflexões sobre o Projeto Político Pedagógico a partir do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA***

---

---

***Rodrigo Luís de Oliveira<sup>1</sup>***

***Luana Ferrarotto<sup>2</sup>***

## **Introdução**

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores definem que o estágio supervisionado é um componente curricular obrigatório nos cursos de licenciatura, constituindo-se como uma atividade relacionada com a prática e com as demais atividades acadêmicas. Para tanto, as mesmas Diretrizes estabelecem que 400 horas da carga horária desses cursos devem ser destinadas ao estágio supervisionado (Brasil, 2015)<sup>3</sup>.

No curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *campus* de Bragança Paulista (IFSP-BRA), essa carga horária é dividida em cinco etapas, com 80 horas cada, as quais estão articuladas a estes componentes curriculares: Organização do Trabalho Pedagógico, Avaliação e Gestão Escolar; Laboratório de Ensino de Matemática; Ensino de Matemática nos Anos Iniciais; Ensino de Matemática nos Anos Finais; Ensino de Matemática no Ensino Médio. Estes componentes buscam auxiliar o estudante a refletir sobre a realidade escolar, problematizar suas vivências e relacioná-las com as teorias estudadas durante as aulas. Nessa direção, em cada etapa de estágio, o/a licenciando/a deve elaborar um relatório analítico com “reflexões que indiquem a articulação dos conhecimentos e vivências

---

<sup>1</sup> Estudante de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal São Paulo. *E-mail: rodrigo.luis@aluno.ifsp.edu.br.*

<sup>2</sup> Doutora em Educação, Instituto Federal São Paulo. *E-mail: luanaferrarotto@ifsp.edu.br*

<sup>3</sup> Vale destacar que tivemos a revogação da Resolução N° 2/2015, com a homologação da Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019. Todavia, como o Projeto Pedagógico do curso apresentado foi construído a partir da Resolução de 2015, optamos por considerá-la.



adquiridas ao longo dessa etapa com os estudos promovidos no componente curricular” (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2019, p. 49).

Segundo Almeida (2021), o estágio supervisionado possibilita ao/a licenciando/a ver e pensar a escola a partir de outra perspectiva. “Anteriormente partícipe da instituição do lugar de estudante, esse processo permite (re)conhecer a escola a partir de outro lugar, com novas descobertas” (Almeida, 2021, p. 8). A autora ressalta a importância da articulação entre a teoria e a prática, que, por sua vez, não deve ocorrer somente durante o estágio, mas de forma constante durante todo o curso. Nessa direção, Almeida, Mendes e Azevedo (2019, p. 114) destacam:

O estágio supervisionado não se apresenta como um momento de treinamento, mas de interpretação da realidade e relação com a teoria gerando uma aproximação com a concretude escolar. [...]. Assim, o estágio se fundamenta na ação-reflexão-ação e não na antiga visão instrumental que o reduzia apenas ao ‘como fazer’.

Utilizaremos como referência para as reflexões que aqui serão apresentadas a primeira etapa do estágio do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA, realizado concomitantemente com o componente curricular Organização do Trabalho Pedagógico, Avaliação e Gestão Escolar. Nessa etapa, o/a estagiário/a acompanha a equipe de gestão escolar em seus trabalhos, desafios e responsabilidades, de modo a analisar a organização do trabalho pedagógico global da instituição (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2019). Abordaremos, sobretudo, o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola pública onde essa etapa do estágio foi realizada, por um dos autores, durante o primeiro semestre de 2023. Com esse propósito, utilizaremos, como fonte de informação, o relatório por ele construído a partir de suas vivências.

### **O Projeto Político Pedagógico em análise**

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases, Lei 9396/98, a fim de garantir a gestão democrática do ensino público, dentre outros princípios, deve ser garantida a participação dos profissionais da educação na elaboração no Projeto Pedagógico das escolas (Brasil, 1996).

Trata-se, pois, de um documento que apresenta os objetivos da instituição, descreve seu contexto social, sua história, infraestrutura e recursos, bem como prevê os planos de trabalho a serem realizados, de modo a suprir as expectativas da comunidade escolar. O PPP, como defende Veiga

(1998), não deve ser um documento feito apenas para ser encaminhado às autoridades educacionais e em seguida arquivado. Sua construção e efetivação pressupõe o envolvimento de todos os segmentos, “como um processo permanente de reflexão e discussão dos problemas da escola” (Veiga, 1998, p. 2).

Vale destacar, ainda, que o PPP permeia toda dimensão escolar, seja ela política, ou pedagógica, como seu nome sugere (Veiga, 1998). Assim, o PPP é político, pois está intimamente relacionada às suas intencionalidades – e, por conseguinte, ao tipo de cidadão que a instituição de ensino deseja formar –, e é pedagógico, porque efetiva os seus objetivos a partir das ações de ensino desenvolvidas. Portanto, para que a escola possa cumprir seu papel na formação da população, é vital a existência de um instrumento, como o PPP, que seja capaz de compreender a realidade local, reconhecer suas fragilidades e potencialidades, e desenvolver meios para promover a formação humana de seus estudantes.

A escola onde a primeira etapa do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA foi desenvolvida por um dos autores deste capítulo se localiza na região central de Bragança Paulista. Nela, há alunos/as matriculados/as no ensino fundamental em período integral e no período noturno, totalizando cerca de mil estudantes. A instituição possui um amplo refeitório coberto, dezoito salas de aula, um laboratório de física, uma vasta sala de leitura, duas quadras, entre outras dependências. Seu estado de conservação é regular, sendo a baixa quantidade de funcionários ativos um dos problemas para a manutenção de sua estrutura.

Durante o período noturno (período de realização do estágio), a escola contava somente com a presença da vice-diretora e de um auxiliar de organização escolar para atender as demandas de aproximadamente 270 estudantes, além do funcionamento da secretaria. O perfil dos estudantes da instituição é descrito em seu PPP como majoritariamente de classe média baixa, com famílias que possuem pouca ou nenhuma formação, mantendo-se, em sua maioria, em subempregos e lutando pela subsistência (Escola Estadual, 2021).

Não é incomum encontrarmos o termo “clientela” ao lermos o documento. Este modo de se referir aos estudantes pode remeter ao contexto comercial, como se a escola fosse uma empresa e os discentes seus clientes.

Sua **clientela** é composta de alunos do Ensino Fundamental II, faixa etária dos 11 aos 14 anos, em sua maioria vinda da Rede Municipal de Ensino, já os alunos do Ensino Médio Regular, da faixa entre 15 a 18 anos, são provenientes de escolas estaduais que não possuem essa modalidade de ensino [...]. Também advêm de diferentes camadas

sociais: **a maioria, de famílias de baixa renda, com empregos ou subempregos que os colocam em situação de luta por subsistência.** Outra parcela, menor, de famílias com acesso à internet (Escola Estadual, 2021, p. 5, grifos nossos).

Segundo Libâneo, Oliveira e Toschi (2012), a escola, como qualquer outra instituição, possui uma cultura organizacional. Para os autores, a cultura organizacional é um conjunto de fatores sociais, culturais e psicológicos que influenciam a organização escolar como um todo. O contexto comercial que o PPP sugere ao se referir aos estudantes como clientes faz parte de uma cultura organizacional que prega um discurso de qualidade da educação relacionada à capacidade do estudante de se adequar às demandas do mercado.

Ao ler o PPP, é possível identificar passagens que se referem à preparação do estudante para enfrentar desafios pessoais e profissionais e “sendo preparado para os desafios acadêmicos, pessoais e do **mercado de trabalho**, apropriando-se de valores como responsabilidade, autonomia, criticidade tendo como resultado boas escolhas” (Escola Estadual, 2021, p. 13, grifos nossos).

Apoiado por políticas públicas, em conjunto ao empresariado, este vem sendo o parâmetro usado pelo Estado para a formação da força de trabalho especializada que possa suprir as demandas de nossa sociedade capitalista. Como destaca Pereira (2016), para atender às novas demandas do sistema produtivo, busca-se padronizar a força de trabalho e, nessa esteira, as práticas educativas são direcionadas à processos de “instrução do saber-fazer, em detrimento do saber-fazer-pensando” (Pereira, 2016, p. 165).

Esta perspectiva educacional carrega a concepção de qualidade total da educação, como explicam Libâneo, Oliveira e Toschi (2012, p. 126):

[...] no campo da educação, existe um projeto de elevação da qualidade de ensino nos sistemas educativos (e nas escolas), com o objetivo de garantir as condições de promoção da competitividade, da eficiência e da produtividade demandadas e exigidas pelo mercado. Obviamente, trata-se de um critério mercadológico de ensino expresso no conceito de qualidade total.

A concepção de qualidade total da educação é uma das características de uma gestão que os autores nomeiam como técnico-científica, em que todos possuem papéis bem descritos, o cumprimento das tarefas de maneira eficiente é mais importante do que as pessoas que atuam nos processos educacionais e há relação de subordinação, já que alguns têm mais

autoridade que outros (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2012).

As principais consequências que uma gestão técnico-científica na educação pública são a desvalorização do indivíduo e a valorização da eficiência e a falta de participação dos outros membros da escola, para além dos gestores, na tomada de decisões (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2012). Além disso, na concepção de qualidade total, alinhada à perspectiva técnico-científica de gestão, percebe-se a defesa da padronização do ensino e, por conseguinte, da avaliação pautada por resultados quantitativos.

Segundo Villas Boas (2006), a avaliação da aprendizagem pode ser compreendida a partir de duas concepções: avaliação somativa e a avaliação formativa. A avaliação somativa tem a função de medir o que foi aprendido em períodos específicos, usada para identificar se os estudantes atingiram os padrões de desempenho estabelecidos, para classificá-los/las e, ainda, para aprová-los/las ou reprová-los/las. Já a avaliação formativa busca ajudar o estudante a se desenvolver, sendo ele/ela o agente ativo de seu processo de aprendizagem, para que, de maneira contínua, adquira conhecimentos que poderão ajudá-lo durante toda sua vida (Villas Boas, 2006).

No PPP da escola estagiada, é possível perceber indícios de avaliação somativa, focalizada na mensuração dos conhecimentos dos estudantes e no preparo (ou seria melhor dizer treinamento?) para as avaliações.

Quanto ao **rendimento** dos alunos, apesar dos resultados em avaliações serem preocupantes, a equipe acredita que o perfil de nosso aluno não condiz com os **índices** gerados, revelando assim a necessidade de, além de trabalhar conteúdos em sala e as habilidades essenciais, [**é preciso trabalhar também**] o conceito de avaliação e **o preparo do nosso aluno para a realização dessas provas** (Escola Estadual, 2021, p. 9, [acréscimo nosso] e grifos nossos).

Vale dizer que, durante a realização deste estágio, quando perguntados sobre o PPP, os/as professores/as com os quais o estagiário estabeleceu contato afirmaram não ter conhecimento sobre o Projeto Político Pedagógico da instituição. Outros membros, como estudantes, funcionários/as da limpeza e da cozinha, fizeram a mesma afirmação. O desconhecimento acerca do documento e do que nele consta, em nosso entendimento, vai na contramão do que consta no próprio PPP. O documento descreve que a gestão escolar caminha na direção da perspectiva democrático-participativa, mas como isso pode ser possível se o PPP não é conhecido por todo/as? Provavelmente, seu processo de construção não contou com as múltiplas vozes que compõem a comunidade escolar, o que nos leva a inferir, mais uma vez, que se trata de uma gestão técnico-científica, como descrevem

Libâneo, Oliveira e Toschi (2012).

Veiga (1998, p. 2) ressalta a relação entre o PPP e o processo de gestão da escola e do seu trabalho pedagógico. Para a autora,

O projeto político-pedagógico, ao se constituir em processo democrático de decisões, preocupa-se em instaurar uma forma de organização do trabalho pedagógico que supere os conflitos, buscando eliminar as relações competitivas, corporativas e autoritárias, rompendo com a rotina do mando impessoal e racionalizado da burocracia que permeia as relações no interior da escola, diminuindo os efeitos fragmentários da divisão do trabalho que reforça as diferenças e hierarquiza os poderes de decisão.

Portanto, nas escolas, é necessário o desenvolvimento de um ambiente acolhedor, onde todos/as tenham voz na construção de uma nova organização do trabalho pedagógico, uma forma tal que compreenda o Projeto Político Pedagógico como um processo dinâmico de reflexão de seu ambiente. Assim, o PPP se constitui, como afirma Veiga (1998), como instrumento de luta para melhoria das condições da escola, do seu trabalho e, por conseguinte, do processo formativo dos estudantes.

Nessa direção, é imprescindível que tanto o PPP como a gestão escolar sejam orientados por concepções de qualidade social, na contramão da qualidade total anteriormente citada. A qualidade social não se limita a índices quantitativos, nem tem como foco padronizar e estabelecer comparações entre estudantes ou instituições. Ela está atenta aos interesses de sua comunidade, possibilita a participação dos diferentes segmentos em seus processos de tomada de decisões, pauta-se pela inclusão, considera o contexto econômico, social e cultural e, portanto, abarca aspectos internos e externos à instituição, entendendo-a como organização complexa que não pode ser definida somente por números (Silva, 2009).

Trata-se, portanto, de uma concepção de qualidade que está em consonância com os princípios da gestão democrática que, conforme explicam Libâneo, Oliveira e Toschi (2012) busca efetivar a participação de todos os atores envolvidos no processo educacional, transcendendo a esfera burocrática e transformando o ambiente escolar em um espaço de diálogo entre gestores, estudantes, docentes, familiares e os demais membros da comunidade. Assim, a gestão democrática, em consonância com a concepção de qualidade social, emerge como um instrumento no cenário educacional que pode contribuir com a promoção da participação efetiva, da valorização da diversidade e da construção de uma educação mais justa e igualitária.

## **Considerações finais**

Como docente ainda em formação, realizar o estágio foi o ponto inicial para o desenvolvimento de um novo olhar sob minha profissão. Foi a partir dele que tive acesso aos desafios existentes dentro de uma instituição de ensino e fui estimulado a refletir sobre sua realidade. No anseio de conhecer mais sobre a realidade da instituição, busquei por aquele que, em tese, seria o seu espelho, o Projeto Político Pedagógico. Todavia, ao vivenciar o dia a dia escolar, pudemos notar uma dissonância entre o que era descrito em seu PPP e o que ocorre em seu cotidiano.

Percebemos uma desconexão entre os professores/as, demais membros da comunidade escolar e o PPP, contradizendo o que nele consta quanto à gestão democrático-participativa. Não conhecer o PPP, como afirmado por alguns membros da comunidade escolar, nos leva a inferir que o documento foi elaborado como obrigação a ser encaminhado às autoridades superiores. Assim, aproxima-se da concepção técnico-científica de gestão – e, portanto, afasta-se de uma perspectiva democrático-participativa – cujo foco é o cumprimento rígido de normas, tarefas e burocracias. Nessa esteira, ainda é preciso considerar a abordagem predominantemente somativa em sua avaliação, com um olhar voltado ao quantitativo, à comparação e à padronização, na direção da concepção da qualidade total da educação.

Assim, notamos que ainda existe o desafio de conceber o PPP como um instrumento efetivo de mudança, capaz de resgatar o propósito social da escola e sua capacidade de formar cidadãos críticos e participativos. Valorizar o PPP como uma ferramenta para romper com a lógica técnico-científica, impregnada da perspectiva da qualidade total, aliada à compreensão da educação como um processo coletivo de resistência e busca por melhores condições, emerge como uma necessidade para promover transformações significativas no cenário educacional.

## **Referências**

ALMEIDA, Lucinalva Andrade Ataíde de; MENDES, Solange Alves de Oliveira; AZEVÊDO, Ana Priscila de Lima Araújo. O estágio supervisionado na formação de professores como espaço-tempo de reflexão sobre e na prática. **Laplage Em Revista**, v. 5, n. 1, p.108-120, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24115/S2446-6220201951615>. Acesso em: 24 mar. 2024.

ALMEIDA, Luana Costa. Preciso fazer estágio professora? Estágio como experiência formativa primordial. **Educação**, Santa Maria, v. 46, p. 1-20, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1984644441063>. Acesso em: 04 fev. 2024.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução nº 2, de 1 de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso: 04 fev. 2024.

ESCOLA ESTADUAL. **Projeto Político Pedagógico**. Bragança Paulista, 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso superior de licenciatura em matemática**. Bragança Paulista, SP: IFSP – BRA, 2019. Disponível em: [https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC\\_Lic\\_Matematica\\_abr2019.pdf](https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC_Lic_Matematica_abr2019.pdf). Acesso em: 19 dez. 2023.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2012.

PEREIRA, Rodrigo da Silva. **A política de competências e habilidades na educação básica pública**: relações entre Brasil e OCDE. 2016. 284 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SILVA, Maria Abadia da. Qualidade social da educação pública: algumas aproximações. **Cad. CEDES**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622009000200005>. Acesso em: 04 fev. 2024.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Projeto Político-Pedagógico da escola: uma construção coletiva**. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (org.) Projeto Político-pedagógico da escola: uma construção possível. 14ª ed. Campinas: Papirus, 1998.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio**. Linhas Críticas (UnB), v.12, p.75-90, 2006. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9269/1/ARTIGO\\_AvaliacaoFormativaFormacao.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9269/1/ARTIGO_AvaliacaoFormativaFormacao.pdf). Acesso em: 19 dez. 2023.

## ***Prática reflexiva em estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Matemática***

---

---

***Iracema Hiroko Iramina Arashiro<sup>4</sup>***

***Victor Hugo Gama de Castro<sup>5</sup>***

### **Introdução**

O estágio supervisionado é um componente curricular obrigatório nos cursos de licenciatura, e o do curso de Licenciatura em Matemática, do IFSP *campus* Bragança Paulista, é realizado em cinco etapas. A primeira está relacionada à gestão escolar e às demais práticas de salas de aula, que devem ser consideradas pelo licenciado, que não apenas observa as aulas da disciplina do professor supervisor, como também delas participa e nelas deve realizar regência.

Para Pimenta e Lima (2005/2006, p. 12-13), o estágio supervisionado deve fazer com que os futuros docentes percebam a complexidade das práticas institucionais e das ações lá praticadas pelos profissionais, ou seja, é por meio dela que os licenciandos se preparam para sua inserção profissional. É “uma atividade de conhecimento das práticas institucionais e das ações nelas praticadas”. Elas afirmam que os estágios supervisionados começaram a se preocupar com a ideia do professor reflexivo e pesquisador, mas que seus orientadores devem ter clareza quanto a qual reflexão se está falando. Uma das questões para a qual chamam atenção é se “as reflexões incorporam um processo de consciência das implicações sociais, econômicas e políticas da atividade de ensinar?” (Pimenta; Lima, 2005/2006, p. 18). Nesse sentido, o licenciando do IFSP-BRA é orientado a observar as aulas na educação básica e propor uma regência que possa contribuir para sua formação inicial. Essa regência deve ser uma aula diferenciada de modo que estimule o futuro docente a desenvolver práticas profissionais com pensamento crítico e criativo desde o período de estágio.

---

<sup>4</sup> Doutora em Estatística. Professora no IFSP, *campus* Bragança Paulista. *E-mail: iracema.arashiro@ifsp.edu.br*

<sup>5</sup> Licenciado em Matemática. Professor da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo. *E-mail: victorhugogamadecastro@gmail.com*



Segundo Fiorentini (1995, p.4), “o modo de ensinar sofre a influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e da visão que ele tem de mundo, de sociedade e de homem.” Sendo assim, a prática docente não está restrita ao conhecimento que ele tem da matemática, pois ele é sujeito da sociedade e, portanto, seus saberes são plurais e advêm de diversas fontes sociais, como “família, cultura pessoal, formação escolar, formação inicial e continuada, currículo e socialização escolar, conhecimento das disciplinas a serem ensinadas, experiência profissional, cultura profissional, aprendizagem com seus pares etc.” (Barbosa; Lopes, 2021, p. 6).

Dessa forma, para a realização da regência no estágio supervisionado do IFSP-BRA, o licenciando combina com o professor supervisor o conteúdo a ser abordado e, a partir disso, deve pesquisar, explorar e conhecer as possibilidades, além de avaliar os recursos didáticos necessários para uma boa regência. Os recursos didáticos podem ser giz, lousa, *slides*, recursos computacionais, mas, de toda forma, ele é incentivado a elaborar uma atividade que seja inovadora, e é nesse momento que aparecem as características que são caras ao licenciando.

Dentro do contexto descrito anteriormente, este trabalho apresenta as reflexões de um licenciando, autor deste relato de experiência, a partir da realização de uma regência no estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2019).

### **Elaboração da atividade para regência**

O licenciando se vê como futuro educador, apesar de todos os desafios que são enfrentados pelos profissionais da educação. Sua experiência de vida o fez refletir sobre as práticas de estágio desde o primeiro momento. Ele reconhece que todo esse movimento de reflexão sobre as diferentes práticas favorece sua formação como futuro educador e espera que ela seja voltada para a transformação da realidade de modo que a construção do conhecimento ocorra de maneira coletiva.

Muitas vezes, perguntas como “para que serve a geometria?” são feitas. Observando as discussões nas aulas da professora supervisora, o licenciando nota que uma aula de geometria pode propiciar diversas reflexões e compreensão de problemas reais. Nesse sentido, inúmeros são os problemas resolvidos se o estudante tiver o conhecimento geométrico, que ajuda a desenvolver habilidade de leitura interpretativa e de comunicação. Quanto a essa pergunta, Lorenzato diz que

Na verdade, para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que, sem estudar Geometria, as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão **utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano**. Sem conhecer Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida. (Lorenzato, 1995, p. 5, grifo nosso)

O licenciando observou nas aulas da professora supervisora que apenas uma única atividade envolvendo geometria requer o conhecimento de diversos conteúdos matemáticos, como plano cartesiano, área de polígono e classificação dos polígonos, e notou as dificuldades dos estudantes de construir os polígonos no plano cartesiano. Para elaboração da regência, ele considerou ainda que muitos são os relatos de professores que utilizam as apostilas fornecidas para a rede pública de ensino no Estado de São Paulo, justificando que estão de acordo com o Currículo Paulista, cujo conteúdo apresentado é cobrado nas avaliações externas. No entanto, o licenciando, em concordância com Ferrarotto (2022), considera que isso resulta no estreitamento curricular e influencia no papel do professor, pois

imerso na lógica da responsabilização pelos resultados obtidos, o docente acaba por desempenhar um papel mais técnico, de mera preparação para testes, **encolhendo ações mais ativas e criativas que sejam de sua autoria e que promovam a formação humana ampliada dos estudantes**. (Ferrarotto, 2022, p. 4, grifo nosso)

Ciente desse fato, e na tentativa de promover uma formação mais humana e integral de forma a lutar contra esse sistema, e favorecer um ambiente propício para a construção da educação matemática crítica e quebrar estereótipos acerca da matemática, o licenciando, amante da geometria e atento às questões sociais, buscou uma proposta cuja atividade englobasse a matemática e outras áreas do conhecimento humano.

A elaboração da atividade requereu pesquisas e estudos de modo que se satisfizesse o objetivo de melhor compreensão do conteúdo sobre área de polígonos dentro de um contexto real. Considerando que a desigualdade social é um tema que pode ser discutido desde a educação básica, o licenciando, inspirado pela Questão 156 da prova cinza do Exame Nacional do Ensino Médio (INEP, 2016) (Figura 1), e percebendo a possibilidade dela

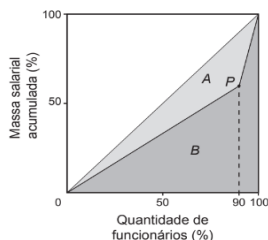
ser adaptada ao público-alvo, optou por discutir o índice de Gini em sua regência e o recurso utilizado foi o software livre Geogebra.

Figura 1: Questão 156, Prova cinza do ENEM 2016.

**QUESTÃO 156**

A distribuição de salários pagos em uma empresa pode ser analisada destacando-se a parcela do total da massa salarial que é paga aos 10% que recebem os maiores salários. Isso pode ser representado na forma de um gráfico formado por dois segmentos de reta, unidos em um ponto  $P$ , cuja abscissa tem valor igual a 90, como ilustrado na figura.

No eixo horizontal do gráfico tem-se o percentual de funcionários, ordenados de forma crescente pelos valores de seus salários, e no eixo vertical tem-se o percentual do total da massa salarial de todos os funcionários.



O Índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda de um determinado grupo, pode ser calculado pela razão  $\frac{A}{A+B}$ , em que  $A$  e  $B$  são as medidas das áreas indicadas no gráfico.

A empresa tem como meta tornar seu Índice de Gini igual ao do país, que é 0,3. Para tanto, precisa ajustar os salários de modo a alterar o percentual que representa a parcela recebida pelos 10% dos funcionários de maior salário em relação ao total da massa salarial.

Disponível em: [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br). Acesso em: 4 maio 2016 (adaptado).

Para atingir a meta desejada, o percentual deve ser

- A** 40%
- B** 20%
- C** 60%
- D** 30%
- E** 70%

Fonte: INEP, 2016.

Essa questão foi adaptada pelos professores responsáveis pelo site MAIS<sup>6</sup>, cuja plataforma compartilha a ideia de cenário de investigação através de reformulações de questões do ENEM que complementam o trabalho docente. Observando a adaptação feita, e gostando da temática que o índice de Gini descreve, o licenciando estudou os conceitos desse índice, pois

a relação que os professores estabelecem com os próprios saberes não se reduz à transmissão de conhecimentos já adquiridos, uma vez que sua prática integra diferentes saberes (os saberes da formação profissional, os saberes das disciplinas, os saberes curriculares e os saberes da experiência), com os quais os professores mantêm diferentes relações. (Barbosa; Lopes, 2021, p. 6)

Para desenvolver a atividade, o licenciando teve que aprofundar seu estudo sobre o índice de Gini. Para isso, pesquisou mais sobre o assunto e discutiu-o com sua orientadora de estágio. A partir disso, fez descobertas que contribuíram de maneira significativa para seu conhecimento, conforme descrito na seção a seguir.

<sup>6</sup> Plataforma MAIS. Disponível em <https://www.mais.mat.br/eaulas/pdfs/22.pdf>

## O índice de Gini

O índice de Gini expressa o grau de concentração na distribuição do rendimento da população. Segundo o IBGE, a importância desse índice

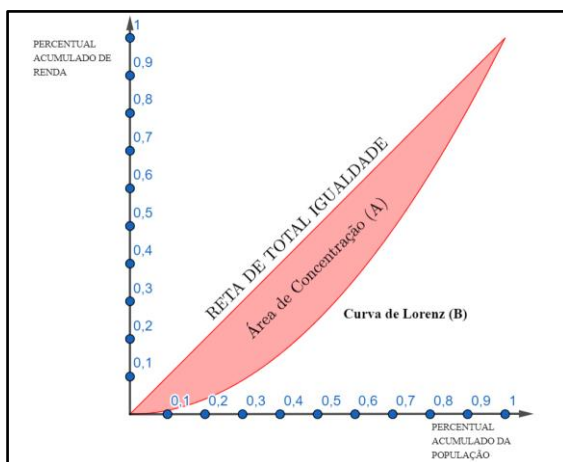
reside na capacidade de mensuração das desigualdades sociais oriundas da apropriação diferenciada do rendimento pelos indivíduos e/ou grupos sociais, sendo, portanto, um indicador relevante para as políticas de combate à pobreza e redução das desigualdades. (IBGE, 2015, p. 125)

O Instituto ainda chama a atenção de que, em termos de relevância para o desenvolvimento sustentável,

é importante avaliar não somente o crescimento econômico de um país, medido pelo Produto Interno Bruto – PIB mas também como se dá a repartição da riqueza gerada e se este crescimento se traduz em melhoria da qualidade de vida e contribui para o bem-estar comum. (IBGE, 2015, p. 125)

Assim, o índice de Gini considera os percentuais acumulados de uma população e os percentuais de riqueza acumulada de uma nação. Ambos estão representados nos eixos cartesianos no gráfico a seguir.

Figura 2: Curva de Lorenz.



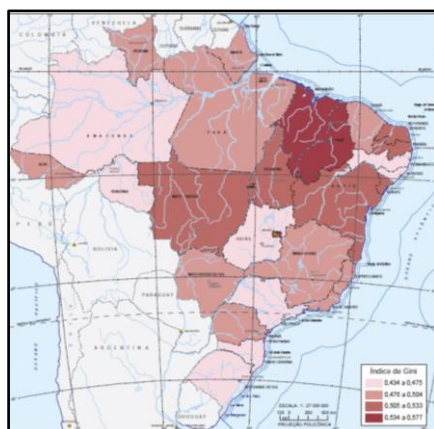
Fonte: Acervo pessoal.

No segmento de reta diagonal da Figura 2, estão os pontos em que certo percentual de população detém o mesmo percentual da riqueza de uma

nação. Por exemplo, o ponto (60,60) indica que 60% da população detém 60% da riqueza, ou seja, se os percentuais acumulados de uma população tiver os mesmos percentuais acumulados de riqueza, matematicamente, quando  $x = y$ , significa que esta população possui a característica de uma nação mais igualitária em termos de distribuição de renda. O ponto (60,30) indica que 60% da população detém apenas 30% da riqueza desse país, indicando má distribuição de renda. O ponto (10,60) indica que 10% da população detém 60% da riqueza do país. Tanto o ponto (60,30) como (10,60) representam situação de má distribuição de renda. Isso significa que qualquer ponto fora da reta  $x = y$  (reta de total igualdade), gerará a área  $A$ . Quanto maior for a desigualdade social de um país maior será essa área  $A$ . No gráfico da Figura 2, a área  $A + B = 0,5$  e o índice de Gini é dado pela expressão  $\frac{A}{A+B}$ , o que indica que o índice de Gini varia de 0(zero) a 1(um). Se  $A = 0$ , o índice de Gini também será igual a 0 (zero) e ele representa a situação de perfeita igualdade e se  $A = 0,5$  o esse índice será 1 (um), o que indica a desigualdade máxima. Se traçarmos todos os pontos  $(x, y)$  de uma nação, em que  $x$  representa o percentual acumulado de uma população e  $y$  o percentual acumulado de riqueza, será construída uma curva chamada *curva de Lorenz*.

Na Figura 3, está o mapa do Brasil com o índice de Gini da distribuição do rendimento mensal das pessoas de 15 anos de idade ou mais.

Figura 3: Índice de Gini da distribuição do rendimento mensal das pessoas de 15 anos de idade ou mais, com rendimento.



Fonte: IBGE, 2015.

Segundo esse mapa, os estados de São Paulo, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul têm o índice de Gini entre 0,434 e 0,475, enquanto os

estados do Maranhão e do Piauí têm o índice de Gini entre 0,534 e 0,577, indicando que os estados de São Paulo e de Santa Catarina têm desigualdade menor que os dois estados do nordeste brasileiro, mas todos estão próximos de 0,5. Segundo IBGE (2005, p. 125), “um índice em torno de 0,5 é considerado um valor representativo de fortes desigualdades.” Isso significa que o Brasil apresenta forte desigualdade, pois seus melhores índices estão próximos de 0,5.

Uma vez entendido o significado do índice de Gini, o licenciando elaborou a atividade de regência de maneira crítica e isso o fez refletir como o trabalho de educador não é somente elaborar e desenvolver um plano de aula e uma atividade, mas vai muito além, pois deve-se pensar em diversas questões que uma atividade pode proporcionar para estudantes da educação básica.

Dessa forma, o licenciando desenvolveu sua regência em uma turma do oitavo ano de uma escola situada na cidade de Atibaia (SP), apresentando o conceito do Índice de Gini e o software Geogebra<sup>7</sup> como recurso didático.

### **Desenvolvimento da atividade com o índice de Gini**

O licenciando tem facilidade em lidar com o software Geogebra e pretende usá-lo com frequência na sua prática docente pois considera que os estudantes devem conhecer essa ferramenta tecnológica por ser bem dinâmico e permitir que várias propriedades matemáticas sejam percebidas com a utilização desse recurso. Os estudantes da escola ainda não conheciam o Geogebra, portanto, foi necessário que o licenciando primeiro apresentasse as ferramentas básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade, tais como inserir pontos, traçar segmento de retas e construir polígonos. Os estudantes sentaram-se em duplas ou em trios, e a maioria compreendeu o funcionamento dessas ferramentas. Após essa etapa inicial, a atividade pôde ser realizada.

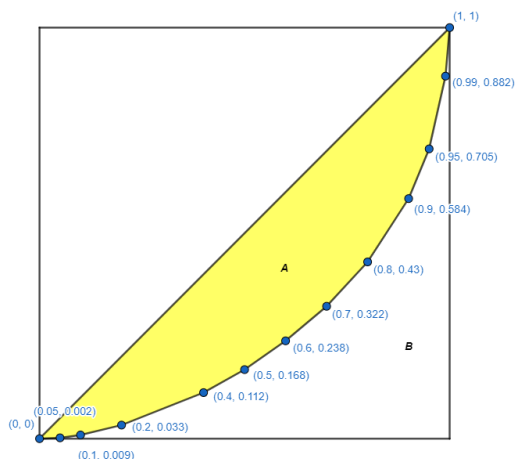
Primeiramente, o licenciando explicou e mostrou a curva de Lorenz. Em seguida, falou sobre as informações que o índice de Gini traz e, para ilustrar, levou os dados do ano de 2022 do Brasil (0,51), da Noruega (0,25) e da África do Sul (0,63). Depois, perguntou aos estudantes sobre qual país tem o índice mais próximo do Brasil e o que isso significava. Na última parte da aula, o licenciando elaborou uma atividade para ser feita no Geogebra contendo um gráfico com a curva de Lorenz (Figura 4), de modo que os estudantes calculassem a área sob essa curva, fazendo aproximação por

---

<sup>7</sup> Geogebra é um software livre de geometria dinâmica. Disponível para uso em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>

polígonos, deixando as estratégias que cada um utilizaria para calculá-la em aberto.

Figura 4: Tarefa no Geogebra para calcular a área sob a curva de Lorenz.



Fonte: Acervo pessoal.

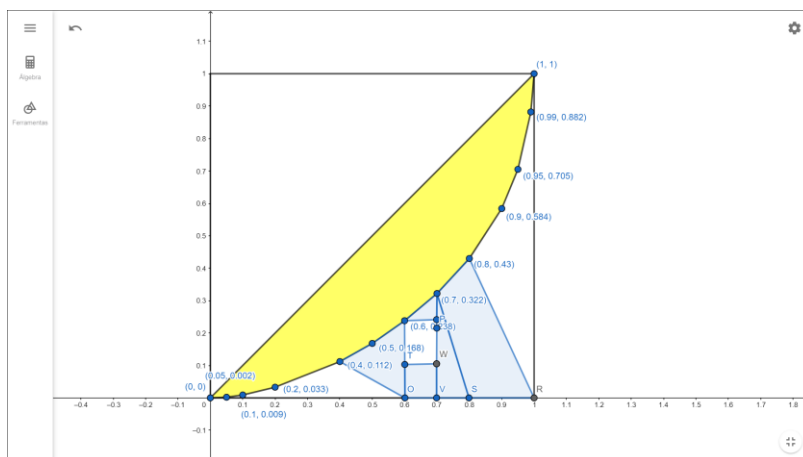
O licenciando usou o recurso Tarefa do Geogebra, que permite ao professor monitorar o desenvolvimento da atividade de cada estudante de seu computador. Dessa forma, foi possível perceber que um estudante dividiu a área a ser calculada em vários trapézios com os lados paralelos sendo representados na vertical e, em seguida, somou essas áreas na janela “Álgebra”. Outro estudante dividiu a área em diversos triângulos e quadriláteros, como o ilustrado na Figura 5. A diversidade de estratégias utilizadas pelos estudantes deixou o licenciando satisfeito com sua regência por poder refletir sobre a sua prática, o que remete às ideias de Mota, Martins Jr. e Fiorentini (2021, p. 81059), que afirmam que “a formação inicial pode ajudar o futuro professor a ser um aprendiz permanente *na* prática e *da* prática, mediante pesquisa da própria prática”.

Durante o momento de discussão, um dos estudantes perguntou como seria a curva de Lorenz para países mais igualitários. Essa pergunta foi importante para perceber quanto uma aula de matemática pode despertar no estudante da educação básica questões que extrapolam a matemática na educação básica.

Ao final dessa etapa de estágio o licenciando pôde construir conhecimentos através da observação participativa da prática docente, proporcionando-lhe reflexões importantes para a sua formação como futuro educador, favorecendo experiência com uma situação didática com uma das

turmas que acompanhou, construindo o conhecimento matemático de forma crítica e democrática na tentativa de contribuir para a formação humana integral dos estudantes da educação básica.

Figura 5: Uso de triângulos e quadriláteros para calcular a área sob a curva de Lorenz.



Fonte: Acervo pessoal

### **Considerações finais**

Este trabalho relata a vivência de uma regência de um licenciando no estágio supervisionado de um curso de licenciatura em matemática. As experiências trocadas entre a professora supervisora e seus estudantes proporcionaram ao futuro docente uma ampla visão sobre os rumos que o ensino da matemática pode seguir. Essa vivência se mostrou muito importante na formação do futuro docente, pois lhe permitiu momentos de reflexão sobre as práticas do professor supervisor, sobre sua futura prática, sobre seu papel como educador em uma escola pública e sobre os principais desafios a serem enfrentados. Assim, a realização do estágio permitiu ao licenciando tomar conhecimento das práticas institucionais e das ações nelas praticadas, conforme descrito por Pimenta e Lima (2005/2006).

O estágio supervisionado é um componente curricular que pode contribuir para a formação de um profissional com uma visão crítica do mundo e fazer com que ele fique atento às questões como a desigualdade social. Segundo o Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP-BRA (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2019), a sala de aula não



está isolada no mundo, mas se encontra em uma escola que tem seus valores e a regência proporciona momentos de indagações sobre a prática docente.

Compreendendo a potencialidade que o índice de Gini pode proporcionar a uma matemática mais crítica, o licenciando decidiu, então, elaborar uma atividade com essa temática para desenvolver nos estudantes as habilidades de leitura de gráficos e de cálculo de áreas de polígonos com o Geogebra, e também para discutir a realidade dos dias atuais a fim de que eles pudessem entender a matemática como uma ciência que proporciona análise, reflexão e construção.

Esse relato evidencia que a prática do futuro docente vai além da disciplina para a qual ele está se licenciando. O fato de estar engajado às causas sociais fez com que o licenciando buscasse alternativas que vão além da matemática. Nesse sentido, a escolha do índice de Gini foi fortemente influenciada por seus valores e visão de mundo e de sociedade (Fiorentini, 2009), mostrando uma possibilidade de usar o ensino da matemática para contribuir com a formação de cidadãos críticos desde a educação básica.

## **Referências**

BARBOSA, Cirléia Pereira; LOPES, Celi Espasandin. Saberes mobilizados por futuros professores de matemática em suas narrativas no estágio. **Em teia**, Iberoamericana, v. 12, n. 1, 2021.

FERRAROTTO, Luana. Repercussões das avaliações externas em larga escala na organização do trabalho pedagógico: Uma possibilidade de discussão a partir do estágio supervisionado. **Educação em Revista.**, v. 38, p. e36707, 2022.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 3, n.4, 1995.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=294254>. Acesso em: 13 mar 2024.

INEP. Exame Nacional do Ensino Médio-Prova Cinza, 2016. Disponível em [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2016/2016\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD6.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2016/2016_PV_impresso_D2_CD6.pdf). Acesso em: 13 mar. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso superior de licenciatura em matemática**. Bragança Paulista, SP: IFSP-BRA, 2019. Disponível em: [https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC\\_Lic\\_Matematica\\_abr2019.pdf.pdf](https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC_Lic_Matematica_abr2019.pdf.pdf). Acesso em: 20 ago. 2022.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista** – SBEM, n. 4, 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em 13 mar 2024.

MOTA, Emerson Batista Ferreira; MARTINS JR., José Cirqueira; FIORENTINI, Dario. Os desafios revelados na prática profissional de professores iniciantes em Matemática. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 8, p. 81055–81071, 2021.

PIMENTA, Selma Garrido.; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiésis** -V. 3, N.º 3 e 4, p.5-24, 2005/2006.

## ***Relatos de Matemática e projetos de vida***

---

---

***Diana Terezinha Amaro Ferraz***<sup>8</sup>

***Carmen Regina Ferraz***<sup>9</sup>

***Adriana Kaminsky Riffel***<sup>10</sup>

### **Introdução**

A pergunta “o que você vai ser quando crescer?” foi e ainda hoje é muito presente nas rodas de conversa nos encontros familiares ou com amigos. Essa indagação, normalmente direcionada a crianças e adolescentes, tem como expectativa uma resposta convicta, ignorando-se a grande complexidade existente neste processo de reflexão.

Esse contexto está relacionado ao termo “projeto de vida”, o qual ganhou destaque com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017a). Contudo, quanto à sua definição, de acordo com Silva *et al* (2023, p. 03), não há consenso entre os pesquisadores brasileiros. No contexto internacional, a definição de Damon, Menon e Bronk (2003) tem sido a mais utilizada: projeto de vida é “uma intenção estável e generalizada de realizar algo que seja ao mesmo tempo significativo para o eu e de consequência para o mundo além do eu” (Damon; Menon; Bronk, 2003, p. 121 *apud* Silva *et al*, 2023, p. 03).

O desenvolvimento do ser humano está diretamente ligado à formação de sua identidade e à atribuição de um profundo sentido de propósito, ou seja, relaciona-se diretamente com as complexas perguntas “quem sou eu?”, “onde estou inserido?” e “para onde quero ir e para quê?”. O Estatuto da Juventude (BRASIL, 2013) estabelece que jovens são aquelas pessoas com idade entre quinze e vinte e nove anos de idade. Assim, o

---

<sup>8</sup> Mestre em Matemática. Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC *campus* Itajaí. *E-mail: diana.terezinha@ifsc.edu.br*

<sup>9</sup> Mestre em Engenharia de Produção. Especialista em Práticas Pedagógicas para a Educação Básica. Docente na Escola de Educação Básica Antônio Rocha de Andrade – Penha – SC. *E-mail: carmenreginaferraz12@gmail.com*

<sup>10</sup> Graduanda em Licenciatura em Matemática – UFSC. Técnica em Mecânica pelo IFSC *campus* Itajaí. *E-mail: adriana.k08@aluno.ifsc.edu.br*

contexto da última etapa da formação básica – o Ensino Médio –, que é vivenciado por estudantes com idades entre 15 a 19 anos, também é palco para pessoas que vivem suas primeiras experiências na trajetória na juventude e que lidam com diversas indagações interiores e, muitas vezes, exteriores, por meio de cobranças e de expectativas de familiares e amigos, normalmente relacionadas ao seu futuro.

Para Kiang, Malin e Sandoz (2020), como muitos adolescentes passam a maior parte do tempo no contexto escolar, existe um grande potencial para impulsionar tanto a identidade como o propósito através do ambiente educacional, por meio do currículo e da instrução, oportunidades extracurriculares, clima e cultura escolar, aulas de desenvolvimento de propósito e orientação.

Quanto à vivência da relação entre “projeto de vida” e o contexto escolar, este capítulo propõe-se a compartilhar dois relatos de experiência vivenciados no Ensino Médio da rede pública do estado de Santa Catarina.

### **Relato de experiência I**

Este relato refere-se à experiência vivenciada pela segunda autora deste artigo, uma professora da E.E.B. Antônio Rocha de Andrade, escola da rede estadual localizada no bairro Gravatá no município de Penha – SC, ao longo do primeiro semestre de 2022.

A implementação da BNCC (BRASIL, 2017a) e da Lei da Reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2017b), definiu um conjunto de conteúdos fundamentais para este nível da Educação Básica, tornando-se uma referência nacional obrigatória em relação ao currículo (BRASIL, 2017a).

Os currículos do ensino médio são compostos por formação geral básica e itinerário formativo, indissociavelmente. A formação geral básica é composta por competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e articuladas como um todo indissociável, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, social, ambiental, cultural local, do mundo do trabalho e da prática social, e deverá ser organizada por áreas de conhecimento: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas. (BRASIL, 2017a, p. 05)

A BNCC coloca entre os princípios orientadores do Ensino Médio, em todas as suas modalidades de ensino, “o projeto de vida como estratégia de reflexão sobre a trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante.” (BRASIL, 2017a, p. 02). Também a Lei

nº 13.415 (BRASIL, 2017b, Art. 3º § 7) estabelece que “os currículos do Ensino Médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.”. O prazo previsto para a adequação ao Novo Ensino Médio foi de cinco anos, contados a partir de 02 de março de 2017 (BRASIL, 2017b). Desta forma, o ano letivo de 2022 iniciou-se de forma diferente nas escolas.

Na E.E.B. Antônio Rocha de Andrade, ao final de 2021, foi feita a atribuição das disciplinas a serem oferecidas no ano seguinte e a segunda autora deste capítulo, a qual atuava há alguns anos nessa instituição como professora de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, aceitou o convite para atuar como professora orientadora do “Projeto de Vida” – o qual seria oferecido pela primeira vez.

Nas formações organizadas pela Diretoria de Ensino, a fim de fornecer orientações aos docentes para o planejamento dos encontros do “Projeto de Vida”, destacou-se que este é sustentado por três pilares: o pessoal, o social e o profissional. Nessas aulas, os estudantes deveriam conseguir refletir sobre seus desejos e objetivos, aprendendo a se organizar, estabelecer metas, planejar e perseguir com determinação, esforço, autoconfiança e persistência seus projetos presentes e futuros. A atuação do professor orientador do “Projeto de Vida” visava ajudar a criança e o jovem a desenvolver seu autoconhecimento e a fazer planos para o futuro, atuando como mediador, num espaço rico em possibilidades, com extrema sensibilidade e capacidade de ouvir os adolescentes e compreender seus diferentes pontos de vista, estabelecendo um diálogo e valorizando os aprendizados e conhecimentos (inclusive os não acadêmicos) trazidos pelos estudantes.

A disciplina Projeto de Vida na E.E.B. Antônio Rocha de Andrade tinha seis turmas distintas. A segunda autora deste artigo foi a professora orientadora em três delas, cada qual com cerca de 27 estudantes matriculados. Os encontros tiveram duração de 45 minutos e aconteceram duas vezes por semana.

Com base nas orientações recebidas, na leitura dos documentos orientadores e nos anos de experiência em sala de aula como professora de matemática, a sequência das atividades desenvolvidas pela segunda autora foi:

1. Apresentação da docente e da disciplina projeto de vida, conforme a seguinte organização: 1º ano – Projeto de Vida Pessoal; 2º ano – Projeto de Vida com enfoque no Social; 3º ano – Projeto de Vida Profissional. Neste encontro, foi pedido que os alunos organizassem uma pasta, construindo a capa que descrevesse a sua personalidade – esta pasta

seria o seu portfólio. Este portfólio ficaria com os estudantes ao longo dos três anos do Ensino Médio, arquivando todas as atividades desenvolvidas no Projeto de Vida.

2. “Sonho ou utopia?”: Atividade individual com cinco perguntas quanto ao que significava sonho ou utopia, e se eles possuíam algum sonho. Também nesta ocasião, a professora perguntou se tinham decidido a profissão. O objetivo da atividade era fazer um diagnóstico. Depois de responderem no papel, a docente chamava cada um para uma conversa individual, para fins de acompanhamento individualizado. Após todos os estudantes serem ouvidos, a docente expôs um vídeo com as definições do que era sonho e do que era utopia, iniciando um debate sobre o que eles haviam escolhido: tratava-se de um sonho ou de uma utopia? Neste acompanhamento foi possível perceber que a maioria dos sonhos eram mais voltados ao “ter” do que ao “ser” – ter uma moto, ter um carro, ter uma loja – cerca de apenas 20% dos estudantes tinham alguma ambição relacionada a uma profissão já definida.

3. “Ser protagonista de sua vida”: Em duplas, utilizando os tablets com conexão à internet, os estudantes deveriam pesquisar o que é ser protagonista e citar alguns exemplos de pessoas que julgam ser protagonistas de suas vidas. Encerrada a pesquisa, foi exposto um vídeo sobre o protagonismo, os estudantes expuseram suas pesquisas e debateram acerca do tema. Nessa atividade, os estudantes listaram como protagonistas artistas do cinema, celebridades e *digital influencers*, não havendo nenhum protagonista relacionado a uma profissão ou um pesquisador, estudioso ou trabalhador anônimo. Na aula seguinte, a professora fez um debate acerca do ser protagonista **de sua vida** – quem assume o papel principal ao conduzir sua vida e sua carreira, sendo o principal responsável por suas escolhas, ações e resultados, e não agindo de maneira passiva (coadjuvante) frente às circunstâncias da vida. Como um exemplo próximo da realidade destes jovens, enfatizou-se o protagonismo estudantil. Houve um debate acerca destas observações, nessa ocasião destacaram-se falas como “puxa vida, professora, eu não tinha pensado em protagonista desta forma” e “*poxa*, eu nem sabia que eu sou protagonista aqui na minha vida escolar”.

4. “Como ir de coadjuvante a protagonista?”: Cada estudante recebeu numa folha uma tabela na qual deveriam anotar, na primeira coluna, as situações em que foram/são protagonistas dentro da realidade escolar; na segunda, deveriam descrever em quais situações são coadjuvantes; na coluna seguinte, o que os impediu de ser protagonistas nessa ocasião; na última, quais as atitudes refrearam este impeditivo, impulsionando-os a serem protagonistas. Nos impeditivos para o protagonismo, apareceram diversas vivências de *bullying*, que os levaram a desenvolver uma postura de timidez

dentro da escola. Nas atitudes contrárias, destacavam-se frases como “Não deixaria os meus amigos serem tão influentes em minhas escolhas”.

5. “A aptidão ao protagonismo na vida: adquirir e desenvolver”: Com base nas respostas elencadas e debatidas na atividade anterior, elencaram-se seis habilidades principais que se contrapõem aos impeditivos trazidos pelos estudantes, as quais estão listadas abaixo, seguidas pelos apontamentos feitos pelos estudantes. Cada turma foi dividida em seis grupos compostos por seis pessoas e cada grupo recebeu um tema para discussão. Depois, formaram-se novos seis grupos com um representante de cada tema. Cada um compartilhou o que havia discutido em seu grupo, desenvolvendo a desenvoltura de expor seus pensamentos e conclusões. Mesmo os mais tímidos e acomodados envolveram-se nas discussões. Observou-se que cada estudante se sentiu importante e protagonista ao apresentar o que sabiam aos demais integrantes de seu novo grupo, já que ser o único representante daquele tema os deixou seguros. As habilidades elencadas para discussão nos grupos, seguidas dos apontamentos destacados pelos estudantes, foram:

- Trabalhe o seu medo: temores infundados, emoção, o excesso de prudência podem ser impeditivos para arriscar a ser protagonista;

- Esteja aberto a aprender: fazer novas coisas, questionar seus limites se desafiar a ir além pode dar elementos que possibilitam sair da postura de coadjuvante para a de protagonista;

- Cumpra seus objetivos: separar o objetivo maior em pequenas metas e executá-las individualmente – sonhar alto é valioso, mas, se não se tem pequenos passos, esse sonho vira uma utopia, pois não se sabe por onde começar. Ao manter a constância, acumulando pequenas conquistas, há o impulso e o caminho para ir além;

- Procure se conhecer: conhecer seus limites e suas possibilidades – o autoconhecimento verdadeiro traz a segurança que muitas vezes falta para ser o protagonista;

- Desenvolver autonomia: não esperar pelos outros, ter uma atitude de liderança e ir em busca do que se sonha, conquistando cada uma das pequenas metas levam a sair da postura de coadjuvante (que espera) para o protagonista (que realiza);

- Evitar cobranças excessivas: assim como o medo, as cobranças internas e a intolerância com os próprios erros paralisam e bloqueiam, impedindo o protagonismo.

6. “Árvore genealógica”: De modo a entender e a valorizar o que cada estudante traz, bem como sua história – que em muitos casos precisava

ser resgatada –, foi proposta a construção das suas árvores genealógicas. Este tópico teve início com sua definição, bem como com sua importância – conhecer a origem dos problemas, anomalias e doenças hereditárias, por exemplo – e quais eram as fontes confiáveis para obtenção destas informações – certidão de casamento, certidão de óbito, entre outros documentos. Porém, quando não se tem acesso a documentos oficiais, ocorre a entrevista com os familiares mais velhos, com cautela na análise das informações, pois familiares poderiam trazer lembranças deturpadas ou com algum viés. Cada estudante recebeu uma folha com um modelo diferente de árvore genealógica, a qual deveria ser completada, a partir do “eu”, com os nomes dos familiares, até onde conseguissem informação. Esta era uma atividade não obrigatória, e aqueles que não tinham dados sobre seus antepassados foram respeitados. Dentre os que desenvolveram a atividade, os estudantes com pais divorciados demonstram grande dificuldade na obtenção de informações. Um dos alunos compartilhou que há muitos anos havia cortado relações com seu avô, mas esta pesquisa possibilitou a ocasião para retomada deste laço familiar. As árvores genealógicas foram expostas num mural feito pelos alunos no Dia da Família – evento anual instituído nas escolas estaduais de Santa Catarina, com o objetivo de estimular que as famílias visitem as escolas e realizem tarefas de interação com os filhos, mas que, apesar de legalmente ter sido revogado, continua acontecendo em algumas escolas estaduais do estado no terceiro sábado do mês de abril.

7. “Brasão”: De posse do sobrenome da família materna e paterna, os estudantes pesquisaram o brasão dos dois ou de apenas um deles (à sua escolha) para compor seu portfólio. Numa folha A4, desenharam e pintaram o(s) brasão(ões) de seu(s) sobrenome(s). Durante a atividade, os estudantes pesquisaram a importância do brasão e qual havia sido o brasão do Brasil, da República e de sua escola. Houve a participação e envolvimento de todos os alunos. Os brasões foram expostos num mural, juntamente com as árvores genealógicas que haviam sido construídas na atividade anterior, conforme Figura 1.

8. “Minha linha do tempo”: Dando continuidade ao resgate da história dos estudantes, com o objetivo de compreender como cada um deles, a partir de sua origem, chegou onde está e o quanto já viveu e aprendeu ao longo do tempo, foi proposto que cada um construísse a linha do tempo de sua vida, destacando os acontecimentos mais importantes em cada ano desde o seu nascimento até a atualidade. Antes do início desta atividade, foram expostos aos estudantes a definição de uma linha do tempo e alguns exemplos, tais como um pedaço da linha do tempo da professora. Depois, no laboratório de informática, os estudantes receberam a instrução de como construir um infográfico e uma linha do tempo no software Canva. Em



seguida, construíram neste software suas linhas do tempo, que foram impressas e anexadas ao portfólio juntamente com as atividades anteriores. Nesta atividade, destacam-se alguns eventos considerados marcantes aos estudantes, tais como o aprontar na escola ou a primeira vez em que foi chamado na diretoria da escola.

Figura 1 - Mural das árvores genealógicas e brasões.



Fonte: Autoria própria.

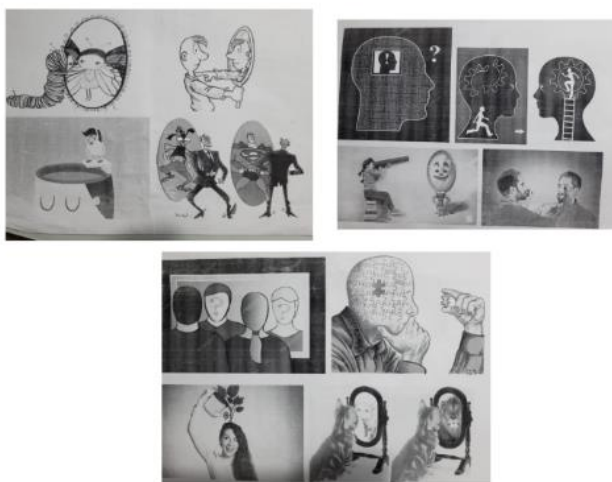
9. “Eu nunca”: Depois que os estudantes fizeram o seu resgate histórico, foi proposta a dinâmica de perguntas chamada “eu nunca”. A turma foi dividida em dois grupos. Cada um deveria formular afirmações que comesçassem com “Eu nunca” sobre aquilo que gostariam de conhecer sobre os demais. Foi orientado que tais afirmações não fossem invasivas ou constrangedoras. Depois que cada grupo escreveu suas afirmações em uma folha, que foi entregue à professora, toda a turma foi organizada num círculo, de forma que todos ouvissem bem seus colegas, e cada estudante recebeu placas com o sinal de positivo (sim) e negativo (não).

10. Cada estudante teve que fazer uma afirmação como “Eu nunca quebrei um osso”, e todos os demais deveriam levantar suas placas com positivo (se sim, nunca quebrou um osso) ou com negativo (se não, já havia quebrado um osso). No início da dinâmica os estudantes tiveram uma grande dificuldade em interpretar a expressão “eu nunca” e saber o que responder. Durante a atividade, chamaram a atenção as reações quanto à afirmação: “Eu nunca quis ir embora de casa” – apenas um único aluno levantou o positivo, ou seja, apenas este estudante nunca sentiu vontade de ir embora de casa; todos os demais já. Também a afirmação “Eu nunca experimentei drogas” teve um resultado chamativo: apenas três estudantes concordaram com esta

afirmação, ou seja, todos os demais já haviam experimentado drogas ao menos uma vez. Para a interpretação destes resultados, é importante também considerar que o público respondente é formado por adolescentes, que atribuem grande importância à aceitação dos demais, o que pode ter interferido na veracidade das respostas.

11. “O autoconhecimento”: Durante as atividades anteriores, a docente percebeu que, apesar das tarefas desenvolvidas terem como objetivo o autoconhecimento, esse era um termo desconhecido pelos estudantes. De modo a evidenciar o termo “autoconhecimento”, foram apresentadas aos estudantes as seguintes figuras:

Figura 2 - Atividade autoconhecimento.



Fonte: Autoria própria.

Cada estudante escolheu uma das imagens e escreveu numa folha à parte – que, após a leitura da docente, seria arquivada no portfólio – o que esta figura representava, se estava relacionada a uma lembrança de sua vida e o motivo pelo qual havia sido escolhida.

Quando todos já haviam terminado de redigir o seu texto, cada um apresentou aos demais sua figura e parte de seu texto. Ao final das apresentações, a professora, afirmando que esta era uma atividade de autoconhecimento, indagou como este termo era entendido pela turma, que concluiu que autoconhecimento refere-se a conhecer a si mesmo, a identificar sua característica marcante, seus próprios padrões de comportamento e suas emoções – e que isso pode colaborar com o

desenvolvimento da autoconfiança e definir os objetivos e metas de forma mais eficiente. A turma também avaliou que o conhecer-se a si mesmo é algo benéfico tanto no âmbito pessoal quanto profissional, colaborando para encontrar o caminho a seguir.

12. “Curtigrama”: O “curtigrama” é uma ferramenta que visa auxiliar na organização e visualização de dados coletados. Trata-se de uma tabela dividida em quatro quadrantes nos quais podem ser feitas figuras ou anotações. Inicialmente, a professora expôs um curtigrama já preenchido. Depois, cada estudante recebeu um curtigrama vazio, no qual deveriam preencher cada quadrante com as seguintes informações: Gosto e faço; Gosto e não faço; Não gosto e faço; Não gosto e não faço. Nessas anotações, foram comuns ações do cotidiano dos jovens, tais como ir à escola, ajudar em casa, cuidar do cachorro, ir à praia. Quando toda a turma já havia preenchido o seu curtigrama, foi proposta discussão do que significava cada quadrante, concluindo que “Gosto e não faço” está relacionado aos seus desejos e sonhos, que muitas vezes são deixados de lado; “Gosto e faço” refere-se às suas realizações, coisas que lhes dão alegria; “Não gosto e faço” está relacionado aos deveres de cada um; “Não gosto e não faço” relaciona-se aos seus valores, coisas que acredita e que lhes são inegociáveis. Em seguida, a docente propôs, numa folha A4, as seguintes perguntas para reflexão e escrita individual: as ações que você tem são baseadas no que você realmente gosta? Você está acumulando e fazendo as coisas por obrigação, mas se esquecendo do que realmente gosta? Fale sobre isso. Aquilo que você não gosta e não faz – é devido à preguiça ou realmente trata-se de um valor inegociável? Será que você está deixando de lado as atividades importantes? Se sim, quais? Nestas reflexões, grande parte dos estudantes trouxeram aspectos da vida escolar. Durante esta atividade, percebeu-se que a maioria dos alunos desconhecia o que era um valor.

13. “O que são valores?”: Cada estudante recebeu uma folha com uma tabela com 70 linhas e três colunas. Em cada linha, havia um valor como alegria, altruísmo, gentileza e ética; na primeira coluna os valores, na segunda coluna a pergunta “eu tenho este valor?”, e na última coluna a questão “é importante desenvolvê-lo?”. Cada estudante ficou responsável por pesquisar o significado e exemplos de três ou quatro dos valores listados nessa tabela. Encerrada a etapa da pesquisa, cada estudante apresentou à turma os resultados pesquisados e, conhecendo este valor, cada um marcou com um “x” em sua tabela se já possuía aquele valor ou se, ao considerá-lo importante, deveria desenvolvê-lo. Ao final do preenchimento da tabela, cada um calculou a porcentagem dos valores que possuía com relação aos valores apresentados. Destacou-se nesta atividade a grande facilidade que os

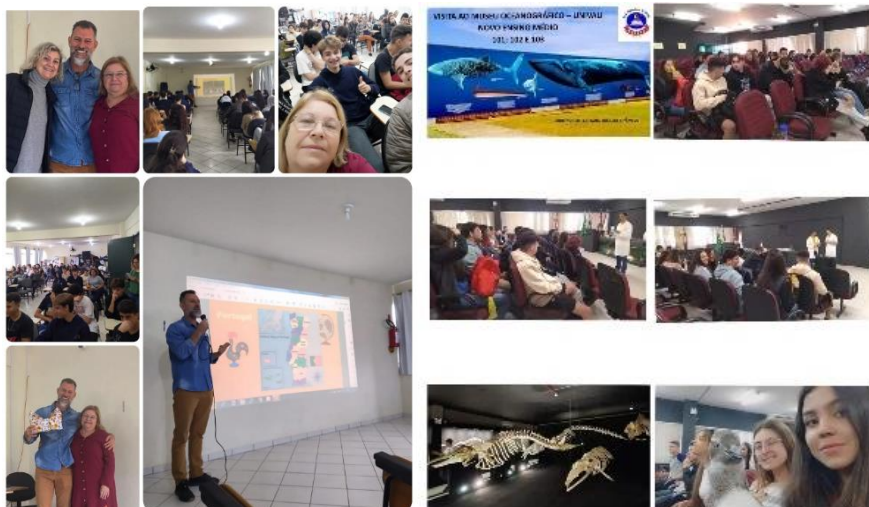
### *Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

estudantes tiveram para apresentar suas pesquisas e o grande envolvimento e interesse das turmas neste tema.

14. “A influência do território em minha identidade”: Iniciando as atividades relacionadas ao meio em que estão inseridos, propôs-se um debate quanto ao significado dos termos comunidade, cultura, território e territorialidade. Em seguida, foi proposto que os estudantes desenvolvessem uma pesquisa sobre o seu município: trazendo informações em formato de texto, figuras e/ou imagens. Os estudantes destacaram como a cidade é conhecida por pessoas de outras localidades – capital do marisco e cidade do Parque Beto Carrero, bem como materiais dos povos indígenas originários. De forma a pensar como cada um se relaciona com o seu território, foi pedido que os estudantes trouxessem uma foto ou uma figura de seu local preferido em Penha, colocando um pequeno texto explicando os motivos dessa preferência. Os resultados desta pesquisa e das fotos/figuras trazidas pelas turmas foram expostos num varal, a fim de dar destaque às suas construções.

15. “Uma das influências em nossa cultura”: Para tratar desta temática, o artista plástico penhense, Renato Amorim, foi até a escola e apresentou uma palestra com o título “A influência da cultura açoriana na formação da identidade do litoral catarinense”.

Figura 3 - Palestra sobre a cultura açoriana e visita ao Museu Oceanográfico.



Fonte: Autoria própria.

Nesta ocasião, foi exposto o varal com as produções dos estudantes acerca do município de Penha. Posteriormente à palestra, considerando que

a principal fonte de renda dos habitantes de Penha está relacionado ao mar (atividades de pesca ou relacionadas ao Porto de Itajaí), os estudantes visitaram o Museu Oceanográfico Univali (Universidade do Vale do Itajaí), o qual está entre os quatro principais acervos de história natural do Brasil, sendo o maior das Américas quanto à temática oceanográfica.

16. “E como eu me relaciono com o meu território?”: Com o objetivo de começar a refletir sobre a relação do “eu” com o “mundo”, foi proposto às turmas um debate acerca de situações problemáticas vivenciadas em seus bairros, de modo que pudessem atuar concretamente para a melhoria da realidade local. Dentre os casos levantados pela turma, destacou-se o alto número de animais abandonados nas ruas. Naquela época, estava ocorrendo com estas turmas um projeto interdisciplinar sobre os animais. Em uma das atividades, foram trazidas fotos e informações sobre animais de estimação – evidenciando que conseguiram fazer a correlação do “eu” com o seu entorno. Assim, os estudantes resolveram organizar uma ação social para arrecadação de fundos para contribuir com uma associação que cuida de animais abandonados. Considerando a realidade do grupo, os estudantes optaram por recolher, por um período de dois meses, tampinhas de garrafas PET, que foram doadas à associação, que trocava o material coletado por ração e por outros insumos. Os estudantes produziram cartazes sobre a campanha e visitaram semanalmente todas as salas em todos os períodos de aula, pedindo aos colegas que trouxessem tampinhas PET de suas casas. Além disso, as turmas fizeram cartazes incentivando a adoção de animais. Durante esta atividade, que teve duração de dois meses, um dos estudantes com o histórico de muita timidez, envolveu-se tanto com a causa que adquiriu grande desenvoltura ao liderar a organização e a divulgação da ação social na escola. Observou-se que esta atitude não foi isolada, mas que sua postura de protagonismo estudantil se manteve até a atualidade. Com as tampinhas arrecadas pela ação social liderada pelos estudantes, foi possível doar cem quilos de ração, biscoito, sachês, lenços e pratos à Associação Protetora dos Animais Mil – uma associação civil, sem fins lucrativos, fundada em 2018, localizada no município de Navegantes, vizinho à cidade de Penha.

17. “Culminância”: As turmas envolvidas no Projeto de Vida foram convidadas a participar de uma conversa sobre como avaliavam as atividades desenvolvidas ao longo deste primeiro semestre nesta nova disciplina. Cerca de vinte estudantes participaram desta conversa e, dentre as falas trazidas, destacam-se as seguintes: “O Projeto de Vida me fez compreender melhor os meus defeitos e minhas qualidades, me fazendo enxergar que posso ser o protagonista da minha vida e não apenas o coadjuvante”; “O Projeto de Vida me ajudou a saber quem eu sou, o meu modo de agir e a me entender como alguém na sociedade”, “As atividades

que solicitavam a escrita me ajudaram muito, pois, diferente da oratória, precisamos refletir bastante para escrever”; “Antes do Projeto de Vida, eu não gostava e não pensava no meu futuro, mas depois destas aulas passei a pensar sobre isso, traçando um caminho para minhas metas”; “O Projeto de Vida me ajudou a ter mais empatia com os outros, a ser uma pessoa mais gentil”; “Algumas atividades fizeram com que a gente olhasse pra outra pessoa e se imaginasse naquele lugar, naquele momento e naquela situação”; “Dentre os temas tralhados, o que mais me marcou foi o da árvore genealógica, porque me fez ir atrás da minha família e perguntar aos meus parentes quem fez parte da minha família”; “O que mais gostei foi a aula sobre os valores, porque a gente aprendeu não só sobre os nossos valores, mas também dos valores das outras pessoas – a maioria a gente não sabia o significado e fomos aprendendo mais”; “Para mim, pesquisar sobre a origem do sobrenome e o brasão foi muito interessante, porque trata da origem da minha família”.

## **Relato de experiência II**

Este relato refere-se à experiência vivenciada pela primeira e terceira autoras deste artigo, enquanto coordenadora e estudante extensionista/participante do projeto de extensão “Matemática Olímpica”, desenvolvido no Câmpus Itajaí do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

As olimpíadas de Matemática, dentre as quais destaca-se a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), visam não só resgatar o interesse pelas ciências exatas, como também descobrir talentos e, por meio de programas de incentivo, assegurar que estes possam dar continuidade aos seus estudos, alcançando uma melhora em sua condição social. Portanto, o bom desempenho em olimpíadas de Matemática pode ser um fator transformador da realidade de um estudante da escola pública e, simultaneamente, contribuir com a melhora do processo de ensino-aprendizagem da Matemática na Educação Básica. Desta forma, com base nas experiências desenvolvidas de 2015 a 2020 no IFSP *campus* Bragança Paulista (SP), este projeto de extensão desenvolvido ao longo do ano letivo de 2022, visou propiciar tanto aos estudantes dos cursos técnicos integrados do IFSC *campus* Itajaí, quanto para estudantes da comunidade externa um estudo mais aprofundado da Matemática por meio do oferecimento de aulas e oficinas semanais, com duração de uma hora, auxiliando na superação de defasagens, divulgando competições científicas e programas de incentivo a elas ligados. No *campus* de Itajaí, a cultura olímpica não era fomentada entre os estudantes dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Assim este projeto também visava impulsionar, por meio de seus participantes, a

inscrição das escolas e de estudantes nessas competições, além de prepará-los para estas avaliações.

A OBMEP é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e promovida com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Criada em 2005 para estimular o estudo da matemática e identificar talentos na área, a OBMEP tem como público-alvo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio. Anualmente, a OBMEP envolve escolas de mais 99% dos municípios brasileiros, envolvendo mais de 18 milhões de participantes.

Apesar das muitas oportunidades ligadas ao bom desempenho em competições científicas, como a OBMEP (Programa Instituto TIM, Programa PIC-Jr e Editais de Vagas Olímpicas das universidades UNICAMP, Unifei, USP e UNESP), muitos participantes do projeto relataram que, apesar de já terem participado desta olimpíada, desconheciam estas possibilidades. De acordo com os estudantes, eles normalmente recebiam a notícia da realização da primeira fase – que acontece nas próprias escolas – no dia da avaliação e, mesmo classificando-se para a segunda fase – normalmente realizada no período vespertino de sábado, durante o segundo semestre numa escola determinada pela organização – não participavam, pois não viam o motivo para investir tempo nesta empreitada.

Desta forma, o Projeto Matemática Olímpica teve alterado o seu objetivo principal inicialmente idealizado, pois o principal enfoque deveria ser não só as aulas de treinamento olímpico, mas a divulgação das oportunidades relacionadas às competições científicas e o quanto a participação nestas competições, cujas segundas fases ocorrem em outros locais, poderia oferecer a chance de pensar sobre o futuro e ousar sonhar além da sua realidade.

Assim, a estudante extensionista, que também participava do projeto, criou um grupo no WhatsApp para compartilhamento de materiais, links para sites relacionados às olimpíadas e comunicação mais dinâmica entre o grupo de participantes, fortalecendo seus laços de companheirismo e amizade. Além da OBMEP, os estudantes também participaram da Olimpíada Itabirana de Matemática, a qual seleciona estudantes para a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e, esta por sua vez, seleciona estudantes para representar o Brasil na Olimpíada Internacional de Matemática (IMO); da Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (OMIF); da Olimpíada Nacional de Ciências (ONC); da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e do 3º Torneio Meninas na Matemática. Curiosamente, a presença do Projeto Matemática Olímpica no

*campus* e a intensa divulgação das olimpíadas de Matemática e de suas oportunidades fizeram com que os estudantes que não tinham aptidão com esta área buscassem outras competições científicas relacionadas às suas habilidades (ONC e OBA, por exemplo).

A estudante extensionista, terceira autora deste artigo, relata que entrou no universo olímpico durante o Ensino Fundamental, quando foi medalhista da OBMEP – conquista que possibilitou diversas oportunidades, como uma viagem para receber a medalha e a bolsa do PIC-Jr. O Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC-Jr) oferece encontros semanais (presenciais ou virtuais) organizados por professores mentores dos polos olímpicos, com o objetivo de possibilitar ao aluno premiado na OBMEP o contato com interessantes questões no ramo da Matemática, ampliando o seu conhecimento científico e preparando-o para um futuro desempenho profissional e acadêmico. Há um incentivo financeiro mensal concedido pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) aos medalhistas que aderem ao programa e que acompanham todas as suas atividades. De acordo com a estudante, participar do PIC-Jr foi essencial para mudar a sua visão da matemática, abrindo seus horizontes para áreas além do ensino escolar, fazendo-a perceber o quanto a matemática é, além de tudo, criativa.

Além disso, a estudante extensionista avalia que as olimpíadas a fez valorizar ainda mais os estudos, não necessariamente por um prêmio, mas pela alegria do entendimento e por perceber a importância deles para seu futuro. Com isso, ao longo de seu Ensino Médio no Curso Técnico Integrado em Mecânica no IFSC *campus* Itajaí, pôde aproveitar e dar valor às oportunidades de projetos que surgiram, bem como participar de outras olimpíadas, como a ONC, a OMIF, a OBA, entre outras. Por fim, a estudante ressalta que as olimpíadas tornaram a matemática uma área de grande estima, ajudando-a a decidir o curso de graduação em que está matriculada atualmente: Licenciatura em Matemática.

Portanto, entende-se que, mesmo não sendo diretamente relacionado a um Projeto de Vida, como a disciplina descrita no Relato I, um projeto de divulgação de oportunidades advindas de competições científicas, por exemplo, pode incentivar o estudante a começar a avaliar seu futuro e traçar novas metas.

### **Considerações finais**

Os relatos apresentados corroboram aquilo que afirmam Kiang, Malin e Sandoz (2020) – a escola tem grande potencial tanto para impulsionar o reconhecimento da identidade do jovem quanto para o despertar de seus propósitos e para traçar metas para a sua realização.



Tais habilidades podem ser fomentadas tanto em disciplinas, como o Projeto de Vida, sugerido pela BNCC, mas também em outros projetos que, a priori, não tenham tal temática, como o Projeto Matemática Olímpica.

Desta forma, os relatos aqui apresentados, desenvolvidos por professoras de matemática – área não relacionada diretamente com esta temática – tiveram como objetivo servir de inspiração a professores, e futuros professores, que acompanharão os adolescentes nesta fase de descobertas propícia à consolidação de uma personalidade proativa e consciente de seu papel dentro da sociedade.

## Referências

BRASIL. **Lei Nº12.852, de 05 de agosto de 2013**. Institui o Estatuto da Juventude e dispõe sobre os direitos dos jovens, os princípios e diretrizes das políticas públicas de juventude e o Sistema Nacional de Juventude – Sinajuve. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2013.

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

BRASIL. **Novo Ensino Médio**, Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasil, 2017b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-). Acesso em: 01 mar. 2024.

DAMON, William, MENON, Jenni; BRONK, Kendal Cotton. The development of purpose during adolescence. **Applied Developmental Science**, 7(3), 119-128, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0703\\_2](https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0703_2). Acesso em: 01 mar. 2024.

KIANG, Lisa, MALIN, Heather, SANDOZ, Amy. **Discovering identity and purpose in the classroom: theoretical, empirical, and applied perspectives**. In: BURROW, Anthony L., Hill, Patrick. (eds) *The Ecology of Purposeful Living Across the Lifespan*. Springer, Cham., 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-52078-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-52078-6_6). Acesso em: 01 mar. 2024.

SILVA, Carlos Henrique Ferreira da; SILVA, Anna Karolina Santoro Borges; SOUZA, Lidiane dos Santos.; SOUSA, Marcela Pereira de; FRANCISCO, Caroline de Fátima; DELLAZZANA-ZANON, Letícia Lovato. Componente curricular Projeto de Vida: perspectivas de professoras da Rede Estadual de São Paulo. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 43, e262428, p.1-16, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3703003262428>. Acesso em: 01 mar. 2024.

## ***A produção de histórias na disciplina de Ensino de Matemática no curso de Pedagogia***

---

---

***Ana Paula Araújo Mota<sup>11</sup>***

***João Batista Araújo da Silva Júnior<sup>12</sup>***

***Lauro Araújo Mota<sup>13</sup>***

### **Introdução**

A produção de histórias na disciplina de ensino de matemática constitui-se como uma estratégia colaborativa para (re)significar o ensino de alguns conteúdos desta área do conhecimento de forma lúdica e prazerosa, tendo em vista a crença de que muitos dos conteúdos matemáticos que compõem o currículo escolar são de difícil compreensão e nem sempre acessíveis para todos os alunos.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é apresentar a produção de histórias construídas por alunos de um curso de Licenciatura em Pedagogia para trabalhar o ensino de matemática na educação infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental buscando compreender quais as possibilidades desse recurso pedagógico que articula as indicações do currículo oficial e as condições de aprendizagem dos alunos da licenciatura em Pedagogia. O problema da investigação assim se configurou: como as histórias produzidas por alunos do curso de Pedagogia poderiam ser utilizadas para ensinar matemática?

Neste trabalho, apresentamos algumas considerações sobre a metodologia da pesquisa referentes ao campo de investigação e as técnicas de coleta de dados. Em seguida articulamos discussões que compreendem a produção de histórias. Apresentaremos também um episódio de um livro

---

<sup>11</sup> Mestre em Educação – PUC Campinas. Docente da Universidade Estadual do Ceará – UECE. *E-mail: Paula.mota@uece.br*

<sup>12</sup> Pós-doutor em Química - UFC. Docente da Universidade Estadual do Ceará – UECE. *E-mail: joao.batista@uece.br*

<sup>13</sup> Doutor em Educação - UNICAMP. Docente da Universidade Federal do Piauí – UFPI. *E-mail: lauro.mota@ufpi.edu.br*

construído por uma aluna da disciplina de Ensino de Matemática do curso de Pedagogia e por último as considerações finais.

## **Metodologia**

A perspectiva metodológica utilizada nesta investigação se insere no referencial das pesquisas qualitativas em ciências humanas e sociais. Nesse referencial metodológico, a ênfase investigativa é direcionada para o processo de produção, análise e interpretação dos dados produzidos, considerando as singularidades dos sujeitos da investigação, as relações que estabelecem e os significados que atribuem aos fenômenos em estudo.

O cenário de investigação foi uma turma de alunos do 6º período do curso de Pedagogia, do Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns – CECITEC, que pertence à Universidade Estadual do Ceará – UECE e está localizado no município de Tauá, região do sertão dos Inhamuns cearense. A produção de histórias infantis envolvendo conteúdos matemáticos foi uma das metodologias utilizada durante a disciplina de ensino de matemática. A proposta de produção dessas histórias deveria considerar as orientações do currículo oficial com relação aos conteúdos que deveriam ser ensinados nessas etapas de ensino bem como o contexto do público de alunos da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental na qual os futuros pedagogos iriam atuar.

Vale ressaltar que, no momento da realização da investigação no ano de 2022, 75% dos 32 alunos matriculados na disciplina participavam do Programa Residência Pedagógica – RP, que consiste em ações agregadas à Política Nacional de Formação de Professores, que possibilita a inserção dos licenciandos no ambiente escolar a partir da segunda metade do curso.

Dessa forma, a maioria dos alunos, futuros professores estavam realizando as atividades didático-pedagógicas da RP, conhecendo a organização e o funcionamento das instituições de ensino da educação básica no município de Tauá, bem como participando de atividades de regência em sala de aula, o que colaborou para que estes licenciandos identificassem as dúvidas dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental permitindo que o planejamento e a produção das histórias infantis pudessem atender as necessidades identificadas.

Percebe-se, a partir das experiências dos autores do trabalho, a importância da inserção no espaço escolar como um ganho para a formação dos alunos (futuros professores), pois o fato destes alunos estarem em contato o mais cedo possível com a instituição escolar e a rotina nela desenvolvida, em alguns momentos assumindo a regência na sala de aula, oferece uma oportunidade ímpar de aprendizado da profissão docente

mediada por colegas mais experientes, favorecendo a construção da identidade docente, um dos grandes desafios dos cursos de licenciaturas no Brasil (Farias, Sales, Braga, França, 2014; Rios, 2004).

### **A presença da matemática no cotidiano escolar**

A matemática, enquanto uma das possibilidades de conhecimento da natureza e do mundo, está presente na vida cotidiana das pessoas desde o momento em que o homem passou a viver em sociedade. Enquanto conhecimento do mundo, foi desde a antiguidade sendo sistematizada por filósofos e sábios, e, na modernidade, especificamente com o advento das instituições de ensino regidas e financiadas pelo Estado, transformada em conhecimento escolar, mais facilmente organizada para sua transmissão e seu ensino.

O desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos inicia-se principalmente nas atividades e relações da vida cotidiana. Assim como no campo da aprendizagem da língua materna, tão bem estudado por Ferreiro e Teberosky (1991), as crianças constroem hipóteses sobre o modo de funcionamento dos sistemas de escrita, da relação entre fonema e grafema, entre desenho e escrita, evoluindo para a compreensão do modo de funcionamento alfabético da escrita, em que esta seria uma representação simbólica arbitrária da fala. No campo do conhecimento matemático, tal processo segue um caminho semelhante com estudos recentes investigando a gênese dessas noções pela criança. (Brizuela, 2006).

O conhecimento sobre a gênese dos processos matemáticos foi utilizado pelo Programa Ler e Escrever, da rede pública do estado e do município de São Paulo através das sondagens avaliativas que buscavam compreender em que nível cada criança se encontrava ao longo do processo de escolarização fundamental (São Paulo, 2012, 2013). As sondagens ocorriam periodicamente, e os professores e as diretorias de ensino poderiam utilizar os resultados referentes à análise dessas avaliações para planejar ações pedagógicas que favorecessem a aprendizagem matemática na educação básica, conforme pode ser conferido nos trabalhos de Mota (2013; 2017).

As crianças chegam à escola com conhecimentos prévios e com hipóteses sobre o modo como o sistema de numeração funciona, sobre a relação entre quantidade e numeral, dentre outros aspectos. Tais conhecimentos, cotidianos e espontâneos, estão presentes em todas as pessoas que também não frequentam a escola, mas que, no contato, com o conhecimento sistematizado, curricular e transmitido pela instituição de ensino, sofrem modificações, transformando-se em conhecimentos

científicos mais elaborados e que condensam as conquistas da humanidade ao longo do processo histórico (Vygotsky, 2000). Dessa forma, a aquisição do conhecimento científico disponibilizado através dos conteúdos escolares possibilita ao ser humano o desenvolvimento de um tipo de funcionamento psicológico mais complexo e elaborado, no qual as ações se descolam da realidade perceptual imediata, e a pessoa desenvolve níveis mais complexos de generalização e de abstração do mundo. Essas formas mais elaboradas de pensamento conceitual só são possíveis de serem realizadas mediante a aprendizagem escolar, e é por esse motivo que a importância do ensino é fundamental para garantir que as pessoas tenham acesso ao patrimônio cultural produzido ao longo da história.

Nesse sentido, a Educação Infantil, a primeira etapa da escolarização, tem por finalidade garantir à criança:

[...] experiências que permitam conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas. (Brasil, 2017, p. 39).

É de fundamental importância que as crianças participem na escola de forma ativa e espontânea nas relações e atividades onde os usos sociais da matemática se façam presentes. Estes conhecimentos são de natureza cumulativa e farão parte dos conteúdos básicos presentes durante toda a escolarização (Ferreira, Cruz, Alves e Lima, 2020).

Lorenzato (2006) enfatiza que é por meio das experiências com o mundo físico e social que as crianças desenvolvem o pensamento, agindo sobre o ambiente em que vivem, utilizando os objetos que nele se encontram para que as ações tenham significado, de forma que consigam perceber sentido no que aprendem e se apropriem gradativamente do que é desconhecido.

### **A produção de histórias na disciplina de Ensino de Matemática**

A Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental constituem-se no Brasil como etapas privilegiadas da escolarização em que a criança é estimulada a interagir, manipular, construir e negociar sentidos e significados sobre os objetos do mundo físico e social por meio de diferentes linguagens e estratégias, tais como: brincadeiras, exploração de objetos e dos espaços, contação de histórias, que colaboram para o desenvolvimento infantil, uma vez que o processo de ensino e aprendizagem está relacionado

à intencionalidade das práticas pedagógicas realizadas pelo professor, que pode, por meio de uma história, trabalhar interdisciplinarmente aspectos de diferentes campos conceituais, como ciências, geografia, língua portuguesa, matemática etc.

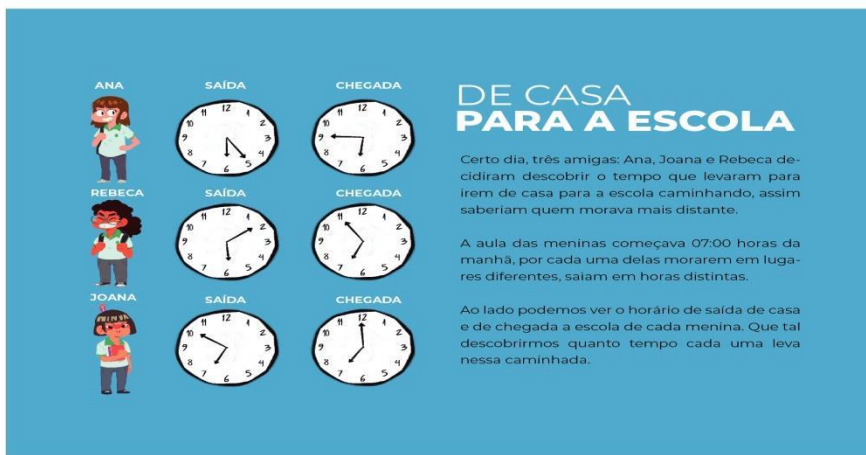
Considerando a capacidade infantil de interpretar as histórias e a necessidade de estimular essa capacidade, admitimos que as crianças podem iniciar a compreensão de vários conceitos matemáticos básicos, os que são possíveis de serem tratados por meio de problemas em torno dos temas das histórias. Ou seja, o educador infantil pode trabalhar fazendo uma conexão entre as interpretações das histórias da literatura infantil e a iniciação matemática, para incentivar as crianças a aprender novas noções matemáticas e a utilizar melhor as já aprendidas. (Zacarias e Moro, 2005, p.4)

Além da contação apontada acima, a produção de histórias por professores pode se mostrar como uma eficiente metodologia de ensino para o trabalho pedagógico nessas primeiras etapas da educação, desenvolvendo as capacidades linguísticas, verbais, o raciocínio lógico-matemático com o objetivo de criar condições para que objetivos de aprendizagem estabelecidos nas diferentes instâncias do sistema de ensino (federal, estadual e municipal) possam ser alcançados. Considerando que o professor que conhece o nível de desenvolvimento de seus alunos, há maiores condições de criar de histórias que trabalham determinados conteúdos e que relacionam diferentes áreas do conhecimento, de modo que os desafiem a levantar hipóteses sobre como determinados conhecimentos são organizados e construídos, evoluindo de um estágio de conhecimentos espontâneos para conhecimentos científicos.

### **De casa para a escola**

O livro “Lendo Matemática” (Carvalho, 2022) foi construído por uma licencianda do curso de Pedagogia para trabalhar conteúdos de matemática no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. Este livro foi escolhido porque, diferentemente dos outros produzidos pelos demais alunos, este contém cinco histórias: (1) Maria e as formas geométricas; (2) Paulo e o seu aniversário de 7 anos; (3) A menina que adora laranjas; (4) A aula das medidas e (5) De casa para escola, ou seja, uma história para cada dia letivo da semana, envolvendo os conteúdos de geometria, operações aritméticas de adição e subtração e medidas, questões problemas relacionados à vida cotidiana. Neste trabalho apresentaremos a história (5) De casa para a escola.

Figura 1 - Tempo gasto para ir de casa para escola.



Fonte: Carvalho (2022, p. 08)

Figura 2 - Relação tempo-distância.



Fonte: Carvalho (2022, p. 10)

As possibilidades do trabalho pedagógico que pode ser realizado com essa história, por exemplo, envolvem metodologia, como a leitura oral em sala de aula, a identificação dos componentes matemáticos que aparecem relacionando com os conhecimentos prévios dos alunos abordando aspectos tais como: quando e por que medimos o tempo? Quais as maneiras de medir

o tempo? Será que só podemos medir o tempo usando o relógio? Que outras possibilidades existem para medir e registrar o tempo e a distância? Outra sugestão de atividade seria explorar e registrar quanto tempo os alunos gastam diariamente para ir e voltar de casa para a escola, em quais lugares moram, quais as distâncias entre a comunidade de origem e a escola etc. Pode-se ainda construir um gráfico que corresponda à quantidade de tempo gasto por cada aluno de casa à escola para facilitar a visualização, análise e interpretação dos dados, como propõem os PCNs e a BNCC.

Explorar os conhecimentos prévios dos alunos para relacionar e introduzir novos conteúdos possibilita com estes se sintam valorizados, percebam-se como parte do processo, no qual seus saberes são considerados, o que pode estimulá-los a uma maior participação nas aulas, problematizando o conhecimento, refletindo e construindo significados sobre os conteúdos trabalhados na escola.

O trecho da história apresentando anteriormente contempla as indicações da BNCC para o 1º e 2º ano do ensino fundamental na unidade temática de grandezas e medidas, que apresenta como objeto de conhecimento para o 1º ano: a proposta de trabalhar as unidades de medidas de tempo, que pode ser enriquecida pelo professor a partir da apresentação de formas convencionais e não convencionais de medir o tempo, assim como diferentes tipos de relógio. Para o 2º ano: os intervalos de tempo e a leitura de horas em relógios digitais.

Possibilidades de trabalho pedagógico envolvem também atividades relacionadas ao uso social do tempo e de suas representações nas várias sociedades, na identificação das horas relacionadas às atividades da vida cotidiana, como o horário de acordar, o horário de ir à escola, horário das atividades, horário do almoço, horário da brincadeira, horário de dormir etc. Ao serem realizadas, estas propostas podem envolver não somente a criança em sala de aula, mas toda a família, refletindo principalmente sobre horários, rotinas e atividades diárias.

Os dois trechos selecionados da história favorecem o letramento matemático por possibilitar o aluno relacionar o conteúdo a suas atividades cotidianas, conforme orienta a BNCC, envolvendo o desenvolvimento de competências e de habilidades de raciocinar, de representar, de comunicar e de argumentar matematicamente com base em situações da vida cotidiana.

A integração das histórias infantis e o ensino de matemática incentivam a participação e a interação social nas aulas. Carneiro e Passos (2006, p. 9) indicam que essa prática “provoca mudanças na dinâmica da aula, motivando e interessando os alunos e sendo possível facilitar o processo de ensino e aprendizagem”.



Essas experiências são fundamentais para a constituição do(a) futuro(a) professor(a) da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que, identificar os conhecimentos prévios dos alunos antes de iniciar o trabalho pedagógico, por mais que pareça uma atividade simples, requer do professor conhecimentos específicos, os relacionados tanto ao conhecimento matemático, quanto aos conhecimento didático-pedagógico e às formas de ensinar e de aprender, que têm na formação inicial nos cursos de graduação o lócus privilegiado de aprendizado da docência.

### **Considerações finais**

A produção de histórias infantis na disciplina de ensino de matemática constitui-se uma estratégia colaborativa para que os alunos possam ressignificar conceitos matemáticos que foram aprendidos quando da passagem pela escola enquanto alunos, possibilitando o envolvimento no curso de formação inicial, a reflexão sobre os conhecimentos trabalhados e o desenvolvimento de habilidades necessárias para a realização da transposição didática de um conhecimento científico, estruturado e sistematizado em um conhecimento acessível aos alunos nos diferentes níveis e modalidades de ensino.

Consideramos que, além das contação, a produção de histórias pode-se mostrar como um eficiente recurso metodológico para a aprendizagem de conceitos matemáticos escolares, uma vez que, com a apropriação das teorias pedagógicas o professor pode conhecer de forma mais fundamentada o nível de desenvolvimento dos seus alunos e construir ou adaptar materiais didáticos a fim de atender as necessidades identificadas.

### **Referências**

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 24 mar. 2024.
- BRIZUELA, Bárbara M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Carmem Lúcia. **Matemática e literatura infantil: uma possibilidade para quebrar a armadilha do desconhecimento matemático**. Disponível em: [http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes\\_antiores/anais16/sem15dpf/sm15ss06\\_04.pdf](http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_antiores/anais16/sem15dpf/sm15ss06_04.pdf). Acesso em: 24 mar. 2024.
- CARVALHO, Ana Isabel Gonçalves Alexandrino. **Lendo matemática**. Tauá-CE, 2022. (mimeo).

FARIAS, Isabel Maria Sabrino de; SALES, Josete de Oliveira Castelo Branco; BRAGA, Maria Margarete Sampaio de Carvalho; FRANÇA, Maria do Sosorro Lima Marques. **Didática: aprendendo a profissão**. 4.<sup>a</sup> ed. Brasília: Liber Livro, 2014.

FERREIRA, Leonardo Alves; CRUZ, Brasiliana Diniz da Silva; ALVES, Aureliano de Oliveira; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Ensino de Matemática e COVID-19: práticas docentes durante o ensino remoto. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, [s. l], v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/247850>. Acesso em: 30 mar. 2024.

FERREIRO, Emília; TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita**. 4.<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 1991.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MOTA, Lauro Araújo. **Avaliação da aprendizagem matemática no Programa Ler e Escrever**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação), Campinas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUCCamp, 2013.

MOTA, Lauro Araújo. **Avaliação e ensino de matemática: o Programa Ler e Escrever em foco**. Curitiba: Appris, 2017.

RIOS, Terezinha Azerêdo. Ofício de professor: títulos e rótulos ou a desafiadora construção da identidade. *In*: ALMEIDA, Ana Maria Bezerra de; LIMA, Maria Socorro Lucena; SILVA, Silvina Pimentel. **Dialogando com a escola**. 2.<sup>a</sup> ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2004.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. **Apresentação da proposta de sondagem sobre a escrita de números**. São Paulo, 2012.

SÃO PAULO. Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – EMAI. **Organização dos trabalhos em sala de aula**, São Paulo, 2013.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZACARIAS, Eloísa e MORO, Maria Lucia Faria. A matemática das crianças pequenas e a literatura infantil. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 25, p. 275-299, 2005.

## ***A cibernética na perspectiva dialética e a produção de conhecimento em Matemática***

---

---

***Daniel Tebaldi Santos***<sup>14</sup>

A existência humana é marcada pela criação de técnicas, compreendidas como a própria ação humana constituída da sua capacidade reflexiva de elaborar os meios para superar obstáculos da sua relação com as circunstâncias objetivas da realidade na qual está inserido (Vieira Pinto, 2005a). Porém, a partir da Idade Contemporânea, principalmente com o surgimento da cibernética, as transformações, criação de novas técnicas, passaram a ser cada vez mais vertiginosas (Dantas, 2021) e os objetos técnicos vinculados a conhecimentos da cibernética, identificados como tecnologias digitais, ocuparam diversos espaços nas relações entre as pessoas. A cibernética é entendida aqui como um campo teórico que se ocupa das formas de regulação e de controle por meio do processamento de informações em seres vivos e em máquinas condicionados por processos retroativos (Vieira Pinto, 2005b; Kim, 2004).

A ocupação desses espaços reflete aspectos da determinação da dinâmica de transformação histórica do ser humano, cuja relação com a natureza tem sido, cada vez mais, mediada pelas técnicas criadas por ele (Vieira Pinto, 2005a). Nesse movimento de transformação das condições objetivas da realidade, estão inseridos, também, os condicionamentos que configuram o processo educacional. Diante do surgimento de novas relações, a partir do advento das tecnologias digitais, outras perspectivas teóricas são elaboradas para abordar possibilidades de outras práticas pedagógicas. Isso engendra a elaboração de diferentes concepções para avaliar a incorporação de tais tecnologias nos processos de ensinar e de aprender Matemática (Santos, 2023).

Ao considerarmos o processo constante de transformações das relações sociais, compreendemos que o debate sobre o tema tecnologias e Educação Matemática é permanente (Villarreal; Borba, 2010). Nos últimos anos, esse debate tem ocupado lugar de destaque, devido, como salientamos,

---

14 Doutor em Educação Matemática pelo programa de pós-graduação PPGEM da Unesp de Rio Claro-SP. Professor EBTT do Instituto Federal de São Paulo, campus Bragança Paulista. E-mail: [danieltebaldi@ifsp.edu.br](mailto:danieltebaldi@ifsp.edu.br)

à difusão de objetos associados às tecnologias digitais nas relações sociais. Com isso, pontuamos que a discussão seja contemplada por uma dimensão crítica a respeito da relação entre as tecnologias digitais e a Educação Matemática, tornando fundamental incluir no debate a função social – influência na organização das relações entre as pessoas – que tais tecnologias desempenham na estrutura social que estão inseridas. Nesse sentido, é necessário refletir sobre os interesses e as determinações associadas à inserção de recursos tecnológicos digitais que visam modificar o dimensionamento tecnológico nos ambientes escolares (Santos, 2023). Para tanto, é imperativa a apropriação das diversas noções de tecnologia, para que seus vários significados sejam colocados, adequados por um pensamento crítico, em um determinado debate (Vieira Pinto, 2005a).

Para abordar a dimensão social da tecnologia, temos como base para essa reflexão os condicionantes teóricos do materialismo histórico e dialético (MHD), o qual corresponde a uma concepção de mundo, de ser humano e de conhecimento que se estabelecem considerando as mediações históricas constituídas a partir das circunstâncias objetivas da realidade (Gonçalves, 2005). O MHD orienta a elaboração de um pensamento interessado em identificar as determinações das condições reais da sociedade, não apenas para compreendê-la, mas para construir conhecimentos que nos permitam colaborar com o movimento de transformação dessas condições.

Esse ensaio procurou explorar o debate sobre o tema tecnologias e Educação Matemática, a partir da realização de uma compreensão filosófica do conceito de tecnologia e sua função social nas relações entre os seres humanos. Desta ação, foi possível avaliar aspectos da cibernética, em uma perspectiva dialética, que estão associados a situações de produção de conhecimentos em Matemática, quando visualizamos a cibernética por meio da prática de programação de computadores.

### **O conceito de tecnologia**

Os fundamentos para as considerações sobre tecnologia que elaboramos foram compendiados pelo filósofo brasileiro Álvaro Borges Vieira Pinto, mais conhecido como Vieira Pinto, em sua obra *O conceito de tecnologia*. A referida obra foi escrita em meados da década de 1970, mas sua publicação ocorreu, postumamente, no ano de 2005. No período em que o filósofo se dedicou a escrever sobre tecnologia, questões envolvendo as máquinas cibernéticas ou tecnologias digitais estavam cada vez mais presentes em debates nas áreas de Filosofia, Psicologia e Educação.

Para se inserir na emergência do debate e produzir uma concepção de tecnologia alinhada com os condicionamentos estruturantes de um país

subdesenvolvidos, o autor elabora um tratado bastante atual para a discussão da temática. De acordo com (Vieira Pinto, 2005a), o conceito de tecnologia está fundamentado em quatro acepções consideradas principais: *tecnologia como epistemologia da técnica; tecnologia como a própria técnica; tecnologia como um conjunto de técnicas de uma determinada sociedade; e tecnologia como ideologia da técnica.*

Destas quatro acepções apontadas, destaca-se a tecnologia como uma epistemologia da técnica como acepção primordial, de modo que as demais sejam problematizadas e compreendidas no bojo de um processo epistêmico que considere as determinações históricas de constituição das condições objetivas da realidade. A técnica, como nos alerta o filósofo brasileiro, é a consolidação do aperfeiçoamento da ação humana na superação das contradições objetivas, conflagradas diante das resistências com que se depara na manutenção da sua existência (Vieira Pinto, 2005a).

Nesse sentido, a técnica é constituída de um conteúdo teórico que se configura na historicidade da existência humana; logo, pode ser sistematizada por um processo científico, tal qual caracteriza o que podemos chamar de tecnologia, pois

a técnica configura um dado da realidade objetiva, um produto da percepção humana que retorna ao mundo em forma de ação, materializando em instrumentos e máquinas, e entregue à transmissão cultural, compreende-se tenha obrigatoriamente de haver a ciência que o abrange e explora, dando em resultado um conjunto de formulações teóricas, recheadas de complexo e rico conteúdo epistemológico (Vieira Pinto, 2005a, p. 221).

Os demais significados considerados por Vieira Pinto (2005a) revelam o caráter social da técnica, visto que a tecnologia identificada como a própria técnica ou conjunto de técnicas de uma determinada sociedade expressa as finalidades de um conjunto de indivíduos em uma organização social. Essas acepções revelam os mecanismos ideológicos que são transportados a partir das técnicas e que se estabelecem enquanto um processo de dominação cultural. O fetichismo tal qual é imputado às técnicas, cuja ilusão é considerar que a inserção destas nas relações sociais é neutra, escamoteia as determinações que operam na dinâmica social de produção da sociedade consumidora de tais técnicas. As intencionalidades e finalidades das nações produtoras são incorporadas às técnicas e, inseridas nas práticas sociais, provocam relações de dominação entre as nações produtoras e as não produtoras de determinadas tecnologias. Segundo Faustino e Lippold (2023), esse processo de dominação estabelecido pela dependência de determinada

técnica, mais especificamente das relacionadas às tecnologias digitais, configura o que os autores reconhecem como colonialismo digital.

A partir das considerações de Vieira Pinto (2005a) sobre tecnologia, ressaltamos que a apropriação de seu conceito na totalidade é determinante para que seja realizada uma abordagem crítica, a qual permite uma compreensão autêntica do seu conceito, de maneira que as intencionalidades e as finalidades que são transportadas por meio da tecnologia e dos objetos técnicos que dela derivam sejam reveladas. Essa compreensão autêntica do conceito de tecnologia produz a massa crítica necessária para que a inserção de uma determinada tecnologia no ambiente educacional seja realizada de forma consciente, de tal sorte que seu conteúdo não seja abordado ingenuamente. Nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre os determinantes que condicionaram cada criação tecnológica e identificar sua possível contribuição de acordo com o contexto da prática social de uma determinada nação.

### **Cibernética na perspectiva dialética**

O entendimento crítico do conceito de tecnologia possibilitou que nos apropriássemos das noções de cibernética discutidas por Vieira Pinto (2005b). As ideias de cibernética produzidas pelo autor, diante de uma perspectiva dialética, revelam fundamentos para analisar aspectos epistemológicos que são mobilizados a partir das máquinas cibernéticas, computador e softwares, e que podem ser evidenciados quando tais aspectos são manifestados ao mediar a produção de conhecimento em Matemática.

Vieira Pinto (2005b) compreende que a máquina de caráter cibernético se integra às ações do ser humano como uma peça que se intercala com o pensamento na configuração da projeção da ação humana a ser realizada, ou seja, o ser humano elabora um projeto de ação que o orienta. De acordo com o filósofo, o projeto representa a construção de uma imagem ou de representação mental produzida pelo pensamento para dirigir uma determinada ação humana condicionada por uma finalidade consciente, estabelecida diante de uma tarefa a ser realizada ou para solucionar um problema.

Computadores e softwares participam desse projeto enquanto mediação objetiva que materializa as ações projetadas pelo ser humano. Nesse sentido, eles se inserem como objeto técnico que condiciona o movimento do pensamento, cujo movimento pode ser caracterizado por um circuito epistemológico (Vieira Pinto, 1969; 2005b). Este circuito é constituído por operações mentais indutivas e dedutivas, em que cada uma

dessas operações é compreendida como um semicírculo do circuito que, dialeticamente, se completam e se opõem na construção do pensamento.

O semicírculo indutivo é de caráter receptivo, de maneira que a construção da ideia se inicia a partir da experiência sensível do indivíduo, limitada às circunstâncias objetivas que o envolve, e se encerra na formação de um pensamento universal abstrato. No caso do dedutivo, de caráter operatório, parte-se de uma representação universal que o indivíduo possui e busca-se reconhecer uma condição particular que derivada de um movimento de transformação exercido sobre tal condição (Vieira Pinto, 1969).

A conjugação dos semicírculos ocorre de acordo com o movimento dialético de construção do conhecimento, caracterizado de acordo com os aspectos que compõem o circuito. A mobilização desses aspectos pode ser engendrada a partir do processamento cibernético, em que o aspecto retroativo, constitutivo da dinâmica dialética do processo de conhecer do ser humano, é potencializado pela mediação do computador e do software. A incorporação de mecanismos de retroação na máquina cibernética permite o retorno de informações que retroalimenta e reorganiza o pensamento que orienta as ações humanas, ao mesmo tempo em que se estabelece um novo giro na produção do saber (Vieira Pinto, 2005b).

Tal movimento de retroalimentação pode ser identificado enquanto ciclo do conhecimento que, segundo Prado Jr. (1980), estabelece a totalidade do processo de conhecimento, em que o pensamento dirige a atividade, a qual condiciona o pensamento que elabora o conhecimento e este orienta o pensamento, que novamente, agora mais elaborado, dirige a atividade. Tal processo circular é o representativo do movimento epistêmico do indivíduo humano constituído pelas circunstâncias sociais em que está inserido (Prado Jr., 1980).

A dinâmica do circuito epistemológico de produção de conhecimento pode ser incrementada por aspectos vinculados aos processos cibernéticos por meio do computador e de softwares. A exploração da prática de programação de computadores, como técnica mediadora para a concretização da resolução de uma situação-problema em Matemática, permite revelar a dinâmica do circuito, configurado a partir da intercalação do computador e de softwares em práticas de programação de computadores, com a ação humana na resolução de uma determinada situação problemática.

A dinâmica subjetiva do circuito epistemológico, condicionada por meio de práticas de programação de computadores para resolver situações problemas que envolvem a produção de conhecimento em Matemática, pode ser compreendida considerando algumas instâncias na configuração do circuito, como: finalidade; mediações subjetivas e objetivas e projeto, as

quais permitem analisar o processo de produção de conhecimento. Essas instâncias se constituem de forma dialética, pois são constituídas de maneira simultânea e unificada, em que se interpenetram ao se completarem ao mesmo tempo em que existem elementos contraditórios entre as instâncias.

A finalidade no processo de produção de conhecimento, caracterizada no circuito, é a instância que define os aspectos que motivam o ser humano a estar engajado na solução da situação problemática com a qual se deparou. Já o projeto, como apontamos, é a constituição de uma representação mental que dirige a ação diante de uma situação problemática. Com relação às mediações objetivas e subjetivas, estas representam os meios (objetivos e subjetivos) e processos que condicionam a execução das ações para resolver a referida situação.

O processo dialético de construção do conhecimento, condicionado por aspectos mobilizados pelo processamento cibernético a partir de práticas de programação de computadores, revela o que o psicólogo russo Tikhomirov (1981; 1985) compreendeu como reorganização das atividades intelectuais. As ideias do autor são direcionadas para uma análise da dinâmica do pensamento, quando objetos associados às tecnologias digitais são inseridos nas ações humanas. O autor discute as transformações no processo cognitivo advindas do surgimento dos computadores e compreende que este se inclui como uma modalidade nova de mediação que possibilita outras dinâmicas de reorganização das atividades intelectuais (Tikhomirov, 1981).

A ideia de reorganização do pensamento sintetiza os argumentos de Tikhomirov (1981; 1999), no sentido de compreender como as tecnologias digitais se inserem nos processos intelectuais do ser humano. Em específico, o psicólogo se refere ao computador como uma nova máquina na mediação das atividades intelectuais humanas na produção de conhecimento. Essa percepção coaduna com Vieira Pinto (2005b), ao destacar que a máquina cibernética se intercala ao pensamento humano. Nesse sentido, com a criação do computador outras possibilidades cognitivas são inseridas no processo de conhecer por meio da reorganização das atividades intelectuais do ser humano, que se estabelece diante da mediação possibilitada por essa tecnologia.

Tikhomirov (1981; 1985) indica que a atividade de pensamento transformada pelo computador não deve ser compreendida como um processo de substituição ou suplementação do trabalho humano, mas como uma dinâmica de reorganização. A reorganização das atividades intelectuais possibilita identificar as correlações entre a atividade do pensamento praticada pelo ser humano, quando este lida com problemas, e, também, as possibilidades de operacionalização que o computador oferece a partir da



transformação de atividades intelectuais em processos formalizados das etapas da resolução de um problema. Em reforço a essa compreensão, a programação de computadores pode ser inserida nos processos de produção de conhecimento em Matemática para “subsidiar a compreensão de conceitos matemáticos por promover a conversão e reduzir a necessidade de os alunos treinarem algoritmos para resolver problemas” (Fassarella, 2020, p. 1).

A reorganização das atividades intelectuais, a partir da mediação obtida com computadores e softwares, ocorre pela disposição de um processo de pensamento configurado pela formalização de etapas da resolução de um determinado problema. Isso libera o ser humano da necessidade de criá-las novamente e estabelece outra dinâmica a partir da redução de ações e de operações na solução do problema. Ao considerar que certos conhecimentos para resolução de um problema não precisam ser procurados em livros físicos em bibliotecas, pois estão disponíveis no computador, etapas do processo de conhecer deixam de ser realizadas. Tal desobrigação do ser humano da procura de um livro na biblioteca permite a reorganização da atividade intelectual para a resolução de um problema e liberta o ser humano de esforços que podem ser direcionados para outros processos de criação, que podem conduzir a outras atividades intelectuais, ou mesmo a superação destas já existentes.

Diante de uma perspectiva dialética, o movimento de transformação da atividade humana, nesse caso uma atividade cognoscitiva, que produz conhecimento, se constitui sempre em processos contraditórios, no instante em que se estabelece uma ação humana, um objeto, um processo particular já carrega em seu interior a sua contradição. De acordo com Vieira Pinto (2005a, p. 208), “a contradição habita o coração da técnica [...]. Toda técnica revela-se ao mesmo tempo conservadora e revolucionária”. A ideia de reorganização da atividade intelectual considera que o surgimento de novos meios, neste caso o computador, como efeito do acúmulo histórico de conhecimento e da contradição inerente à técnica, produz transformações nas atividades humanas e, dialeticamente, mobiliza a criação de outras formas de mediá-las. A formalização de etapas da resolução de problemas com o advento do computador condiciona transformações nos processos intelectuais, assim como a fala possibilita que a criança realize um falar interno e que ela produza novas formas de relação com o meio, a partir de um aperfeiçoamento da memória e da atenção (Tikhomirov, 1981).

Para trazer elementos práticos que permitam estabelecer conexões com os elementos teóricos que abordamos neste ensaio, apresentamos a discussão de uma situação que ocorreu em uma formação de professores que ensinam Matemática. A situação que gerou toda problemática foi ocasionada a partir da proposta de criar uma prática de programação de computadores

que permitisse gerar uma quantidade de polígonos regulares concêntricos quaisquer e que envolvesse apenas as seguintes informações de entrada: quantidade de lados do polígono, medida do lado e quantidade de polígonos.

O interesse gerado para a realização da prática para solucionar a problemática, cujo protagonista foi um professor de Matemática da Educação Básica, inicia no mesmo instante uma possibilidade de projeto para solucionar as contradições emergentes (Vieira Pinto, 2005a), ou seja, a construção de uma representação mental da solução elaborada pelo pensamento do professor. Tal episódio caracteriza uma das instâncias, projeto, que configura o ciclo do conhecimento que é disparado com a mediação da cibernética.

Antes de elaborar o programa que realize o que se quer, o professor expressa as ideias e os conhecimentos que permitiram a constituição do projeto para solucionar a situação problemática. No projeto do professor, são explicitados conhecimentos da representação do quadrado e do pentágono regular para exemplificar o raciocínio e utiliza a definição do giro necessário na construção dos ângulos internos de cada um dos polígonos regulares. As ideias e os conhecimentos produzidos pelo professor foram formalizados para que o software pudesse executar as operações e procedimentos mecânicos da atividade intelectual do participante. A realização dessas operações e procedimentos pelo computador e software, possibilitada pela prática de programação de computadores, indica mudanças nos processos mentais do participante ao reorganizar sua atividade intelectual, pois atuam como elementos mediadores dessa atividade.

A reorganização da sua atividade intelectual se institui devido a algumas etapas da sua operação mental serem executadas pelo software, o que o liberta de determinadas operações intelectivas e de certos componentes do problema, os quais foram formalizados pela prática de programação e executados pelo computador e software que se constituem como elementos mediadores na solução do problema. Sem a necessidade de se concentrar nesses componentes, o ser humano direciona seu o foco para outros componentes que também estão envolvidos na solução do problema, como no caso dos associados aos aspectos intuitivos, visto que a atividade condicionada pelo elemento mediador software constitui uma cadeia de outras situações que favorecem a criação de novas hipóteses para solução da problemática.

A dinâmica configurada na prática de programação do professor reflete o movimento dialético do circuito epistemológico que estamos considerando. O processo de produção de conhecimento em Matemática, engendrado pela prática de programação de computadores do participante protagonista, revela os aspectos que compõe a dinâmica dialógica

(Tikhomirov, 1981; 1985) entre o ser humano e o computador, em que o projeto elaborado pelo professor representa as antecipações que o diálogo produz (Vieira Pinto, 2005b). O projeto é responsável por dirigir as ações do participante, e o pensamento mobiliza ideias e conhecimentos para construir uma imagem mental que represente a solução da situação emergente. As ideias e os conhecimentos mobilizados representam as mediações subjetivas do circuito e determinam as estratégias elaboradas pelo projeto para a execução da ação. A ação se efetiva a partir dos meios reais disponíveis, no nosso caso, por meio do computador e software – mediações objetivas – que permitiram a realização da prática de programação de computadores produzida pelo professor. Estas se inserem na atividade intelectual do participante, para resolver a situação problemática, de maneira que já se constrói o projeto de solução considerando os limites impostos pelo computador e software.

O conhecimento é configurado e produzido considerando o ciclo epistemológico mobilizado pelo professor, que elabora o projeto de ação da solução do problema condicionado pelas ideias e conhecimentos que possui (mediações subjetivas) e pelo computador e softwares utilizados (mediações objetivas), o que permite a materialização do seu projeto. O circuito reflete a dinâmica dialética do pensamento, a qual é condicionada por processos retroativos que alimentam os raciocínios indutivo e dedutivo do participante protagonista. O circuito se retroalimenta de informações de giros epistemológicos anteriores, e que, num movimento contínuo, gera novas informações que podem iniciar outro giro no ciclo do conhecimento (Vieira Pinto, 2005b). Esse movimento circular do pensamento é reflexo da sua organização lógica que é conduzida por um processo dialético, estrutura lógico-ontológica da constituição histórica da existência humana, cujo movimento se institui diante das condições reais de superação das contradições que se colocam na ação de solução da situação problemática.

### **Considerações finais**

Os elementos teóricos que consideramos neste ensaio, condicionados pelas ideias de Vieira Pinto (2005b), permitiram estabelecer uma perspectiva de análise para avaliar a articulação da prática de programação de computadores em processos de ensino e aprendizagem em Matemática. A construção dessa perspectiva coaduna com os fundamentados pelo materialismo histórico-dialético, que estabelece uma orientação que prioriza o processo explicativo da realidade, cuja abordagem é condicionada na compreensão da materialidade das circunstâncias reais, constituída por uma totalidade de determinações conflagradas no processo histórico. Essa compreensão é fundamental para elaboração de uma cadeia de aproximações

contínuas que amplie a compreensão dos determinantes da existência humana, os quais revelam as mediações, constituídas historicamente, do movimento da evolução tecnológica de acordo com o sistema social que integram (Gonçalves, 2005; Cedro; Nascimento, 2017).

A cibernética, contemporaneamente, incorporada às criações associadas às tecnologias digitais, tem um caráter epistemológico que se revela nos avanços da racionalidade do ser humano, configurada pelo acúmulo histórico de conhecimento em conjunto às contingências da dinâmica da estrutura social. O advento das máquinas de caráter cibernético, mais especificamente do computador, trouxe novas possibilidades de produção de conhecimento. Nesse sentido, entendemos que o computador pode ser apropriado de forma crítica à realização de situações de ensino e de aprendizagem, por meio de práticas de programação de computadores.

Os aspectos epistemológicos associados à cibernética, conforme apontamos, evidenciam os processos dialéticos do pensamento, os quais denominamos de circuito epistemológico do conhecimento. A partir do circuito, é possível indicar alguns dos elementos que condicionam o movimento do pensamento, quando são realizadas ações de ensino e de aprendizagem mediadas por práticas de programação de computadores para produzir conhecimento em Matemática. Assim, entendemos que a prática de programação de computadores, na articulação da produção de conhecimento em Matemática, configura uma dinâmica que permite a realização de atividades para o desenvolvimento de situações associadas ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

## **Referências**

CEDRO, Wellington Lima.; NASCIMENTO, Carolina Picchetti. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Loyola, p. 13-46, 2017.

DANTAS, Marcos. Álvaro Vieira Pinto e a dialética da informação. **Princípios**, v. 40, n. 162, p. 41 - 74, 2 set. 2021.

FASSARELLA, Lúcio. Desconexão procedimental e programação no ensino-aprendizagem da matemática: considerações a partir da teoria dos registros de representação semiótica. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-24, 2020.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital: por uma crítica hacker-fanoniana**. Boitempo Editorial, 2023.

GONÇALVES, Maria da Graça Marchina. O método de pesquisa

materialista histórico e dialético. *In*: ABRANTES, Angelo Antônio; SILVA, Nilma Renildes; MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira (Orgs.), **Método histórico-social na Psicologia Social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. p. 86-104.

KIM, Joon Ho. Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre as origens da cibernética e sua reinvenção cultural. **Horizontes antropológicos**, v. 10, p. 199-219, 2004.

PRADO JR., Caio. **Dialética do conhecimento**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

SANTOS, Daniel Tebaldi. **Produção de conhecimento em Matemática**: aspectos dialéticos associados à cibernética a partir da prática de programação de computadores. Rio Claro, SP: Unesp, 8 jul. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/250151>. Acesso em: 29 fev. 2024.

TIKHOMIROV, Oleg Konstantinovich. The psychological consequences of computerization. *In*: WERTSCH, James (Org.) **The concept of activity in Soviet Psychology**. Armonk, New York: M. E. Sharpe, 1981. p. 256–278.

TIKHOMIROV, Oleg Konstantinovich. The psychological structure of the man-computer dialogue. **Soviet Psychology: Journal of Russian and East European Psychology**, 23:4, 24-37, 1985.

TIKHOMIROV, Oleg Konstantinovich . The theory of activity changed by information technology. **Perspectives on activity theory**, p. 347-359, 1999.

VIEIRA PINTO, Álvaro Borges. **O conceito de tecnologia**. v. 1. Rio de Janeiro. Contraponto, 2005a.

VIEIRA PINTO, Álvaro Borges. **O conceito de tecnologia**. v. 2. Rio de Janeiro. Contraponto, 2005b.

VIEIRA PINTO, Álvaro Borges. **Ciência e existência**. [S.I.]: Paz e Terra, 1969.

VILLARREAL, Mônica; BORBA, Marcelo de Carvalho. Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and... notebooks throughout 100 years of ICMI. **ZDM Mathematics Education**, [s.l.], v. 42, p. 49–62, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/71562>. Acesso em: 29 fev. 2024.

# ***Desenvolvimento de Jogo Sério como ferramenta de apoio ao aprendizado de Geometria no Ensino Médio***

---

---

***Victor A. Ortolan<sup>15</sup>***

***Fábio Alexandre C. Modesto<sup>16</sup>***

## **1. Introdução**

A Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL – *Game-Based Learning*) combina os elementos lúdicos dos jogos eletrônicos com objetivos educacionais, como a aplicação de desafios a fim de avaliar conhecimentos específicos (Calvo, 2016). O uso de jogos sérios tem se mostrado particularmente promissor, proporcionando uma abordagem envolvente e motivadora para o ensino de disciplinas complexas, como a matemática (Giessen, 2015). Diferentemente dos jogos puramente recreativos, os jogos sérios são projetados com mecânicas e desafios que visam promover a aprendizagem de conceitos enquanto mantêm um ambiente imersivo e interativo (Gao; Li; Sun, 2020). Ao integrar conteúdos curriculares com a jogabilidade, o GBL oferece uma experiência de aprendizagem ativa e significativa, estimulando o envolvimento dos alunos e promovendo a retenção de conhecimento (Kirchner-Krath; Schürmann; Kortzfleisch, 2021).

Dinamizar o ensino e introduzir novas ferramentas podem combater a evasão escolar, o desinteresse em estudar e estimular o processo ensino-aprendizagem. Considerando que a transição do Ensino Fundamental para o Médio é ponto crucial no abandono escolar, que pode chegar até 20% entre os 50 milhões de jovens brasileiros (Crelier, 2020), torna-se indispensável a elaboração de novos instrumentos de apoio ao ensino.

A geração atual de estudantes está imersa em um mundo digital, estima-se que 93% de crianças e adolescentes são usuárias de internet.

---

<sup>15</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – *campus* Salto. E-mail: [victor.ortolan@aluno.ifsp.edu.br](mailto:victor.ortolan@aluno.ifsp.edu.br)

<sup>16</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – *campus* Salto. E-mail: [fabiomodesto@ifsp.edu.br](mailto:fabiomodesto@ifsp.edu.br)

Dispositivos inteligentes, como *smartphones*, *tablets* e computadores, são onipresentes (Cruz, 2022). Além disso, os jogos digitais têm desempenhado um papel significativo na vida dos jovens, cativando sua atenção e proporcionando uma experiência interativa e envolvente. Tornaram-se uma forma popular de entretenimento, oferecendo desafios, narrativas cativantes e a possibilidade de interação com amigos e outros jogadores em diferentes partes do mundo, especialmente para indivíduos que têm algum tipo de dificuldade. Tal popularidade tem despertado o interesse de educadores e pesquisadores em explorar seu potencial como ferramenta educacional (Pei *et al*, 2021).

É notório que a geometria desempenha um papel vital no desenvolvimento do pensamento lógico, espacial e no raciocínio. No entanto, muitos estudantes enfrentam dificuldades para compreender os conceitos geométricos abstratos e aplicá-los em situações práticas. É nesse contexto que o uso de jogos sérios no ensino de geometria se mostra relevante (Lowrie; Logan; Hegarty, 2019).

## **2. Fundamentos teóricos**

As emoções afetam praticamente todos os aspectos da cognição (Fox, 2018). Isso se evidencia na memória, na atenção e no aprendizado. Os eventos ou materiais de ensino são memorizados de melhor maneira quando associados a emoções como alegria, dor e medo (Li *et al*, 2020). Além disso, a aplicação de ferramentas multimídia induz reações emocionais, sendo uma forma de conduzir os alunos e estimular o conhecimento. É nesse momento que a Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL – *Game-Based Learning*) mostra sua relevância no aspecto do engajamento emocional. É possível criar ambientes que estimulam a retenção de conteúdo através da utilização de elementos de *design*, desafios, personagens, mecânicas de jogo e outros elementos pertencentes aos jogos digitais (Ninaus *et al*, 2019).

A gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos jogos, como narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, conflito, objetivos e regras, entre outros, em atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação (Sanchez; Langer; Kaur, 2020). O termo é um fenômeno derivado da popularização de jogos digitais e de suas capacidades de motivar a ação, da resolução de problemas e da potencialização de aprendizagens nas mais diversas áreas de conhecimento (Fardo, 2013). A principal diferença entre jogos sérios e o ensino tradicional reside no controle concedido ao estudante sobre seu aprendizado, ele se torna o protagonista do seu estudo sem a necessidade de ser conduzido

por um professor (Palomino *et al*, 2019). É o próprio aluno que decide o que fazer a seguir, quando e como. Tudo isso ocorre dentro de um espaço controlado e delimitado com regras, ao mesmo tempo que assegura autonomia e independência. Dessa forma, tal técnica garante que o método ensino aprendizagem seja centrado no aluno (Stapleton, 2004).

### 3. Trabalhos relacionados

Macêdo, Lima e Santos (2017) propuseram a criação de um jogo digital chamado “Pizzaria Dividendo”, que foi aplicado no ensino de números fracionários. O jogador é um atendente e recebe seus pedidos em forma de fração, que devem ser montados de acordo com sua representação geométrica (Figura 1).

Figura 1 - Imagem do pedido do cliente no jogo.

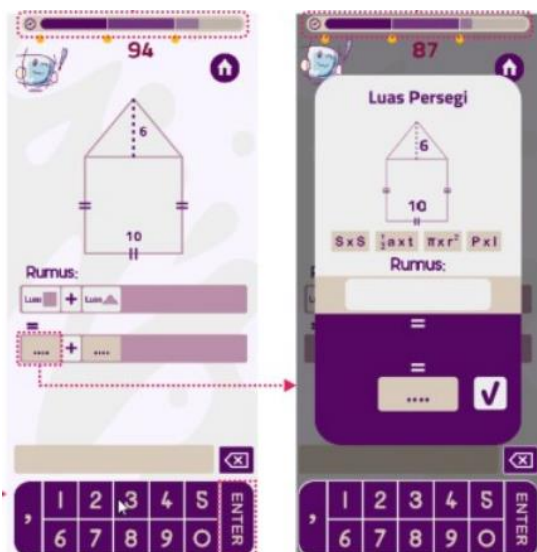


Fonte: Macêdo, Lima e Santos (2017, p. 554).

No trabalho apresentado por Fairuzabadi *et al* (2022), foi realizada uma pesquisa sobre o desenvolvimento de um jogo digital *mobile* para o aprendizado de figuras bidimensionais combinadas. O jogo mostrou-se eficaz na melhoria dos resultados de aprendizagem dos alunos. O estudo destaca os benefícios do uso de jogos educacionais digitais para melhorar as habilidades espaciais dos alunos (Figura 2).



Figura 2 - Demonstração do jogo em funcionamento.



Fonte: Fairuzabadi et al (2022, p. 60-80).

#### 4. Metodologia

A plataforma de desenvolvimento utilizada é o *GDevelop*, uma ferramenta de criação de jogos de código aberto, acessível e altamente versátil. A *engine* suporta a criação de jogos em múltiplas plataformas, incluindo *desktop*, *web* e dispositivos móveis, permitindo ampla acessibilidade aos alunos.

Através de um levantamento e curadoria sobre os assuntos a serem abordados, definiu-se o planejamento conteudista do projeto. O jogo deverá abordar os seguintes conceitos: Teorema de Tales; Teorema da Bissetriz Interna de um Triângulo; Relações Métricas e Trigonométricas no Triângulo Retângulo; Lei dos Senos e Cossenos; Área do Triângulo; Razões Trigonométricas na Circunferência; Funções Trigonométricas.

A escolha de *assets* e elementos gráficos do jogo para personagens, itens e cenário foi feita a partir de obras de licença livre encontradas na web, criadas por artistas independentes. Em seguida, foi definido que o sistema de fases seria linear, subsequente e aconteceria em conjunto com o desenrolar da narrativa do jogo. Para avançar na história, o jogador precisa responder corretamente aos desafios. Além disso, à medida que obtém sucesso na resolução dos desafios, são concedidos ao aluno benefícios, como mais vidas (mais tentativas para resolver desafios mais difíceis).

A interdisciplinaridade entre história da matemática e geometria é um pilar importante do projeto, cuja proposta é abordar esse recurso durante todo o *gameplay*. Cria-se um enredo que convida o jogador a viajar no tempo. Dessa maneira, o aluno aprende sobre a origem das grandes descobertas matemáticas, e como foram concebidas, com quais instrumentos. O objetivo é dar contexto e tornar o conteúdo visto mais palpável e fácil de ser absorvido.

## 5. O jogo

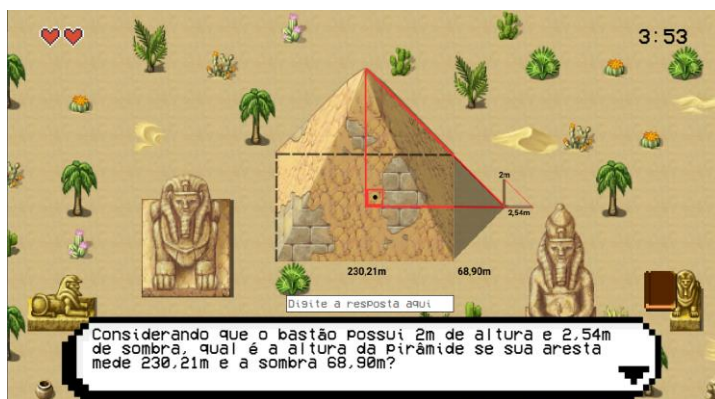
Visualmente, o jogo possui uma temática *8-bits* e referência em jogos *top-down*, que consiste em uma câmera superior fixa. O personagem principal designado ao jogador é um arqueólogo chamado Ravi. No contexto inicial do jogo, após um longo dia de trabalho, Ravi se depara com um mago aparecendo misteriosamente em seu local de descanso, que é o ponto-chave para o desenrolar da história.

O jogo é dividido em cinco fases, descritas a seguir:

**Fase 1:** Seguindo a proposta interdisciplinar entre história e matemática, o protagonista é inserido em um novo universo egípcio. Entre pirâmides e surpresas, descobre as teorias de Tales de Mileto e se encontra com o matemático, que, em forma de diálogo, explica para o jogador seu próprio teorema. Nesse momento, o aluno pode aprender sobre Proporcionalidade, envolvendo Teorema de Tales e Teorema da Bissetriz Interna de um Triângulo. Um enigma é dado pela Esfinge e deverá ser resolvido pelo aluno (Figura 3a e 3b).

Figuras 3 (a) e (b) - Demonstração de *gameplay* com desafio e diálogo.

(a)



Fonte: Dos Autores

(b)



Fonte: Dos Autores

Os conteúdos de geometria são introduzidos ao aluno em um livro virtual, que apresenta o assunto da fase de forma resumida e apresenta um exemplo em seguida. Assim, o estudante é apresentado ao assunto de forma prática. Posteriormente, após a leitura, os conhecimentos são avaliados em um teste interativo. Ravi entra em uma pirâmide e avança pelas salas e câmaras internas à medida que acerta as respostas esperadas de um dado exercício (Figura 4).

Figura 4 - Conteúdo teórico.

### TEOREMA DE TALES

Um feixe de retas paralelas determina sobre duas retas transversais segmentos proporcionais.

Na imagem, há vários segmentos de reta: AB, BC, DE, EF, AC, DF. É possível compará-los de duas formas. Uma delas é comparar os segmentos de uma mesma reta transversal.

Independentemente da forma escolhida para montar as proporções, é possível encontrar o valor desses segmentos a partir da propriedade fundamental da proporção.

$\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$	$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$
$\frac{AB}{AC} = \frac{DE}{DF}$	$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF}$
$\frac{BC}{AC} = \frac{EF}{DF}$	$\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$

### EXEMPLO

Sendo  $a // b // c$ , calcule o valor de  $x$ :

Utilizando regra de três:

$$\frac{x}{15} = \frac{x+4}{20}$$

$$20x = 15(x+4)$$

$$20x = 15x + 60$$

$$20x - 15x = 60$$

$$5x = 60$$

$$x = \frac{60}{5}$$

$$x = 12$$

Fonte: Dos Autores

**Fase 2:** Em um novo desafio, Ravi explora o antigo mundo grego. Ele será desafiado a aprender relações métricas no triângulo retângulo e razões trigonométricas no triângulo retângulo.

**Fase 3:** Aborda a lei de senos e cossenos, área do triângulo.

**Fase 4:** Destinado para o ensino de razões trigonométricas na circunferência.

**Fase 5:** Planejada para introduzir os conceitos de funções trigonométricas.

## **6. Trabalhos futuros**

A partir deste estudo, é possível constatar que os jogos sérios possuem grande potencial de motivar e de instigar o aprendizado quando aplicados em contextos educacionais. Entretanto, para que o processo seja bem sucedido, sua implementação exige alguns cuidados, como visar o equilíbrio entre a aplicação de elementos lúdicos e teóricos. Além disso, por se tratar de uma nova tecnologia, sua abordagem deve ser acompanhada de uma orientação dirigida a alunos e professores para que a utilização do jogo sério funcione como ferramenta de auxílio aos estudos.

É esperado que as fases subsequentes do jogo sejam desenvolvidas e criadas nos mesmos moldes do conteúdo atual, ao mesmo tempo que implementam desafios e exercícios diversificados para manter o jogo atrativo e evitar o desgaste cognitivo. Por fim, está planejada a aplicação de testes com alunos do ensino médio e avaliação dos resultados obtidos com o protótipo. Também se espera que as versões subsequentes do jogo digital sejam adaptadas a partir dos resultados obtidos.

## **Referências**

CALVO, Alfredo Hernando. **Viagem à escola do século XXI:** assim trabalham os colégios inovadores do mundo. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

CRUZ, Elaine Patricia. Nove em cada dez crianças e adolescentes são usuárias de internet. **Agência Brasil.** Ago. 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-08/nove-em-cada-dez-criancas-e-adolescentes-sao-usuarias-de-internet>. Acesso em: 30 mar. 2024.

CRELIER, Cristiane. Necessidade de trabalhar e desinteresse são principais motivos para abandono escolar. **Agência IBGE Notícias.** 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia->

de-noticias/noticias/28286-necessidade-de-trabalhar-e-desinteresse-sao-principais-motivos-para-abandono-escolar. Acesso em: 30 mar. 2024.

FAIRUZABADI, Ahamad; TOLLE, Herman; BACHTIAR, Fitra A., SUPIANTO, Afif. Geometrical: development of educational digital game for combined two-dimensional figure learning. **Journal of Information Technology and Computer Science**, 7 (1), sep. 2022, p. 60-80.

FARDO, Marcelo Luis. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, nº 1, jul 2013, p. 1-9.

FOX, Elaine. Perspectives from affective science on understanding the nature of emotion. **Brain and Neuroscience Advances**, 5:2, dec. 2018.

GAO, Fei; LI, Li; SUN, Yanyan. A systematic review of mobile game-based learning in STEM. **Educational Technology Research and Development**, 68 (7), jun. 2020.

GIESSEN, Hans W. Serious games effects: an overview. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 174, 12, feb. 2015, p. 2240-224.

KIRCHNER-KRATH, Jeanine; SCHÜRMAN, Linda; KORTZFLEISCH, Harald Von. Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. **Computers in Human Behavior**, 125:106963, aug. 2021.

LI, Lu; GOW, Andrew Douglas Isherwood; ZHOU, Jiaxian. The Role of Positive Emotions in Education: A Neuroscience Perspective. **Mind, Brain and Education**, v. 14, n. 3, 2020, p. 220-234.

LOWRIE, Tom; LOGAN, Tracy; HEGARTY, Mary. The influence of spatial visualization training on students' spatial reasoning and mathematics performance. **Journal of Cognition and Development**, v. 20, aug. 2019, p. 729-751.

MACÊDO, Pedro Henrique; LIMA, Mirele Moutinho; SANTOS, Wyllians. Jogo digital como auxílio no estudo da matemática: um estudo de caso com estudantes do Ensino Fundamental I. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola**. 2017, p. 548-557.

NINAUS, Manuel; GREIPL, Simon; KIILI, Kreistian; LINDSTEDT, Antero; HUBER, Stefan; KLEIN, Elise; KARNATH, Hans-Otto; MOELLER, Korbinian. Increased emotional engagement in game-based learning – A machine learning approach on facial emotion detection data. **Computers & Education**, v. 142, dec. 2019, p. 103641.

PALOMINO, Paula T.; TODA, Armando; OLIVEIRA, Wilk; RODRIGUES, Luiz; CRISTEA, Alexandra I.; ISOTANI, Seiji. Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: narrative and storytelling. **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 2019, p. 773-782.

PEI, Ying Chen; GWO, Jen Hwang; SSU, Y. *In*: Yeh; YI, Ting Chen; TING, Wei Chen; CHIH, Hsuan Chien. Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. **Journal of Computers in Education**. 9 (9), oct. 2021.

SANCHEZ, Diana R.; LANGER, Marcus; KAUR, Rupinder. Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. **Computers & Education**, V. 144, jan. 2020, p. 103666.

STAPLETON, Andrew J. Serious Games: serious opportunities. **Australian Game Developers' Conference**, 2004, p. 1-6.

***Prof. Rubens Murillo Marques:  
fundador do IMECC da Unicamp***

---

---

***Rubens Pantano Filho<sup>17</sup>***

**Universidade Estadual de Campinas – Unicamp**

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é uma instituição pública brasileira de ensino superior, com sede na cidade de Campinas, estado de São Paulo. Considerada uma das melhores do país e da América Latina, é uma das quatro universidades mantidas pelo Governo do Estado de São Paulo, juntamente com a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual Paulista (Unesp) e a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp).

A Unicamp – que logo mais completará 58 anos – teve sua pedra fundamental lançada no dia 5 de outubro de 1966, numa gleba de terra com área de trinta alqueires, localizada a doze quilômetros do centro da cidade de Campinas e doada pelo Sr. João Adhemar de Almeida Prado.

Um ano antes, em 9 de setembro de 1965, o Conselho Estadual de Educação havia designado a Comissão Organizadora da Instituição, então com o objetivo de estudar e de planejar a formação e a gradativa implantação de suas unidades, tendo em vista que naquele ano somente a Faculdade de Medicina estava em funcionamento. A referida comissão foi constituída pelos Professores Zeferino Vaz (presidente), Paulo Gomes Romeo e Antônio Augusto de Almeida.

Após os estudos necessários, e uma vez aprovado o relatório final elaborado pela Comissão, o Prof. Zeferino Vaz foi nomeado Reitor em 22 de dezembro de 1966 e a Universidade entrou na etapa real de instalação.

Nesse período inicial, o Prof. Zeferino Vaz participou de várias reuniões com diversos empresários da região com a finalidade de definir o perfil dos cursos a serem implantados na nascente Universidade. Assim, logo

---

<sup>17</sup> Doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais, Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais e Mestre em Ensino de Física. Docente e Coordenador do IFSP - campus Bragança Paulista. E-mail: [rubenspantano@ifsp.edu.br](mailto:rubenspantano@ifsp.edu.br)

depois o Conselho Estadual de Educação aprovou a instalação e o funcionamento dos Institutos de Biologia, de Matemática, de Física e de Química e das Faculdades de Engenharia, de Tecnologia de Alimentos, de Ciências e Enfermagem, além dos Colégios Técnicos (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, s.d.).

### **Logotipo da universidade**

O logotipo da Unicamp – desenhado a partir do Plano Diretor da universidade – foi idealizado pelo Prof. Zeferino Vaz e criado pelo artista plástico Max Schiefer e pelo arquiteto João Carlos Bross, na década de 1970. Constituído por um círculo branco central, do qual saem treze listras que representam a bandeira paulista, o logotipo simboliza a unidade, um grande ponto de encontro de pessoal e, principalmente, do conhecimento humano, este representado por três circunferências vermelhas (Figura): Ciências, Exatas e Humanidades. A ideia proposta é que, atuando conjuntamente, essas três áreas do conhecimento irradiam-se para a coletividade, cumprindo as três funções básicas da Universidade: Ensino, Pesquisa e Extensão (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, s.d.).

Figura 1 – Logotipo da Unicamp.



Fonte: Unicamp. Disponível em: <https://www.unicamp.br/logotipo/#gsc.tab=0>. Acesso em: 17 mar. 2024.

### **Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica – IMECC**

No mesmo ano de 1966, o Conselho Estadual de Educação autorizou a instalação e o funcionamento do Instituto de Matemática da Unicamp, pela Resolução nº46/66. No entanto, somente dois anos depois, em 1968, o Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação (IMECC) começou a funcionar.



### *Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

Os primeiros alunos do IMECC ingressaram na Unicamp no ano de 1967, iniciando o curso na Faculdade de Ciências para depois optarem pela modalidade que desejassem. O primeiro curso a ser criado no IMECC foi o bacharelado em Estatística, no ano de 1968, quando o Instituto estava sob a direção do Prof. Rubens Murillo Marques (INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, s.d.).

No final da década de 60, mais especificamente em 1968, o IMECC da Unicamp instalou o curso de bacharelado em Ciência da Computação, também por iniciativa do Prof. Rubens Murilo Marques. Esse curso foi o primeiro do gênero no Brasil, servindo de modelo para vários outros programas de graduação em todo país (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, s.d.).

Em março de 1996, o Departamento de Ciência da Computação deixou de fazer parte do IMECC, tornando-se assim uma unidade independente na Universidade. Dessa maneira, o Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação teve seu nome alterado para Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, de modo que a sigla original do Instituto (IMECC) foi mantida.

Figura 2 – O IMECC da Unicamp.



Fonte: b.lastorina. **IMECC interior.** Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMECC\\_interior\\_-\\_panoramio.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMECC_interior_-_panoramio.jpg). Acesso em: 17 mar. 2024.

O IMECC é o instituto responsável pelos cursos de graduação em Estatística, Matemática e Matemática Aplicada. Além disso, também ministra todas as disciplinas de estatística e de matemática para os diversos cursos das áreas de exatas, tecnológicas e biológicas da Unicamp.

Atualmente, o IMECC desenvolve pesquisas nas mais diversas áreas da matemática e da estatística. Seus docentes/pesquisadores integram inúmeros projetos de cooperação nacionais e internacionais e a intensa atividade científica do instituto tem resultado na publicação de centenas de artigos em periódicos especializados, assim como em prêmios de reconhecimento pela contribuição acadêmica. Os indicadores de desempenho do IMECC o posicionam como uma das melhores escolas do gênero na América Latina (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2023).

Nesses mais de cinquenta anos de trabalho e de pesquisas, o IMECC vem desempenhando um papel relevante na formação de cidadãos que contribuem para a evolução da matemática no país.

### **Prof. Rubens Murillo Marques**

O Prof. Rubens Murillo Marques nasceu em 19 de março de 1937 na cidade do Rio de Janeiro/RJ. Seus pais, Manoel Francisco Marques e Maria Odília Marques, eram ambos funcionários públicos federais.

Quando criança, era muito ligado aos seus avós maternos, Honório da Cunha Mello e Dalila de Sá da Cunha Mello. O avô era diretor e professor da Escola de Belas Artes do Rio de Janeiro e a avó, pianista. Assim, sua infância foi cercada por um ambiente artístico composto por escultores, pintores, entre outros.

Na adolescência, por volta de 1953, mudou-se com a família para São Paulo, onde cursou o colegial no Colégio Mackenzie. De sua mãe, que gostava muito de Matemática, herdou o interesse pela área de exatas. Assim, ingressou no curso de Física na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, onde se tornou bacharel.

Atuou como professor de Matemática no Ginásio Estadual da Vila Romana e como professor de Matemática e de Física no Colégio Bandeirantes, ambos na capital paulista. Ainda foi diretor técnico-pedagógico do Colégio Anglo-Latino (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, s.d.).

Logo depois, ingressou no ensino universitário no Departamento de Estatística da Faculdade de Higiene e Saúde Pública, tornando-se Livre-

### *Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

Docente pela USP. Mais tarde, ingressou como professor da Faculdade de Medicina da Unicamp.

Nessa universidade, coordenou a implantação do Instituto de Matemática, tornando-se seu primeiro diretor (de 1967 até 1971), tendo como Diretores Associados os Profs. Newton Carneiro Affonso da Costa (1968-1969) e Ivan de Queiroz Barros (1969-1971).

Também na Unicamp, participou da Comissão de Normas para Concurso de Provimento de Cátedras e Docência Livre, da Comissão para Elaborar o Regimento do Centro de Processamento de Dados da Universidade, da Comissão para Estudar a Inclusão do Curso Básico de Ciências da Universidade e da Comissão Permanente do Regime de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa. Além disso, presidiu a Câmara Curricular (1969/1971) e foi o coordenador de Curso Superior (1972/75).

Em 1967/1968, nessa mesma universidade, idealizou e implementou o curso de nível superior de Bacharelado em Estatística e criou o curso de Bacharelado em Ciência da Computação, o primeiro do Brasil.

Mais tarde, em 1986, ainda na Unicamp, transferiu-se do Instituto de Matemática e Ciência da Computação para o Instituto de Economia, onde se aposentou em 8 de agosto de 1989.

O Prof. Rubens Murillo Marques também foi membro da *New York Academy of Sciences*, *Fellow* da *North American Academy of Arts and Sciences*, *American Statistical Association*, *London Mathematical Society*, *Biometrics Society*, *Society for Industrial and Applied Statistics*, membro fundador da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, *International Association of Educational Assessment*, da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, do Conselho Diretor da Fundação Centro Tropical e Tecnologia de Alimentos – Campinas e Membro Fundador do Instituto de Diabetes – Escola Paulista de Medicina.

Além disso, foi membro do Conselho do CEBRAP, do Conselho da Fundação Bienal, assessor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e também foi Diretor Geral do Departamento de Estatística da Secretaria da Economia e Planejamento do Estado de São Paulo, bem como fundador e Diretor Executivo da Fundação Seade.

Na Fundação Carlos Chagas (FCC), ocupou diversos cargos. Foi membro do Conselho e seu Diretor-Presidente entre 1986 e 2009. Em 2010, em reconhecimento pelos inestimáveis serviços prestados à instituição, recebeu o título de Presidente de Honra da Fundação.

### *Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

Pelo Decreto Legislativo nº 70/20 da Câmara Municipal de Campinas, foi condecorado com o Título de Cidadão Campineiro. Atualmente, é membro da Academia Campinense Maçônica de Letras, da qual também foi seu Vice-Presidente no período 2017/2021.

Figura 3 – Prof. Rubens Murillo Marques.



Fonte: Fundação Carlos Chagas. **Rubens Murillo Marques**. Disponível em <https://www.fcc.org.br/fcc/premios/premio-rubens-murillo-marques/sobre/>. Acesso em: 17 mar. 2024.

### **A Fundação Carlos Chagas**

A FCC é uma instituição sem fins lucrativos que atua nas áreas de seleção de recursos humanos (avaliações, concursos, residências médicas, vestibulares, certificações e demais processos seletivos) e de pesquisa em educação.

Sua fundação ocorreu por volta de 1963, quando foi constituído o Centro de Seleção de Candidatos às Escolas Médicas e Biológicas (CESCEM), que reuniu escolas superiores de São Paulo na construção de nova concepção de vestibular com a utilização de moderna tecnologia de seleção.

### *Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

Assim, a FCC nasceu do desejo dos idealizadores do CESCEM em construir uma instituição mais ampla, que articulasse a realização de vestibulares, pesquisas educacionais e formação de profissionais, além de estudos para a contínua melhoria dos processos de seleção.

Em 1964, a instituição realizou o primeiro vestibular para seleção de mais de 2,4 mil candidatas para os cursos das Faculdades de Medicina da USP; de Sorocaba; de Campinas; da Escola Paulista de Medicina; da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu; da Faculdade de Medicina Veterinária da USP e da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da USP.

Figura 4 – Fachada do edifício da FCC.

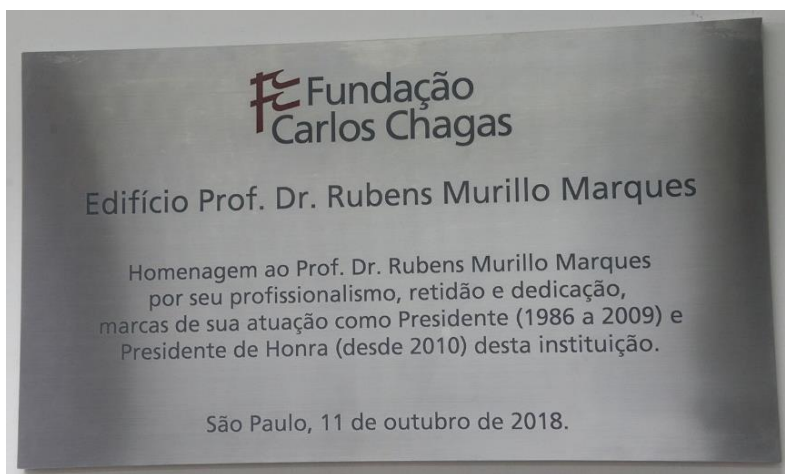


Fonte: Fundação Carlos Chagas. **Edifício sede da Fundação Carlos Chagas.** Disponível em <https://www.fcc.org.br/fcc/fcc-noticia/edificio-sede-da-fcc-passa-a-se-chamar-prof-dr-rubens-murillo-marques-em-homenagem-ao-seu-presidente-de-honra/>. Acesso em: 16 mar. 2024.

Em tempos atuais, por meio de seu Departamento de Pesquisas Educacionais, dedica-se a programas de investigação sobre temas direta ou indiretamente relacionados à educação, envolvendo avaliação, seleção de pessoas, políticas públicas, formação e trabalho docente, direitos sociais, relações etárias, de gênero e raciais. (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, s.d.).

Na data de 11 de outubro de 2018, foi realizada a cerimônia de descerramento da placa de nomeação do edifício da Fundação Carlos Chagas em homenagem ao seu Presidente de Honra, em reconhecimento ao papel fundamental que desempenhou na expansão e na consolidação da Fundação (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 2018).

Figura 5 – Placa de nomeação do edifício da FCC.



Fonte: Fundação Carlos Chagas. **Placa de nomeação do edifício Prof. Dr. Rubens Murillo Marques.** Disponível em <https://www.fcc.org.br/fcc/fcc-noticia/edificio-sede-da-fcc-passa-a-se-chamar-prof-dr-rubens-murillo-marques-em-homenagem-ao-seu-presidente-de-honra/>. Acesso em: 17 mar. 2024.

### **Prêmio Professor Rubens Murillo Marques**

Em 2011, também em reconhecimento por sua trajetória acadêmica e pelo seu empenho no comando da instituição, a Fundação Carlos Chagas criou o Prêmio Professor Rubens Murillo Marques, que tem por objetivo valorizar e divulgar experiências educativas, propostas e realizadas por docentes dos cursos de Licenciatura na formação de professores para a educação básica.

Podem concorrer experiências formativas realizadas por professores formadores de cursos de licenciatura de todo o país, com licenciandos e/ou egressos em inserção profissional, que tenham como foco a aprendizagem da docência do futuro professor da educação básica.

Além do mérito e do reconhecimento conferido a essas experiências, os premiados são agraciados com um prêmio em dinheiro e um troféu, réplica de uma escultura da artista plástica Vera Lucia Richter, abrigada no jardim

interno da Fundação. O detalhamento de cada trabalho premiado é publicado na revista Textos FCC.

A cada edição, a seleção dos vencedores do Prêmio Professor Rubens Murillo Marques é realizada por uma Comissão Julgadora, composta por especialistas na área da formação docente do projeto inscrito. A avaliação considera a metodologia de ensino retratada na utilização de estratégias que tenham sido criadas, agregadas ou adaptadas pelo autor do trabalho visando ao aprendizado da docência (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, s.d.).

### Referências

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Valorização e Reconhecimento**. s.d. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc/premios/premio-rubens-murillo-marques/sobre/>. Acesso em: 17 mar. 2024.

INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA. **História**. s.d. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/institucional/historia>. Acesso em: 05 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Semana Municipal de Ciência e Tecnologia de Campinas**. 2023. Disponível em <https://semanacet.campinas.sp.gov.br/edicao/2020/programacao/imecc-instituto-de-matematica-estatistica-e-computacao-cientifica-da-unicamp>. Acesso em: 01 mar. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **História**. s.d. Disponível em: <https://www.unicamp.br/historia/#gsc.tab=0>. Acesso em: 14 mar. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Computação**. s.d. Apresentação. Histórico. Disponível em: <https://computacao.alegre.ufes.br/apresentacao#:~:text=A%20gradua%C3%A7%C3%A3o%20em%20Ci%C3%A7%C3%A2ncia%20da,de%20gradua%C3%A7%C3%A3o%20em%20todo%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 10 mar. 2024.

***A ciência e a alegria na escola: narrativas de um projeto de divulgação científica no ambiente escolar***

---

---

***Emerson Ferreira Gomes***<sup>18</sup>

***Carolina Siqueira Modanez***<sup>19</sup>

***Alisson Matheus de Medeiros Rangel***<sup>20</sup>

***Julia Carolina Camargo de Jezus***<sup>21</sup>

***Gabriel Silva de Oliveira***<sup>22</sup>

***Dayane Santos de Gois***<sup>23</sup>

***Agnes Rebeca Pereira de Lira***<sup>24</sup>

***Rayane Rodrigues Barbosa***<sup>25</sup>

***Rayana Saboya Modanez***<sup>26</sup>

***Ana Paula dos Santos Sales***<sup>27</sup>

***Camilly Luiza Vilela***<sup>28</sup>

***Maria Rita Bialtas***<sup>29</sup>

---

<sup>18</sup> Doutor em Ensino de Ciências. Professor IFSP – Boituva. *emersonfg@ifsp.edu.br*

<sup>19</sup> Graduanda em Psicologia – CEUNSP – Itu/SP. *cs.modanez@gmail.com*

<sup>20</sup> Licenciado em História - Professor PEB II – SEESP.

*alissonmatheus@professor.educacao.sp.gov.br*

<sup>21</sup> Graduanda em Medicina – UNISA. *julia\_jc2012@hotmail.com*

<sup>22</sup> Graduanda em Cinema – CEUNSP. *gabrielsilvadoliveira@hotmail.com*

<sup>23</sup> Graduanda em Ciências Econômicas – UFSCAR. *dayanegois@estudante.ufscar.br*

<sup>24</sup> Graduanda em Psicologia – UFF. *agnesrebeca@id.uff.br*

<sup>25</sup> Graduanda em Ciências Biológicas – UNESP. *rayane.rodriques@unesp.br*

<sup>26</sup> Graduanda em Ciência da Computação – UFSCar. *rayanasaboya@estudante.ufscar.br*

<sup>27</sup> Graduanda em Psicologia – CEUNSP. *anapauladossantossales@gmail.com*

<sup>28</sup> Graduanda em Medicina Veterinária – UNESP – Araçatuba/SP. *camilly.vilela@unesp.br*

<sup>29</sup> Graduanda em Pedagogia – IFSP – Boituva/SP. *mritabialtas@gmail.com*



## **Introdução**

É uma quarta-feira, 15h30, de alguma semana letiva de 2017. Nós nos Reunimos para definir quais atividades realizaríamos na oficina de uma escola municipal da região. Inicialmente a ideia era falar sobre óptica, com o objetivo de ampliar a visão sobre esse tema: apresentar filmes, textos literários, experimentos e reflexões conceituais e filosóficas acerca da ciência. Estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio pesquisaram produtos culturais, experimentos, e possíveis atividades lúdicas para essa oficina. Mesmo cansados da rotina exaustiva de seus cursos, mostraram empolgação para o início dos trabalhos como divulgadoras e divulgadores da ciência. Assim começou o projeto Banca da Ciência, em uma unidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

A origem da Banca da Ciência ocorreu na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, no câmpus conhecido como USP Leste. Nesse câmpus multidisciplinar, estudantes de graduação das mais diversas, entre licenciatura, bacharelado e tecnologia, ministravam oficinas para escolas públicas e realizavam exposições de divulgação científica. O projeto continua até hoje e muita pesquisa tem sido feita por lá (Pupo *et al*, 2017; Gomes, Piassi; 2018; Piassi *et al*, 2019; Cruz, Teixeira, Gomes, 2020; Menezes *et al*, 2020).

O início desse projeto no IFSP se deu em 2016. Desde então, gerações de jovens divulgadoras(es) da ciência passaram pelo projeto, ministrando oficinas, participando de congressos e de mostras, realizando publicações (Gomes *et al*, 2017; Teixeira *et al*, 2020; Lira, Paes, Gomes, 2021). Neste trabalho, analisaremos em que medida o projeto foi importante para a formação escolar das pessoas dele egressas. Por conta do protagonismo na consolidação do projeto e desta pesquisa, todas as pessoas envolvidas entraram na coautoria deste trabalho.

Para a análise, iremos nos valer da interface dos pressupostos de satisfação cultural na escola de Georges Snyders com as possibilidades da dialogia e da problematização na educação, sob a epistemologia de Paulo Freire e as estratégias de análise discursiva, a partir da perspectiva do círculo de Mikhail Bakhtin.

## **Teoria Sociocultural e Discurso**

Georges Snyders (1918-2011), em sua obra “A alegria na escola”, afirma que o espaço escolar é um ambiente onde a “cultura primeira” trazida pelo estudante – sendo esta decorrente de sua “experiência direta da vida” ou a partir da recepção dos produtos da cultura de massa (Snyders, 1988, p. 30)

– deve ser incorporada ao processo educacional, no sentido que traz a satisfação ao educando (Snyders, 1988, p. 36). Ao transpor a cultura primeira, ao aprofundar e refletir conscientemente sobre temas e conceitos, o estudante experienciaria a “cultura elaborada”, que podemos evidenciar no conhecimento escolar e nas grandes obras de arte (Snyders, 1988, p. 51). O pensador francês associa a cultura primeira à denominada “alegria simples” (1988, p. 24), que são aquelas satisfações decorrentes das atividades cotidianas dos estudantes, sejam suas brincadeiras, seus jogos, e seus interesses culturais, como a música, o cinema e, particularmente em nossos tempos, suas séries de televisão e jogos de videogame. Essa alegria, em um primeiro momento, permite ao jovem ambicionar e se aprofundar em suas satisfações culturais.

Para exemplificar esse processo de transformação das alegrias simples em alegrias ambiciosas – estas vinculadas à cultura elaborada –, o autor cita dois exemplos. Um indivíduo, ao se banhar inicialmente na água, vai querer manter com a água uma relação mais “sutil” e mais “refinada”, aprendendo a inicialmente a nadar e depois a “nadar bem” (Snyders, 1988, p. 24); o indivíduo que possui uma moto, que é um dos símbolos da cultura primeira, realizará, com o passar do tempo, diversas ações de melhoria no veículo, como desmontagem, montagem e manutenção (Snyders, 1988, p. 25). De certa forma, iremos observar isso no discurso dos egressos do projeto.

A obra do Paulo Freire (1921-1997) nos traz o substrato pedagógico sobre a construção de espaço dialógico, problematizador e transformador na escola, e se articula com as questões de protagonismo e de busca por saberes da teoria de Snyders. Em sua teoria, Freire nos aponta a importância da problematização na educação. Para isso, critica a ideia de uma “educação bancária, que consiste no ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos”, que não produz a superação dessa prática, o que é um reflexo da “sociedade opressora”. Para o educador, esse tipo de educação é uma “dimensão da cultura do silêncio”, que “mantém e estimula a contradição” (Freire, 2013, p. 82). Como hipótese de transformação e de humanização no processo educacional, o pensador traz a hipótese de uma “educação problematizadora” (Freire, 2013, p. 95), que permite uma relação dialógica entre educador e educando, superando essa a contradição antidialógica. A presença de aspectos dialógicos em sala de aula se configura em uma nova relação entre educador e educando. Quando o educando “re-admira” esse conteúdo debatido em sala, surge a possibilidade de sua adesão ao processo educacional e, nessa transformação, o próprio educador, aprende em sala de aula, tornando-se um “educador-educando” (Freire, 2013, p.116). A problematização e a ação dialógica permitem uma educação libertadora

em que os estudantes se sentem “sujeitos de seu pensar, discutindo seu pensar, sua própria visão de mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros” (Freire, 2013, p. 166).

Para analisar o discurso, valemos dos referenciais do círculo de Mikhail Bakhtin (1895-1975), que verifica no discurso um significado ideológico para além do texto (Volochínov, 2018). A teoria bakhtiniana considera a enunciação como um fenômeno coletivo e não individual, que parte de uma relação social estabelecida de forma dialógica entre o emissor e o receptor da palavra, “retratando as diferentes formas de significar a realidade, segundo vozes e pontos de vista daqueles que a empregam” (Brandão, 2004, p. 7). Volochínov afirma que todo produto ideológico reflete, ou refrata, “outra realidade que se encontra fora de seus limites” (Volochínov, 2018, p. 91).

Para Bakhtin, os gêneros de discurso podem ser divididos em primários e secundários. Os gêneros primários se formam em “condições de comunicação direta discursiva” (Bakhtin, 2003, p. 263), permeando a comunicação oral, as cartas e podendo ser estendidos aos dias atuais às “comunicações eletrônicas atuais como e-mail e chat” (Elichirigoity, 2008, p. 191). No caso dos gêneros discursivos secundários, Bakhtin estabelece que surgiram inseridos num convívio cultural complexo, relativamente mais desenvolvido e organizado, podendo ser encontrados em “romances, dramas, pesquisas científicas, gêneros publicísticos etc.” (Bakhtin, 2003, p. 263). No caso desta pesquisa, iremos nos ater aos discursos primários das pessoas egressas do projeto, em sua forma. Mas ao identificarmos uma profundidade nesses discursos, verificamos um processo de transformação num discurso secundário. As egressas enviaram, através de um texto curto ou de uma mensagem de áudio, suas percepções acerca da contribuição do projeto para sua formação escolar.

### **O Discurso de Egressas e Egressos do Projeto**

Um dos principais pontos elencado pelas(os) egressas(os) foi o fato de como as ações do projeto contribuíram para o interesse em pesquisa científica. Agnes, estudante de Psicologia, ressalta que o projeto a *“instigava a conhecer coisas novas de uma forma muito orgânica”* e que teve *“acesso a fazer iniciação científica e também tive acesso a apresentar em congressos na Unicamp e na USP e isso me introduziu no mundo acadêmico, de uma forma muito orgânica. Pretendo seguir nesse mundo acadêmico”*. Já Alisson, professor de História, afirma que a Banca da Ciência lhe trouxe uma *“prática da pesquisa mediante projeto de iniciação científica, para além de gerar uma motivação e interesse em ingressar no Ensino Superior Público na área da educação”*. Carolina, estudante de Psicologia, relata que

desenvolveu “*habilidades sociais, comunicação, criatividade, pesquisa, práticas e conhecimento científico*”. Maria Rita, estudante de Pedagogia, afirma que o projeto “*abriu portas para o mundo acadêmico*” e que a ajudou a encontrar um “*caminho de pesquisa dentro de seu curso*”. Julia, graduanda em Medicina, ressaltou que percebeu “*que pouquíssimas pessoas sabiam como era escrever um artigo, não sabiam o que era um currículo Lattes e eu já cheguei na graduação tendo essa noção colegas de sua turma não tinham a mesma noção de pesquisa*”. Camily, graduanda em Medicina Veterinária, afirma que “*me vejo com maior facilidade em alguns temas da graduação e principalmente no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, já que tive oportunidade de desenvolver textos e artigos de níveis acadêmicos e de publicação*”. Já Ana Paula, estudante de Psicologia, afirmou que “*o projeto me impulsionou no interesse em conhecer sobre a ciência e na vontade de continuar na área acadêmica*”. Rayana, estudante de Ciência da Computação, afirmou que “*com a Banca da Ciência, eu aprendi a escrever artigos, aprendi a trabalhar melhor em equipe e também aprendi a reconhecer a importância desse tipo de projeto nos ambientes escolares e acadêmicos*”. Observamos nesses discursos uma consonância quanto à importância do projeto em iniciá-las na ciência, seja no cotidiano das ações – como ministrar oficinas, preparar conteúdos de divulgação científica – seja em pesquisas específicas que resultam em trabalhos acadêmicos, tanto em apresentações em congressos, quanto em publicações de trabalhos.

O protagonismo feminino no projeto e a proposta de desmistificar a imagem de cientistas foi um ponto elencado pelas egressas e pelos egressos do projeto. A graduanda Dayane aponta de que forma a participação no projeto norteou sua trajetória até à graduação. Para ela, a Banca da Ciência “*foi um projeto que, acima de tudo, transformou minha percepção sobre mim mesma, sobre meu papel dentro da ciência, do ambiente acadêmico e minha percepção sobre as relações sociais como um todo. A começar pelos trabalhos que reforçam a importância da representatividade e do debate sobre questões de gêneros dentro da ciência. Me auxiliaram a aprofundar mais meus conhecimentos em áreas que, em um primeiro momento, eu achei que não tivesse afinidade quando, na realidade, talvez só não tivesse símbolos nos quais eu me identificasse nesses determinados espaços. Com certeza foi um fator importante na minha tomada de decisão para cursar Economia*”. Maria Rita afirma que a Banca “*mostrou que ciência e cientistas não são aquela coisa inatingível de com uma inteligência inalcançável*”. Já Agnes articula essa desmistificação da ciência e de cientistas com sua trajetória pessoal, na qual a “*Banca me ajudou na minha autoestima, porque achava que ciência era algo só para os homens brancos, velhos, de jaleco branco, que faziam seu trabalho na sua maior genialidade possível. Daí descobri que não, que eu também podia fazer ciência, eu também podia*

*repassar ciência. Comecei a ficar mais segura para ir atrás das coisas que eu gostava, a ficar segura para falar sobre essas coisas. Porque no processo de fazer a divulgação científica, a gente aprende a transmissão de conhecimentos*". Essa visão sobre o papel da ciência na sociedade traz outro ponto relevante, a saber, a importância desses estudantes se incluírem no processo de fazer divulgação da ciência e na pesquisa científica em si.

As estratégias de divulgação científica, através de atividades lúdicas e de produtos culturais, foram lembradas com carinho pelos protagonistas do projeto: Gabriel, estudante de cinema, reconheceu a importância de elementos e de produtos culturais de seu cotidiano para realizar divulgação científica *"foi mágico perceber, durante minha adolescência, que é possível transmitir conhecimento científico por meio de obras que eu admirei a vida toda e nunca imaginei uma ligação direta com a ciência. Durante o período que participei do projeto, entendi o que eu gostaria de fazer o resto da vida"*. Essa afirmação entra em consonância com a visão de Maria Rita: *"Participar desse projeto mudou minha visão de mundo, por exemplo, a ciência está nas pequenas coisas do nosso dia a dia, nos produtos que a gente consome. Então filmes, séries, livros, tudo isso envolve ciência. Entendo que esses produtos culturais permitem facilitar a discussão de temas sobre ciência, história, sobre questões de gênero"*. Alisson complementa ao indicar as diferentes linguagens da arte utilizadas para divulgar ciência: *"A aprendizagem de ciências, que por vezes trilha um caminho laborioso e pouco motivante, tornou-se forma mais interessante e fluída por meio da Banca da Ciência. Através da minha atuação no projeto foi possível enxergar e aprender ciências com obras literárias, canções, filmes, séries e outros elementos da cultura pop, jovem e contemporânea, de certa forma, possibilitando um letramento científico mediado por tudo que tinha contato no meu cotidiano"*. Quanto à presença do lúdico, Rayane, graduanda em Biologia, relembra: *"Desde o meu ensino fundamental meu acesso a informações básicas sempre foi limitado por conta da escola e o lugar que ela estava inserida. No ensino médio entrei em um Instituto Federal e lá concluí meu ensino médio junto com o técnico e me encontrei no projeto 'Banca da Ciência', no qual pude estender meus conhecimentos para diversos assuntos e consegui levá-los de maneira lúdica para crianças de escola pública. Assim entendi a importância da divulgação da ciência no meio"*. De certa forma, essas estratégias lúdicas acabaram reverberando na atual atividade acadêmica das protagonistas no projeto. Carolina faz um adendo, ao dizer que: *"apesar de seguir na Psicologia, utilizo muitas práticas lúdicas como arteterapia nas instituições. Com certeza tem muita influência desse período"*. Os papéis de educadores foram apontados por Dayane e Gabriel. A primeira afirmou que *"foi uma experiência muito marcante do projeto é o de se colocar no papel de docente e de se prestar a*

*explicar e apresentar conteúdos para outros estudantes. Nesses trabalhos, é evidente o quanto essas trocas se tornam ricas tanto para os estudantes que ensinam quanto aqueles que estão na posição de ouvinte”. Já o segundo afirma que “Ter contato com crianças me fez refletir. Quando você está na infância você é curioso, e essa curiosidade é muito importante para você aprender coisas novas e ter vontade de se expressar, na adolescência eu já estava deixando de lado essa curiosidade, e ter essa experiência com a banca da ciência fez com que eu mantivesse essa curiosidade para muito além da minha infância, até o momento na vida adulta”. Isso nos mostra o potencial da construção de um espaço dialógico dentro da divulgação e da comunicação da ciência na escola.*

### **Algumas considerações**

Conforme nos aponta João Zanetic (2005, p. 21), a “vivência de um ambiente cultural rico e estimulador, que permite desabrochar a curiosidade epistemológica” é um “fator determinante para o encantamento de um jovem com o conhecimento, para o estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, para a problematização consciente de temas e saberes”. É nesse sentido, trazendo os interesses e preocupações de quem está no projeto, que se permite identificar aspectos de satisfação cultural na escola, ou a “alegria na escola”, como bem define Snyders (1988). Como exemplo disso, podemos deixar o trecho em que Agnes reconhece a importância da interação com suas colegas no projeto e as alegrias que permaneceram em sua memória: *“Foi importante também a construção de uma rede de afetos que o projeto me proporcionou. Eu tinha aqueles amigos mais próximos que via toda quarta-feira e a gente fazia junto aquelas atividades extracurriculares. Até a minha escrita foi moldada pela minha participação no projeto. Eu consegui exercitar ela durante a minha participação e hoje não enfrento problemas para exercitá-la na minha graduação. Foi um projeto que me acrescentou muito e tenho muito orgulho de ter feito parte. De falar que eu fiz divulgação científica e de que ajudei 0,001% pelo menos no processo de democratização da ciência. É um negócio que carrego no meu peito”.*

### **Referências**

- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BRANDÃO, Helena H. N. **Introdução à Análise de Discurso**. Campinas: UNICAMP, 2004.

CRUZ, Livia D. L.; TEIXEIRA, Thaís S.; GOMES, Emerson F. Discutindo gênero e alteridade com adolescentes em espaços socialmente vulneráveis através da ficção científica. **Tropos: Comunicação, Sociedade e Cultura**. v. 9, n. 2, p.1-22, 2020.

ELICHIRIGOITY, Maria Teresinha Py. A formação do sentido e da identidade na visão bakhtiniana. **Cadernos de Letras da UFF**, v. 34, p. 181-206, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013.

GOMES, Emerson F.; PIASSI, Luís Paulo. Rita: divulgação científica na escola através de canções do rock. **Revista do Edicc**, v. 4, p. 61-70, 2018.

GOMES, Emerson F. *et al.* Sob o olhar das lentes: uma proposta de divulgação científica na escola a partir do projeto Banca da Ciência. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, v. 3, p. 1, 2017.

LIRA, Agnes R. P. de; PAES, Artur N; GOMES, Emerson F. Sociedade e cibercultura: uma reflexão feita através das letras de canções populares. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 8, p. e021030, 2021.

MENEZES, Vitor *et al.* Astronomia nos trilhos: a percepção pública dos artefatos didáticos da Banca da Ciência. **Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)**, v. 15, p. 455-476, 2020.

PIASSI, Luís Paulo *et al.* Science Stand: A Brazilian Activist Science & Technology Outreach Initiative. **Journal for Activist Science & Technology Education (JASTE)**, v. 10, p. 1-11, 2019.

PUPPO, Stella Cêntola *et al.* Ciência, tecnologia, mídia e igualdade de gênero: estratégias de comunicação científica. **e-Com**, v. 10, n. 1, p. 42-62, 2017.

SNYDERS, Georges. **A alegria na escola**. Trad. Bertha Halpern Gurovitz e Maria Cristina Caponero. São Paulo: Manole, 1988.

TEIXEIRA, Thaís Saboya *et al.* Ficção científica e super-heroínas: estratégias para debater sobre a mulher na ciência. **Revista do Edicc**, v. 6, p. 442-449, 2020.

VOLOCHÍNOV, Valentin. **Marxismo e Filosofia da Linguagem: Problemas Fundamentais do Método Sociológico na Ciência da Linguagem**. Trad. Sheila Grillo e Ekaterina Vólkova. São Paulo: 34, 2018.

ZANETIC, João. Física e cultura. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

## *O último recurso: equipamento para navegação*

---

---

*Rodolpho Caniato*<sup>30</sup>

*Paulo Bedaque*<sup>31</sup>

*Paulo Sergio Bretones*<sup>32</sup>

### **Introdução**

Por que é importante saber nossa posição sobre a superfície da Terra em qualquer instante? Neste momento, certamente, você sabe onde está. E por que é importante sabermos a direção que devemos seguir quando nos movemos de um local para outro? Essas tarefas são relativamente mais fáceis se estamos sobre os continentes, porque há muitos referenciais disponíveis, como postes, construções, vilas, florestas, lagos, montanhas etc.

Se estamos no mar aberto, as dificuldades aumentam, e muito, já que a paisagem é a mesma para todos os lados. Talvez o Sol durante o dia e as estrelas à noite possam nos dar pistas sobre os pontos cardeais, mas a indicação de nossa posição geográfica e de possíveis direções de deslocamento exigirá muito mais de nós. Como, então, foi possível atravessar grandes desertos e oceanos séculos atrás, sem os recursos, como navegação por satélite (GPS), usados hoje em dia? Como saber a direção a ser seguida?

Na Antiguidade, já havia conhecimento suficiente sobre as posições do Sol e das constelações ao longo do dia e do ano, o que permitia apontar direções, mesmo nos oceanos.

Posteriormente surgiu a bússola, inventada pelos chineses (Fig. 1), que representou um grande avanço na localização do norte magnético,

---

<sup>30</sup> Doutor em Física pela UNESP. Ex-professor da UNICAMP, USP, PUC-Campinas e UFRJ.

<sup>31</sup> Graduado em Física (USP) e Mestre em Enseñanza y Aprendizaje Abiertos y a Distancia (UNED – Madrid – Espanha). Seminários em Educação, Epistemologia e Didática – FEUSP e Seminários em Educação Matemática – FEUSP. Autor de livros didáticos. *E-mail: bedaque@ciencias.com.br*.

<sup>32</sup> Mestre em Geociências (UNICAMP) e Doutor em Ensino e História de Ciências da Terra (UNICAMP). Professor Associado da UFSCar (publicação póstuma).



mesmo que estivesse chovendo ou nublado, ainda que não fosse necessário nenhum conhecimento do céu.

Figura 1: Bússola chinesa do século I d.C.



Fonte: Fernandes, 2019.

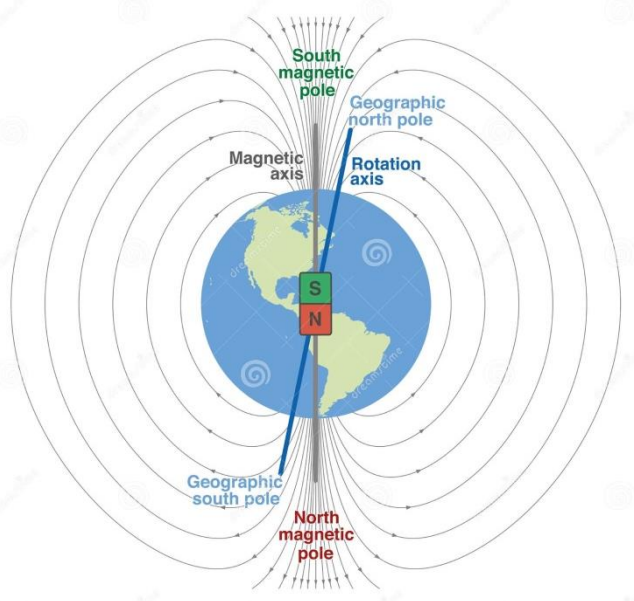
De modo geral, a bússola funciona com uma haste imantada, em que um dos lados aponta para o norte magnético da Terra, enquanto o outro aponta para o sul magnético. Isso ocorre porque a Terra funciona como um grande ímã. A rotação do miolo metálico líquido do interior do planeta, sempre eletricamente carregado, gera um campo magnético que o faz funcionar como um grande ímã. A ponta da bússola que aponta para o norte da Terra recebeu o nome de polo norte do ímã; a outra, de polo sul do ímã. Verificou-se que polos de nomes diferentes se atraem; entre ímãs, polo norte atrai polo sul. Assim, se o polo norte de um ímã aponta para o norte da Terra, ali temos obrigatoriamente que ter um polo sul magnético.

No caso da bússola chinesa, mãe de todas as outras, uma concha de magnetita (minério de ferro naturalmente magnetizado) era colocada sobre um quadrado que representava a Terra. O cabo da bússola apontava para o Sul e era chamado Si Nan, que quer dizer “O Governador do Sul”.

O eixo de rotação da Terra gera dois pontos em sua superfície, chamados de polo norte e de polo sul geográficos. Este eixo de rotação não coincide com o eixo magnético do planeta. Assim, os polos magnéticos e geográficos não coincidem exatamente (Fig. 2).

Mais tarde outros instrumentos foram inventados e contribuíram para as navegações, como a balestilha, o sextante, o astrolábio etc.

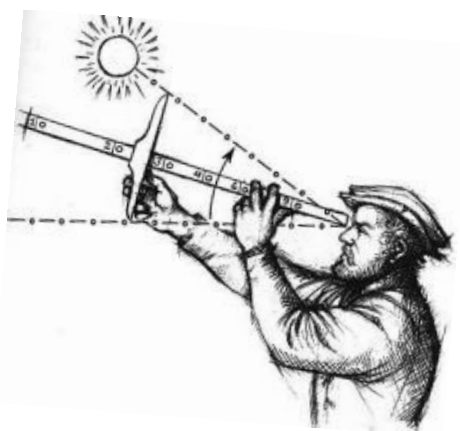
Figura 2: Os eixos geográficos e magnéticos da Terra não são coincidentes.



Fonte: Furian, 2024.

A balestilha (Fig. 3), por exemplo, era um instrumento que servia para medir a altura de um astro, em relação ao horizonte, ou até mesmo a distância angular entre dois deles.

Figura 3: Navegante usando uma balestilha para medir a altura de astros em relação ao horizonte.

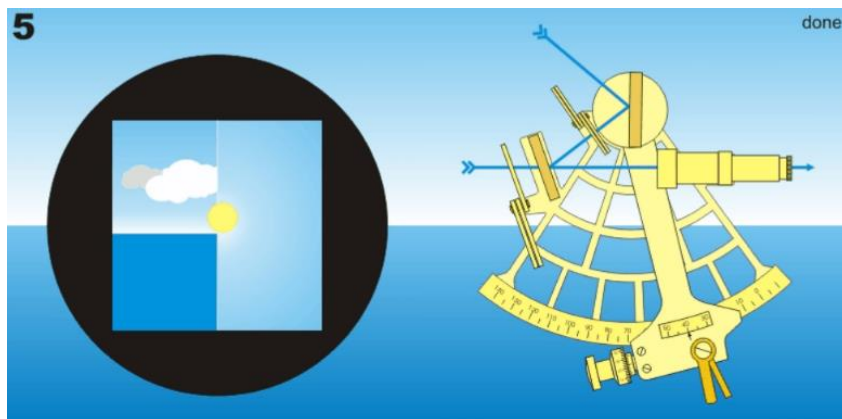


Fonte: Bruyns, 1994.

Era formada por uma régua com uma haste móvel, chamada soalha, que corria sobre a régua. Esta deveria ser posicionada de modo que a extremidade superior estivesse na linha de visada do astro e a inferior alinhada com o horizonte. Sobre a própria régua, era possível ler o ângulo correspondente à altura procurada.

Já o sextante, como o nome diz, é formado por uma escala em forma de arco de circunferência com  $60^\circ$ , ou seja, um sexto dela toda. Seu funcionamento é baseado na reflexão da luz, vinda do astro, em um primeiro espelho. Presa ao centro da circunferência, há uma haste (alidade) que apontará, na escala, a altura procurada. Nela está preso um segundo espelho, cuja metade superior é realmente espelhada, enquanto a metade inferior é de vidro transparente (Fig. 4).

Figura 4: Esquema de um sextante.



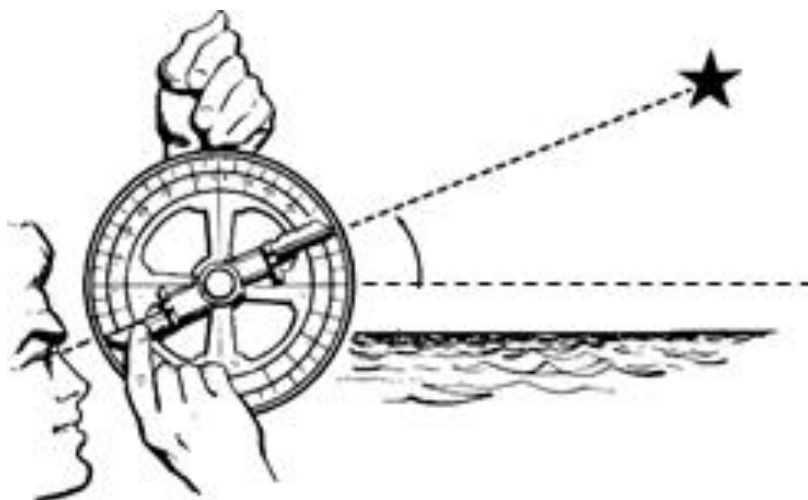
Fonte: Gaspar, 2006.

Para obter a altura do astro, enquanto se olha por uma pequena luneta, move-se a alidade até que a luz vinda do primeiro espelho e refletida no segundo forme uma imagem do astro, ao mesmo tempo em que se pode observar o horizonte pela metade transparente. Nesse instante, pode-se ler a altura do astro na escala em graus. É preciso observar que, como sabemos da Óptica, se um espelho rotaciona  $\alpha$  graus, o raio de luz rotaciona  $2\alpha$  graus. Assim, a escala marca de  $0^\circ$  a  $120^\circ$  e nos dá diretamente a altura buscada.

Finalmente, o astrolábio (Fig. 5), formado por uma escala circular de metal dividida em quatro partes e marcada em graus na metade superior, também era usado para medir a altura dos astros. Uma haste móvel pode girar presa ao centro desta circunferência. Através de dois orifícios presos a esta

haste, aponta-se para o astro. Se o aparelho estiver alinhado com o horizonte, pode-se ler diretamente a altura procurada na escala valores entre  $0^\circ$  a  $90^\circ$ .

Figura 5: Observador utilizando um astrolábio para determinar a altura de uma estrela.



Fonte: Enciclopédia Significados, 2024.

Com esses instrumentos, associados ao uso de um relógio, a altura de determinado astro no céu poderia fornecer a hora do dia, o que permitia o cálculo das coordenadas geográficas (latitude e longitude) do local.

Com o surgimento do rádio, a comunicação entre as embarcações e as estações promoveram novos avanços. O radar e o sonar permitiram determinar distâncias e posicionamentos ainda com maior precisão.

Chegamos finalmente na democrática era do GPS, disponibilizado em qualquer celular, com serviços gratuitos e que nos permitem encontrar facilmente endereços, sem que precisemos parar nas esquinas para perguntar pelas ruas, fornecendo até mesmo nossa posição para que sejamos encontrados com relativa facilidade. Quando aplicado à navegação marítima e aérea, fica claro que este recurso trouxe avanços impensáveis décadas atrás.

Mas imagine-se estar em um veleiro longe do continente e ficar sem bateria no celular, sem sinal de Internet para poder usar um aplicativo de navegação ou, pior, sem um celular, que caíra no mar. De que vale o posicionamento por satélite sem energia elétrica, sem Internet ou sem seu aparelho? É aqui que entra o “último recurso”, equipamento que nomeia este trabalho.

## **O último recurso**

O sistema GPS tornou obsoleto todo um arsenal de equipamentos como sextantes, relógios de precisão e tabelas astronômicas usados na determinação das coordenadas geográficas no mar. É esse mesmo sistema que nos orienta em terra ou no mar e também pelas ruas de qualquer cidade do mundo. Ele é constituído por 24 satélites que orbitam a Terra em diferentes planos, a 22.400 km de altura e dotados de relógios atômicos que fazem uma triangulação com o “GPS” que está com você em seu celular. É um sistema extremamente complexo e eficiente, mas que necessita de energia elétrica, seja da rede urbana ou de baterias. Pode ocorrer que você esteja no mar precisando de socorro e que as baterias que acionam tanto seu rádio quanto seu GPS tenham se esgotado. Você pode estar perdido no mar e sem ter como pedir algum socorro, nem por rádio, nem por GPS.

É aqui que entra o que estamos chamando de “último recurso”, encontrado por Rodolpho Caniato, um dos autores deste trabalho, em um veleiro usado que havia comprado. Imediatamente percebeu qual deveria ser a finalidade deste equipamento simples, que será mostrada a seguir.

Ainda que a chance de ocorrer uma total falta de energia elétrica nos dias de hoje seja muito pequena, há um valor educacional intrínseco neste equipamento simples, que descreveremos a seguir (Fig. 6). Segundo Caniato (2020): “Entre as últimas coisas ‘sobreviventes’ que ainda guardo está o meu ‘último recurso’. É um dispositivo simples que tem por finalidade chamar a atenção para um possível e longínquo avião, ou mesmo um navio, usando o Sol ou a Lua. A ideia desse dispositivo é dirigir um reflexo do Sol ou da Lua para chamar a atenção de alguém que esteja visível para você. Quem pilota um avião ou uma embarcação sabe que pode ocorrer algum pedido de socorro vindo do mar. Um sinal luminoso ou simplesmente um lampejo pode indicar algum pedido de socorro”.

“Meu ‘último recurso’ é constituído por uma placa quadrada de aço inoxidável polido de 10 centímetros de lado com um furo no centro. É um refletor da luz do Sol ou da Lua. A ideia é usar essa placa para, refletindo a luz de um desses astros, chamar a atenção de alguém que passa pelo seu campo de visão. O problema está em você, o náufrago, estar seguro de que seu reflexo está atingindo o possível socorro, avião ou navio: é preciso fazer uma ‘pontaria’. Para isso, o ‘último recurso’ dispõe como acessório de uma pequena tabuinha do tamanho aproximado de um polegar, plana e com um furinho no centro e uma ‘unha’ branca, feita de material refletor. Essa pequena peça de madeira ou de metal faz parte obrigatória do ‘último recurso’ e está ligada a ele por um barbante; é a sua ‘massa de mira’. Ainda

há um barbante para que o ‘náufrago’, colocando-o ao redor do pescoço, não deixe cair ao mar o seu equipamento. A primeira condição para uso desse equipamento é que estejam visíveis o Sol ou a Lua, fontes do reflexo com que se pretende atingir o ‘alvo’, o possível socorro.

Figura 6: Foto mostrando os componentes do equipamento, o qual chamamos de “último recurso”.

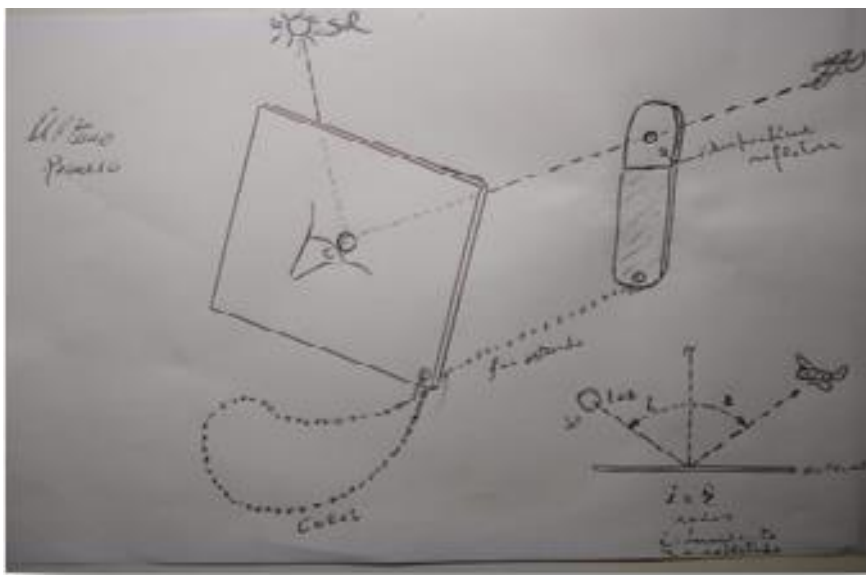


Fonte: Caniato, 2020.

Olhando através do furo central da placa refletora, o ‘náufrago’ observa na direção da massa de mira, que está voltada na direção do alvo, um avião ou um navio. Depois, deve-se mover a placa refletora até conseguir iluminar a massa de mira com o raio refletido na placa. Quando isso acontece, o ‘náufrago’ garante que o raio refletido foi na direção do possível socorro. Se quem viu seu reflexo vai tomar providências, ou quanto isso pode demorar, é outro problema.

Importa lembrar que o princípio de funcionamento deste dispositivo é o fenômeno da reflexão da luz e de sua segunda lei, que diz que o ângulo de incidência da luz deve ser igual ao ângulo de reflexão ( $i=r$ ). Trata-se de uma aplicação direta desta lei. A qualquer instante, o ângulo de incidência  $i$  da luz na placa refletora deve ter a mesma medida do ângulo de reflexão  $r$ .

Figura 7: Esquema mostrando o funcionamento de “último recurso”.



Fonte: Caniato, 2020.

## Conclusão

O interessante de um experimento como este, que pode inclusive ser replicado na escola (usando a luz de um poste, ou do próprio Sol, por exemplo), é trazer algumas leis da Óptica estudadas em sala de aula para o mundo real vivido pelos estudantes, para que não se fique restrito a esquemas didáticos distantes da realidade comumente usados nas escolas.

Segundo Caniato (2020), “Muitas vezes provoquei situações divertidas com as trapalhadas que acompanham as tentativas das pessoas em fazer funcionar o ‘último recurso’. Quase todos, com raras exceções, devemos ter ‘estudado’ as leis da reflexão da luz. No entanto, poucos entenderam que ‘o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão’. A apresentação do meu ‘último recurso’ muitas vezes deu ensejo a mais uma divertida demonstração de quão pouco entendemos de quase tudo que ‘estudamos’ de maneira passiva e desinteressante. O meu ‘último recurso’ serviu também para divertir e mostrar o ‘naufrágio’ de uma forma de ensino. Queria que meu ‘último recurso’ servisse também para que as pessoas descobrissem alguma coisa que ‘estudaram’, mas que não havia sido entendida, como tantas outras de uma escola passiva, desinteressante em que os ‘naufragos’ são a maioria”.

## **Referências**

BRUYNS, Willem Frederik Jacob Mörzer. **The cross-staff**: history and development of a navigational instrument. Zutphen: Walburg Pers, 1994.

CANIATO, Rodolpho. **Último recurso** [mensagem pessoal]. Recebida por bretones@mpc.com.br. 26 jun. 2020.

ENCICLOPÉDIA SIGNIFICADOS. **Astrolábio**. 2024. Disponível em: <https://www.significados.com.br/astrolabio/#:~:text=Parautilizaroastrolábio,fazercálculodasrotas>. Acesso em: 06 fev. 2024.

FERNANDES, Luciano. **Bússola**: como usar o básico desta antiga ferramenta de orientação. 2019. Disponível em: <https://blogdescalada.com/como-usar-bussola/>. Acesso em: 06 fev. 2024.

FURIAN, Peter Hermes. **Geomagnetic field of planet earth**. 2024. Disponível em: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-geomagnetic-field-planet-earth-scientific-depiction-geographic-magnetic-north-south-pole-magnetic-axis-image52524179>. Acesso em: 06 fev. 2024.

GASPAR, Joaquim Alves. **Using the sextant to measure the altitude of the Sun above the horizon**. 2006. Disponível em: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Using\\_the\\_sextant\\_edit1.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Using_the_sextant_edit1.gif). Acesso em: 06 fev. 2024.



## ***Equação fundamental da ondulatória: uma proposta experimental para medir o comprimento de uma onda sonora***

---

---

***Kaíque Thiago de Souza***<sup>33</sup>

***Raul Pinheiro da Silva***<sup>34</sup>

### **Introdução**

Nossas interações com o mundo ao nosso redor são enriquecidas pela capacidade de utilizarmos nossos sentidos. Entre eles, a audição se destaca como uma via importante para os seres humanos, não apenas facilitando a acumulação de conhecimento e a compreensão do nosso entorno, mas também desempenhando um papel significativo na comunicação, na criação artística, na regulação do comportamento e em diversos outros aspectos da vida cotidiana. O som, além de ser um meio poderoso de expressão e de arte, atua na transferência de energia através de meios materiais como o ar, a água e os sólidos, enriquecendo nossa experiência sensorial e emocional. O som é uma onda mecânica que causa uma sensação de audição ao atingir nossa orelha. Fisicamente, o som pode ser definido como uma onda mecânica, longitudinal que se propaga num meio, sendo a faixa audível compreendida entre 20Hz e 20.000Hz (Helou; Gualter; Newton, 2012, p. 258).

O fascínio e a curiosidade sobre o funcionamento do som despertaram o interesse de diversas figuras importantes da ciência ao longo da história da humanidade, como Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.), Galileu Galilei (1564-1642), Robert Boyle (1627-1691), Joseph Fourier (1768-1830) e Christian Doppler (1803-1853). A importância do som e de seu impacto em nossas vidas são tópicos significativos em nossa sociedade, ressaltando a relevância de conhecer suas principais propriedades.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é propor a construção de um aparato experimental para o estudo matemático do som, especialmente

---

<sup>33</sup> Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Docente na Escola Comunitária de Campinas – Campinas/SP. E-mail: [kaiquethoco@gmail.com](mailto:kaiquethoco@gmail.com)

<sup>34</sup> Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Docente na Escola Salesiana São José – Campinas/SP. E-mail: [raulpinheiro@gmail.com](mailto:raulpinheiro@gmail.com)

através da aplicação da equação de onda. Propomos um experimento de baixo custo que possa ser construído pelos próprios alunos, abordando assuntos como ondulatória e óptica que sejam conceitualmente significativos e relacionados com a descrição matemática. Esperamos também que, com este experimento, possamos levar os alunos a se envolverem mais com a disciplina de Física e com a escola, criando neles o sentimento de coletividade, além de despertar sua curiosidade científica e o desenvolvimento do método/pensamento científico.

O objetivo do aparato experimental é medir o comprimento de uma onda sonora. Com base na literatura, utilizaremos o valor da velocidade do som (de aproximadamente 340m/s no ar) e, controlando sua frequência com a ajuda de aplicativos para celular, iremos medir o comprimento de onda e fazer uma comparação com o valor esperado na literatura.

### **Relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**

Considerando a importância normativa da BNCC e seu papel como referência curricular brasileira, indicamos a seguir a concordância entre este documento e a proposta de experimento aqui apresentada, destacando a relevância de alinhar as atividades experimentais às diretrizes educacionais estabelecidas. Listamos as competências e habilidades da BNCC que são contempladas com a proposta, evidenciando a potencialidade do experimento dentro dos parâmetros curriculares nacionais.

#### *Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio*

**Competência específica 3:** Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018).

**Habilidade trabalhada:** (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos (BRASIL, 2018).

*Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio*

**Competência específica 1:** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral (BRASIL, 2018).

**Habilidade trabalhada:** (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018).

**Competência específica 3:** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2018).

**Habilidade trabalhada:** (EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria (BRASIL, 2018).

### **Equação fundamental da ondulatória**

A equação fundamental da ondulatória é a descrição matemática que expressa a relação entre a velocidade de propagação de uma onda, seu comprimento e sua frequência de vibração. Essa relação é expressa pela equação:

$$v = \lambda \cdot f \quad (1)$$

Aqui,  $v$  representa a velocidade da onda, medida em metros por segundo (m/s),  $\lambda$  (lambda) é o comprimento de onda, definido como a distância entre dois pontos correspondentes em fases consecutivas da onda, como, por exemplo, a distância entre dois picos consecutivos ou entre dois vales. Por fim,  $f$  representa a frequência da onda, indicando o número de ciclos (ou oscilações completas) que ocorrem por segundo. No sistema internacional de medidas (SI), o comprimento de onda é medido em metros (m) e frequência

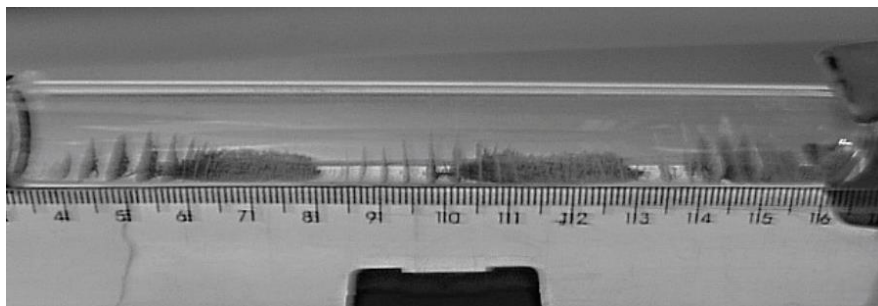
é medida em hertz (Hz). Esta equação é essencial para compreender como as ondas se propagam através de diferentes meios, seja no estudo de ondas mecânicas ou de ondas eletromagnéticas. Ela permite calcular um dos três parâmetros se os outros dois forem conhecidos (Young e Freedman, 2008).

### **Proposta experimental**

O experimento construído foi inspirado em outros dois experimentos: o “Tubo de Kundt” (Da Costa Saab; Cássaro; Brinatti, 2005) e “Como enxergar sua própria voz” (MANUAL DO MUNDO, 2022). August Adolf Eduard Eberhard Kundt (1839) foi um físico alemão que desenvolveu um método para investigar ondas sonoras em tubos, o que permitiu uma análise mais aprofundada da vibração e da formação de harmônicos. Essa técnica, conhecida posteriormente como o tubo de Kundt, abriu novas portas para a medição precisa da velocidade do som em diferentes gases e ambientes (Nunes, 2019).

O tubo de Kundt consiste em um tubo longo e estreito preenchido com um material fino, como pó de cortiça ou bolinhas de isopor. Uma extremidade do tubo é conectada a uma fonte sonora, como um alto-falante, e a outra extremidade está fechada. Quando o som é produzido pelo alto-falante, as ondas sonoras viajam pelo tubo e fazem com que o material fino se mova. Esse movimento cria padrões de vibração visíveis no material, conforme mostra a figura abaixo. Ao ajustar a frequência do som produzido pelo alto-falante, é possível observar diferentes padrões de vibração, evidenciando como a frequência afeta a forma como as ondas sonoras se propagam no meio.

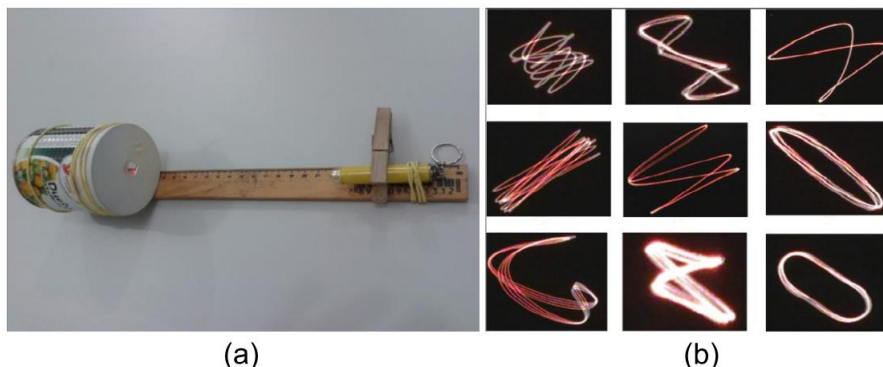
Figura 1 - Padrões criados por uma onda sonora em ressonância em um tubo de Kundt feito em um tubo de ensaio.



Fonte: Da Costa Saab; Cássaro; Brinatti (2005, p. 120).

Já a experiência "Como enxergar sua própria voz" é uma maneira divertida e educativa de visualizar o som. Você precisará de um laser, um espelho pequeno, uma bexiga e uma lata vazia. O espelho é fixado na bexiga, que está presa à lata, conforme a Figura 2 (a). Quando você fala do outro lado da lata, a bexiga vibra com as ondas sonoras da sua voz. Essa vibração é transmitida para o espelho, fazendo com que ele se mova. O laser é apontado para o espelho, e seu reflexo na parede ou em uma superfície distante se moverá conforme o espelho vibrar. Isso permite que você projete visualmente o efeito das suas palavras no movimento do reflexo do laser, como mostrado na Figura 2(b).

Figura 2 - O dispositivo para enxergar o som (a) e seus padrões criados a partir das vozes.



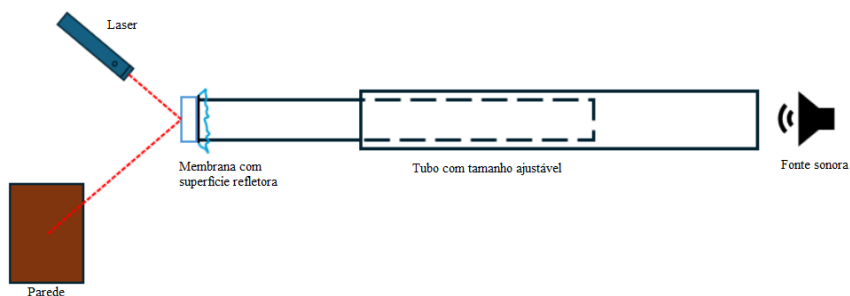
Fonte: De Moura et al (2017, p. 190).

Unificamos esses dois experimentos, combinando elementos simples encontrados em casa com tecnologias como lasers e celulares, de forma visual e interativa. Essa integração tem como objetivo aprimorar o entendimento do conceito de ondas, possibilitando a implementação de medidas do comprimento de onda ( $\lambda$ ) e sua relação com a frequência ( $f$ ) e a velocidade de propagação da onda ( $v$ ), expressa pela equação  $v = \lambda \cdot f$ . Pensando nisso, precisamos de um dispositivo que tenha um som com frequência controlada e cujo comprimento possamos ajustar.

Para nossa montagem, vamos utilizar dois canos de diferentes diâmetros, que se encaixam entre si para permitir a alteração do comprimento final do tubo em que o som será propagado. Em um dos lados, ocorre a emissão de som com frequência conhecida; o outro lado é tampado por uma membrana feita de borracha (exemplo: luva de látex, bexiga etc.) que vibra quando o som é ativado. No centro desta borracha, há um pequeno espelho colado, capaz de refletir a luz de um laser. As imagens formadas pelo reflexo

do laser projetadas na parede devem formar padrões diferentes para distâncias diferentes, porém com a mesma frequência da fonte. Iremos procurar padrões nos desenhos formados pelo reflexo do laser de acordo com a distância entre as extremidades do tubo. O esquema de montagem pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Representação esquemática do aparato experimental.



Fonte: Autoria própria.

Quando o tubo é ajustado para um comprimento que coincide com um ponto de ressonância para a frequência emitida, observa-se um aumento significativo na amplitude da vibração que pode ser percebido pelo aumento na intensidade do som. Esse aumento na amplitude da vibração faz com que o espelho acoplado à membrana vibre intensamente. Apontando um feixe de laser para o espelho, as vibrações podem ser projetadas para visualização de maneira amplificada como um padrão de luz que se move em uma superfície distante, como uma parede ou uma tela.

Esse fenômeno de aumento de intensidade sonora nos pontos de máxima vibração é conhecido como ressonância. A ressonância ocorre quando a frequência da fonte sonora coincide com a frequência natural do sistema, neste caso, o tubo. Além de uma maior amplitude de vibração, a ressonância é frequentemente acompanhada por um aumento perceptível no volume do som, confirmando a eficácia deste método para medir o comprimento de onda de ondas sonoras em condições controladas.

Nesse momento, a intensidade da vibração sonora dentro do tubo é maximizada, contrastando fortemente com os momentos fora da ressonância, onde a vibração é minimizada. Diferentemente de métodos que alteram a frequência sonora para encontrar a ressonância, neste experimento, mantém-se a frequência constante enquanto varia-se o comprimento do tubo até atingir pontos de ressonância.

A medição da distância entre os pontos de ressonância subsequente

permite calcular metade do comprimento de onda ( $\lambda/2$ ). Com esses dados, o comprimento de onda total ( $\lambda$ ) pode ser facilmente determinado. A frequência ( $f$ ) do som utilizado é conhecida e controlada pelo experimentador, foi gerada através do aparelho celular.

Assim, ao encontrar o comprimento da onda  $e$ , sabendo-se a frequência, pode-se calcular a velocidade do som. Este resultado pode ser então comparado com valores conhecidos e documentados na literatura científica, fornecendo uma verificação prática da teoria ondulatória (acústica).

### **Montagem do aparato experimental**

Inicialmente, construímos um aparato, onde há a emissão do som em uma das laterais do tubo e, do outro lado, uma luva de látex esticada com um pequeno pedaço da chapa espelhada de alumínio colada no centro, capaz de refletir a luz de um laser. A energia sonora emitida pelo alto-falante do celular deve ser transferida à bexiga, fazendo-a vibrar e, conseqüentemente, formar “desenhos” com o reflexo da luz do laser. A única variável deste tubo é o comprimento, basculando um cano dentro do outro. Ao encontrar padrões de desenhos formados com comprimentos diferentes e mesma frequência, descobriremos então o comprimento de onda do som emitido.

#### *Materiais:*

- 01 luvas de látex;
- 03 canos PVC ( $\varnothing$  75 mm,  $\varnothing$  60 mm e  $\varnothing$  20 mm);
- 01 espelho, chapa de alumínio espelhado ou CD;
- 01 laser;
- 01 fita adesiva;
- 01 cola instantânea;
- 01 régua;
- 01 garrafas pet;
- 01 estilete;
- 01 serra;
- 02 esponjas de limpeza.

Para isolar o som dentro dos tubos e eles deslizarem entre si e sem folga, cortamos uma bucha de limpeza em três pedaços iguais e colamos em

uma extremidade de cada cano: no cano de  $\varnothing$  60 mm do lado de fora e o de  $\varnothing$  75mm no lado de dentro, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Colagem da bucha cortada no cano e menor diâmetro; Colagem da bucha cortada no cano de maior diâmetro.



Fonte: Autoria própria.

É importante colar as buchas de limpeza espaçadas em um dos canos, como na figura acima, para que não dê diferença de pressão entre o espaço de um cano e outro e a atmosfera quando mover os canos entre si. O resultado da montagem pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 - Resultado da montagem após encaixar um cano dentro do outro.



Fonte: Autoria própria.

Para o encaixe do celular, fizemos um dispositivo de garrafa PET. Cortamos a garrafa em três posições. A parte do meio foi descartada; no



fundo, foi feita uma fenda para encaixe do celular; na parte de cima, cortamos a tampa ou o bico da garrafa, depois cortamos em tiras a garrafa até que ficasse no diâmetro do cano de menor diâmetro. Colamos o fundo da garrafa com o topo e colamos o dispositivo no cano.

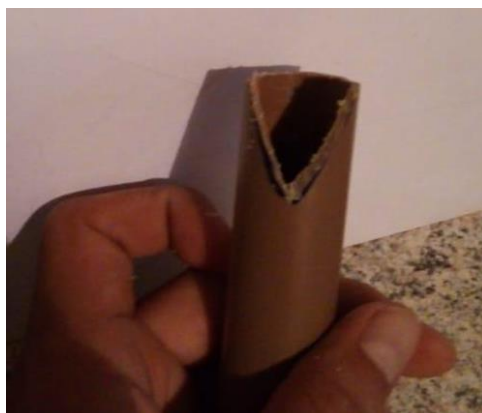
Figura 6 - Dispositivo para encaixar o celular.



Fonte: Autoria própria.

Depois, passamos fita adesiva para melhorar o isolamento do som dentro do tubo. No tubo de maior diâmetro, colocamos uma luva de látex esticada em uma das extremidades. Cortamos o cano de diâmetro 20 mm com comprimentos de 10 cm e, então, em uma das extremidades, fizemos um corte em "V" para o encaixe do laser.

Figura 7 - Corte em "V" em uma das extremidades do cano para encaixe do laser.



Fonte: Autoria própria.

Colocamos o laser no encaixe em "V" e o prendemos com fita de modo que o laser, encaixado no cano, mirasse diretamente no espelho. Fixamos o cano de  $\varnothing$  20 mm com corte em "V" de forma que o laser apontasse diretamente para o centro. A montagem final pode ser vista na Figura 8.

Figura 8 - Resultado final do aparato experimental.



Fonte: Autoria própria.

### **Testes e resultados**

Foram realizados alguns testes e análises qualitativas logo após a montagem. Como membranas, foram testadas bexigas e luvas de látex. Optamos pelo látex por ser mais leve e por possuir melhor elasticidade em comparação com a bexiga, que rasga mais facilmente, dificultando os testes.

Também foram testados quatro tipos de espelhos: de vidro, de chapa de alumínio e de inox espelhadas, e uma chapa de silício. O espelho de vidro e a chapa de inox não funcionaram bem, presumivelmente devido à maior massa e inércia, que não permitiam vibração suficiente.

A chapa de alumínio vibrou conforme esperado, porém a luz do laser refletida estava borrada, dificultando a visualização de vibrações. A chapa de silício mostrou-se a melhor opção, por ser muito leve e refletir a luz perfeitamente.

Separamos algumas imagens para ilustrar os resultados encontrados.

*Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

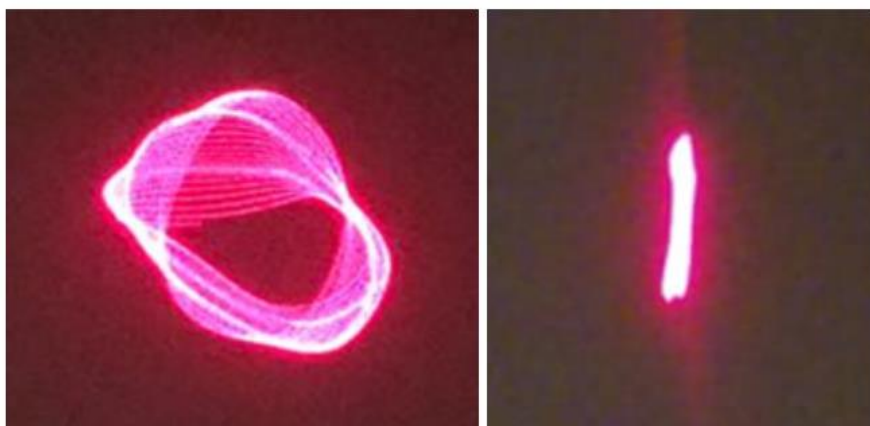
Figura 9 - (a) Imagem de como ficou difuso o reflexo da chapa de alumínio.  
(b) Imagem de como ficou difuso o reflexo da chapa de inox.  
(c) Imagem do reflexo do vidro de Silício, um único ponto sem muita difusão.



Fonte: Autoria própria.

Observa-se que as imagens acima são do reflexo dos espelhos sem vibração, o que torna difícil discernir quando estão de fato vibrando. Essa dificuldade ocorre porque a vibração causada pelo celular é bem mais sutil do que aquela produzida pela voz. As imagens a seguir foram obtidas com o experimento em operação, porém a fonte sonora era a voz humana, projetando a imagem como reflexo de uma vibração.

Figura 10 - (esq.) Imagem formada utilizando a voz como fonte de emissão. (dir.) Imagem formada pelo tubo utilizando um celular com frequência controlada como emissor.



Fonte: Autoria própria.

Realizando uma análise qualitativa e utilizando a voz, formaram-se desenhos muito bonitos e grandes. Notamos que, com uma voz mais aguda, os desenhos ficavam menores; com uma voz grave, o desenho ficava maior e mais bonito. Logo, com uma frequência menor, a amplitude do desenho se torna maior, enquanto com uma frequência maior, a amplitude do desenho se torna menor.

Colocando uma frequência controlada no celular e variando o comprimento do tubo, percebemos visualmente uma maior amplitude na imagem, portanto concluímos que é ressonância das ondas sonoras. Notamos também que o tubo tem uma vibração mais intensa com frequências entre 500 Hz e 900 Hz.

Medindo os comprimentos em que acontece a vibração / ressonância, percebemos que acontece vibração a cada  $\lambda/2$ , em que  $\lambda$  é o comprimento de onda. Medimos os diferentes comprimentos do celular até a bexiga em que há vibrações, fazendo a subtração dos valores encontrados, vimos que é muito próximo do esperado para  $\lambda/2$ .

Para saber se a bexiga estava realmente vibrando quando encontramos um múltiplo de  $\lambda/2$ , medimos a distância do celular à bexiga em dois casos que a bexiga está com vibração máxima. Subtraindo o comprimento de diferentes distâncias, devemos encontrar o  $\lambda/2$ . As medidas encontradas estão representadas na tabela abaixo.

**Tabela 1:** Medidas do comprimento de onda.

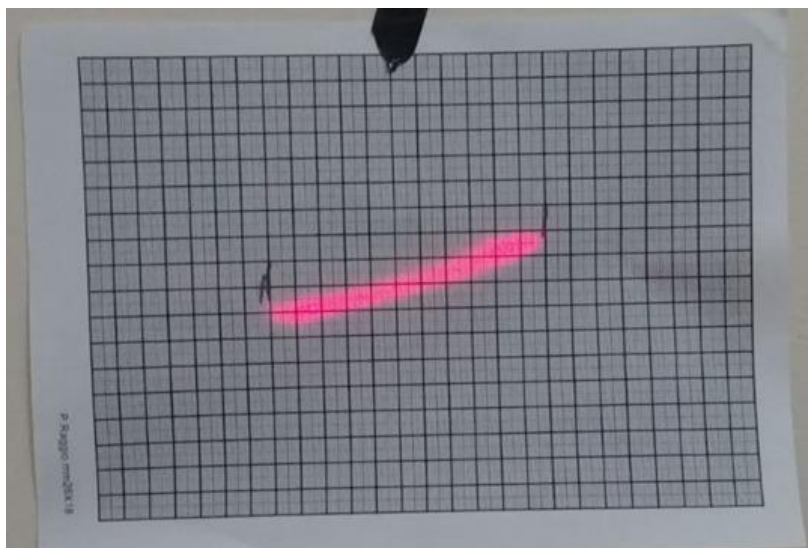
<b>Medidas do comprimento de onda</b>				
	<b>500 Hz</b>	<b>600 Hz</b>	<b>700 Hz</b>	<b>800 Hz</b>
<b>Medida 1 (cm)</b>	170,7	180,7	155	173,3
<b>Medida 2 (cm)</b>	140,7	148,4	129,3	152
<b><math>\lambda/2</math> (med. 1 – med. 2) (cm)</b>	30	32,3	25,7	21,3
<b>Valor teórico (cm)</b>	34,3	28,6	24,5	21,4

Fonte: Autoria própria.

Note que os valores encontrados são pertinentes ao valor esperado ou valor teórico, comprovando assim a funcionalidade do experimento. Foram feitas medidas também das amplitudes de vibração do tubo, utilizando de um papel milimetrado. É importante notar que, em todas as medidas, o

papel milimetrado estava a uma distância de aproximadamente 313,5 cm do espelho.

Figura 11 - Ilustração do aparato de papel milimetrado - neste caso para 600 Hz.



Fonte: Autoria própria.

**Tabela 2:** Amplitude de vibrações para diferentes frequências.

Amplitude de vibração	
500 Hz	7,8 cm
600 Hz	12 cm
700 Hz	11 cm
800 Hz	5 cm
Sem vibração	3 cm

Fonte: Autoria própria.

### **Custos**

Fizemos uma pesquisa de preços e calculamos uma média do quanto será gasto para realizar este projeto, contamos os preços das ferramentas utilizadas e também do material que é feito o experimento. Não foram

contados materiais como garrafas PETs, latas, chapa de alumínio ou espelho ou qualquer outro material que pode ser facilmente encontrado sem custo.

**Tabela 3:** Tabela de custos dos materiais utilizados.

<b>MATERIAIS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO</b>			
<b>Materiais</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço total (R\$)</b>
Luva de Látex	3 unidades	0,15	0,45
Cano PVC ø 75 mm	1 metro	8,50 / metro	8,50
Cano PVC ø 60 mm	1 metro	20,00 / metro	20,00
Cano PVC ø 20 mm	0,5 metro	2,00 / metro	1,00
Laser	1 unidade	6,00	6,00
Fita adesiva 40 mm	1 unidade	5,00	5,00
Cola instantânea	1 unidade	7,00	7,00
Estilete	1 unidade	3,00	3,00
Serra	1 unidade	5,00	5,00
Bucha de limpeza	2 unidades	2,00	4,00
<b>Total</b>			<b>59,95</b>

Fonte: Autoria própria.

### **Considerações finais**

Esperamos que este experimento não apenas permita aos alunos explorar conceitos físicos tanto de maneira qualitativa quanto quantitativa, mas que também instigue uma curiosidade científica mais profunda e um entendimento mais rico do método científico. Através dessa experiência prática, pretendemos que os estudantes não somente compreendam melhor os princípios físicos envolvidos, mas que também desenvolvam habilidades críticas de observação, análise e inferência.

Com a realização deste projeto, almejamos oferecer aos estudantes do ensino médio uma oportunidade valiosa de aprendizado, que vai além dos

limites tradicionais da sala de aula. Nosso objetivo é que eles possam ver a física e, por extensão, as ciências, não apenas como disciplinas acadêmicas, mas como ferramentas vivas e dinâmicas para entender e interagir com o mundo ao seu redor. E aos professores, um recurso didático a mais para ensino de conceitos e experimentação.

Por meio de uma abordagem prática e interativa, esperamos que os alunos percebam que a física pode ser, ao mesmo tempo, profundamente instigante e divertida. A possibilidade de "ver" a própria voz e de explorar o comportamento das ondas sonoras de forma tangível pode transformar a percepção dos alunos sobre a ciência, mostrando-lhes que o aprendizado científico pode ser uma jornada empolgante e recompensadora.

## **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DA COSTA SAAB, Sérgio; CÁSSARO, Fabio Augusto Meira; BRINATTI, André Maurício. Laboratório caseiro: tubo de ensaio adaptado como tubo de Kundt para medir a velocidade do som no ar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 112-120, 2005.

DE MOURA, Muriel André *et al.* Visualize a sua Voz: uma proposta para o ensino de ondas sonoras. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, p. 182-200, 2017.

HELOU, D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Tópicos de Física**. 19. ed. vol. 2. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

MANUAL DO MUNDO. **Como enxergar a sua própria voz**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6lArL9pCkhs>. Acesso em: 10 de março de 2024.

NUNES, Raimundo Héllison Giló . **Uma proposta didática de ensino de ondas auxiliada pela construção de um tubo de Kundt**. 2019. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Semi Árido, Mossoró, 2019.

YOUNG, Hugh David; FREEDMAN, Roger. A. **Física II: Termodinâmica e Ondas**. 12.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

## ***Leitores modernos: como as redes sociais têm aumentado a visibilidade de livros nacionais***

---

---

***Ingrid Isabella Silva***<sup>35</sup>

***Marília Zago Kairalla de Queiroz***<sup>36</sup>

***Maria Isabel d'Andrade de Sousa Moniz***<sup>37</sup>

***Rafael Prearo-Lima***<sup>38</sup>

### **1 Introdução**

Em setembro de 2021, os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2021) evidenciaram que a internet estava presente em 90% dos domicílios brasileiros e que o telefone móvel era utilizado por 99,5% dos entrevistados para acessar a internet. Desse modo, observa-se que os hábitos tecnológicos foram acentuados durante a pandemia global de Covid-19. Nesse aspecto, o acesso às redes sociais também teve um crescimento perceptível. Em março de 2023, o Brasil ocupava o terceiro lugar entre os países que mais utilizam essas plataformas no mundo inteiro (Pacete, 2023).

Paralelo a isso, o mercado literário também cresceu nos últimos anos, principalmente no período pós-pandêmico, já que o hábito de leitura no país aumentou após o período de isolamento social, o que foi constatado pelo crescimento de 39% nas vendas de livros entre 2020 e 2021 (Cruz, 2021). Com isso, pode-se levantar a hipótese de que há uma relação entre o crescimento do uso de redes sociais e do hábito de leitura no país nesse período.

---

<sup>35</sup> Graduanda em Arquitetura – Universidade São Francisco (USF). *E-mail: contatoingridisabella@gmail.com.*

<sup>36</sup> Estudante do curso Técnico Integrado em Informática – IFSP - *campus* Bragança Paulista. *E-mail: marilia070506@gmail.com.*

<sup>37</sup> Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Docente do IFSP - *campus* Bragança Paulista (publicação póstuma).

<sup>38</sup> Doutor em Estudos Linguísticos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do IFSP - *campus* Bragança Paulista. *E-mail: rprearo@ifsp.edu.br*



A influência das redes sociais no hábito da leitura é um grande estigma, sendo majoritariamente relacionada aos aspectos negativos, já que grande parte das mídias consumidas na internet é voltada para conteúdo audiovisual. Nesse contexto, os meios digitais são vistos como um concorrente ao hábito de leitura, visto que o consumo de mídias visuais, como filmes e séries, tem se destacado. Porém, torna-se relevante demonstrar que existe uma influência positiva no mundo literário causada pelos meios digitais. Este fator está se acentuando principalmente com o surgimento de influenciadores digitais voltados para a leitura de obras nacionais, já que seu poder de persuasão no meio jovem é bem grande.

Dessa maneira, este estudo utilizou a seguinte questão como um de seus objetos de pesquisa: quais são os recursos de linguagem verbal e não verbal utilizados pelos influenciadores para tornar suas recomendações de leitura mais atraentes para os leitores jovens?

Antes de responder a isso, é importante destacar a relevância da leitura na sociedade atual e como ela ainda continua viva. A leitura é um hábito trabalhado com todas as faixas etárias por causa dos benefícios que traz ao leitor, como a criação de um cidadão crítico, aliada à criatividade e ao aumento de vocabulário (Brito, 2010).

As redes sociais possuem um importante papel na hora de realizar uma compra ou mostrar um produto. O chamado “marketing digital” (ou “eMarketing”) já era fortemente utilizado para os produtos e mercadorias ganharem mais visibilidade, pelo fato dessa maneira de divulgar produtos possuir mais vantagens do que desvantagens (Gomes, 2015). Dentre as vantagens, destaca-se o maior alcance, já que os meios digitais permitem alcançar um público global – enquanto o marketing tradicional geralmente se limita a uma área geográfica específica – e o custo efetivo, visto que o marketing digital tende a ser mais econômico do que o marketing tradicional. Campanhas online muitas vezes têm custos iniciais menores e oferecem opções de orçamento flexíveis, como anúncios por clique, o que significa que você pode controlar melhor seus gastos e obter um melhor retorno sobre o investimento. Além disso, o uso do marketing pela internet também ganhou destaque para divulgação, vendas e maior visibilidade dentro do mercado literário – e não apenas isso, já que círculos e fatores sociais conseguem transpor as estratégias de vendas, como o “marketing digital” (Vendas, 2022). Pode-se destacar que existem dois grupos de conteúdos criados e consumidos, exclusivamente, por meio da plataforma TikTok – sendo eles: “(1) ampliação e avaliação de repertório; e (2) compartilhamento de sentimentos atrelados ao consumo” (Nascimento, 2022, p. 4).

Os conteúdos de educação pretendem ensinar melhores práticas de leitura para a comunidade. Em geral, são vídeos solicitados pelos próprios membros e possuem temáticas diversas: como ler livros de forma correta, como ler de forma dinâmica, como ler livros de forma confortável. Muitas vezes, esse tipo de conteúdo tem características de ambas as categorias (1) e (2), pois, em postagens com finalidade educacional, usuários podem trocar experiências de como ler e o que sentem durante o processo de leitura (Nascimento, 2023, p. 4).

Os livros vistos e procurados pelos usuários são diversos. Porém, considerando o aumento das vendas de determinados livros, foi possível visualizar que obras voltadas para fantasia, romance e até mistério são de maior agrado do público-alvo. Além disso, livros que possuem experiências vividas pelo público são frequentemente mais procurados (Santos, 2022). Algumas características em comum podem ser destacadas para compreender o que os leitores jovens preferem ler nestes últimos anos, como livros com reviravoltas (ou *plot twists*) ou com suspense e conteúdos fantasiosos (Santos, 2022).

Livros com representatividade envolvida no enredo da obra possuem relevância e maior procura, pelo fato de vários leitores estarem procurando obras em que consigam se enxergar nos personagens (Glidden *et al*, 2022). Além disso, as redes sociais procuram também trazer maior visibilidade a livros nacionais, podendo ser até mesmo autores independentes, ou seja, sem editora (Almeida, 2023). O destaque entre obras nacionais consegue um apego maior entre o público usuário dessas plataformas por muitos dos autores estarem presentes e ativos por lá, publicando conteúdos envolvendo suas histórias e presenciando reações de leitores de suas obras.

A publicação de forma independente ganhou destaque entre autores nacionais, já que o acesso a editoras é um caminho mais complicado do que deveria ser para os escritores brasileiros (Almeida, 2023). A “Amazon”, empresa multinacional de tecnologia norte-americana que atua no e-commerce, é responsável pela grande demanda de autores e aumento de livros pela plataforma “Kindle Direct Publishing”, pois é uma maneira mais simples de autores sem condição de publicar as obras em uma gráfica independente (ou que não conseguem contrato com uma editora) publicarem suas histórias com mais facilidade e de forma mais econômica (Almeida, 2023).

Publicar uma obra por meio de uma editora é um processo muito delicado no Brasil. Isso se dá principalmente pela crise que as livrarias físicas sofreram em 2018, quando dois importantes comércios literários do país (Livraria Cultura e Saraiva) fecharam grande parte de suas lojas, o que

prejudicou diretamente as editoras. Em contrapartida, lojas virtuais junto aos e-books ganharam certo destaque (Fernandes, 2019).

Essas plataformas podem incentivar a criação de novos leitores, principalmente do público jovem e infanto-juvenil. Dentre as ferramentas mais utilizadas atualmente estão o TikTok e o Instagram, deixando um pouco de lado o YouTube, que possui vídeos e conteúdos um pouco mais extensos do que as demais plataformas (Neto *et al*, 2022). O sucesso relacionado ao aumento constante de usuários no aplicativo TikTok se deve ao fato de os vídeos propostos pelos criadores de conteúdo serem curtos e dinâmicos. Com isso, a quantidade de usuários hoje em dia nessa plataforma chega aos sete milhões, apenas no Brasil (Neto *et al*, 2022).

Nas publicações do TikTok, uma das estruturas utilizadas é a *hashtag* (#), uma forma de os usuários conseguirem ter mais facilidade para encontrar determinado conteúdo (Nascimento, 2022). Por meio dela, pode-se encontrar o tópico *booktok* (*book* significa livro em inglês), que reúne vídeos de até três minutos voltados a livros, leitura, escrita, divulgações, indicações, entre outros conteúdos relacionados à literatura. As visualizações desse estilo de vídeo são altíssimas: cerca de 170 bilhões em todo o mundo e 16 bilhões apenas na *#BooktokBrasil* (TikTok, 2023).

Junto a isso, há também os criadores de conteúdo exclusivamente para literatura – os chamados *booktokers*. Theago Neiva (@theagoneiva) e Letícia (@biblioletecia) são exemplos de criadores de conteúdo literário para a internet no Brasil. A influência dessa rede social no aumento da busca e das vendas dentro do mercado literário nacional é notável, já que a procura em lojas virtuais e na última Bienal do Livro em 2022, ocorrida em São Paulo, teve um grande crescimento (Facchini, 2022). Foi notado um aumento de público e venda, com quase 700 mil pessoas no evento e 182 expositores literários que venderam cerca de 3 milhões de obras para os leitores (Facchini, 2022). Além disso, a organização contou com uma conversa entre autores nacionais e influenciadores no *booktok* para discutirem sobre a grande influência da rede social no processo de venda dos livros (Almeida, 2023).

Uma das formas de convencer o público-alvo é utilizando variações linguísticas para a valorização humorística e entretenimento, como na incorporação de personagens em seus conteúdos (Vieira, 2018). Consequentemente, a relação mais recente e interessante que se pode fazer quando o assunto é conseguir o interesse de leitores nas redes é com o tópico (ou *trend*) “Fofoca Literária” (Ribeiro, 2022). Os conteúdos desse estilo de divulgação se caracterizam pela incorporação do personagem na história e desenvolvimento do enredo para o público, de modo que os influenciadores

conseguem contar esse conteúdo na forma de fofoca, podendo instigar o leitor a consumir a publicação (Ribeiro, 2022).

Portanto, a importância deste projeto se evidencia, pois a influência das redes sociais no aumento da visibilidade de livros nacionais é crucial para compreender as tendências atuais de leitura e como os autores e editores podem promover suas obras de maneira eficaz. Os meios sociais também auxiliam a promover a diversidade cultural e a valorização da literatura local, uma vez que são os principais veículos de divulgação na atualidade, oferecendo um grande leque de oportunidades e estratégias de marketing. Por fim, deve-se citar que esta investigação serve como demonstração de como é importante proporcionar um espaço para os leitores expressarem suas opiniões, recomendações e compartilharem sua paixão pela leitura, já que essas interações podem ter um impacto significativo na forma como os livros são percebidos pelo público em geral.

Assim, o objetivo geral do projeto é analisar como as redes sociais (TikTok e o YouTube) tendem a ajudar na maior visibilidade de livros e de autores nacionais em meio ao público jovem.

Para atingir o objetivo proposto, foi necessário investigar como os criadores de conteúdo mantêm a literatura nacional como algo interessante para os jovens através da influência em redes sociais, realizar pesquisas bibliográficas sobre o aumento da procura de livros nacionais entre jovens (principalmente após o isolamento social), realizar pesquisas bibliográficas para entender como as redes sociais influenciam no aumento de leitores e analisar o aumento da procura e do interesse por livros – e principalmente os nacionais – pelos alunos do Instituto Federal de Bragança Paulista. Com isso, será possível determinar com mais nitidez quais são os recursos (verbais ou não) que os influenciadores digitais utilizam para convencer o público a ler e se interessar por conteúdos literários de origem nacional.

## **2 Metodologia**

A metodologia deste projeto se deu fundamentalmente por meio de pesquisas bibliográficas, com o intuito de investigar todas as ramificações e as vertentes do tema em questão.

O primeiro passo foi uma pesquisa exploratória realizada por meio da internet para investigar como a literatura estava sendo divulgada em meios digitais, principalmente em nosso país, visando entender o comportamento dos autores e de editoras diante das ferramentas atuais de marketing. É importante ressaltar que nessa etapa foi decidido enfatizar a literatura nacional e que adiante foram pesquisados apenas estudos realizados no Brasil.

Em consequência desse estudo, tornou-se necessário realizar um levantamento de dados e de artigos que abordavam pautas relacionadas. Assim, foram utilizados os seguintes recursos como principais bases:

- Redes sociais para a indústria criativa: as "bookredes" como forma de divulgação de autores nacionais independentes (Almeida, 2023), para o estudo do funcionamento e de recursos utilizados dentro das redes sociais, tendo um foco em autores independentes;
- Fofoca literária: formação leitora em turmas do ensino médio a partir da rede social TikTok (Ribeiro, 2022), para entender o que é e como é feita a "fofoca literária";
- Práticas de leitura em meio digital e produção textual multimodal no Ensino Médio (Lima, 2016);
- A plataforma Skoob e os novos métodos de incentivo à leitura (Monteiro, 2020);
- Leitura e internet: o uso das redes sociais online pelos leitores. (Duarte, 2020).

Além disso, foi utilizada a *hashtag* "BOOKTOKBRASIL" (TIKTOK, 2023), para observar o aumento e o impacto por meio das *hashtags* envolvendo a literatura.

A partir desse repertório, realizou-se um estudo de caso, com uma exploração direcionada em duas plataformas digitais que, após todas as investigações, foram consideradas os maiores veículos de comunicação quando se trata do tema abordado: o TikTok e o Youtube. No primeiro, foram estudadas algumas *trends* (ou tendências) relevantes, como a "Fofoca Literária", e vídeos curtos realizados pelos próprios autores ou editores. No segundo YouTube, houve uma investigação maior nos vídeos teatrais, que se mostraram extremamente "virais", com grande número de visualizações, juntamente aos vídeos de análises e de resumos que grandes influenciadores fazem. Enquanto esse material era assistido, foi examinado também como os grandes criadores de conteúdos voltados para a literatura nacional deixavam seus vídeos mais atraentes para o público jovem, visando estudar a linguagem utilizada, o formato de vídeo e até a forma como apresentavam os livros.

### **3 Resultados**

Foram analisadas diversas maneiras de despertar o interesse dos leitores para consumirem determinados livros, em sua maioria nacionais, nas mídias sociais. Como exemplos desses recursos, podem ser citados a própria "Fofoca literária", os meios teatrais utilizados para chamar a atenção do

usuário, a incorporação de *audiobooks* (ou audiolivros) para a formação de novos leitores, a interação entre leitores e também com escritores, plataformas voltadas exclusivamente para literatura – como o aplicativo Skoob e o Kindle Unlimited – e, por último, o uso de uma identidade visual pelos autores para compartilhar a estética de suas respectivas obras.

Considerando os objetivos deste trabalho, foi possível examinar também o impacto da aplicação desses recursos para o aumento da leitura e do número de leitores – principalmente na literatura nacional.

### *3.1 O aumento do impacto das redes sociais no mundo literário*

A maioria das redes sociais possui uma maneira de organização parecida, que sempre mantém o mesmo objetivo: separar materiais em comum para atrair o público interessado. Na plataforma TikTok não seria diferente, visto que a composição do aplicativo gira em torno das *hashtags* e, em função disso, é informado o número de visualizações que cada uma dessas categorias possui. Dentro desse aplicativo também existe a inserção do mercado e do público literário. Um exemplo é *#booktok*, que permite analisar um número de visualizações crescente cada vez mais. Até setembro de 2023, o número de visualizações dessa plataforma se aproxima dos 180 bilhões.

Ainda na pesquisa realizada em relação ao impacto da mídia social na literatura, vale destacar que a *#BooktokBrasil* é composta por uma série de vídeos produzidos por criadores de conteúdos brasileiros. Seguindo ainda a mesma lógica da *hashtag* anterior, sugere-se: indicação de livros, interação sobre o assunto, resenhas e outros temas envolvendo o mundo literário. O número de visualizações da *hashtag* brasileira é de aproximadamente 17 bilhões.

Ademais, esse tópico em específico permitiu o compartilhamento de informações em rápido e fácil acesso sobre a Bienal do Livro – feira literária internacional que acontece a cada dois anos nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Nos primeiros dias de setembro de 2023, do primeiro até o décimo dia, foi realizada a maior edição da Bienal Internacional do Livro de todos os tempos, no Rio de Janeiro, em seu aniversário de 40 anos. Foi possível observar a divulgação da programação desse patrimônio cultural do Rio de Janeiro, a Bienal do Rio, dentro da plataforma e da *hashtag BooktokBrasil*, juntamente com os influenciadores digitais e até mesmo autores nacionais famosos nas redes sociais que também estavam presentes no evento. Com isso, a feira teve um recorde de vendas, com média de nove livros por pessoa. Foram mais de 600 mil visitantes e 5,5 milhões de livros vendidos, sendo 50,8% desse público jovens entre 18 e 24 anos (Bienal,

2023). Com a Bienal do Livro do Rio de Janeiro, foi possível analisar, também, que vários autores brasileiros ganharam destaque na programação e foram sucesso de vendas nos dez dias de evento.

Tomando essas informações como partida, a *hashtag* #LivroNacional aparece com um grande número de visualizações – cerca de 200 milhões – junto com as categorias citadas anteriormente. Por meio da análise do número crescente de visualizações de meios categóricos de conteúdos nas redes sociais, como as *hashtags*, foi realizada a observação do aumento de leitura, leitores e livros no Brasil durante e após o isolamento social de 2020 e 2021, devido à Covid-19.

### *3.2 Recursos utilizados nas recomendações: a fofoca literária*

De acordo com Almeida (2023), existem várias maneiras criativas utilizadas no TikTok literário para chamar a atenção dos usuários. Entre elas está a fofoca literária. A partir dela, o leitor fica convencido de que, para descobrir o resto do enredo, é necessário ler o livro. Além disso, Ribeiro (2022) afirma que esse estilo de vídeo, criado entre 2020 e 2021, foi um grande fator para o aumento de compras de livros físicos e digitais.

Percebe-se, também, que o número de visualizações com essa *hashtag* (#FofocaLiterária) teve um constante aumento dentro no mundo literário da rede social. Em setembro de 2023, o tópico possuía em torno de 230 milhões de visualizações dentro da plataforma.

De acordo com Ribeiro (2022), um dos precursores dessa *trend* literária foi o *booktoker* (criador de conteúdo do *booktok*) Patrick Torres. Como exemplo, para fins da análise, destacamos um de seus vídeos voltados para a fofoca literária sobre a obra de Machado de Assis, “Dom Casmurro”:

O *booktoker* inicia a fofoca literária da seguinte forma: “E meu pai, que jura que não sou filho dele?! Na verdade, papai envelheceu dizendo para todo mundo que mamãe teve um caso com o melhor amigo dele, e que sou filho desse cara.” (Ribeiro, 2022, p. 50).

Foi possível analisar, ainda com Ribeiro (2022), que grande parte desses vídeos tem marcas específicas para tornar o conteúdo mais envolvente: entonação vocal, marcas de oralidades, expressões faciais etc.

### *3.3 O meio teatral em vídeos curtos*

Outra maneira encontrada para desenvolver os estilos de resenhas e sinopses realizadas na plataforma foi a criação de vídeos curtos que prendiam

a atenção do público. Com isso, uma parcela interessante das análises foi a descoberta de sinopses produzidas por meios teatrais, com atuação dos personagens contando um pouco do livro, apenas seu início para despertar a curiosidade do leitor.

Da mesma forma que a fofoca literária, os vídeos teatrais também possuem uma forte marca de oralidade, além de figurinos e cenários que condizem com a estética da história. Esse aspecto foi analisado por Lima (2016) sobre a utilização de *booktrailers* (resumos visuais de obras literárias, à semelhança dos *trailers* de filmes), para ser uma alternativa de incentivo à leitura para alunos do ensino médio – algo parecido com o que ocorre no TikTok hoje em dia.

Um pioneiro em utilizar o modo teatral em suas publicidades no aplicativo é Tiago Valente (@otiagovalente), com mais de 480 mil seguidores, que conversa sobre literatura em seu perfil. Em seu conteúdo, há diversos vídeos com indicações de livros, a maioria dos quais é apresentada por meio do estilo teatral. No vídeo que faz sobre a obra de Martha Batalha, “Chuvas de Papel”, Tiago Valente começa realizando sua atuação e, em seguida, dá suas impressões sobre a obra.

### *3.4 Plataformas e aplicativos para leitores*

Existem diversos aplicativos e sites voltados para o público leitor e literatura como um todo. A esse respeito, foi possível analisar quais são essas plataformas e que vários influenciadores digitais na literatura as utilizam com frequência para indicar e conversar sobre livros.

O aplicativo e site Skoob.com.br – cujo nome é a inversão da palavra em inglês *books* – também é um recurso usado pelos criadores de conteúdo para divulgar obras literárias. Essa plataforma, segundo Monteiro (2020), é um dos locais mais comuns para a interação entre leitores. Nela, encontram-se funções como “livros lidos” e suas classificações (uma a cinco estrelas; livros favoritos), “desejados”, “abandonados”, “leitura atual”, “publicação de resenhas”, “seguir seus amigos”, além de curtidas, compartilhamentos e comentários da atividade dos usuários.

O Skoob pode ser um modo útil para a divulgação de livros, já que qualquer pessoa pode adicionar sua obra no aplicativo – incluindo o próprio autor. Isso ajuda, principalmente, autores nacionais independentes a fazerem com que seus livros cheguem a mais pessoas, dado que o usuário pode observar um seguidor marcando alguma atividade, ou escrevendo uma resenha, de determinada obra literária e ficar interessado.



Além do Skoob, um dos aplicativos mais conhecidos para a divulgação de livros é o Kindle Unlimited, pertencente à Amazon e que chegou ao Brasil em 2014. Segundo Almeida (2023), essa plataforma deixou a publicação de autores nacionais, principalmente os independentes, mais fácil de ser feita. Isso porque não depende necessariamente da aprovação de uma editora e pode ser feita de forma gratuita: o autor investe apenas em revisão, na capa e na divulgação.

O Kindle também apresenta um algoritmo próprio por meio das avaliações e resenhas que podem ser feitas depois do usuário ter realizado a compra do livro. Quanto maior o número de resenhas, mas o livro pode ser recomendado para os demais leitores do aplicativo.

O Kindle Unlimited possui uma assinatura mensal e, assim, o leitor consegue ter acesso a inúmeros livros sem ter de pagar nada a mais, fazendo com que o escritor ainda ganhe com isso, pois além de conseguir lucro vendendo o livro, também é possível ganhar por página lida (o que, no entanto, chega a ser muito pouco, infelizmente).

Além do aplicativo, que pode ser acessado por celulares, *tablets* e computadores, a Amazon também é conhecida por vender o aparelho Kindle, criado exclusivamente para a leitura de ebooks. Muitos leitores e criadores de conteúdo indicam a compra desse dispositivo em suas conversas sobre literatura em redes sociais, já que existem muitos livros nacionais independentes e gratuitos.

Ainda na Amazon, pode-se encontrar informações a mais sobre a história (além de número de páginas, editora, data de publicação, autores e resenhas), como comentários vindos da própria editora para mostrar ao consumidor comentários de outros autores em relação ao livro, imagens/ilustrações relacionadas à obra e um pouco mais sobre a autora.

Existem também, no próprio site da Amazon, filtros que mostram quais livros pertencem ao Kindle Unlimited, quais são de escritores nacionais e quais são famosos no *booktok*. Alguns deles podem ser os três ao mesmo tempo. Isso mostra que programas voltados para a literatura também realizam parcerias dentro de aplicativos (como Instagram e TikTok) para divulgar seus respectivos aplicativos e indicar livros, além de criar projetos que podem provocar uma atenção maior ao leitor.

### *3.5 Interação entre leitores e escritores*

Como destaca Almeida (2023), uma cultura participativa onde os envolvidos compõem novos conteúdos causa uma impressão melhor e, por meio da interatividade, chama mais a atenção dos consumidores.

Nesse sentido, a pesquisadora cita que vários autores nacionais interagem com leitores por meio de redes sociais, já que grande parte possui uma conta em aplicativos no âmbito literário, para os quais criam conteúdo.

Isso pode ser observado pela análise de perfis de escritores que são influenciadores digitais do TikTok, Instagram ou do Twitter, por exemplo. A divulgação dos livros por esses aplicativos é muito eficaz e traz uma proximidade entre leitor e escritor de forma mais profunda, fazendo com haja maior desejo de se ler o livro. A partir disso, vários escritores montam clubes ou grupos para ter uma interação mais próxima com seus leitores, conforme analisa Duarte (2020).

### *3.6 A criação de uma identidade visual*

A partir de Almeida (2023), foi possível observar que, quando analisamos as redes sociais literárias de autores influenciadores digitais, conseguimos encontrar perfis extremamente visuais. A identidade visual pode ser feita a partir das publicações feitas pelos criadores de conteúdo e chamam a atenção, principalmente, por um perfil organizado e harmônico, combinando com a estética de determinado livro – muitas vezes sendo a obra do próprio autor do perfil. A utilização de uma paleta de cores, objetos identificadores (como *emojis*), ilustrações e a estética com diversas imagens que combinam com a história são alguns dos elementos presentes nas páginas de diversos criadores de conteúdo para convencer o público a ler os livros indicados, que algumas vezes podem ser dos próprios autores divulgando suas obras.

É possível ver essa questão da identidade presente no perfil de Instagram de Rafael Weschenfelder (@rafaweschenfelder), o qual usa da cor roxa em suas publicações como recurso para indicação de obras com elementos que remetem a ambientes aterrorizantes e a fantasmas.

## **4 Discussão**

Com a análise de recursos utilizados por influenciadores digitais para a indicação e o convencimento em relação a livros nacionais, foi possível observar em quais plataformas determinados métodos são mais usados. Para isso, foi feita uma tabela que mostra, de maneira mais resumida, quais e onde são utilizados tais elementos na internet.

Tabela 1 - Quais e onde são utilizados os recursos literários.

Recursos utilizados pelos criadores de conteúdo.	Onde são utilizados?
Fofoca literária.	TikTok.
Modo teatral.	TikTok.
Utilização de plataformas literárias.	Skoob, Skeelo e Kindle Unlimited.
Interação entre o leitor e escritor e entre leitores.	Instagram, TikTok, Skoob e Twitter.
Identidade visual.	Instagram e TikTok.
“Condição” por meio de outros conteúdos artísticos.	TikTok, Instagram e Twitter.

Fonte: Autoria própria.

Após a apresentação de todos os resultados e o entendimento de deles, torna-se importante debater a relevância desse estudo, pois, mesmo com tantas ferramentas à disposição, ainda existem alguns estigmas relacionados aos meios digitais na literatura.

Em nosso contexto social, constatamos que a internet não é uma concorrência ao hábito de leitura, mas um grande auxílio para sua repercussão em meio à atual sociedade tecnológica. Pode-se perceber isso em três grandes eixos: no marketing, no lazer e na educação.

Ao delinear o uso das redes sociais para a divulgação de livros nacionais, consegue-se observar como o marketing digital tem um grande papel no aumento de vendas dos livros. Em um primeiro momento, os autores podem utilizar esses meios para criar campanhas de lançamento de livros, incluindo eventos de lançamento ao vivo, concursos e brindes para gerar entusiasmo antes e após o lançamento do livro, aumentando a repercussão nas redes.

Nesse viés, as mídias sociais permitem que autores e editoras se conectem diretamente com os leitores. Essa interação pode incluir responder a perguntas, participar de discussões sobre o livro e a escrita, e até mesmo receber *feedback* dos leitores, o que produz sentimento de realização em grande parte do público em geral, levando-o a divulgar seus autores favoritos para outras pessoas.

Além de texto, as redes sociais permitem compartilhar conteúdo multimídia, como vídeos de *booktrailers*, entrevistas em vídeo com autores e imagens relacionadas ao livro. Isso ajuda a tornar a promoção mais

envolvente, já que pode atingir pessoas que nem estão no meio literário, mas que acabam se envolvendo após o despertar de suas curiosidades.

Indo além, ao tratar da utilização dos meios sociais em prol de lazer, visando atender o hábito de leitura, as ferramentas existentes tornam tudo mais envolvente para os leitores, já que, com poucos cliques, pode-se encontrar recomendações e resenhas ou mesmo ler um livro *online*.

Também é importante citar que aplicativos que oferecem uma interação entre leitores são uma grande chave para o aumento do hábito, pois existem muitas discussões que acabam chamando a atenção para os livros em questão, tornando-os mais atraentes. Isso cria uma comunidade de leitores que se apoiam e que compartilham suas experiências de leitura, principalmente de obras nacionais.

Além de todos os instrumentos citados acima, ainda há uma grande atenção para maior acessibilidade da literatura, como a criação de *audiobooks*, uma abordagem eficiente para um aumento no consumo de livros por tornar a literatura mais inclusiva.

Quanto ao meio educacional, esta é a área onde existe o maior tabu, já que muitas vezes a utilização da internet é vista como maior ponto de distração entre estudantes. A realidade, porém, pode ser outra. Quando utilizados como aliados, os meios digitais auxiliam não apenas nos estudos relacionados à literatura, como também na relação professor-aluno.

Em se tratando do modo pelo qual as mídias digitais podem ser utilizadas em prol do estudo, é relevante pontuar a existência de um grande acervo de livros, artigos e documentos na internet para os estudantes. Essa ferramenta é importante por trazer acessibilidade e facilidade para a realização de deveres escolares, sendo possível acessá-las nas próprias instituições dos estudantes.

O incentivo à leitura promovido pelos meios tecnológicos também deve ser considerado, visto que a criação de leitores em todas as idades é uma importante pauta em nossa sociedade. Isso se dá por ser uma maneira eficaz de enriquecer a vida das pessoas, melhorar seu desenvolvimento cognitivo, promover a empatia e a compreensão, e prepará-las para o sucesso acadêmico e profissional. A leitura é uma habilidade e um hábito que enriquece a vida ao longo de toda a jornada.

Portanto, com a análise de todos os pontos anteriores, consegue-se compreender que, em nossa sociedade contemporânea, as redes sociais deixaram de ser um inimigo do hábito literário e se tornaram seu principal aliado. Assim, demonstramos como é relevante estudar a relação direta entre os dois e como isso vem crescendo ao passar dos anos.

## 5 Conclusões

Considerando os resultados da pesquisa, foi possível observar que a internet não costuma competir com o hábito de leitura dos brasileiros, como popularmente se acredita, mas consegue criar mais leitores com o uso de linguagens atrativas e interativas – como a fofoca literária, a identidade visual, o modo teatral e outros recursos usados para atrair leitores jovens e para oferecer possibilidades deles se expressarem, compartilharem ideias e interagirem com outros leitores e com os próprios autores. Com isso, esta pesquisa buscou entender como os criadores de conteúdo convencem os leitores a comprarem os livros indicados, principalmente nacionais.

Também foi possível concluir que grande parte dos novos leitores está experimentando novas obras, além daquelas que são apresentadas em escolas, participando, assim, do processo de criação do hábito de leitura. Com os números crescendo a cada ano – evidenciados, por exemplo, pela Bial do Livro, pelas compras de *e-books* e pelos livros físicos na Internet, foi plausível observar o fato de que grande influência desse aumento no número de leitores foi, em partes, creditado à rede social.

## Agradecimentos

À querida professora Maria Isabel – ou, como era conhecida por seu apelido carinhoso, Bebel. Sem ela, este trabalho não existiria. Além de professora, foi uma ótima orientadora e, acima de tudo, uma maravilhosa amiga, de cujas conversas sobre literatura sentimos muita falta. Esperamos que esteja feliz por nosso trabalho ter chegado tão longe.

## Referências

ALMEIDA, Laura Coelho de. **Redes sociais para a indústria criativa:** as "bookredes" como forma de divulgação de autores nacionais independentes. 2023. 159p. Dissertação (Mestrado Profissional em Comunicação e Indústria Criativa) – Universidade Federal do Pampa, Campus São Borja, São Borja, 2023. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/8060>. Acesso em: 10 set. 2023.

BIENAL 2023. Como a geração Z se relaciona com a Literatura. **Portal ESPM Jornalismo**, Rio de Janeiro. 16 set. 2023. Disponível em: [jornalismorio.espm.br/geral/bienal-2023-como-a-geracao-z-se-relaciona-com-a-literatura/](http://jornalismorio.espm.br/geral/bienal-2023-como-a-geracao-z-se-relaciona-com-a-literatura/). Acesso em 20 set. 2023.

BRITO, Danielle Santos. **A importância da leitura na formação social do indivíduo.** [s.l.: s.n.], 2010. Disponível em: [/www.fals.com.br/revela/revela027/edicoesanteriores/ed8/Artigo4\\_ed08.pdf](http://www.fals.com.br/revela/revela027/edicoesanteriores/ed8/Artigo4_ed08.pdf). Acesso em: 16 jun. 2023.

CRUZ, Elaine Patrícia. Dia Nacional do Livro: hábito da leitura aumentou na pandemia. **Agência Brasil**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/dia-nacional-do-livro-habito-da-leitura-aumentou-na-pandemia>. Acesso em: 9 set. 2023.

DUARTE, Ana Rita Ramalheite Guimarães. **Leitura e internet**: o uso das redes sociais online pelos leitores. Iscte-iul.pt, 2020. Disponível em: <repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/20980>. Acesso em: 17 set. 2023.

FACCHINI, Talita. Editoras reportam recordes de vendas na Bienal do Livro de SP. **PublishNews**. Disponível em: [www.publishnews.com.br/materias/2022/07/11/editoras-reportam-recordes-de-vendas-na-bienal-do-livro-de-sp](http://www.publishnews.com.br/materias/2022/07/11/editoras-reportam-recordes-de-vendas-na-bienal-do-livro-de-sp). Acesso em: 17 jun. 2023.

FERNANDES, Leonardo. Com crise no mercado editorial, e-book começa a ganhar espaço. **Ciência e Cultura**, 2019. Disponível em: [dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100017](https://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100017). Acesso em: 10 set. 2023.

GLIDDEN, Rosina Forteski *et al.* **Hábitos de leitura de estudantes do ensino médio**. Comunicações, v. 29, n. 1, p. 171–184, 2022. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/view/41704397/2666>. Acesso em: 10 set. 2023.

GOMES, Carolina Fernanda; REIS, Helena Macedo. Marketing digital: sites x redes sociais no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**, v. 12, n. 1, p. 53–62, 2015. Disponível em: [revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/101](http://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/101). Acesso em: 10 set. 2023.

LIMA, Silvani Lopes. Práticas de leitura em meio digital e produção textual multimodal no ensino médio. *In: IV Simpósio Internacional e VIII Simpósio Nacional de Literatura e Informática* (2016). Disponível em: [https://www.upf.br/\\_uploads/Conteudo/simposiolitinf/artigos/Silvani %20Lopes%20Lima.pdf](https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposiolitinf/artigos/Silvani%20Lopes%20Lima.pdf). Acesso em: 9 set. 2023.

MONTEIRO, Jean Carlos da Silva. A plataforma Skoob e os novos métodos de incentivo à leitura. **Asas da palavra**, v. 17, n. 1, p. 61–69, 2020. Disponível em: <http://revistas.unama.br/index.php/asasdapalavra/article/view/2109>. Acesso em: 17 set. 2023.

NASCIMENTO, Thaysa Costa. Como se formam comunidades de consumo no TikTok. **GV-Executivo**, v. 22, n. 2, 2023. Acesso em: 21 jun. 2023.

NETO, J. S. *et al.* TikTok: Qual o Impacto do Crescimento da Plataforma?. *In: Workshop sobre aspectos da interação humano-computador na web social* (WAIHCWS), 13, 2022, Diamantina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 56-62.

PACETE, Luiz Gustavo. Brasil é o terceiro maior consumidor de redes sociais em todo o mundo. **Forbes Brasil**. Disponível em:

<https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/brasil-e-o-terceiro-pais-que-mais-consome-redes-sociais-em-todo-o-mundo/>. Acesso em: 9 set. 2023.

PNAD. **Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021**. Agência de Notícias. Agência de Notícias – IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>. Acesso em: 22 set. 2023.

RIBEIRO, Gicelio Alves. **Fofoca literária**: formação leitora em turmas do ensino médio a partir da rede social TikTok. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras – Língua Portuguesa) –Universidade Federal de Campina Grande, 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/27294>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SANTOS, Laura Coelho dos. **TikTok e livros**: Uma análise sobre a influência dos *booktokers* no consumo de livros no Brasil. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação – Habilitação em Publicidade e Propaganda). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/19677>. Acesso em: 22 set. 2023.

TIKTOK. Disponível em: <https://www.tiktok.com/tag/booktokbrasil?lang=pt-BR>. Acesso em 25 jun. 2023.

VENDAS, Brenda Lima. A influência do *booktok* na mudança de hábito de leitura dos jovens durante a pandemia. **Anais do Seminário Internacional de Pesquisas em Mídiação e Processos Sociais**, v. 1, n. 5, 2022. Disponível em: <http://www.midiaticom.org/anais/index.php/seminario-midiaticao-resumos/article/view/1525>. Acesso em: 10 set. 2023.

VIEIRA, David Serrão. **Varição linguística na fala de digital influencer**. UFRA.edu.br, 2018. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2297>. Acesso em: 22 jun. 2023.

## ***Placa de hardware livre para o desenvolvimento em lógica reconfigurável***

---

---

***Paulo Vinicius da Silva Meira***<sup>39</sup>

***Enzo Gaudino Mendes***<sup>40</sup>

***Kauê Reis dos Santos***<sup>41</sup>

***José Domingos Adriano***<sup>42</sup>

Analisando o momento atual da sociedade, Brockveld, Teixeira e Da Silva (2018) afirmam que a maneira de ensino enrijecida, com professores sendo a única fonte de conhecimento, com currículos rígidos de disciplinas que por muitas vezes já estão fora de contexto, tem aos poucos dado lugar a um ambiente com protagonismo dos alunos. Trabalhando de forma colaborativa em projetos interdisciplinares, os alunos vêm sendo estimulados a construir, a modificar, a consertar seus próprios objetos e a encontrar soluções para problemas diversificados, impulsionando a chamada “cultura *maker*”, ou, “cultura do faça você mesmo” (DIY – *Do It Yourself*), que tem despertado uma visão crítica e a paixão por aprender.

Este movimento *maker* tem ganhado força com a formação de grupos de pessoas com interesses similares, que compartilham ideias para melhoria e aprofundamento dos conhecimentos sobre um produto qualquer, gerando facilidades em sua produção, melhorias e viabilidade. Desta forma, um produto pode ter diversos inventores, ou colaboradores, tornando mais rápido o processo de evolução das tecnologias.

---

<sup>39</sup> Engenheiro de Controle e Automação. Vector Engenharia e Sistemas de Automação. *E-mail: pviniciusmeira@gmail.com*

<sup>40</sup> Mestre em Engenharia Mecânica. Docente no IFSP-BRA. *E-mail: enzogm@ifsp.edu.br*

<sup>41</sup> Mestre em Automação e Controle de Processos. Docente no IFSP-BRA. *E-mail: santoskaue@ifsp.edu.br*

<sup>42</sup> Especialista em Engenharia de Telecomunicações, Gestão de Projetos e MBA em Automação Industrial. CTO/Diretor de Educação e Tecnologia na Exxer. Diretor na Exsto Automation. Docente no INATEL. *E-mail: domingos@exsto.com.br*



O *open source*, ou *open source hardware* (OSHW), é um dos conceitos presentes neste contexto de valorização da prática, da criatividade e da democratização do conhecimento. Sua concepção inicial parte da ideia de acesso livre ao software (código-fonte) de um produto, ao invés de manter o código em segredo, de tal forma que a pessoa possa estudá-lo e modificá-lo conforme suas necessidades. No entanto, esta abordagem se estendeu para além do software, servindo como modelo para o desenvolvimento do *open hardware* (hardware aberto ou hardware livre) (Abbeg, 2023).

De acordo com Acosta (2009), existem muitas definições do que constitui OSHW. No entanto, há o consenso de este ser um design de hardware eletrônico que está disponível gratuitamente em plataformas de código aberto reconhecidas legalmente. O OSHW inclui esquemas, diagramas e regras de design que podem ser usados, estudados e modificados, além de poderem ser copiados e redistribuídos na forma modificada ou não modificada, sem restrição ou com restrições mínimas apenas para garantir que outros destinatários possam fazer o mesmo.

Nesse sentido, como forma de corroborar com o movimento *maker* e contribuir com a democratização do conhecimento da Eletrônica Digital e da Lógica Reconfigurável, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma placa *open source hardware* (OSHW), que tem como elemento central o CPLD – *Complex Programmable Logic Device* (Dispositivo Lógico Complexo Programável). Tal placa permite ao usuário aplicar os conceitos da eletrônica e da lógica para construir circuitos digitais por meio da “programação” deste dispositivo, que, na verdade, trata-se da configuração (ou rearranjo) do hardware interno do CPLD.

Nesta placa de desenvolvimento, o CPLD está interligado a componentes periféricos, tais como LEDs, chaves, botões, entre outros, além de barramentos de pinos que disponibilizam acesso às entradas e saídas do dispositivo para que componentes externos possam ser adicionados. Esses recursos fornecem uma ampla gama de aplicações para a placa, possibilitando que o conhecimento teórico seja trabalhado na prática, de forma rápida e estimulante ao aluno.

Objetiva-se, portanto, promover o acesso à tecnologia da Lógica Reconfigurável, com uma placa de preço acessível, composta por periféricos básicos e de complexidade construtiva relativamente baixa para facilitar sua reprodução e, ainda, com o diferencial trazido pelo conceito do hardware livre, que a isenta de direitos autorais.

Vale ressaltar que o desenvolvimento deste trabalho, ocorre no âmbito do acordo de cooperação (Nº 14/2018, Processo Nº: 23312.000712.2020-62, DOU: 07/10/2020) estabelecido entre a empresa

Exsto Tecnologia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), *campus* Bragança Paulista, por intermédio do programa de extensão Conexão Indústria.

### **Os dispositivos reconfiguráveis**

Os Dispositivos Reconfiguráveis, ou Dispositivos Lógicos Programáveis (*PLD – Programmable Logic Device*), pertencem à chamada Lógica Reconfigurável e são aqueles cujos hardwares podem ser configurados eletronicamente (programados) pelo usuário, por intermédio de uma ferramenta de software.

O advento dessa tecnologia representou uma inovação para os projetos de sistemas digitais. Porém, os primeiros dispositivos da categoria podiam ser configurados somente uma única vez, além de possuírem baixa capacidade lógica para construir circuitos.

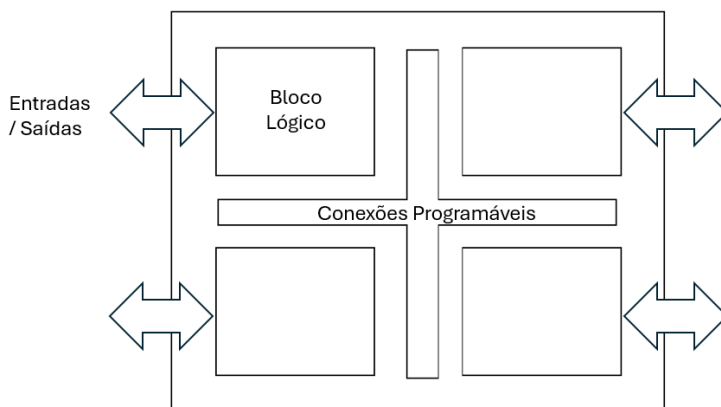
Com a evolução, os PLDs adquiriram mais capacidade lógica e a complexidade de sua arquitetura aumentou. Cruz *et al* (2022) explicam que os dispositivos reconfiguráveis podem ser divididos em dois grupos: os SPLDs (*Simple Programmable Logic Devices*) e os HCPLDs (*High Complex Programmable Logic Devices*). Os primeiros, que surgiram com algumas centenas de elementos lógicos, são classificados como SPLDs, enquanto os HCPLDs representam os dispositivos mais complexos, de alta capacidade, com os mais modernos podendo superar as centenas de milhares de elementos lógicos.

O CPLD e o FPGA – *Field Programmable Gate Array* (Arranjo de Portas Programáveis em Campo) são pertencentes ao grupo dos HCPLDs. Por pertencerem à mesma categoria, ambos possuem características em comum. No que concerne às arquiteturas internas, esses dispositivos são compostos por entradas e saídas e blocos lógicos interligados por conexões programáveis. Uma representação genérica desse tipo de arquitetura é mostrada na Figura 1. Dependendo do dispositivo, há também blocos de memórias, conversores A/D, PLLs, entre outros recursos. No entanto, apesar das semelhanças, o FPGA possui maior capacidade lógica e uma arquitetura mais complexa que a do CPLD. Por sua vez, o CPLD apresenta um custo menor (De Oliveira; De Aguiar, Fontanini, 2011; Cruz *et al*, 2022).

Em relação aos microcontroladores, os dispositivos lógicos reconfiguráveis apresentam vantagens principalmente na forma com que trabalham. Enquanto o microcontrolador contém um processador que trabalha de forma sequencial, por meio de leitura e execução de instruções, o CPLD e o FPGA podem realizar diversos processos concomitantemente (processamento paralelo), o que resulta em maior velocidade e desempenho.

Flexibilidade para projetos, segurança e economia de energia são outras vantagens destes poderosos dispositivos (Curvello, 2017; Cruz *et al*, 2022). Casillo (2006) resume dizendo que a tecnologia do hardware reconfigurável é a combinação da flexibilidade do software com a velocidade do hardware.

Figura 1 – Arquitetura genérica de um PLD.



Fonte: Adaptado de Cruz *et al.* (2022, p. 36).

## **Desenvolvimento da placa**

Para o desenvolvimento da placa, inicialmente foram construídos o esquemático e *layout* no *software EAGLE* de automação de projeto eletrônico (EDA). Com o esquemático e *layout* da placa definidos, foi gerado o arquivo de extensão *gerber*, que é um formato de arquivo padrão utilizado pela indústria de placas de circuito impresso para realizar a produção destas. Após uma pesquisa realizada entre empresas fabricantes de placas de circuito impresso nacionais e estrangeiras, foi determinado que a placa seria produzida pela chinesa JLCPCB.

A placa apresentou um baixo custo para construção, além de não necessitar de máquinas nem de grande habilidade técnica para ser montada. O projeto foi disponibilizado de forma livre e não comercializado, para que pessoas interessadas em eletrônica digital e Lógica Reconfigurável tenham um acesso mais facilitado à tecnologia.

O chip escolhido foi o EPM240T100C5N, um CPLD da família Max II da Intel, o qual resultou em outra redução no valor do projeto. Desta forma, a placa ficou particionada nos seguintes circuitos de acordo com Figura 2.

Figura 2 – Representação em blocos do circuito.

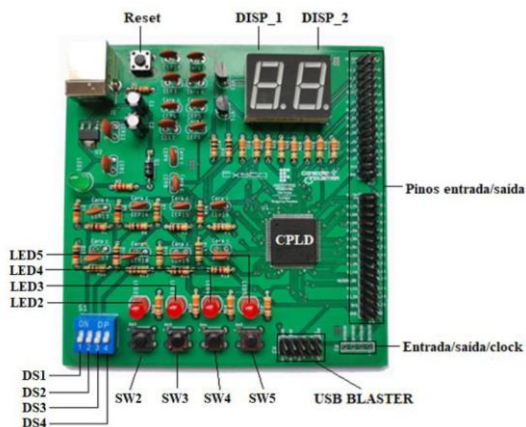


Fonte: Meira (2022, p.41).

De acordo com a Figura 3, destacam-se alguns recursos da placa.

- Alimentação externa via *USB*;
- Conexão para gravador externo *USB-Blaster*;
- Botão de *Reset*;
- 53 pinos de entrada e saída para utilização em *protoboard*;
- Periféricos de entrada: 4 *pushbutton* e chave *dip switch*;
- Periféricos de saída: *leds*; *displays* de 7 segmentos;
- Barramento para utilização de *clocks* externos.

Figura 3 – Placa montada e identificação dos recursos.



Fonte: Meira (2022, p. 51).

Os *hardwares* estão mais detalhados no *link* do *github* da próxima seção. Na Tabela 1 são listados os componentes utilizados na placa.

*Interconexões educacionais: Matemática, Ciência & Sociedade*

Tabela 1- Lista de componentes e preços.

<b>Componente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço total (R\$)</b>	<b>Preço total (US\$)</b>
CPLD EPM240T100C5N	1	R\$ 35,99	R\$ 35,99	US\$ 6,64
USB BLASTER (externo)	1	R\$ 29,99	R\$ 29,99	US\$ 5,53
Placa de circuito impresso	5	R\$ 2,06	R\$ 10,30	US\$ 1,90
Capacitor cerâmico 100nF	20	R\$ 0,15	R\$ 3,00	US\$ 0,55
Capacitor eletrolítico 10uF	2	R\$ 0,40	R\$ 0,80	US\$ 0,15
Diodo 1N4007	1	R\$ 0,30	R\$ 0,30	US\$ 0,06
Resistor 10K $\Omega$ 1/4W $\pm$ 5%	9	R\$ 0,15	R\$ 1,35	US\$ 0,25
Resistor 1K $\Omega$ 1/4W $\pm$ 5%	10	R\$ 0,15	R\$ 1,50	US\$ 0,28
Resistor 330 $\Omega$ 1/4W $\pm$ 5%	12	R\$ 0,15	R\$ 1,80	US\$ 0,33
Resistor 2,2K $\Omega$ 1/4W $\pm$ 5%	1	R\$ 0,15	R\$ 0,15	US\$ 0,03
Regulador de tensão AMS1117 3V3	1	R\$ 5,50	R\$ 5,50	US\$ 1,01
Conector USB B dip 90	1	R\$ 3,90	R\$ 3,90	US\$ 0,72
LED 5mm difuso verde	1	R\$ 0,50	R\$ 0,50	US\$ 0,09
LED 5mm difuso vermelho	4	R\$ 0,50	R\$ 2,00	US\$ 0,37
Pushbutton 6x6x5mm	5	R\$ 0,50	R\$ 2,50	US\$ 0,46
Dip switch 4 vias 180°	1	R\$ 3,50	R\$ 3,50	US\$ 0,65
Transistor BC548	2	R\$ 0,40	R\$ 0,80	US\$ 0,15
Display 7 segmentos catodo comum 2 dígitos	1	R\$ 3,90	R\$ 3,90	US\$ 0,72
Barra de pinos macho 2x40 vias	2	R\$ 3,80	R\$ 7,60	US\$ 1,40
Cabo USB tipo B	1	R\$9,90	R\$9,90	US\$1,82
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 125,28</b>	<b>US\$ 23,11</b>

Fonte: Meira (2022, p. 42).

Os valores apresentados em dólar americano foram convertidos sob a cotação de R\$5,42 (2º semestre / 2022).

Outro ponto a se destacar foi a opção pelo uso dos componentes eletrônicos da placa serem do tipo PTH, exceto o chip CPLD, o que tornou possível realizar a soldagem somente com um ferro de solda, sem a necessidade de máquinas especiais. Um facilitador para a soldagem do chip é o soprador térmico, por sua capacidade de aquecer todos os terminais do CPLD ao mesmo tempo. Porém, sua falta pode ser compensada com certa perícia com o ferro de solda.

### **Compartilhamento do projeto OSHW**

Com a placa devidamente montada e com seus processos documentados, foi feito o compartilhamento do projeto.

Levando em consideração o viés educacional e de fomentação da cultura *maker* no qual este projeto está inserido, a forma mais adequada de compartilhamento é a publicação como *open source hardware* (OSHW).

Dentre as licenças disponíveis, a que foi escolhida para este projeto foi a *Creative Commons Attribution, Share-Alike 4.0 International* (CC BY-SA 4.0), a qual concede, resumidamente, o direito de:

- Compartilhar – copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato;
- Adaptar – remixar, transformar e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial;

Desde que sejam respeitados os seguintes termos:

- Atribuição – Deve ser dado o crédito apropriado, prover um link para licença e indicar as mudanças que eventualmente foram feitas.
- Compartilhamento igual – Caso um projeto seja remixado, transformado ou criado a partir de outro, este deve ser distribuído com a mesma licença do original.

Para o compartilhamento do projeto, foi criado um diretório no *github*, disponível no endereço <https://github.com/pviniusmeira/oshwpld>, onde estão presentes todos os documentos necessários para a produção da placa, sendo estes, arquivos de esquemático, *layout*, lista de componentes, bibliotecas utilizadas, entre outros. Neste diretório também está incluída a licença de compartilhamento do projeto.

Em seguida, o projeto foi certificado pela *Open Source Hardware Assosiation*, disponível no endereço: <https://certification.oshwa.org/br000011.html> para enfim ser validado como um OSHW.

## Considerações finais

Uma pesquisa realizada nos principais *marketplaces* no final de 2022 possibilitou levantar alguns modelos de placas para o desenvolvimento em Lógica Reconfigurável, que estão disponíveis para a compra. Para fins de comparação, a busca focou nas placas semelhantes à do projeto proposto em termos de recursos e, portanto, com preços mais acessíveis para o usuário. Deste levantamento foi elaborado o Quadro 1, onde o projeto deste trabalho foi denominado de “Placa 5”.

Quadro 1 – Comparativo entre placas semelhantes, para Lógica Reconfigurável.

Placa	LED	Chave	Display de 7 segmentos	Gravador externo (incluso no preço)	OSHW	Custo (R\$) + frete	Custo (US\$)
1	X					198,91	36,69
2	X	X	X			216,10	39,87
3				X		169,00	31,18
4	X					488,36	90,10
5	X	X	X	X	X	125,28	23,11

Fonte: Adaptado de Meira (2022, p. 64).

As placas do Quadro 1 não possuem gravador embutido no circuito, sendo necessário a aquisição de um gravador separado para sua utilização. Note também, que embora os modelos pesquisados sejam ofertados com todos os componentes montados e soldados na placa, observa-se que nenhum deles apresenta o diferencial do OSHW, o que impede sua montagem, alteração e personalização pelo usuário. Desta forma, além da aderência do projeto proposto à cultura *maker*, observa-se que a placa desenvolvida apresenta um preço convidativo (que não visa o lucro) e um conjunto de recursos interessantes ao usuário.

## Referências

ABBEG, Thiago Phelippe. Cultura *maker* e suas implicações na transformação e inovação tecnológica. **ETS HUMANITAS – Revista de Ciências Humanas**, v.1, n.1, p.74-95, dez. 2023.

ACOSTA, Roberto. *Open source hardware*. 2009. Tese (Doutorado) Massachusetts Institute of Technology.

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; DA SILVA, Mônica Renneberg. A Cultura *maker* em prol da inovação nos sistemas educacionais. **Educação fora da caixa: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação**. São Paulo: Blucher, 2018.

CASILLO, Leonardo Augusto. **Projeto e implementação em FPGA de um processador com conjunto de instrução reconfigurável utilizando VHDL**. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CRUZ, Eduardo; GAUDINO, Enzo; ADRIANO, Domingos; SALOMÃO JÚNIOR. **Sistemas digitais reconfiguráveis: FPGA e VHDL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.

CURVELLO, André. **Primeiros passos de FPGA com a Papilio One**. 2017. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/fpga-no-modo-spartan-com-papilio-one/>. Acesso em 7 ago. 2022.

DE OLIVEIRA, Caio Augusto; DE AGUIAR, Jéssica Azevedo; FONTANINI, Mateus Galvão. Dispositivos Lógicos Programáveis. 2011. **Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Guaratinguetá**. Disponível em: <https://www.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/logica-programavel.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

MEIRA, Paulo Vinicius da Silva. **Placa de hardware livre para o desenvolvimento em Lógica Reconfigurável**. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bragança Paulista, 2022.



## ***Inteligência artificial: Glaze e o método do aprendizado da geração de imagens***

---

---

***Carlos Augusto Gomes<sup>43</sup>***

***Enzo Anael de Souza<sup>44</sup>***

***Paulo Henrique Leme Ramalho<sup>45</sup>***

### **1 Introdução**

À frente das transformações no mundo das tecnologias, a inteligência artificial (IA) ganhou grande relevância nos últimos anos. De tecnologias mais simples, como assistentes virtuais, a carros autônomos, a IA tem se tornado cada vez mais evidente e sofisticada, capaz de realizar tarefas que antes só eram feitas por humanos. O *Machine Learning* está cada vez mais presente em atividades e em decisões humanas, desde recomendações de produtos e de serviços em plataformas de comércio eletrônico até o diagnóstico médico assistido por computador.

Diante da versatilidade da IA e do *Machine Learning*, é possível encontrar ferramentas deste segmento sendo utilizadas na criação de artes geradas por inteligência artificial. Estas são criadas por algoritmos treinados para reconhecer e replicar padrões encontrados em um conjunto de dados, possuindo uma grande capacidade para criar imagens que apresentam grandes aspectos de realismo, podendo ser comparadas a fotografias. Essa técnica tem sido amplamente utilizada em artes como: música, literatura, pintura e escrita. Há ferramentas bem difundidas no mercado, como, entre outras, *Dall-e*, *Midjourney* e *ChatGPT*, as quais possuem diversas outras funcionalidades.

Com a crescente influência da inteligência artificial sobre a população mundial, começam a surgir reflexões, e em algumas das perspectivas, podem apresentar-se negativas, quando não tratadas com maior atenção, como o resguardo e a segurança dos dados pessoais coletados por

---

<sup>43</sup> Docente de Tecnologia. FATEC e ETEC. *E-mail:* [carlos.gomes41@fatec.sp.gov.br](mailto:carlos.gomes41@fatec.sp.gov.br)

<sup>44</sup> Graduando em Tecnologia na FATEC. *E-mail:* [enzoanaelsouza@gmail.com](mailto:enzoanaelsouza@gmail.com)

<sup>45</sup> Docente de Tecnologia. FATEC e Instituto Federal de São Paulo. *E-mail:* [paulo.ramalho@fatec.sp.gov.br](mailto:paulo.ramalho@fatec.sp.gov.br)

empresas que utilizam a IA para melhorar seus produtos e serviços. Consequentemente, algumas dessas empresas vêm sofrendo acusações de roubo de dados de usuários, com o objetivo de aprimorar seus algoritmos, o que caracteriza violação da privacidade e perda da confiança dos usuários, como caso reportado por Freitas (2023), onde a empresa *Getty Images*, teve seus bancos de imagens (que são comercializados), coletados e usados como base na criação de imagens gratuitas da *Stable Diffusion*, o resultado foi um processo por parte *Getty Images* contra a empresa responsável, alegando violação de direitos autorais.

Este tipo de acontecimento levanta a problemática sobre o uso desregulamentado da Inteligência Artificial para criação e edição de imagem, o que tem apresentado à sociedade esta questão: seria possível garantir o controle e a permissão de uso de dados de imagens contra a exposição de coleta inapropriada, aumentando a confiança de quem utiliza a IA e a de quem não a usa, como no ramo artístico, ilustrativo e de produção de imagens, sem comprometer o trabalho autoral dos artistas e da qualidade da ferramenta? A busca por esta resposta demonstra a relevância deste trabalho. Esta é uma discussão recente e pouco lapidada quanto a respeito dos problemas que o uso desregulamentado da IA para criação e edição de imagem tem apresentado à sociedade.

O objetivo geral do trabalho é discorrer de maneira informativa sobre o uso da IA e seus impactos no que tange a criação de imagens. É objetivo específico apresentar uma ferramenta que permita impedir o uso inadequado de IA em produções autorais, reduzindo a vulnerabilidade na coleta para aprendizado das inteligências artificiais. Diante da sugestão, é possível promover o resguardo à propriedade intelectual, aos direitos autorais, entre outros direitos garantidos na forma da lei.

Este artigo utilizou como metodologia a análise descritiva de imagens de autoria própria e de domínio público submetidas ao processo de mascaramento do *software Glaze*, apresentando a confrontação dos resultados dos testes aplicados a um mesmo parâmetro de entrada, seguida de uma pesquisa exploratória para construção do referencial teórico.

## **2 Referencial teórico**

Silva e Mairink (2019, p. 67) explicam que o termo inteligência artificial foi falado por John McCarthy em

1956, em uma conferência sobre tecnologia, no *Dartmouth College*, EUA. Mas, de acordo com Jacques Fux (2019, online), mestre em computação pela UFMG, o assunto já era anteriormente discutido por Alan Turing, 1950, considerado pai da computação.

A origem do termo “inteligência artificial” já era debatida muito tempo antes mesmo desta se tornar o que já se apresenta atualmente como inteligência artificial.

De acordo com Gabriel (2021, p.188), “inteligência artificial é a área da Ciência da Computação que lida com o desenvolvimento de máquinas/computadores com capacidade de imitar a inteligência humana”, o que traz consigo a busca pela capacidade de realizar atividades que eram até dado momento habilidades humanas.

De acordo com Silva e Mairink (2019, p. 66),

em algum tempo estaremos vivendo em uma quarta revolução industrial, termo esse já apontado por Klaus Schwab em seu livro intitulado de A quarta revolução, nele o autor afirma que muitos acreditam que essa imersão tecnológica, em que estamos hoje, ainda é um aspecto da terceira revolução industrial, que é imersão na era computacional.

O impacto causado mediante o uso das inteligências artificiais desenvolveu novas capacidades de aprendizagem de reconhecimento de padrões, tanto para treinamento, quanto para produções de ferramentas, como *Dall-E* e *Midjourney*, programas feitos com inteligência artificial, capazes de produzirem imagens com intuito artísticos, coletando imagens da internet, enviando-as para seus bancos de dados, a partir do qual são produzidas peças com base nos dados coletados e gerados mediante expressões textuais dos solicitantes que as utilizam.

Segundo Gabriel (2021, p.10), nenhuma tecnologia é neutra, mas traz efeitos colaterais à humanidade em diversos níveis, beneficiando-a ou prejudicando-a. Dentre as reações e os comportamentos com relação às novas tecnologias, a primeira é a desconsideração em razão do deslumbramento sedutor de novas possibilidades que estas promovem; a segunda, é o aspecto do medo, da resistência e da rejeição, por trazerem um vislumbre de um futuro desconhecido. Isso pode ser notado a partir do que as ferramentas de IA têm apresentado, como inovação na produção de imagens, de textos e de áudios, o que suscita questões sobre como elas afetam e beneficiam o cotidiano da sociedade. Pouco se questiona sobre como seu funcionamento é realizado, por medo ou por rejeição produzidos pelo fato de a IA poder afetar empregos de diversos profissionais ou pelas consequências que seu uso pode trazer no futuro.

A problemática relacionada à produção de imagens tem gerado grande repercussão e protestos por profissionais de ilustração nas plataformas de portfólio, como o *Artstation* e *Deviantart*, conforme registrado em diversos veículos de notícias. Segundo Faustino (2023),

cada vez mais artistas estão descobrindo que suas obras estão sendo usadas para alimentar ferramentas de inteligência artificial generativas. O uso para fins lucrativos das obras, sem consulta prévia aos autores, tem gerado um movimento que busca barrar o uso de criações autorais pelas empresas.

Santos (2022), por sua vez, afirma que

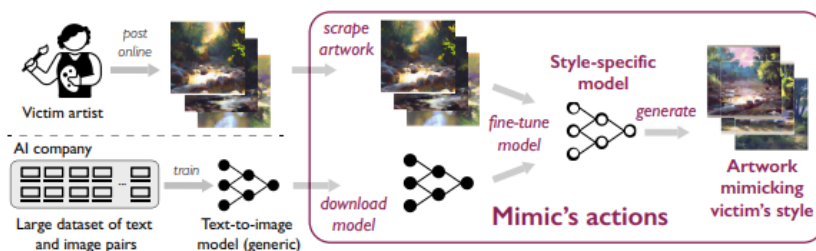
artistas que divulgam suas obras na *ArtStation* iniciaram uma campanha contra a abertura que a plataforma tem dado para artes geradas por IA. Como resultado, aqueles que acessam a comunidade se deparam com uma sequência.

Portanto, é importante que as empresas privadas ou públicas que utilizam este tipo de ferramenta considerem cuidadosamente os impactos que essa tecnologia pode trazer e que trabalhem para corrigir, ou pelo menos mitigar, seus efeitos quando negativos. É necessário garantir que a inteligência artificial seja utilizada de forma ética e responsável, para que possamos colher os benefícios, incluindo a criação de novas formas de arte, sem comprometer a segurança e a privacidade das pessoas.

Uma nova ferramenta desenvolvida na universidade de Chicago consiste em um sistema criado para artistas, com técnica chamada proteção de camuflagem contra o mimetismo do estilo. Pela definição da própria plataforma *Glaze*, a ferramenta surgiu para ajudar os artistas a evitar que seus estilos artísticos sejam aprendidos e imitados por novos modelos de arte de IA, como *MidJourney*, *Stable Diffusion* e suas variantes.

O software *Glaze* se apresenta como uma nova solução mediante ao problemático impacto que o uso de IA promove ao produzir “artes” e imagens baseadas em uma única digitação por comando de texto. Dadas as figuras abaixo, nota-se como ocorre a coleta das imagens, e como *Glaze* realiza sua proteção.

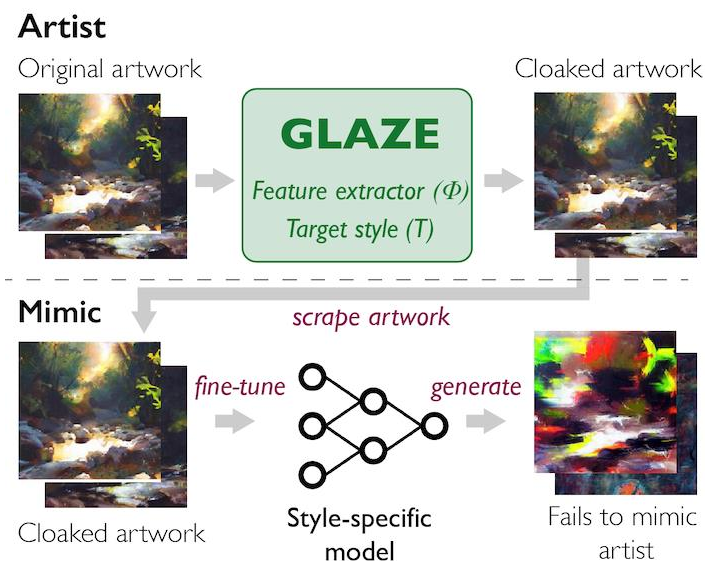
Figura 1 – Visão geral de alto nível do cenário de ataque de mimetismo.



Fonte: Shan *et al* (2023).

De acordo com Shan *et al* (2023), é apresentada uma visão geral do cenário de ataque conhecido como mimetismo. Nesse tipo de ataque, o mímico extrai obras de arte protegidas por direitos autorais do artista-vítima e as usa para ajustar um modelo de texto a um modelo genérico pré-treinado. Esse modelo genérico é treinado e de código aberto por uma empresa de IA. O modelo é ajustado para gerar obras de arte no estilo do artista vítima. Logo, a ilustração retrata a situação em que o artista que produziu a imagem de cunho autoral acaba passando por exposição em suas redes sociais, o que acaba permitindo à IA realizar uma coleta dessas imagens, que são submetidas a um refinamento, no qual buscam-se padrões, enquanto a máquina realiza o armazenamento destes dados, com a informação do seu treinamento no banco de dados, levando ao estilo que o comando de texto foi definido. Após isso, a máquina gera a imagem plagiada com os padrões de dados. Esse mesmo processo é válido para fotos reais, que são compartilhadas na internet diariamente.

Figura 2 – Visão geral do *Glaze*, um sistema que protege os artistas vítimas da IA de imitação de estilo ocultando suas obras de arte online.



Fonte: Shan *et al* (2023).

De acordo com criadores do *Glaze* (2023), numa visão geral o sistema protege os artistas vítimas da imitação de estilo ocultando suas obras de arte online. Um artista “V” aplica o algoritmo de camuflagem (utilizando um extrator de recursos  $\Phi$  e um estilo de destino T) para gerar versões

camufladas das peças de arte de “V”. Cada manto é uma pequena perturbação imperceptível ao olho humano. Na imagem abaixo, um mímico raspa as peças de arte camufladas online e as usa para ajustar um modelo para imitar o estilo de “V”. Quando solicitada a geração de arte no estilo de “V”, o modelo da mímica irá gerar arte no estilo de destino “T”, em vez do verdadeiro estilo de “V.” Assim, quando o mimetismo ocorre, para refinamento e geração do estilo específico, a IA falha em sua reprodução, pois a máscara impede que os dados das imagens sejam coletados e aprendidos.

Os mímicos e o ato do mimetismo de estilo são termos dados pela equipe que desenvolveu o *Glaze*. Referem-se a um ataque de imitação de estilo que acontece quando um ator mal-intencionado utiliza um modelo de arte de IA para criar obras de arte no estilo de um determinado artista, sem obter seu consentimento. Segundo o estudo para construção do *Glaze*, mais de 67% das peças de arte exibidas em um popular site de compartilhamento de arte de IA utilizam a técnica de imitação de estilo, conhecido como *MidJourney*. O "mímico" pode facilmente copiar o estilo de um artista vítima utilizando um modelo de texto para imagem de código aberto e algumas amostras de arte do artista. Nesse tipo de ataque, o modelo genérico de conversão de texto em imagem é consultado diretamente, utilizando-se o nome do artista vítima. Por exemplo, ao utilizar o prompt "uma pintura no estilo de Greg Rutkowski", o modelo geraria imagens no estilo polonês (Shawn *et al*, 2023).

Logo, nota-se que as IAs mímicas são justamente o grande problema por fazerem uso de direitos autorais de imagens. Isso levanta a questão sobre quem está utilizando a IA com más intenções, cujo objetivo final é produzir obras com determinada estética de um artista específico, sem consentimento no uso de suas obras compartilhadas na internet, para que as imagens sejam integradas à IA, a qual pode produzir obras para benefício financeiro, produzir imagens com as quais o artista original não concorda, ou ainda, utilizar da imagens feitas por IA e tentar assumir a identidade do autor.

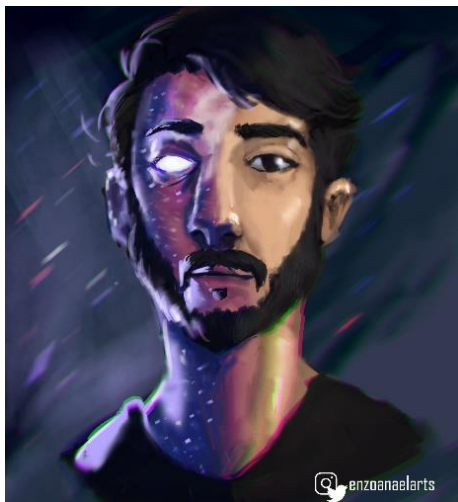
Sob esse aspecto, a Lei nº 9.610 de 1998 (BRASIL, 1998) estabelece que qualquer reprodução, distribuição e alteração de uma obra intelectual deve ser autorizada pelo autor com antecedência, ou está proibido seu uso comercial, seja obra artística, literária ou até científica.

Os conflitos comentados na página Tecnoblog (Freitas, 2023), sobre a *Getty Images* e o processo judicial contra a *Stable diffusion*, podem ser considerados como uma consequência do não consentimento de uso e da falta de regulamentação sobre tais ferramentas, resultando em processo de direitos autorais.

### 3 Análise demonstrativa

A fim de demonstração, foi elaborada pelo próprio autor uma imagem (Figura 3) para ser utilizada na análise do uso das ferramentas *Glaze* e a *Dall-E*.

Figura 3 – Arte Original.



Fonte: Autoria própria.

No primeiro momento, utilizou-se a imagem da Figura 3 na ferramenta *Dall-E* para gerar os resultados com a imagem original sem proteção, aplicando como parâmetro de pesquisa para ambas as análises. O texto usado para o comando foi “enzoanaelarts self Portrait 2021 transfira para o estilo de Van Gogh”, conforme Figura 4:

Figura 4: Parâmetro de pesquisa da imagem original.

Fonte: Autoria própria.

O método de pesquisa foi selecionado dessa maneira, a fim de encontrar nas mídias sociais as imagens publicadas pelo autor, com intenção de transformá-las em obras do pintor Van Gogh, como analogia ao uso mal-intencionado que usuários de IA são capazes de cometer.

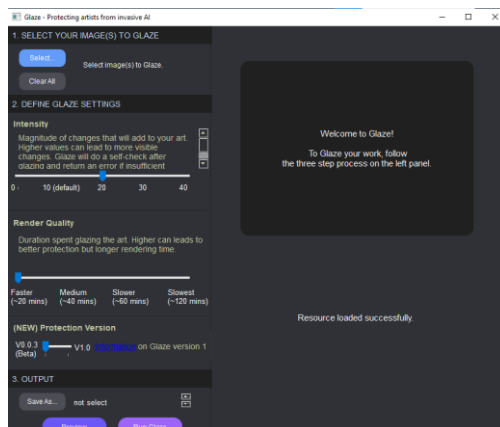
Figura 5 – Quatro primeiros resultados.



Fonte: Autoria própria.

Dando sequência, os quatro primeiros resultados apresentaram padrões da imagem original como a figura de um rosto de perfil. Nos três primeiros resultados, há barba e fundo em tons próximo ao azul e roxo. Tais alterações se distanciam da imagem original, em uma tentativa de trazer traços similares aos do pintor Vincent Van Gogh. As cores que remetem a um ruivo lembram autorretratos do artista, além da estética de pinceladas que remetem à obra “Noite Estrelada”.

Figura 6 – Interface do programa *Glaze*.

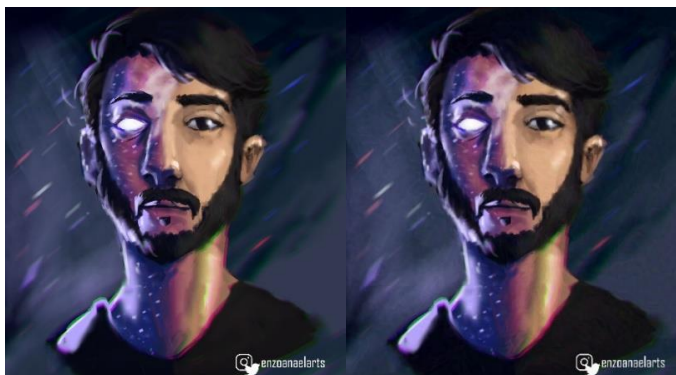


Fonte: Autoria própria.



Com o software do *Glaze*, para a segunda análise do experimento, utilizou-se uma imagem já publicada no perfil do *Twitter* “enzoanaelarts”. Foi submetida uma imagem em formato .png, para passar pelo processo de mascaramento. A ferramenta oferece diversas formas de gerar o mascaramento, observando-se que, quanto maior a intensidade do efeito e qualidade para ser produzida, maior poder de processamento exigirá do computador para criação de proteções mais fortes, conforme a imagem gerada na figura 6:

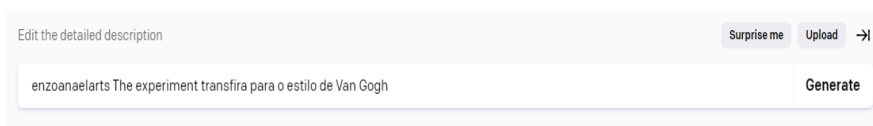
Figura 7 – Arte original *versus* arte com mascaramento do *Glaze*.



Fonte: Autoria própria.

Apesar de a olho nu não ser tão perceptível, o mascaramento do *Glaze* gera uma deformação na imagem, que pode até ser notável dependendo da configuração de proteção. Conforme a Figura 5, depois de aplicada a configuração que mais se adapta ao poder de processamento da máquina utilizada para teste de mascaramento, criou-se uma máscara de vinte níveis de intensidade, com qualidade de processamento mais rápida. A versão utilizada foi modelo V0.3.0 por motivos de compatibilidade, seguindo novo parâmetro “enzoanaelarts The experimente transfira para o estilo de Van Gogh” como pesquisa (Figura 8).

Figura 8 – Parâmetro de pesquisa da imagem com *Glaze*



Fonte: Autoria própria.

Utilizando um mesmo parâmetro de pesquisa na inteligência artificial, trocando somente da obra da imagem original pelo nome publicado da imagem protegida pelo *Glaze*, podem-se observar os resultados gerados na Figura 9.

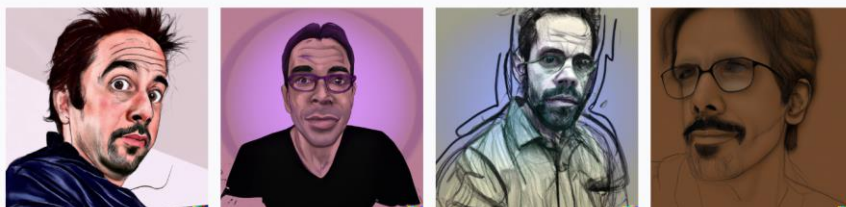
Figura 9 – Resultado com a máscara do *Glaze*.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, nota-se que mesmo com uma configuração mais leve, a proteção do *Glaze* sobre a imagem com a máscara, acaba não conseguindo ler a imagem do comando de texto e, pela fórmula utilizada no mascaramento, há um impedimento de coleta de dados da imagem que permitisse a geração de outra que se encaixasse no comando de texto com as características da imagem original, sob intenção imitação dos traços do pintor Vincent Van Gogh, gerando quatro resultados totalmente distintos uns dos outros. Não foi possível cumprir seu método de pesquisa, que seria transferir a imagem original para o estilo do pintor.

Figura 10 – Transferência da figura 3 para estética realista



Fonte: Autoria própria.

De forma comprovativa, foram analisados mais quatro resultados, utilizando a imagem da Figura 3 e buscando solicitar a transferência para estética, a fim de constatar se a IA consegue com êxito recriar cores e conceitos que se aproximam da imagem original.

Figura 11 – Transferência da figura 7 com a máscara do *Glaze* para estética realista.



Fonte: Autoria própria.

As quatro imagens foram solicitadas para serem reproduzidas de acordo com a imagem original, mantendo as mesmas configurações, com o objetivo de obter um resultado realista. Foi requerido que a imagem fosse processada pelo *Glaze*, contudo, este método resultou em uma transferência falha, incapaz de reproduzir fielmente a imagem original, como exemplificado na Figura 9.

#### **4 Considerações finais**

Após a compreensão do que é IA, e retomando a problemática com a análise metodológica, levanta-se de que forma pode se chegar a uma solução, dada a análise comprovativa da efetividade de como o *Glaze* é capaz de impedir que as IAs gerativas utilizem imagens na internet para criar obras sem expressa permissão de seus autores, que não desejam ter seus dados de

imagens coletados e reconstruídos, para um uso que é possivelmente mal intencionado. A ferramenta apresenta-se como uma medida de proteção aos autores, até que possa ser aplicado algum resguardo ou controle regulamentado por lei, levando em consideração a rejeição dos artistas pelo uso de IA. Ao utilizarem o *Glaze*, estes artistas poderão proteger suas obras, mantendo suas atividades de comércio nas redes sociais mais seguras e confiáveis. Em conformidade com a Lei nº 9.610 (BRASIL, 1998), o uso da propriedade intelectual de tais obras artísticas deve ser protegido a fim de evitar danos, evitando conflitos similares ao ocorrido com *Getty Images* (Freitas, 2023).

O *Glaze* oferece ainda, proteção que pode ser aplicada em fotos de usuários comuns, promovendo, assim, um futuro com maior proteção de dados na internet. As empresas (ou futuras empresas) de mídias sociais devem aderir à produção de tecnologias similares ao *Glaze* e implementá-las em suas plataformas, oferecendo uma proteção maior diante do uso mal-intencionado e desregulamentado das IAs.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Brasília, DF, 19 fev. 1998. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19610.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm). Acesso em: 24 out. 2023.

FAUSTINO, Rafael. Artistas protestam contra uso de suas obras para alimentar inteligência artificial: Adobe e outras empresas foram alvo de reclamações ao utilizar obras autorais para alimentar seus bancos de dados de ferramentas de IA. **Época Negócios**. Tecnologia. 12 jan. 2023. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/tecnologia/noticia/2023/01/artistas-protestam-contra-uso-de-suas-obras-para-alimentar-inteligencia-artificial.ghtml>. Acesso em: 19 maio 2023.

FREITAS, Felipe. Getty Images processa criadores do Stable Diffusion por violar direitos autorais: Banco de imagens acusa empresa de utilizar fotos de seus arquivos para gerar imagens; Stable Diffusion gera imagens com a marca d'água do serviço de fotografia. **Tecnoblog**. Aplicativos e Software. 2023. 17 jan. 2023. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/2023/01/17/getty-images-processa-criadores-do-stable-diffusion-por-violar-direitos-autorais/>. Acesso em: 19 maio 2023.

GABRIEL, Martha. **Você, eu e os robôs**: como se transformar no profissional digital do futuro. Tecnologia & Realidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

SANTOS, Alana. Artistas protestam contra imagens geradas por IA. **Publicitários criativos**. Design. 20 dez. 2022. Disponível em: <https://www.publicitarioscriativos.com/artistas-protestam-contra-imagens-geradas-por-ia/>. Acesso em: 19 maio 2023.

SHAN, Shawn.; CRYAN, Jenna.; WENGER, Emily.; ZHENG, Haitao.; HANOCKA, Rana.; ZHAO, Ben. **Glaze**: protecting artists from style mimicry by text-to-image models. Chicago, University of Chicago, 2023, v. 3, ed. 2302.04222, p. 1-20, 11 abr. 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2302.04222>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SILVA, Jennifer Amanda Sobral da.; MAIRINK, Carlos Henrique Passos. Inteligência artificial: aliada ou inimiga. LIBERTAS, [S. l.], ano 2019, v. 9, n. 2, 13 dez. 2019. **Libertas: Revista de Ciências Sociais Aplicadas**, p. 64-85. Disponível em: <http://famigvirtual.com.br/famig-libertas/index.php/libertas/article/view/247>. Acesso em: 27 abr. 2023.

## ***Cracolândia de São Paulo: aspectos gerais e ações tomadas pelo Poder Público***

---

---

***Cipriano Santos da Silva***<sup>46</sup>

***João Alexandre Paschoalin Filho***<sup>47</sup>

***Fredy Lopéz-Peréz***<sup>48</sup>

### **1 Introdução**

A existência de pessoas morando em situação de rua consiste em uma das maiores preocupações do poder público municipal, o qual é o maior responsável pela gestão, regulação e fiscalização do território. Moradores de rua podem ser encontrados em logradouros públicos, becos, vias de circulação, passeios, praças, debaixo de viadutos, pontes e marquises, entradas de edifícios, lotes vagos, rodoviárias e abrigos de ônibus e em muitos outros lugares nos interstícios da cidade. Com frequência, a presença destes, bem como de seus bens (carrinhos de supermercado com pertences, papelões, caixotes, cobertores, cachorros, objetos recicláveis que coletam para venda) tornam-se estorvo à circulação de pessoas e de veículos (Figueiras, 2019).

A área conhecida como Cracolândia, no centro da cidade de São Paulo, é historicamente marcada por intervenções policiais, de políticas públicas e de saúde. Os governos dos poderes executivo municipal e estadual vêm tentando, sem sucesso, acabar com essa problemática (Figueiras, 2019).

O uso incontrolável do crack surge como forma de desafio a ser vencido com a implementação de intervenções urbanísticas e ações sociais. Todavia, todas as tentativas apresentadas pelos poderes executivos, acabam recaindo na atuação das polícias Militar e Civil e da Guarda Civil Metropolitana (Figueiras, 2019).

---

<sup>46</sup> Especialista em Cidades Inteligentes e Sustentáveis pela Universidade Nove de Julho/SP. *E-mail: ciprianosantos@uni9.edu.br*

<sup>47</sup> Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho/SP. *E-mail: paschoalinfilho@yahoo.com*

<sup>48</sup> Professor e pesquisador da Universidade de Medellín. *E-mail: jflopez@udemedellin.edu.com*

A primeira apreensão de crack pela polícia militar ocorrida na região da Cracolândia foi em 22 de junho de 1990, quando um rapaz foi preso por portar 220 gramas da droga, ou seja, cerca de 880 pedras, que seriam vendidas por aproximados R\$ 4.400,00 (em valores atualizados) (Silva, 2022). A droga, porém, já havia chegado no Brasil na década de 1980, pouco após ser criada nos Estados Unidos, e seu consumo se difundiu a partir de jovens de classe média, que a fumavam em uma mistura com maconha, chamada de “mesclado” (Silva, 2022).

A Cracolândia é tratada como um objeto que ofende diretamente a segurança pública de São Paulo, quando, na verdade, se trata muito mais de uma questão de saúde pública. Não é somente um local onde pessoas vivem escravas de próprio vício, mas também para pessoas que não têm outra razão de vida e que não encontram nenhum amparo para saírem dessa situação.

O uso de drogas e de álcool entre a população em situação de rua salta aos olhos no Brasil, especialmente nas grandes capitais. É comum ver moradores de rua usando álcool ou drogas, o que acaba por associar toda a população em situação de rua ao estigma e ao julgamento de dependentes, o que não corresponde com a verdade (Jesus, 2020).

Os motivos pelos quais as pessoas vivem em situação de vulnerabilidade ou de drogadição são variados, tais como: dificuldades financeiras, quebra de vínculos familiares, problemas mentais e, em muitos casos, a própria dependência química (Jesus, 2020).

Seja pelo fato de a família não aceitar o dependente, e acabar expulsando-o de casa, ou de buscar pela liberdade de utilizar as drogas sem reprimenda, os usuários acabam indo para as ruas. De tantas vezes que isso se repete, o usuário acaba não retornando mais à sua residência. Dessa forma, o indivíduo renuncia aos vínculos que têm em virtude da droga (Jesus, 2020).

O surgimento da Cracolândia no centro da cidade de São Paulo ajudou a engrossar o discurso em torno de sua decadência. Na década de 1950, nesta região se concentravam atividades de boemia, de prostituição e de atos ilegais, sendo denominada “Boca do Lixo”. Os primeiros textos que utilizaram o termo Cracolândia, na década de 1990, associavam seu surgimento à Boca do Lixo; e as narrativas se concentravam em afirmar que o local tinha se consolidado como ponto de venda e produção de crack, não em decorrência do uso dessa substância (Medeiros *et al*, 2023).

Constantemente as pessoas em situação de vulnerabilidade abordam transeuntes visando angariar verba para o consumo do crack. Essas pessoas, que não têm disposição para roubar ou para furtar outrem, se veem em uma situação em que são obrigadas a pedir dinheiro para o consumo da droga.

Muitas vezes estão cheirando mal pelo uso excessivo do crack e por não fazerem higiene pessoal (Medeiros *et al*, 2023).

A prefeitura de São Paulo oferece diversos abrigos na região. Há na região central em torno de 48 centros de acolhida mas, mesmo assim, muitos não querem ficar nesses locais, pois neles há regras a serem cumpridas e a principal delas é a proibição do uso de drogas.

Nesse sentido, os usuários de substâncias psicoativas ilícitas tornam-se objeto de políticas públicas. Cria-se todo um aparato de hospitais e de comunidades terapêuticas voltados para o tratamento do usuário com vistas a atingir a abstinência.

Esse aparato acaba tornando-se uma indústria da abstinência, uma vez que os recursos financeiros movimentados e repassados para as entidades que administram esses hospitais e essas comunidades terapêuticas atingem valores colossais.

Nessa perspectiva, o atendimento ao usuário por parte dessas entidades acaba por priorizar o caráter econômico de aumentar o número de atendimentos e de internações em detrimento da qualidade do atendimento e da construção de metas que realmente beneficiem esse usuário (Collier, 2020).

## **2 Ações do poder público tomadas na “Cracolândia”**

Ao caminhar pela região da Cracolândia, tem-se a sensação de estar entrando em contato com outra realidade; impossível não flertar com o estranhamento diante da situação que se apresenta. Segundo Medeiros *et al* (2020), ao transitarem pelas ruas da Cracolândia, os cidadãos frequentemente temem ser alvo de assaltos, ou mesmo da abordagem de alguma pessoa em situação de rua pedindo alimentos ou dinheiro.

Segundo os dados do Censo da População de Rua, de 2021, apresentados pela Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social de São Paulo, o número de pessoas em situação de rua é de 31.884 pessoas. Destas, 80.7% são homens e 16% são mulheres. A faixa etária prevalente é a de 31 a 49 anos. Dentre os motivos que levaram à situação de rua, o conflito familiar encabeça a lista com 50%; o uso de drogas corresponde a 33%; o desemprego, 13%; a falta de moradia, 13%.

O território da Cracolândia é objeto de reportagens de cunho sensacionalista que transmitem informações que engendram uma representação social generalista e pejorativa do espaço e das pessoas que ali vivem (Collier, 2020).



Comumente, a população em geral, atrela a Cracolândia ao uso de drogas, à marginalidade e ao tráfico de drogas. Não faltam elucubrações sobre qual seria a melhor estratégia para pôr fim à Cracolândia. Seja pela população ou pelos meios de comunicação, pouco se discute seriamente sobre quais seriam as estratégias mais eficazes para possibilitar que as pessoas que estão na Cracolândia tenham melhores condições de vida. (Medeiros *et al*, 2022).

No conteúdo das matérias jornalísticas, todas apresentam um mesmo modelo de representação dos sujeitos que habitam a Cracolândia: em todos os casos, estes são enquadrados a partir de categorias semânticas associadas à ilegalidade, à criminalidade, ao vício em entorpecentes, notadamente ao crack. Por conseguinte, trata-se de uma construção discursiva que compreende a presença dos sujeitos na Cracolândia como resultante unicamente do uso de drogas e do envolvimento em atividades criminosas, ou seja, de fatores e de inclinação individuais que não passam por razões sociais. (Liesenberg; Scabin, 2020). Rui *et al* (2016) caracterizam a Cracolândia como uma espécie de bazar, onde “tudo vira pedra, e pedra vira tudo”.

É importante ressaltar que o usuário de crack normalmente não é visto como outros usuários de drogas por causa do aspecto trazido pelos efeitos colaterais da droga, tanto físicos quanto comportamentais, além da imagem construída socialmente por meio da mídia e do discurso popular, que frequentemente associam o usuário de crack à figura do morto-vivo ou à de “zumbi” (Santos; Bocafoli, 2022).

Em São Paulo, os usuários de crack mais abusivos são chamados de “nóias” e encontram-se na Cracolândia, mais especificamente em meio ao “fluxo”. O fluxo é um aglomerado de pessoas, uma alusão ao contexto positivo de diversão e de festa, por ser o nome dado aos bailes funk de rua de São Paulo (Camargo *et al*, 2022). O fluxo se constitui como um local de relações com o território. É a ocupação do espaço onde há as trocas e relações; mais do que um espaço de concentração de pessoas, é um emaranhado de nós e infinitas interações e movimentos (Duarte, 2023).

O Estado tenta tratar a questão do uso de drogas por meio de ações de limpeza e de repressão. Isso não faz com que termine o consumo ou não existam mais usuários; apenas potencializa o estigma e dificulta o acesso deles aos serviços. Essa guerra às drogas invisibiliza as pessoas que as usam, colocando-as em situação de risco ainda maior.

A política de criminalização do consumo não conseguiu, até os dias atuais, atingir o seu objetivo, o qual é a diminuição da oferta e do consumo

da droga, gerando, assim, consequências de riscos à saúde tanto física, quanto psíquica dos usuários (Duarte, 2023).

### **3 Ações de assistência social conduzidas na região da Cracolândia**

A questão do uso de drogas no espaço público relaciona-se a complexas questões sociais, como a pobreza, o aumento da população em situação de rua, a vulnerabilidade social e o preconceito (Santos; Bocafoli, 2022). Estas convergem e afloram na “Cracolândia” em forma de exclusão social, da qual um aspecto muito importante é o estigma anexado às características físicas e comportamentais dos usuários, motivado na maioria pela imagem social negativa construída em torno deles, o que torna sua condição cidadã praticamente invisível aos olhos da sociedade (Santos; Bocafoli, 2022).

A identidade real é escondida, assim, pelo peso de uma identidade virtual deteriorada, que representa sujidade física, indisciplina, falta de controle, irresponsabilidade, delinquência (Santos; Bocafoli, 2022).

É possível pensar na “Cracolândia” como uma zona de vulnerabilidade, cujo movimento comum nas trajetórias de vida dos usuários seja ritmado por recuperações, recaídas, novas tentativas de recuperação (Santos; Bocafoli, 2022). Faltam dispositivos sociais que forneçam proteção não só contra os efeitos provocados pela droga, mas contra as situações de vulnerabilidade: falta de emprego, baixa renda e más relações amistosas e familiares constituem fatores de risco para o abuso de entorpecentes (Santos; Bocafoli, 2022).

A falta de perspectiva produzida por tal situação, no entanto, não é irreversível, desde que instituições de apoio e de recuperação acolham tal população sem adicionar ao acúmulo de descrédito e de estigmatização social em que já estão imersos, mas tentando articular ações que resgatem a condição de pessoa desses indivíduos, fazendo-lhes um voto de confiança que permita que uma nova subjetividade possa ser produzida com o auxílio da instituição, retomando uma perspectiva de futuro e a condição de cidadão do indivíduo (Santos; Bocafoli, 2022).

Para oferecer cuidado integral às pessoas em situação de rua, é indispensável haver acolhimento e formação de vínculos entre os profissionais de assistência social e a população atendida, de forma a valorizar a cidadania e a especificidade de cada sujeito por meio da humanização e do diálogo (Camargo *et al*, 2022).

No tratamento aos dependentes químicos, há uma forma muito utilizada pelas ONGs: as internações. A primeira fase pela qual os usuários devem passar é a triagem. Nela, os indivíduos passam por um processo de

familiarização, por um período de sessenta dias, em regime de semi-internato, a fim de que a imagem criada sobre ele seja positiva.

Além disso, também ocorre um trabalho de valorização do toxicômano, para fazê-lo enxergar-se como alguém com potencial, para torná-lo consciente, ao mesmo tempo, de suas condições físicas e psicológicas, degradadas devido ao uso de drogas, fazendo-o perceber que a ajuda é extremamente necessária. Para isso, o paciente deve participar de grupos de ajuda mútua e de oficinas terapêuticas, os quais, além de mantê-lo ativo, contribuem para distraí-lo, afastando-o de pensamentos que poderiam fazê-lo desistir do trabalho iniciado (Exner *et al*, 2022).

A Redução de Danos (RD) surgiu na Europa, mais especificamente em Liverpool, Inglaterra, como estratégia para tratamento aos usuários de heroína, em 1920. No relatório de Rolleston, médicos indicavam uso de morfina e uso assistido da própria heroína para lidar com a abstinência daqueles usuários que não conseguiam parar o uso de uma hora para outra (Collier, 2020). A RD propõe ações que interfiram na relação entre o uso de substâncias e o autocuidado, sem que seja necessária a abstinência. (Collier, 2020). Esta é considerada uma estratégia de cuidado, não entrando em confronto com a busca pela abstinência ou com a visão proibicionista.

Cabe ressaltar que essa visão da Redução de Danos como estratégia de promoção à saúde e de prevenção de doenças é uma visão pragmática que reduz suas possibilidades de intervenção crítica sobre a realidade dos usuários de psicoativos e impossibilita a superação dos processos de estigmatização da compreensão acerca dos usos de psicoativos na realidade social capitalista. (Collier, 2020).

A RD é uma estratégia de cuidado que parte do real para uma situação que apresente uma melhor qualidade de vida para os usuários, a partir de suas próprias escolhas por serem eles quem melhor podem avaliar sua construção de vida. É o caminhar junto, no processo de subjetivação do cuidado (Camargo *et al*, 2022).

Cada sujeito é um fragmento das teias de relações e dos interesses que comandam o território; cada ator social tem sua cultura, sua visão de mundo e sua organização própria e singular de vida. O problema da pobreza e da marginalização dos sujeitos da Cracolândia não é justificado pelo consumo de crack, mas pelo agravamento da questão social e a da inadequação das políticas públicas. Os serviços públicos parecem não estar preparados para acolher as pessoas em condições de exclusão social e de abuso de drogas, fragilizando ainda mais as condições de vida e de re(existir) desses sujeitos (Camargo *et al*, 2022).

Camargo (2022) evidencia uma problemática com relação à formulação e à implementação de políticas públicas e sociais para as pessoas que usam drogas. Ainda faltam políticas adequadas e eficazes que consigam atingir diretamente essa população. A utilização do conceito de vulnerabilidade social e o estudo sobre os determinantes e condicionantes de saúde podem contribuir para melhorar tais políticas.

No centro de São Paulo, principalmente nas ruas Helvétia, Gusmões e Guaianases, há sempre lixo espalhado no chão, desde papel higiênico usado, a materiais recicláveis e restos de comidas. Presenciar pessoas deitadas em meio a isso tudo, tentando se alimentar, é algo difícil de se lidar facilmente. A pobreza, a falta de acesso a condições mínimas de saúde e dignidade, tudo isso é muito presente na Cracolândia e não há como fechar os olhos para essas cenas, especialmente quando elas gritam à sua frente (Camargo *et al.*, 2022).

O programa “De Braços Abertos” adota um conjunto de medidas que tem como foco o cidadão, respeitando o ritmo, a frequência e a forma de tratamento conforme a necessidade de cada indivíduo. A redução de danos pressupõe que: (1) as drogas são uma realidade que deve ser enfrentada pelas sociedades modernas; e (2) nem todos os usuários podem se beneficiar de um tratamento baseado na abstinência. Essas medidas foram criadas na Europa como uma alternativa ao tratamento de uso abusivo de drogas baseado na internação e abstinência. (Pinheiro, 2019).

O programa é uma política municipal voltada para a população em situação de rua que faz uso abusivo de drogas (principalmente o crack). Este propõe um tratamento em meio aberto e inserido na sociedade. A iniciativa oferece moradia, alimentação, trabalho, renda e cuidado com a saúde, buscando garantir os direitos cidadãos dos beneficiários, como uma jornada de trabalho, emissão de documentos pessoais, tratamento para problemas crônicos de saúde e doenças graves, entre outros (Pinheiro, 2019).

A abordagem territorial para o planejamento de políticas públicas auxilia no entendimento dos fenômenos sociais, de contextos institucionais e de cenários ambientais sob os quais ocorrerá a intervenção desejada, de maneira a propiciar meios mais acurados para a definição de diagnósticos e de alcance de metas, de parcerias necessárias e de instrumentos de implementação (Silva, 2022).

#### **4 Ações de segurança pública conduzidas na região da Cracolândia**

Alves e Pereira (2021) resgatam operações policiais e traçam os discursos e motivações que as embasaram desde a década de 1990, permitindo notar a recorrência de discursos de “limpeza” urbana,

revitalização local e expulsão dos moradores e frequentadores da região, substituindo-os por pessoas de renda e poder aquisitivo maior.

Ainda se debruçando sobre o artigo de Alves e Pereira (2021), nota-se como os discursos proferidos pela classe política que governa e governou São Paulo nos últimos vinte anos desconsideram qualquer complexificação acerca do problema, sempre recorrendo à violência, ao encarceramento e à internação, demonstrando não só o desprezo pelas vidas ali presentes, mas também a real motivação da chamada “guerra às drogas”.

A concentração de usuários de crack em cena aberta de utilização coincidiu com a chegada do crime organizado. O Primeiro Comando da Capital (PCC), organização criminosa que surgiu após a posse de Mário Covas como governador do estado de SP, instalou-se na Cracolândia em 2010, antes mesmo da demolição das casas de esquinas do Beco Dino Bueno com a Rua Helvétia, que passou a abrigar traficantes e usuários de crack, após sua expulsão do antigo Shopping Popular (Alves; Pereira, 2021).

Frequentada apenas por usuários de drogas, a Cracolândia também é ocupada por traficantes, responsáveis pelas vendas de entorpecentes e que, quando se deparam com policiais, declaram-se como só mais um usuário (Rodrigues, 2020). Há ainda os usuários que trocam as mais variadas mercadorias para adquirir a droga desejada, ou seja, não há uma distinção precisa entre o lícito e o ilícito nesse espaço; tudo se vende para garantir a próxima pedra. Acabar com a Cracolândia sempre foi o grande desejo das esferas governamentais. Por isso, tal região tem sido alvo de inúmeras ações de repressão policial e políticas públicas higienistas (Rodrigues, 2020).

No ano de 2009, o prefeito de São Paulo, Gilberto Kassab, e o governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin, resolveram adotar uma política repressiva de “guerra às drogas” na Cracolândia. A estratégia foi prender traficantes, fechar estabelecimentos que lhes davam apoio e enquadrar usuários com internações compulsórias em clínicas de tratamento. Entretanto, o uso de forças de segurança – Polícia Militar e Guarda Civil Metropolitana – terminou em protestos de ativistas, da Defensoria e da representação do Ministério Público (Exner *et al*, 2022).

Durante a prefeitura de Fernando Haddad, a Cracolândia foi objeto de três políticas públicas distintas: a) Programa Crack: é possível vencer; b) Programa Recomeço, e; c) Programa De Braços Abertos (Rodrigues, 2020). O Programa Crack: é possível vencer, lançado em 2011, pela presidente Dilma Rousseff, era uma política do governo federal cujo intuito era auxiliar estados e municípios a combater o consumo de drogas, por meio de três frentes de atuação: prevenção, cuidado e autoridade (Rodrigues, 2020). O Programa Recomeço foi uma política do governo estadual que consistia no

pagamento de entidades especializadas para o tratamento de dependentes químicos que voluntariamente procurassem recuperação, ou seja, a política pregava a abstinência como solução para o dependente (Rodrigues, 2020). Quanto ao De Braços Abertos (DBA), este foi um programa da prefeitura de São Paulo com o objetivo de redução de danos na vida do usuário. Ao contrário do Programa Recomeço, o DBA não pregava abstinência, mas oferecia um quarto compartilhado de hotel/pensão, alimentação e trabalho, a fim de reinserir o usuário na sociedade.

Dado que ambos os programas ocorreram ao mesmo tempo, mas com objetivos diferentes, muitas vezes ocorreram conflitos de interesse, de modo que os usuários da Cracolândia foram disputados pelos programas (Rodrigues, 2020). Em janeiro de 2014, exatamente dois anos após a Operação Sufoco, a prefeitura da cidade de São Paulo deu início à Operação Braços Abertos, que, desta vez, não estava pautada no paradigma de guerra.

Essa operação, que logo se tornaria um programa, iniciou-se com a realização de um acordo entre as lideranças locais, que mediaram a retirada pacífica de 147 barracas que ocupavam o entorno das Ruas Helvétia e Dino Bueno, região da antiga rodoviária. Também foi realizado o cadastro de cerca de 300 pessoas, as quais iriam receber moradia em quartos de hotéis (pensões simples), três refeições diárias no restaurante popular Bom Prato, além de vagas no serviço de varrição das ruas do Centro, pelo qual seria pago semanalmente o equivalente a R\$15 por dia em troca de quatro horas de serviço diário (Rui *et al*, 2016). Essa ação tinha dois objetivos: a intervenção em um espaço urbano degradado e uma política de apoio e de cuidado aos moradores da Cracolândia. (Rodrigues, 2020).

A prefeitura de São Paulo, em 2011, acionou a Justiça pedindo a internação compulsória de usuários de drogas que ocupavam as ruas da região central da Luz. Todavia, o Tribunal de Justiça do Estado negou. Ainda assim, a estratégia de tratar por meio da abstinência continuou. Em seguida, foram criados cinco centros de assistência em contêineres chamados Atendes (Atendimento Diário Emergencial), divididos entre a região da antiga Cracolândia (três unidades), a região da Avenida Roberto Marinho (uma unidade) e a Vila Leopoldina (uma unidade) (Rodrigues, 2020).

## **5 Aspectos urbanísticos na região da Cracolândia**

A capital paulista possui um caráter cosmopolita, sendo o principal destino de pessoas originárias de outros lugares do Brasil, como também de outros continentes, que a procuram pelas mais diversas motivações.

A região central é um bom lugar para morar porque tem infraestrutura, possibilita estar próximo ao local de trabalho e facilita a

locomoção, mas nem sempre as pessoas conseguem ali se fixar devido ao elevado custo de vida da região.

A cidade conta com um enorme déficit habitacional, necessitando de 368 mil novas moradias para zerá-lo, segundo informações do Plano Municipal de Habitação divulgado em 2016, sem contar os outros 830 mil domicílios localizados em assentamentos com necessidades relacionadas à precariedade habitacional e urbana. Por outro lado, o centro da cidade atualmente possui muitos imóveis que se encontram abandonados por falta de manutenção (públicos ou privados) e outros tantos para especular, aguardando um bom momento em que a região se revalorize (Spiess, 2020).

Um ponto importante é o bairro paulistano de Campos Elíseos, que, desde os anos 2000, é alvo de intervenções urbanísticas direcionadas pelo Poder Público e pela esfera privada, os quais utilizam a problemática do uso de drogas ao ar livre como justificativa para a condução das ações de “revitalização urbana”, fato que conduz à expulsão e à repressão de moradores do bairro, frequentadores da Cracolândia, trabalhadores informais, entre outros sujeitos, que têm, de alguma forma, vivência cotidiana no território (Fogaça, 2019).

Ocupações ocorrem por necessidade, mas também denunciam o vazio urbano e a especulação imobiliária. Demonstram haver alternativas para viabilizar moradias em áreas urbanizadas, com infraestrutura instalada, coleta seletiva e, acima de tudo, mobilidade – mobilidade não como meio de transporte, mas de acesso: acesso a um posto de saúde, a uma faculdade, a uma creche ou escola para conseguir matricular o filho, à simples existência de calçadas (Spiess, 2020). O acesso à moradia é um direito fundamental de todo o cidadão. Isso deve não somente ser visto na ótica constitucional, mas também entendido como um direito tão importante quanto o acesso à alimentação, à saúde, à segurança e ao trabalho.

Desde a década de 1970, doze planos foram elaborados para a região ou a englobaram parcialmente, sem que nenhum alcançasse completa implementação. São eles: Plano de Renovação Urbana; Luz Cultural; Polo Luz; Programa de Requalificação Urbana e Funcional do Centro de São Paulo (Procentro); operação Urbana Centro; Plano Reconstruir o Centro; Programa Monumento; Programa de Reabilitação da Área Central; Ação Centro; Projeto Nova Luz; Rio Branco; Projeto de Intervenção Urbana Centro; Projeto de Intervenção Urbana Campos Elíseos.

Entre outros resultados, os projetos desenvolveram e renovaram diversos espaços culturais da região. Por exemplo, o projeto Polo Luz, implantado entre a metade década de 1990 até a primeira década do século XXI renovou a Pinacoteca do Estado e inaugurou o Complexo Cultural Júlio

Prestes, incluindo a Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo e a Sala São Paulo, o Museu da Língua Portuguesa (na Estação da Luz) e a Estação Pinacoteca (na antiga Companhia Ferroviária de São Paulo e prédio do DOPS) (Spink *et al*, 2022).

Para além dos planos urbanísticos mencionados, é importante ressaltar que a política com maior atuação na região foi a de segurança pública. Os relatos da ação e da violência policial são constantes, tanto com a população de rua, quanto com os residentes que habitam os imóveis. O histórico de remoções, não só na região da Luz, mas por toda a cidade de São Paulo, é reflexo da inadequação das políticas públicas voltadas às populações vulneráveis. Há décadas a região do entorno da Cracolândia vem sendo alvo de ações de higienização e revitalização, porém o fluxo sempre se manteve, mesmo que em movimento (Camargo *et al*, 2022).

## Referências

- ALVES, Ygor Diego Delgado Alves; PEREIRA, Pedro Paulo Gomes. O surgimento da Cracolândia como problema público: o desenvolvimento do mercado lucrativo do crack e sua exploração político-midiática. **Dilemas: Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**, v. 14, p. 465-488, 2021.
- CAMARGO, Paola de Oliveira; OLIVEIRA, Michele Mandagará; RAUPP, Luciene Marques; PEREIRA, Gabriela Botelho; RAMOS, C. I. Políticas públicas e sociais frente à vulnerabilidade social no território da Cracolândia. **Saúde e Sociedade**, v. 31, 2022.
- COLLIER, Tamara Neder. **Pedra, papel e tesoura: direitos humanos, redução de danos e política pública na Cracolândia de São Paulo**. 2022. 165f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020.
- DUARTE, Pablo Yan de Barros. **A necessidade de reforma da lei de drogas: uma análise sobre a (in)eficiência do combate às drogas**. 2023. 55f. Monografia (Graduação em Direito). Universidade de Taubaté, Taubaté, 2023.
- FIGUEIRAS, Cristina Almeida da Cunha. Morar na rua: realidade urbana e problema público no Brasil. **Cadernos MetrÓpole**, v. 21, n. 46, p. 975-1003, 2019.
- FOGAÇA, Aline Fernanda de Oliveira. **Campos Eliseos em disputa: território, sujeitos e comunidades**. 2019. 132 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2019.



JESUS, Daniel Santana. **O uso do crack e alcoolismo na população em situação de vulnerabilidade Social**. 2020. 33 f. Monografia (Graduação em Psicologia). Universidade Anhanguera, São Paulo, 2020.

LIESENBERG, Cintia; SCABIN, Nara Lya Cabral. Alteridade sem voz: a Cracolândia de São Paulo no discurso do jornalismo de referência. **Estudos em Jornalismo e Mídia**, v. 17, n. 2, p. 165-174, 2020.

MEDEIROS, Alessandra, DE PAULA, Viviane, DA SILVA, Geovane Borges; LINDOLFO, Leonardo dos Santos. Do programa de braços abertos ao programa redenção: uma análise sobre as políticas públicas na Cracolândia na cidade de São Paulo. *Brazilian Journal of Development*, p. 41519 – 41533, 2023.

PINHEIRO, Luiza da Rocha Azevedo. **Programa “De Braços Abertos” e a lógica da redução de danos**, bibliotecadigital.fgv.br; 2019.

RODRIGUES, Caroline de Oliveira. **A Cracolândia no contexto de guerra às drogas: um estudo do caso de São Paulo**. 2020. 99f. Monografia (Graduação em Economia). Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

RUI, Taniele; FIORE, Maurício; TÓFOLI, Luis Fernando. Pesquisa preliminar de avaliação do Programa ‘De Braços Abertos’. **Plataforma Brasileira de Política de Drogas (PBPD)/Instituto Brasileiro de Ciências Criminais (IBCCRIM)**. São Paulo, 2016.

SANTOS, José Miguel.; BOCAFOLI, Maria Fernanda Degan. “Cracolândia” na escola: um debate possível. **UNITAS - Revista Eletrônica de Teologia e Ciências das Religiões**, v. 10, n. 1. 2022.

SILVA, Ray. Militarização do espaço urbano: a atuação da Guarda Civil Metropolitana de São Paulo em um período de intensificação do conflito no centro das grandes cidades. **Revista eletrônica dos discentes da Escola de Sociologia e Política da FESPSP**, v. 1, n. 15, p. 50 – 66. 2022.

SPIESS, Walter. Ocupações de edifícios abandonados no centro de São Paulo: novas formas de pensar o urbanismo? **Anais do XII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo**, São Paulo-Lisboa, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, 2020.

SPINK, Peter, SANTOS, Fernando Burgos Pimentel; ALVES, Mario Aquino, DEAK, Mariel; SPINK, Mary Jane Paris; FONSECA, Francisco; SANDIM, Tatiana Lemos; CONCEIÇÃO, Eliane Barbosa, BARTOS, Mariana Scaff Hadad; BRIGAGÃO, Jacqueline. **Vulnerabilidade(s) e ação pública: concepções, casos e desafios**. bibliotecadigital.fgv.br, 2022.

***A inovação na gestão pública  
por meio de capacitação: estudo de caso  
do Programa Colégio de Inspetores***

---

---

***Vinícius Marchese Marinelli<sup>49</sup>***

***Daniela Belchior Brito<sup>50</sup>***

***João Alexandre Paschoalin Filho<sup>51</sup>***

***Wilson Levy Braga da Silva Neto<sup>52</sup>***

## **1. Introdução**

As discussões acerca das cidades inteligentes remetem às ações que devem ser incentivadas e proporcionadas pelo poder público. Assim, considera-se que o uso das tecnologias é capaz de subsidiar decisões, principalmente dos gestores públicos, que impactam na qualidade de vida da população (Carli; Ribas, 2021).

Contudo, o panorama da gestão pública brasileira demonstra que os processos inovadores na prestação de serviços ainda encontram entraves de uma cultura administrativa com excesso de formalismos, influências políticas, rigidez nos processos, lentidão nos trâmites e características de impessoalidade e racionalidade (Mandarino; Gomes, 2020).

Portanto, embora seja essencial a construção de políticas públicas baseadas em evidências, coletadas e demonstradas por meio das tecnologias, as ações do poder público encontram limitações, sobretudo em competências técnicas para viabilizar a implantação de projetos e de políticas orientadas às

---

<sup>49</sup> Engenheiro e mestrando em Cidades Inteligentes e Sustentáveis PPGCIS/Uninove. *E-mail: vinciusmarchese@gmail.com*

<sup>50</sup> Engenheira e doutoranda em Cidades Inteligentes e Sustentáveis PPGCIS/Uninove. *E-mail: daniela.belchior@gmail.com*

<sup>51</sup> Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP. *E-mail: paschoalinfilho@yahoo.com*

<sup>52</sup> Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP. *E-mail: wilsonlevy@gmail.com*

esferas sociais, ambientais e gestão, de modo a demonstrar a inteligência da cidade (Fraga *et al*, 2022).

Para a avaliação quanto às capacidades técnicas dos profissionais, é importante a observação, a princípio, do nível educacional brasileiro, que possui um déficit que reflete na qualidade da mão de obra disponível no mercado de trabalho (Barros; Bezerra, 2018). Especificamente, os profissionais das engenharias e tecnologias requerem uma base sólida de conhecimentos e de habilidades para que estejam aptos a desempenharem suas funções (Braga; Campos, 2019). A oferta desses profissionais e os diversos problemas urbanos existentes nas cidades brasileiras constituem uma equação a ser analisada. Segundo Crawford (2019) é necessário atentar para a formação e as competências necessárias para profissionais, considerando as demandas do mercado de trabalho e a importância da capacidade técnica na área.

Desta forma, destaca-se a importância do alinhamento e capacitação dos gestores públicos em relação à atuação sobre o planejamento, desenvolvimento e execução de projetos que tenham impacto positivo na sociedade, na economia e no ambiente. Para Peters (2018), a capacitação dos gestores públicos é essencial para o bom desempenho das suas funções e para a melhoria da qualidade dos projetos e do planejamento estratégico das cidades.

Nesse contexto, são destacadas as políticas públicas que atuam no ordenamento das cidades e no direcionamento de seu desenvolvimento. Portanto, os profissionais atuantes nas instituições públicas carregam responsabilidades em relação às condições atuais e futuras dos territórios. As políticas públicas desempenham um papel fundamental no direcionamento do desenvolvimento das cidades (Osborne; Gaebler, 1992). Contudo, o serviço público, constituído por perfis profissionais diversos, está sujeito às alterações de estratégias e projetos de acordo com a gestão atuante (Hill; Hupe, 2002). Assim, é necessário que os projetos e as políticas públicas priorizem o desenvolvimento de um planejamento orçamentário que promova cidades mais democráticas, sustentáveis e inteligentes no longo prazo.

Destaca-se a importância do alinhamento e da capacitação dos gestores públicos em relação à atuação sobre o planejamento, desenvolvimento e execução de projetos que tenham impacto positivo na sociedade, na economia e no ambiente. De acordo com Peters (2018), a capacitação dos gestores públicos é essencial para o bom desempenho das suas funções e para a melhoria da qualidade dos projetos e planejamentos estratégicos das cidades.

Diante dos argumentos apresentados, propõe-se realizar um estudo de caso por meio da análise do Programa de Capacitação Colégio de Inspectores do CREA-SP, que tem como foco a capacitação de profissionais do sistema, atuantes sobretudo no serviço público de diversas instituições dentro do estado de São Paulo. O programa de capacitação é gratuito aos profissionais do sistema, objetivando aprimorar conhecimentos específicos e capacitar para atuação em projetos que promovam as cidades inteligentes. A questão da pesquisa está em identificar qual a percepção dos profissionais do sistema, participantes do Programa, sobre as temáticas apresentadas e o amadurecimento técnico desses profissionais sobre os temas que envolvem o desenvolvimento das cidades inteligentes. Assim, o objetivo desta pesquisa é identificar as defasagens e as oportunidades relacionadas à qualidade técnica de profissionais que atuam na gestão pública. Para isso, são apresentadas as discussões teóricas relacionadas aos resultados do Programa divulgados por meio de relatório técnico, pretendendo demonstrar aspectos decisivos para a melhoria das cidades em busca da sustentabilidade e inovação no setor público.

## **2. Inovação na gestão pública por meio da capacitação**

Durante o processo de desburocratização dos processos administrativos das organizações públicas, registrados no histórico brasileiro até os dias atuais, observou-se a profissionalização do Gestor, um servidor mais dinâmico e orientado a metas e objetivos, incluindo a aspiração pela diminuição da corrupção e o incentivo ao empreendedorismo na administração pública (Afonso *et al*, 2021).

Assim, a capacitação dos servidores quanto à modernização de métodos e procedimentos tornou-se uma forma de superar as dificuldades da implementação das mudanças alinhadas ao novo modelo pretendido, baseado no princípio da eficiência da administração pública. Contudo, a capacitação deve ser acompanhada, ou decorrente, de investimento em estruturas tecnológicas que sejam capazes de coexistir junto às leis e às normas rígidas, por vezes, desatualizadas, de modo a proporcionar a aplicação dos conceitos de cidades inteligentes (López *et al*, 2020).

Portanto, a mudança de cultura deve acompanhar a transformação digital nas instituições e, de acordo com Monteiro (2020), deve visar não apenas a agilidade e a busca por resultados por meio da proatividade dos gestores, considerando planejamentos de longo prazo, como também o incentivo à criatividade para soluções, além de criar embasamentos para decisões. A mudança cultural pretendida deve ser capaz de criar mecanismos

para diminuir as principais barreiras à implantação da inovação no setor público.

Os entraves destacados pelas autoras ainda se somam a aspectos relacionados a pessoas, tais como suas percepções pessoais, falta de motivação, deficiência de habilidades, falta de compromisso, ausência de trocas entre departamentos, falta de iniciativa pelos líderes e desalinhamento de objetivos. Dias *et al* (2019) complementam que, para além da tecnologia, as mudanças culturais de gestores e de servidores públicos devem objetivar a eficiência e a efetividade dos serviços para os cidadãos, combatendo, portanto, as características negativas da gestão de pessoas que não contribuem para a geração de resultados.

### **3. Programa de capacitação Colégio de Inspectores do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA/SP)**

Este estudo de caso considera a realização do Colégio de Inspectores no segundo semestre de 2023. O colégio foi composto com diversas atividades durante noventa dias de discussões em quatro etapas regionais: Sorocaba, Atibaia, São José do Rio Preto e Jaguariúna. Participaram mais de dois mil profissionais da área tecnológica, entre engenheiros, agrônomos, geocientistas e tecnólogos. O conjunto de atividades propôs incentivar a busca de soluções de inovação que transformem os municípios paulistas em cidades inteligentes. Dentro do formato escolhido, de modo a obter maior participação dos profissionais do Estado de São Paulo, as atividades regionalizadas foram direcionadas aos temas: acessibilidade, agricultura e políticas públicas, capacitação profissional, desenvolvimento urbano e habitação, participação feminina na área tecnológica, saneamento básico. Estas atividades temáticas puderam compor resultados em forma de relatórios técnicos. Como forma de encerramento deste Programa de Capacitação, foi realizado o 2º Simpósio Cidades Inteligentes para apresentação dos dados e divulgação dos relatórios técnicos.

### **4. Metodologia de pesquisa**

Em relação ao delineamento da pesquisa, esta é de natureza aplicada, possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem e análise qualitativa das informações coletadas. Segundo Vergara (2003), a pesquisa de natureza aplicada, fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, tem finalidade prática.

A condução desta pesquisa ocorreu por meio da metodologia de estudo de caso, no qual o método de execução é importante para se obter a

confiança necessária e para futuros estudos semelhantes. Benbasat *et al* (1987) afirmam que um estudo de casos deve contar com diferentes fontes para compor os seus dados. A confiança de um estudo de caso se dá pelo uso de variadas fontes de evidência, sendo melhor se as técnicas forem distintas.

Para a análise pretendida foram selecionados estudos científicos em base de dados como: Scielo, Scopus, Web Of Science, dentre outras bases, em pesquisa bibliográfica direcionada aos temas: “gestão pública”, “capacitação”, “cidades inteligentes” / “smart cities”, “gestores públicos”, “planejamento urbano”, “inovação” e “setor público”. Os dados pesquisados se relacionam aos dados coletados dos relatórios técnicos do Programa Colégio de Inspectores do CREA-SP que consideraram dados dos mais de dois mil profissionais participantes dentro das temáticas: acessibilidade, agricultura e políticas públicas, capacitação profissional, desenvolvimento urbano e habitação, participação feminina na área tecnológica, saneamento básico. Como forma de encerramento deste Programa de Capacitação, foi realizado o 2º Simpósio Cidades Inteligentes para apresentação dos dados e divulgação dos relatórios técnicos.

## **5. Resultados obtidos**

De acordo com o relatório final do Colégio de Inspectores 2023, apresentado durante a realização do 2º Simpósio Cidades Inteligentes, os profissionais contribuíram para a geração de dados que podem se constituir um diagnóstico quanto à maturidade dos mesmos em relação à incorporação de conceitos de sustentabilidade e inovação em suas práticas diárias. Desta forma, são analisados os resultados produzidos nos eixos abordados durante as discussões do Colégio de Inspectores:

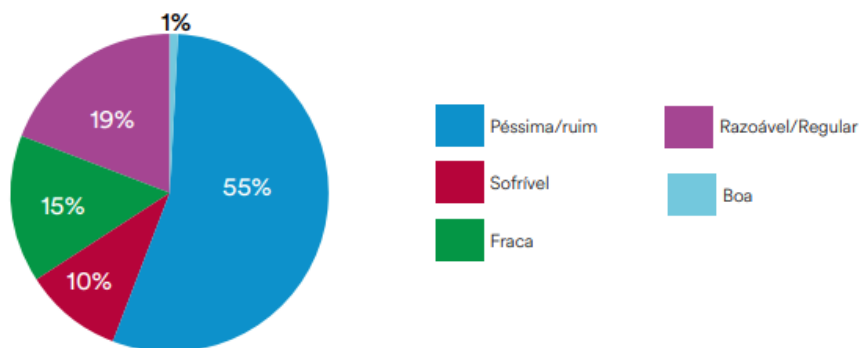
### *5.1 Acessibilidade*

Neste eixo, o relatório abordou as principais leis e tecnologias que se relacionam ao tema, contribuindo para o acesso fácil e rápido das instituições e gestores públicos. Além deste panorama de consulta, são demonstrados os resultados da aplicação de questionários realizados neste eixo temático durante as oficinas e discussões. As questões tentaram identificar o conhecimento do respondente sobre o tema em sua cidade e sobre sua percepção quanto à satisfação de equipamentos que atendam às leis e demandas da sociedade no tema. A seguir, na Figura 1, está uma das questões analisadas.

Conforme demonstrado no gráfico, a maioria dos profissionais apontou como péssima ou sofrível a situação de acessibilidade em suas

idades. Nas demais questões do relatório, a proporção de respondentes que afirmam não conhecer mecanismos de aplicabilidade do eixo é expressiva, indicando um desconhecimento das organizações que devem ser responsáveis pela viabilização da acessibilidade.

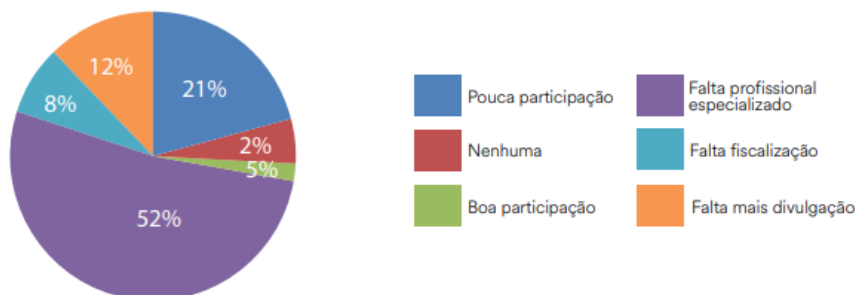
Figura 1. Classificação da Acessibilidade na cidade do respondente.



Fonte: Autoria própria.

Outro importante resultado foi demonstrado na Figura 2:

Figura 2. Papel do profissional em relação ao tema.



Fonte: Autoria própria.

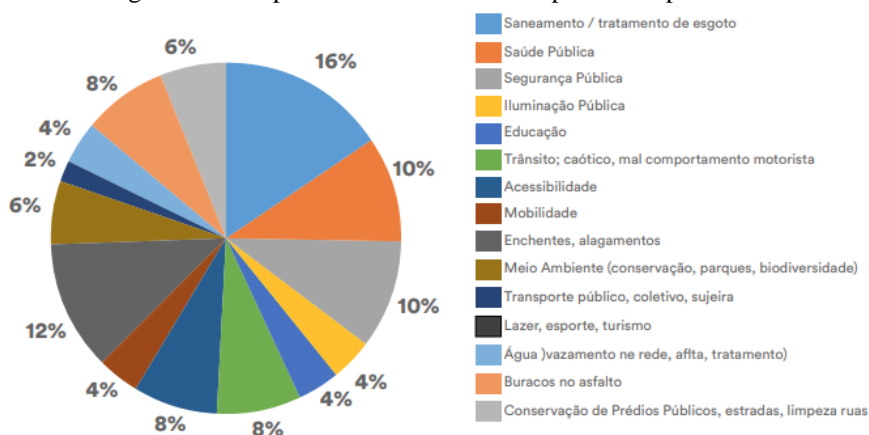
Nesse gráfico, com 52% aparece a problemática “falta de profissional especializado”, o que remete imediatamente à importância da capacitação profissional, pois, para o atendimento da legislação vigente na temática, há um gargalo na implementação das condições de acessibilidade nos municípios paulistas. O segundo item em destaque, com 21%, apresenta a problemática como “pouca participação”, o que também pode indicar falta

de informação e de capacitação para o entendimento sobre a emergência na adoção de ações desse eixo, ou mesmo inatividade dos gestores públicos, mencionada por Monteiro (2020).

### 5.2 Capacitação profissional

Neste eixo, são abordadas todas as dimensões da capacitação profissional, não apenas os conteúdos técnicos, mas também os comportamentais, no sentido de acompanhar as evoluções e a implantação de mecanismos inovadores, de modo a preparar o profissional para se desenvolver e contribuir na velocidade que os dias atuais requerem. A Figura 3 representa a incidência dos problemas municipais apontados pelos participantes do Programa.

Figura 3. Principais Problemas no Município do Respondente.



Fonte: CREA-SP (2023).

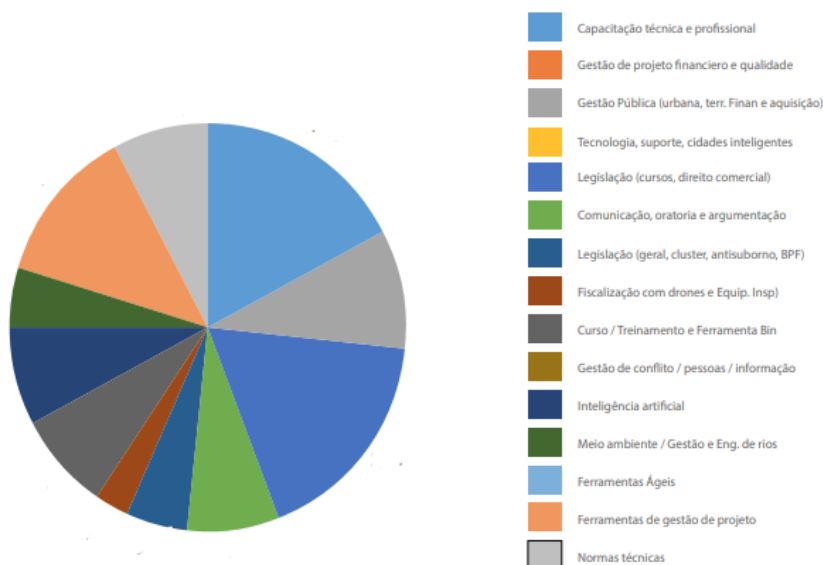
O tema que apareceu com maior recorrência foi “saneamento/tratamento de esgoto”. Este resultado identifica uma problemática que impacta diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, configurando-se também uma necessidade que envolve diferentes competências. Para além do planejamento urbano, a problemática envolve a capacidade técnica e um conjunto de conhecimentos especializados para sua solução. O que foi retratado também na pergunta seguinte (Figura 4).

Com maior representatividade, os respondentes apontaram como problemas “capacitação técnica e operacional”, seguido de “legislação, cursos, direito comercial” e “gestão de projeto financeiro e qualidade”.



Somados, representam graficamente, aproximadamente 50% das respostas, que possuem como ponto comum a capacitação profissional direcionada aos temas citados. Segundo Dias *et al* (2019), a mudança cultural é necessária para promover a efetividade e a eficiência no setor público, que podem ser buscadas por meio da capacitação. Ainda nesse eixo, os respondentes apontam que, como inspetores participantes do Programa de Capacitação, adquirem benefícios como melhores oportunidades de emprego e melhor qualidade de vida, com maior representatividade de respostas, o que sugere o impacto da capacitação em suas profissões.

Figura 4. Competências para solucionar os problemas.

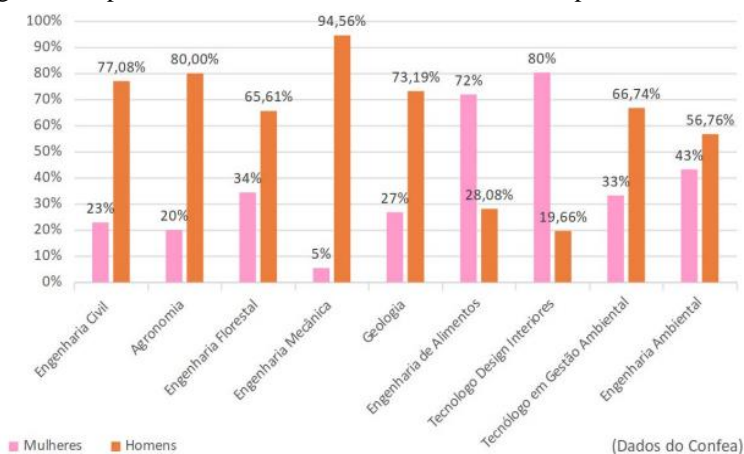


Fonte: CREA-SP (2023).

### *5.3 Mulheres na área tecnológica*

Este eixo aborda a inserção das mulheres no mercado e nas atividades técnicas, incluindo sua atuação no serviço público. A Figura 5 demonstra proporcionalmente a representatividade de mulheres em cada área de atuação do sistema.

Figura 5. Representatividade de homens e mulheres nas profissões do sistema.



Fonte: Confea.

Dentre os maiores desafios das mulheres no mercado de trabalho, está a “discriminação e estereótipos de gênero”, seguido de “cultura empresarial” com as maiores representatividades nas respostas. A apresentação destes resultados retoma, a importância dada por Monteiro (2020) acerca da mudança cultural, envolvendo não apenas adaptação aos novos conceitos de inovação, como também a mudança cultural primordial que colaboram para uma gestão de pessoas eficaz, inclusiva e desenvolvedora de profissionais.

## 6. Conclusões

A inovação tecnológica e as discussões sobre uma cidade inteligente e sustentável têm despertado o interesse da administração pública de modo a incorporar mecanismos que favoreçam o menor gasto público e a maior eficiência na prestação de serviços.

Diante deste cenário, observam-se os entraves quanto à implantação desses conceitos no ambiente da administração pública, dentre eles, a necessidade de uma mudança cultural estruturante. Por meio do Programa Colégio de Inspectores, foi possível realizar um diagnóstico quanto às principais problemáticas dos profissionais do sistema CREA-SP enfrentadas em diferentes municípios do Estado de São Paulo.

Ao observar separadamente cada eixo do Programa, é possível afirmar que a capacitação dos profissionais é uma ferramenta de

transformação que pode impactar a atuação destes profissionais e colaborar para a mudança cultural pretendida por décadas no serviço público brasileiro.

Atores que discorrem sobre os processos de desburocratização dos processos administrativos públicos recomendam investimentos em capacitação para melhor planejamento, inclusive, quanto às inovações que poderão ser incorporadas nas organizações.

Desta forma, enfatiza-se a emergência quanto ao aprofundamento técnico dos profissionais que, de alguma forma, se relacionam aos serviços públicos e sejam capazes de contribuir na transformação da prestação de serviços. Sugere-se a leitura do relatório do 2º Simpósio Cidades Inteligentes<sup>53</sup> para maior aprofundamento dos temas apresentados e a observação quanto aos direcionamentos das capacitações diante do diagnóstico realizado. Espera-se que esses direcionamentos possam contribuir para a construção de estratégias para aumentar a efetividade das capacitações e a melhoria dos projetos e programas públicos de modo a gerar impactos positivos para as sociedades, de acordo com princípios da cidade inteligente e sustentável.

## **Referências**

AFONSO, Davisson Lucas Vieira; RANGEL, Frederico Alves; PEDRO FILHO, Flávio de São. Gerencialismo, seus principais motivadores, contribuições e impasses na gestão pública. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 86634-86653, 2021.

BENBASAT, Izak; GOLDSTEIN, David; MEAD, Melissa. The case research strategy in studies of information systems. **MIS quarterly**, p. 369-386, 1987.

CARLI, Franco Guerino; RIBAS, Lídia Maria. Smart cities: extrafiscalidade como indutora do desenvolvimento de cidades inteligentes. **Revista Interações**, v. 22, p. 131-150, 2021.

DIAS, Thiago Ferreira; SANO, Hironobu; MEDEIROS, Marcos Fernando Machado. **Inovação e tecnologia da comunicação e informação na administração pública**. Brasília: Enap, 2019.

FRAGA, Antonio Armando Cordeiro; DE SOUZA, Cilene Magda Vasconcelos; ALVES, José Luis. Aspectos de governança para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 44287-44314, 2022.

---

<sup>53</sup> Disponível para consulta em: <https://simposiocidadesinteligentes.creasp.com.br/230720-crea-book-relatorio-simpósio-digital-af/>. Acesso em 29 mar. 2024.

HILL, Michael; HUPE, Peter. **Implementing public policy**: governance in theory and in practice. London: Sage Publications, 2002.

LÓPEZ, Maria Angeles Abelán.; DIAS, Thiago Ferreira.; NEBOT, Carmen Pineda. As trajetórias modernizadoras da administração pública: Brasil e Espanha. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v. 5, n. 3, p. 247-268, 2020.

MANDARINO, Marcelo Longo Freitas; GOMES, Josir Simeoni. crença do uso da burocracia como instrumento de eficiência na administração pública. **Revista FSA**, v. 17, n. 12, 2020.

MONTEIRO, Luis Felipe. Desafios para a transformação digital no setor público brasileiro. **Revista do TCU**, n. 145, p. 4-8, 2020.

OSBORNE, David; GAEBLER, Ted. **Reinventing government**: how the entrepreneurial spirit is transforming the public sector. Boston: Addison-Wesley, 1992.

PETERS, Guy. **The politics of bureaucracy**: an introduction to comparative public administration. New York: Routledge, 396 p, 2018.

VERGARA, Sylvia Constant; PECCI, Alkeda. Escolhas metodológicas em estudos organizacionais. **Organizações & Sociedade**, v. 10, n. 27, p. 13-26, 2003.

## ***A educação no desenvolvimento da democracia no Brasil***

---

---

***Daniel Cris Amato***<sup>54</sup>

***Cynthia Yukiko Hiraga***<sup>55</sup>

***José Fornari***<sup>56</sup>

### **Introdução**

A relação entre educação e democracia é um tema de grande relevância no contexto político e social, especialmente em países como o Brasil, que passou por distintos regimes políticos ao longo de sua história. Este estudo propõe algumas reflexões sobre o papel da Educação na construção e na manutenção da democracia no Brasil, considerando aspectos históricos, sociais, políticos e educacionais.

Desde os primórdios da democracia na Grécia Antiga até a consolidação do sistema democrático republicano no Brasil, diversas correntes de pensamento têm discutido os fundamentos e os requisitos necessários para a efetivação e sustentação desse sistema de governo. A Educação emerge como um fator central nesse processo, desempenhando um papel crucial na formação de cidadãos conscientes, críticos e engajados com os valores democráticos.

Nesse contexto, é fundamental compreender como a Educação tem sido utilizada ao longo da história para promover ou limitar os princípios democráticos. No Brasil, desde a monarquia até períodos autoritários, como a ditadura militar, os sistemas educacionais refletem e influenciam diretamente o desenvolvimento da democracia no país, moldando as percepções, valores e comportamentos dos cidadãos. O papel da Educação

---

<sup>54</sup> Doutorando e Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias (UNESP – Rio Claro/SP). Professor PEB III – Arte na rede municipal de Ensino de Campinas-SP. *E-mail: maestrodanielamato@gmail.com*

<sup>55</sup> Doutorado em Filosofia (UTAS/Austrália). Universidade Estadual Paulista (UNESP – Rio Claro/SP). *E-mail: cynthia.hiraga@unesp.br*

<sup>56</sup> Doutor em Engenharia Elétrica (UNICAMP). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP. *E-mail: fornari@unicamp.br*

na manutenção dos valores democráticos se mostra como um desafio a ser superado diante das contradições que permeiam essa relação.

Ao explorar diversos períodos históricos e analisar teorias e práticas educacionais, pretende-se oferecer uma visão abrangente e crítica sobre como a Educação pode contribuir para a construção e consolidação de uma sociedade democrática e igualitária no Brasil.

Por meio de uma abordagem multidisciplinar, este estudo estabelece a escola formal como guardiã da democracia, a partir de um currículo que valorize a aquisição de conhecimentos voltados para a construção de uma sociedade libertária, para além da sala de aula, a partir de uma breve discussão sobre o papel da Educação para o desenvolvimento da democracia no Brasil.

## **Desenvolvimento**

Antes da atual república presidencialista, o Brasil já experimentou ser colônia, monarquia, ditadura militar e civil e até parlamentarismo (Moisés, 2010). A democracia republicana é o atual sistema de governo no Brasil que vem sendo consolidado desde 1989, com a antológica realização das primeiras eleições diretas para presidente e demais cargos majoritários após o período militar. Para uma definição etimológica, pode-se afirmar que democracia como um reinado para o povo:

o termo democracia provém do grego e é composto pelas duas palavras *demos* = povo e *kratein* = reinar. É possível traduzir democracia literalmente, portanto, com os termos reinado popular ou reinado do povo. A democracia como forma de estado está em demarcação com a monarquia, aristocracia e ditadura (Becker; Raveloson, 2011, p. 05).

Este sistema de governo que surgiu em Atenas por volta de 500 a.C., era exercido apenas pelos homens livres com certo volume de riqueza, excluindo escravos, estrangeiros, mulheres e jovens (Pereira, 1993). Outra definição, talvez a mais difundida, foi dita pelo presidente dos Estados Unidos da América, Abraham Lincoln (1809-1865), em discurso público, em uma tradução direta, que a democracia é o governo do povo, pelo povo, para o povo, ou com outra tradução: “O poder surge do povo, está a ser exercido pelo povo e no seu próprio interesse” (Becker; Raveloson, 2011, p. 05). Há, portanto, um desafio em torná-lo igualitário usando a definição de Lincoln. Este estudo discute brevemente o papel da Educação para o desenvolvimento e manutenção da democracia no Brasil.

Becker e Raveloson (2011) apontam claramente oito tópicos necessários para que a democracia seja considerada como sistema de governo de um país. São eles: 1) liberdades básicas e direitos básicos; 2) eleições; 3) estado de direito; 4) divisão de poderes; 5) o parlamento; 6) pluralismo democrático; 7) governo e oposição; 8) o público e a mídia (imprensa) livre. Na análise deste trabalho, observa-se o cuidado com a questão que trata do respeito à pluralidade de ideias e aos direitos humanos. Estes autores apontam que a liberdade e os direitos humanos devem figurar como pré-condição para a democracia:

Os direitos humanos são mais do que apenas um componente da democracia. Eles são a pré-condição para o funcionamento de um sistema democrático. O desenvolvimento e a consolidação de direitos humanos é apenas possível, quando as pessoas vivem numa democracia, porque só aí elas próprias concebem as suas leis e conseguem controlar publicamente os três poderes [...]. Daí resulta um triângulo composto por democracia, direitos humanos e divisão de poderes, os quais estão posicionados em dependência mútua um do outro (Becker; Raveloson, 2011, p. 06).

Dentre os habitantes de Atenas do séc. 5 a.C., os escravos não gozavam do resguardo da democracia grega devido à ausência de dispositivos legais para garantir os mesmos direitos que os demais indivíduos, assim como os escravos africanos no Brasil durante o período da monarquia, entre os anos de 1530 e 1888. Esta ausência de direitos pode ser estendida até o primeiro período em que Getúlio Vargas (1882-1954) governou em regime provisório e ditadura, entre os anos de 1930 a 1945. Nesse período de governo, Vargas instituiu no país os direitos trabalhistas, como o direito à “carteira de trabalho e, com ela, a assistência social, a aposentadoria, a organização sindical, ao apelo à Justiça para a defesa dos seus direitos” (Sader, 2007, p. 76). Em 1º de maio de 1943, a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), que assegura proteção ao trabalhador, foi aprovada pelo Decreto-Lei n. 5452, instituindo direitos formais e diversas garantias consubstanciadas em organizações para regulação laboral (Cezar, 2012).

Esse fato reafirma que o que leva à conquista de direitos aos cidadãos é importante para a construção de uma sociedade igualitária, cujos direitos humanos são a base para a democracia. No entanto, estes podem ser cumpridos parcialmente, com maior ou menor rigor. No período do governo de Vargas, por exemplo, não eram divulgados os assassinatos ocorridos no campo onde havia a maior pressão para que os direitos trabalhistas não

tivessem efeito, como até hoje se observa como resquício histórico (CARTA MAIOR, 2014).

De acordo com a análise de Sader (2007), o crescimento econômico também não aponta para uma melhora no cumprimento dos preceitos dos direitos humanos, principalmente no que tange à liberdade, como no período da ditadura militar brasileira (1964 a 1985). Após a Segunda Guerra Mundial, foi elaborado um documento, não jurídico, que se apresenta como uma Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), adotado pela Organização das Nações Unidas (ONU), delineando a proteção dos direitos humanos básicos:

A ASSEMBLEIA GERAL proclama a presente DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIRETOS HUMANOS como o ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as nações, com o objetivo de que cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce, através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdades, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional, por assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universal e efetiva, tanto entre os povos dos próprios Estados-Membros, quanto entre os povos dos territórios sob sua jurisdição (ONU BRASIL, 1998, p. 2).

Na prática, esse documento tornou-se um importante referencial para tratados internacionais da ONU, como uma ferramenta de pressão diplomática e moral sobre governos que violam qualquer de seus artigos.

Em 2012, foi instituída a Comissão Nacional da Verdade (CNV), para investigar as graves violações de direitos humanos ocorridas entre os anos de 1946 e 1988, motivadas pelo Estado brasileiro. Em seu relatório final, contabilizou-se mais de quatrocentos mortos e desaparecidos pelo regime. Vale lembrar que esse sistema de poder não é exclusivo do Brasil, o que torna a ditadura um sistema autoritário e perverso de dominação que pode usar como álibi os mais diversos argumentos, inclusive o de proteção da população e progresso econômico, como aconteceu neste país. Cunha (1995) afirma que esta ditadura autoritária se tornava cada vez mais distante dos interesses do povo<sup>57</sup>, posto que a democracia prevista pela constituição

---

<sup>57</sup> Discurso original: *In an ideal world, democracy is government of the people by the people and for the people*. Disponível em: <https://www.arqnet.pt/porta/discursos/novembro01.html>. Acesso em: 13 mar. 2024.



vigente diz que “governar é cada vez mais intermediar os interesses que toda essa rede de entidades representa” (Cunha, 1995, p.21).

Da mesma maneira que os direitos humanos não garantem o desenvolvimento do país, pode-se afirmar que seu desenvolvimento não garante a democracia. Isso foi observado em ambos períodos da ditadura brasileira: a de Vargas (1937-1945) e a dos militares (1964-1985). Nesses períodos, tanto a economia quanto a Educação demonstraram avanços importantes de crescimento. Na economia da ditadura de Vargas, foi modernizado o modo de produção implementando as reformas trabalhistas com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e a Previdência Social, o que lhe rendeu a alcunha de “Pai dos pobres”, ao passo que, na economia da ditadura militar, as grandes indústrias receberam forte investimento. Na Educação do período da ditadura de Vargas, a obrigatoriedade do ensino e o descolamento do ensino religioso, tornaram-se marcas importantes:

[...] nova constituição de 1934 (Art. 150) a necessidade da elaboração de um Plano Nacional de Educação que coordene e supervise as atividades de ensino em todos os níveis. São regulamentadas (também pela primeira vez) as formas de financiamento da rede oficial de ensino em quotas fixas para a Federação, os Estados e Municípios (Art.156), fixando-se ainda as competências dos respectivos níveis administrativos para os respectivos níveis de ensino (Art. 150). Implanta-se a gratuidade e *obrigatoriedade* do ensino primário. O ensino religioso torna-se facultativo (Freitag, 2005, p. 90).

No Estado Novo, a Educação se aparelha no intuito de manipular as classes mais baixas:

A política educacional do Estado Novo não se limita à simples legislação e sua implantação. Essa política visa, acima de tudo, transformar o sistema educacional em um instrumento mais eficaz de manipulação das classes subalternas. Outrora totalmente excluídas do acesso ao sistema educacional, agora se lhes abre uma *chance* (Freitag, 2005, p. 92).

Na ditadura militar, a Educação teve seus interesses voltados à ampliação do consumo interno, possibilitando a instalação de subsidiárias multinacionais, sem transferência de tecnologia, com pagamento de *royalties* às suas matrizes, ocasionando maior endividamento externo. Além disso, nota-se que as diretrizes da Educação se voltam para o caráter mais técnico

para o ensino, com ênfase nas escolas técnicas, iniciadas no Governo Vargas, e na razão com fins de eficiência técnico profissional. Além disso,

A política educacional, ela mesma expressão da “reorganização das formas de controle social e político”, usará o sistema educacional reestruturado para assegurar este controle. A educação estará novamente a serviço dos interesses econômicos que fizeram necessária a sua reformulação. Esta afirmação encontra seu funcionamento nos pronunciamentos oficiais, nos planos e leis educacionais e na própria atuação do novo governo militar (Freitag, 2005, p. 134).

Nas palavras de Freitag (2005), a Educação pode servir de manutenção para qualquer sistema político, sob o viés do controle e do progresso econômico, mas também tem sua função na democracia igualitária, cujos direitos humanos são pré-requisitos. A Educação e a democracia e educação foi tratada por Dewey (1959), que defendeu a educação na construção de uma sociedade mais igualitária, justa e democrática. Este autor afirma que a educação é uma base primordial para que haja democracia numa sociedade:

O amor da democracia pela educação é um fato cediço. A explicação superficial é que um governo que se funda no sufrágio popular não pode ser eficiente se aqueles que o elegem e lhe obedecem não forem convenientemente educados. [...] Há uma explicação mais profunda. Uma democracia é mais do que uma forma de governo. É, primordialmente, uma forma de vida associada, de experiência conjunta e mutuamente comunicada (Dewey, 1959, p. 93).

Entre as explicações que se estendem de superficiais a profundas, as eleições, como um sufrágio popular, devem estabelecer o Estado de direito da democracia, mas somente o apelo popular não é garantia da manutenção do estado de direito. Para Dewey (1959), a democracia não é apenas um sistema de governo, como até então se apresentava neste estudo, mas é baseada na relação interpessoal, na vida associada a partir das experiências vividas por esta sociedade. Esta experiência a que ele se refere é a cultura formada a partir dos significados que estes indivíduos dão às experiências vividas. Deste modo, a Educação pode ser composta por dois momentos de igual importância: a educação não-formal e a formal, ou seja, a educação que vem de fora para dentro da escola e a que o indivíduo encontra dentro da escola. Portanto, elas se completam na cultura deste povo.

Como então semear a democracia numa sociedade cuja democracia está em processo de construção? Para Mello (1986), a democracia é formada senão baseada pela liberdade e não pela igualdade, pois considera que os indivíduos não são iguais entre si. Esta liberdade é aquela que o indivíduo, quando educado para a sociedade, tem o poder da escolha para aquilo lhe parecer correto para si e para a sua sociedade, de modo que esta se desenvolva e se mantenha democrata, isto é, livre:

A democracia está assentada na liberdade de escolha, no livre-arbítrio individual. O seu fundamento reside na vida do indivíduo, que, frente aos problemas da existência, opta por aquilo que lhe parece o melhor, aquilo que para ele é um bem, sem que precise passar pelo apoio ou pelo crivo da coletividade ou da comunidade. Sua escolha não necessita ser referendada senão por ele mesmo, o que pressupõe que a coletividade se organize segundo esse direito, que ela própria escolha um bem maior, um princípio, que é o da livre escolha individual. É importante fazer a distinção entre a relatividade dos “bens” escolhidos e um bem maior, um princípio, que não é submetido à relatividade cultural (Rosenfield, 2010, p.01).

A esta liberdade, Mello (1986) chamou de interna, e deve ser ensinada de maneira coercitiva para que o indivíduo não faça escolhas negativas, pois "é sempre possível escolher-se algo perverso, algo orientado contra os interesses da Sociedade ou do Estado" (Mello, 1986, p. 92). A instalação e manutenção da democracia é uma ação coercitiva do Estado que motiva os indivíduos para a liberdade da sociedade:

No plano político a democracia é o contexto ideal para o desenvolvimento deste tipo de liberdade [*a interna*]. Mas a democracia em si mesma não é uma concepção que se tenha originado da ideia de liberdade. Sua verdadeira origem é a ideia de igualdade mais facilmente do que a ideia de liberdade (Mello, 1986 p.93 – acréscimo nosso).

Embora a democracia tenha sido criada a partir do conceito de igualdade entre os iguais (Ferreira, 1998), é na liberdade interna que os indivíduos desta sociedade podem realmente se manter nesta condição democrática. Para esta formação de indivíduos aptos a se desenvolver e a se manter nesta condição, é imprescindível a educação, como afirma Mello (1986):

O objetivo final da Educação é a liberdade, mas ela se vê constantemente obrigada a suprimi-la para que dentro do ritmo

dinâmico que lhe é próprio se realize o seu processo. não há maneira de transmitir conhecimentos sem essa supressão. Quem pensa que a transmissão de conhecimentos é incompatível com a privação de liberdade não penetrou nem mesmo na antecâmara do laboratório pedagógico. O que a experiência educacional está constantemente mostrando é que a coerção é o método inevitável de toda a transmissão de conhecimentos (Mello, 1986, p. 170).

A escola formal é necessária para a formação do indivíduo. A escola é um espaço fundamental de transformação humana e social, pois, em uma democracia, espera-se exercitar o diálogo, a criatividade e a reflexão. A democracia enfrenta desafios significativos em contextos globais e locais (Riddle, Bright, McKay, 2022). A Educação pode ser para a democracia, em tempos complexos e contraditórios, um meio poderoso de cultivar a liberdade interna do indivíduo. Riddle, Bright e McKay (2022) pontuam que as instituições democráticas das potências liberais ocidentalizadas são incapazes, ou relutantes, de enfrentar os desafios mundiais tais como, alterações climáticas, pandemias globais, instabilidades políticas em diversas nações, aumento da desigualdade econômica, entre outros. Quando não objetiva a liberdade, a Educação pode limitar a liberdade interna de seus educandos, limitando a ação da democracia.

Diante desta possibilidade, apresenta-se uma nova modalidade de ditadura: a ditadura da democracia. A Educação pode ser o álibi para qualquer ditadura, usada para alegar avanços da sociedade em alguma direção. Ela será refutada quando seus índices de produtividade forem reprovados, e aprovada quando forem positivos à sociedade. A diferença entre ambas é como a Educação se apresenta para atender às necessidades da sociedade, se para a igualdade ou para a liberdade. Uma Educação democrática para o século XXI demanda preceitos mais sustentáveis e coletivos. Contudo, é importante ressaltar que a Educação democrática não se trata de as escolas serem mais democráticas ou de aprenderem sobre a democracia, mas da sociedade que queremos e em que almejamos viver (Apple, 2011). Freire (1987) apresenta o professor como mediador e facilitador no processo de construção do conhecimento pelo aluno. Desta forma, permite ao aluno um papel de protagonista neste processo, pois afirma que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.” (Freire, 1987, p. 39). Logo, o professor tem como objetivo incentivar a reflexão crítica e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, vale destacar a concepção de uma educação do futuro de Morin (2011). Para Morin, o desenvolvimento dessa ética é necessário para a regeneração da democracia que antecede a regeneração

do civismo e este depende da regeneração da solidariedade. Portanto, a Educação deve trabalhar a solidariedade de modo que os indivíduos busquem para além dos seus interesses na política, a reformulação de uma política em prol do todo.

Neste sentido, Dewey (1979) sugere que não se faça distinção entre a vida e a educação, porque “Educação não é preparação, nem conformidade. Educação é vida, é viver, é desenvolver-se, é crescer” (Dewey, 1979, p. 31). Em razão disso é que se torna imprescindível que se prepare uma escola que não seja excludente para estes indivíduos e que não se perpetue no poder os interesses que não emanam do povo (Cunha, 1995). Outrossim, Galo (2000) sugere que os currículos devam ser reformulados com novas abordagens transdisciplinares, abolindo a segmentação dos conteúdos pois considera que “para pensar problemas híbridos, necessitamos de saberes híbridos, para além dos saberes disciplinares” (Galo, 2000, p. 27).

### **Considerações finais**

Para responder à questão levantada no início deste trabalho – a saber, sobre qual é o papel da educação para o desenvolvimento e manutenção da democracia no Brasil –, é preciso considerar que a Educação deve estar presente na formação dos cidadãos de maneira obrigatória pelo Estado, proporcionando experiências significativas para o desenvolvimento humano dos alunos na escola. Nos currículos, as disciplinas devem montar um arcabouço de conhecimento que possibilitem sua interação para que o indivíduo possa gozar de sua plena liberdade de escolha (liberdade interna), o propicia o desenvolvimento e a manutenção desta democracia. A Educação não deve prescindir de abarcar as condições dos direitos humanos, pois isso é pré-condição para que haja democracia. Nestes termos, a “ditadura democrática” não deve ser temida quando há indivíduos educados que buscam, pelo exercício pleno da sua liberdade interna, o desenvolvimento e manutenção da democracia libertária, culminando em uma sociedade de iguais possibilidades a todos os seus cidadãos. Neste sentido a escola formal se faz necessária como um espaço de reflexão e de interação dialógica, ações fundamentais para a transformação humana e social.

### **Referências**

ALVES, Nilda; GARCIA, Regina Leite (orgs.). **O sentido da escola**. Petrópolis: DP&A, 2008.

APPLE, Michel W. Democratic education in neoliberal and neoconservative times. **International Studies in Sociology of Education**, v. 21, n. 1, p. 21–31, 2011.

BECKER, Paula; RAVELOSON, Jean-Aimé A. **O que é democracia?** Fundação Friedrich Ebert Madagáscar: Luana, 2010. Disponível em: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/angola/08202.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2024.

CARTA MAIOR. **Revista on-line**. 2014. Disponível em: <http://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Politica/Serie-de-assassinatos-deixa-em-alerta-assentamento-do-MST-no-RJ/4/31060>. Acesso em: 16 mar. 2024.

CEZAR, Frederico Gonçalves. O processo de elaboração da CLT: histórico da consolidação das leis trabalhistas brasileiras em 1943. **Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros**, ano, v. 3, n. 7, p. 13-20, 2012. Disponível em: <http://institutoprocessus.com.br/2012/wp-content/uploads/2012/07/3%C2%BA-artigo-Frederico-Gon%C3%A7alves.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CUNHA, Luiz Antônio Constant Rodrigues. **Educação, Estado e Democracia no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1995.

DEWEY, John. **Democracia e Educação**. 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FERREIRA, José Ribeiro. Atenas, uma democracia? **Revista da Faculdade de Letras-Línguas e Literaturas**, v. 6, 1998. Disponível em: <http://aleph.letras.up.pt/index.php/rll/article/viewFile/8414/7696>. Acesso em: 15 mar. 2024.

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

FREITAG, Bárbara. **Escola, Estado e Sociedade**. São Paulo: Centauro, 2005.

GALLO, Silvio. Transversalidade e educação pensando uma educação não disciplinar *In*: ALVES, N. & GARCIA, RL. **O sentido da escola**. 2ªed. Rio de Janeiro: DP&A, p. 17-41, 2000.

MELLO, Mário Vieira de. **O conceito de uma educação da cultura com referência ao esteticismo e à criação de um espírito ético no Brasil**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1986.

MOISÉS, José Álvaro. Os significados da democracia segundo os brasileiros. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, nº 2, Novembro, 2010, p.269-309. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/op/v16n2/a01v16n2>. Acesso em: 16 mar. 2024.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ONU BRASIL. **A Declaração Universal dos Direitos Humanos**. In: Nações Unidas no Brasil. 1998. Disponível em: <https://reformatar.co.mz/documentos-diversos/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-1948.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PEREIRA, Maria Helena da Rocha. O nascimento da democracia. In: PEREIRA, M. H. R. **Estudos de história da cultura clássica**. Cultura grega (v.1). 7ª. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. Parte 2 do Cap. IV, p. 177-187.

RIDDLE, Stewart; BRIGHT, David; MCKAY, Amanda. Education, policy and democracy: contemporary challenges and possibilities. **Journal of Educational Administration and History**, v. 54, n. 3, p. 241-244, 2022.

ROSENFELD, Denis Lerrer. Democracia e liberdade de escolha. **Revista Opinião Filosófica**, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <https://www.opiniaofilosofica.org/index.php/opiniaofilosofica/article/view/80>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SADER, Emir. **Contexto histórico e educação em direitos humanos**. Educação em direitos humanos: fundamentos teórico-metodológicos. João Pessoa: Ed. Universitária, 2007.





## Autores:

Adriana Kaminsky Riffel

Agnes Rebeca Pereira de Lira

Alisson Matheus de Medeiros Rangel

Ana Paula Araújo Mota

Ana Paula dos Santos Sales

Camilly Luiza Vilela

Carlos Augusto Gomes

Carmen Regina Ferraz

Carolina Siqueira Modanez

Cipriano Santos da Silva

Cynthia Yukiko Hiraga

Daniel Cris Amato

Daniel Tebaldi Santos

Daniela Belchior Brito

Dayane Santos de Gois

Diana Terezinha Amaro Ferraz

Emerson Ferreira Gomes

Enzo Anael de Souza

Enzo Gaudino Mendes

Fábio Alexandre C. Modesto

Fredy Lopéz-Peréz

Gabriel Silva de Oliveira

Ingrid Isabella Silva

Iracema Hiroko Iramina Arashiro

João Alexandre Paschoalin Filho

João Batista Araújo da Silva Júnior

José Domingos Adriano

José Fornari

Julia Carolina Camargo de Jezus

Kaíque Thiago de Souza

Kauê Reis dos Santos

Lauro Araújo Mota

Luana Ferrarotto

Maria Isabel d'Andrade de Sousa Moniz

Maria Rita Bialtas

Marília Zago Kairalla de Queiroz

Paulo Bedaque

Paulo Henrique Leme Ramalho

Paulo Sérgio Bretones

Paulo Vinicius da Silva Meira

Rafael Prearo Lima

Raul Pinheiro da Silva

Rayana Saboya Modanez

Rayane Rodrigues Barbosa

Rodolpho Caniato

Rodrigo Luís de Oliveira

Rubens Pantano Filho

Victor A. Ortolan

Victor Hugo Gama de Castro

Vinicius Marchese Marinelli

Wilson Levy Braga da Silva Neto

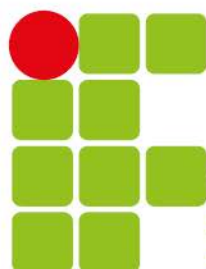


ISBN 978-85-66799-87-3



9 788566 179987 3

## Apoio Cultural:



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**SÃO PAULO**  
Campus Bragança Paulista



**PIRES DA CUNHA**  
**Sociedade de Advogados**  
OAB/SP 34.562



**HOLAMBRA**