

# **Apontamentos sobre Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade**

## **ORGANIZADORES**

**Rubens Pantano Filho  
Kelly Cristina de Oliveira  
José Erick de Souza Lima  
Álvaro Magalhães Pereira da Silva**



***Apontamentos sobre Educação, Ciência,  
Tecnologia e Sociedade***

***Organizadores***

***Rubens Pantano Filho***

***Kelly Cristina de Oliveira***

***José Erick de Souza Lima***

***Alvaro Magalhães Pereira da Silva***

***2024***

## ***Autores***

*Alvaro Magalhães Pereira da Silva*

*Ana Paula Araújo Mota*

*Ariel Henrique Mendes da Silva*

*Brenno Augusto Marcondes Versolatto*

*Cailane dos Santos Lima*

*Camila Frazão Silva Campos*

*Carolina Marques Lopes Nourani*

*Cristiane Oliveira Campos-Gonella*

*Daniel Chris Amato*

*Flávio Fontes da Cruz*

*Henry de Jesus Cuevas-Menco*

*Jeferson Roberto Resende Junior*

*João Alexandre Paschoalin Filho*

*João Pedro de Lima Munhoz Benitez*

*José Erick de Souza Lima*

*José Rafael Gonçalves de Lima*

*Julia Rafhaely Reis Moraes Preto Muzi*

*Kelly Cristina de Oliveira*

*Lauro Araújo Mota*

*Letícia Souza Netto Brandi*

*Marcos Tarcísio Florindo*

*Marina Helena de Andrade*

*Matheus Motta Miranda de Mattos*

*Mirella Novais Oliveira*

*Mitrá Bartar Granfar*

*Moisés Tavares Magalhães*

*Orlando Leonardo Berenguel*

*Paulo Henrique Leme Ramalho*

*Paulo Roberto Alves*

*Rafael Henriques Longaresi*

*Renan Tavares Favaro*

*Roberta Nara Sodré de Souza*

*Rosa Gonçalves de Oliveira*

*Rosenir Martins Nunes Chaves*

*Rubens Pantano Filho*

*Sérgio Dias Campos*

*Simone Caldeira Alencar*

*Talita de Paula Cypriano de Souza*

*Valéria Scomparim*

*Vinícius Estevo Franco Pinheiro*

© 2024, FoxTablet

**Título:** Apontamentos sobre Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Autores:** vários

**Organizadores:** Rubens Pantano Filho, Kelly Cristina de Oliveira, José Erick de Souza Lima e Alvaro Magalhães Pereira da Silva

**Coordenação editorial:** Rubens Pantano Filho

**Revisão:** Kelly Cristina de Oliveira e Alvaro Magalhães Pereira da Silva

**Imagem da capa:** Maria Ângela Lourençoni

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A644	Apontamentos sobre educação, ciência, tecnologia e sociedade [Livro eletrônico] / Rubens Pantano Filho ... [et al.]. - Salto, SP: Fox Tablet, 2024.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: Worl Wide Web  ISBN: 978-65-83368-01-0  1. Educação. 2. Ciência e tecnologia - Brasil. 3. Sociedade. I. Pantano Filho, Rubens. II. Oliveira, Kelly Cristina de. III. Lima, José Eick de Souza. IV. Silva, Álvaro Magalhães Pereira da.  <b>CDD 370.71</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 / contato@foxtablet.com.br / (11) 98689-1789

## *Sumário*

Apresentação.....	6
Sinal Pessoal: um caso de metonímia em Libras no nível lexical?.....	8
<i>Simone Caldeira Alencar / Rosa Gonçalves de Oliveira / Rosenir Martins Nunes Chaves</i>	
Curso de Língua Espanhola EAD: abordagens didáticas para estudantes com TDAH.....	15
<i>Ariel Henrique Mendes da Silva / Camila Frazão Silva Campos / Mirella Novais Oliveira</i>	
Autismo contemporâneo: percepções de alguns profissionais da área da saúde que atuam interdisciplinarmente.....	27
<i>Mitrá Bartar Granfar</i>	
MAPTEA: plataforma de localização de profissionais da saúde especializados em Transtorno do Espectro Autista (TEA) na região bragantina.....	38
<i>Matheus Motta Miranda de Mattos / Moisés Tavares Magalhães / Talita de Paula Cypriano de Souza / José Erick de Souza Lima</i>	
O câncer como chamado para o desenvolvimento do mito pessoal.....	50
<i>Carolina Marques Lopes Nourani</i>	
O papel da pesquisa científica na formação inicial do pedagogo para o ensino de inglês nas séries iniciais.....	57
<i>Cristiane Oliveira Campos-Gonella / Marina Helena de Andrade</i>	
As línguas gerais sul-americanas como fontes de estudos da relação língua-sociedade.....	68
<i>Alvaro Magalhães Pereira da Silva</i>	
Breves reflexões acerca da educação e das relações étnico raciais no Brasil.....	76
<i>Kelly Cristina de Oliveira</i>	
A percepção do policial de linha sobre a utilização da câmara corporal no acompanhamento das atividades do policiamento ostensivo: questões preliminares para elaboração de método para a pesquisa de campo.....	89
<i>Marcos Tarcísio Florindo</i>	

Desenvolvimento de sistema de gestão de ONG de acolhimento e suporte a mulheres em vulnerabilidade social.....	95
<i>Cailane dos Santos Lima / João Pedro de Lima Munhoz Benitez / Julia Rafhaely Reis Moraes Preto Muzi / Vinícius Estevo Franco Pinheiro / Paulo Henrique Leme Ramalho / Paulo Roberto Alves</i>	
CTS na Educação Básica: necessidades e urgências.....	109
<i>Roberta Nara Sodré de Souza</i>	
Estratégias pedagógicas do Projeto Cantando na Escola.....	119
<i>Daniel Chris Amato</i>	
A produ�o de recursos pedagógicos para o ensino de Ciências no curso de Pedagogia: reflexões desde o sertão dos Inhamuns Cearense.....	128
<i>Ana Paula Araújo Mota / Lauro Araújo Mota</i>	
Albert Einstein e o Efeito fotoelétrico.....	140
<i>Rubens Pantano Filho</i>	
Gera�o de entropia no plano inclinado: conectando a Termodinâmica com a Mecânica Clássica.....	154
<i>Sérgio Dias Campos / Rafael Henriques Longaresi</i>	
Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): ensinando Química através da cerveja.....	167
<i>Valéria Scomparim / Renan Tavares Favaro</i>	
Turnover no ambiente de trabalho: um estudo do setor da indústria de transforma�o no Brasil.....	185
<i>Jeferson Roberto Resende Junior / Orlando Leonardo Berenguel</i>	
LGPD: uma aplica�o prática em sistema ERP.....	196
<i>José Rafael Gonçalves de Lima / Letícia Souza Netto Brandi</i>	
Solu�es geotécnicas para contenes e reforço de maciços terrosos.....	210
<i>João Alexandre Paschoalin Filho / Flávio Fontes da Cruz / Brenno Augusto Marcondes Versolatto / Henry de Jesus Cuevas-Menco</i>	

## *Apresentação*

A presente coletânea reúne artigos que foram encaminhados para os seguintes eventos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - campus Bragança Paulista: 16ª Semana Nacional de Tecnologia (16ª SEMTEC), 14º Congresso Científico (14º CONCISTEC), 13ª Semana de Matemática e Educação Matemática (13ª SEMAT), II Semana de Engenharia de Controle e Automação e 14ª BRAGANTEC.

Em sua programação, a SEMTEC promove ciclos de palestras, minicursos e mostras de trabalhos, em parceria com as indústrias da região bragantina e com várias instituições nacionais de ensino e pesquisa.

O CONCISTEC é uma conferência nacional de destaque, vinculada à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do governo federal (MCTI), representando o estado da arte e as tendências das novas tecnologias em diversas áreas do conhecimento.

A SEMAT é um evento anual com o objetivo de disseminar conhecimento e compartilhar experiências de forma gratuita com os alunos do curso de Licenciatura em Matemática, professores de Matemática e toda a comunidade. Ao longo do evento, há palestras, apresentações de trabalhos, oficinas, espaços para discussões e debates sobre matemática e seu ensino.

A Semana de Engenharia de Controle e Automação busca fazer uma conexão com o ambiente corporativo e discutir assuntos atuais, promovendo o aprimoramento técnico e profissional em diversos setores. O conteúdo da semana de estudos faz parte da proposta de interface do curso, ampliando a visão dos estudantes com aplicabilidade na formação profissional do engenheiro de controle e automação e no mundo do trabalho.

A BRAGANTEC é uma Feira de Ciência e Tecnologia da região bragantina, organizada anualmente pelo Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Bragança Paulista. Nela, são recebidos projetos de alunos do ensino fundamental (8º e 9º anos), ensino médio e técnico, abrangendo as áreas de Ciências da Natureza e Exatas, Ciências Humanas e Linguagens, Engenharias e Informática.

Todos esses eventos já se tornaram tradicionais além do nosso campus, proporcionando importantes períodos de intercâmbio científico e cultural entre estudantes, professores e pesquisadores de várias instituições e centros de estudos do Brasil, além de possibilitar abordagens metodológicas e práticas inter e transdisciplinares. Assim, concretiza-se a produção,

distribuição e consumo de trabalhos de pesquisa acadêmica, permitindo o avanço da arte, da ciência e da tecnologia.

Desejamos que o conjunto de materiais aqui apresentados seja de grande valia para os colegas professores e pesquisadores, bem como para estudantes em fase de formação profissional ou de especialização.

Boas leituras!

*Prof. Dr. Rubens Pantano Filho*

*Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kelly Cristina de Oliveira*

*Prof. Dr. José Erick de Souza Lima*

*Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alvaro Magalhães Pereira da Silva*

## ***Sinal Pessoal: um caso de metonímia em Libras no nível lexical?***

***Simone Caldeira Alencar<sup>1</sup>***

***Rosa Gonçalves de Oliveira<sup>2</sup>***

***Rosenir Martins Nunes Chaves<sup>3</sup>***

### **Introdução**

Nós empregamos figuras de linguagem na comunicação e, muitas vezes, não percebemos, pois os seus significados, entre falantes da mesma língua, estão postos. Dentre elas, as figuras de linguagem, nesta pesquisa, destacamos a metonímia.

Nossa busca para a construção do Estado da Arte, nossa metodologia reuniu produções mais recentes, por meio de uma busca no Google Acadêmico, para a seleção de artigos científicos, teses e dissertações, produzidas a partir do ano de 2020. Utilizamos os seguintes descritores: Libras, metonímia, interpretação simultânea, figuras de linguagem. Com isso, conseguimos 68 resultados organizados por relevância.

Essa busca demonstrou que, em geral, as pesquisas sobre o assunto “figuras de linguagem” tratam, mais frequentemente, sobre metáfora e metonímia, e que, boa parte delas, das que abordam a metonímia como o fenômeno de linguagem a ser investigado, abordam o assunto ancorados nos estudos advindos da Linguística Cognitiva (LC), da qual destacamos os autores Lakoff, Langacker, Talmy, Fillmore e Fauconnier.

Embora tenhamos obtido um bom número de resultados, muitos deles, já na primeira página se distanciaram e, gradativamente mais, do nosso interesse para esta produção cujo foco é a metonímia, em como ela acontece na língua brasileira de sinais (Libras), e como ocorrem os flagrantes em interpretação simultânea Libras-Português.

---

<sup>1</sup> Mestra em Letras pela Universidade Federal de São Paulo. Docente no IFSP campus São Miguel Paulista. *E-mail: simone.caldeira@ifsp.edu.br*

<sup>2</sup> Mestra em Educação pela UNESP. Docente do IFSP campus Bragança Paulista. *E-mail: rosa.goncalves@ifsp.edu.br*

<sup>3</sup> Mestra em Ciências da Educação. Administração Escolar pelo Politécnicó de Santarém. Docente do IFSSP-CTD. Docente do IFSP campus Catanduva. *E-mail: rosenir.chaves@ifsp.edu.br*

Dois trabalhos se aproximaram do nosso interesse de pesquisa. Bispo (2023) analisa metáforas conceptuais, com foco nas estratégias adotadas para a sua tradução e interpretação. Em sua pesquisa, ela fala sobre a metonímia, embora não seja seu foco.

Rech (2022) investiga a hipótese de que a nomeação em Libras seja estruturada através de metáforas/metonímias conceptuais; estas são o principal mecanismo envolvido na formação do sinal, ou seja, uma parte remete a um todo.

Com poucas referências recentes, evidenciamos a necessidade de explorar o assunto. Assim, nosso objetivo é descrever o papel do sinal pessoal em um contexto em que ele referencia a instância/ cargo ocupado pela pessoa especificada, como forma de incidência de metonímia em Libras, ocorrida em uma atividade interpretativo-tradutória (AIT). O trabalho justifica-se pela necessidade de aprofundar as investigações, identificar flagrantes de como a Libras, tal como outras línguas, também se estrutura por meio de metonímia, ao mesmo tempo em que demonstra outras formas de incidência da metonímia na Libras. Esperamos contribuir não apenas com os estudos da tradução e interpretação de línguas de sinais (ETILS), mas também com o ensino de Libras.

### **A Metonímia como Expressão Ideológica**

As figuras de linguagem são carregadas de sentidos construídos culturalmente. Uma delas, a metonímia, pode ser conceituada como um recurso linguístico que tem função referencial, pois em seu uso, permite mencionar um elemento linguístico para convocar outro, sendo que ambos devem necessariamente possuir uma relação de sentido, Trindade (2006). Trata-se de um meio de usar uma palavra para referir-se a outra palavra, ideia ou coisa.

O hábito de percepção que se tem na escolha de partes mais representativas para significar um todo perpassa pelos conceitos metonímicos que organizam o pensamento e as ações, permitindo a conceptualização de uma coisa por sua relação com outra. Ou seja, atribui-se ao uso da metonímia a possibilidade de se colocar em evidência certas características da entidade a que se faz referência (Santos, 2011 p. 47).

Semelhantes às metáforas, no âmbito da LC, metonímias também possuem uma natureza conceptual, revelada por expressões linguísticas metonímicas. Em termos gerais, trata-se de processo em que uma entidade, um veículo, dirige a atenção, ou propicia acesso mental, à outra entidade, um alvo. Assim, na frase “Washington está

negociando com Moscou”, Washington e Moscou seriam entidades veículos, enquanto as capitais de Estados Unidos e Rússia seriam entidades alvos. Caracteristicamente, o veículo metonimicamente relacionado e a entidade alvo são afins, ou seja, “próximos” um do outro no espaço conceitual, da mesma forma que um produtor se relaciona conceitualmente a um produto. (Sessa; Bernardo, 2021, p. 184).

Estas afirmações demonstram que a referenciação é uma forma de concepção de determinada coisa, um modo como um sujeito, por experiência compartilhada com o coletivo, compreende e identifica algo, isto é, utiliza um sinal para indicar uma ideia a ele correlacionada. Nesta perspectiva, o sinal, enquanto item lexical, tem condições de apontar para uma ideia que esteja posta representando a dinâmica social dos sujeitos envolvidos no discurso (Santos, 2011).

Para se entender a metonímia como um processo cognitivo, é preciso pensá-la não como uma entidade no lugar de outra, mas entender que as entidades inter-relacionadas constituem sentido por meio de processos complexos que vão explicitar não o mero resultado de relação das partes, mas da possibilidade de insuflar o surgimento de uma forma nova, resultante de um processo de pensamento (Santos, 2011 p. 48).

[...] constatou-se que temos um sistema conceptual metafórico e metonímico complexo que está subjacente ao nosso modo de categorização e que perpassa pelas nossas experiências corpóreas, pela nossa racionalidade imaginativa. A metonímia afasta-se, portanto, do referencialismo da linguagem para se aproximar do modo como se pensa o mundo, tendo como base a própria experiência humana. Admite-se, assim, que a metonímia tem base referencial, mas ela é, sobretudo, de natureza inferencial. (Santos, 2011 p. 54).

Em teoria dialógica, a palavra é mais do que um item lexical do vocabulário de uma determinada língua. A palavra é um signo ideológico, carrega sentidos que são construídos socialmente a partir das experiências dos sujeitos com o meio, com os eventos da vida, manifestando a dinâmica social. Esta construção está relacionada às experiências que se movimentam no coletivo, as quais vão sendo significadas por esses sujeitos. Existe a participação individual significativa no coletivo. Esse movimento constrói e fundamenta os seus valores coletivos os quais são expressos na comunicação discursiva. Por meio dos enunciados, “o signo interior não é menos social que o exterior” (Volóchinov, 2018, p.129) e “somente aquilo que adquiriu

um valor social poderá entrar no mundo da ideologia, tomar forma e nele consolidar-se.” (Volóchinov, 2018, p. 111).

O enunciado necessariamente fará sentido entre os interlocutores. É isso que faz dele um enunciado e, vemos em Volóchinov que o momento histórico ao qual ele pertence torna-o concreto, passível desta significação, ou seja, do reconhecimento entre o coletivo.

Por conseguinte, o tema do enunciado é definido não apenas pelas formas linguísticas que o constituem - palavras, formas morfológicas e sintáticas, sons, entonação - , mas também pelos aspectos extraverbais da situação. Sem esses aspectos situacionais, o enunciado torna-se incompreensível, assim como aconteceria se ele estivesse desprovido de suas palavras mais importantes. O tema do enunciado é tão concreto quanto o momento histórico ao qual ele pertence. (Volóchinov, 2018, p. 228).

Essa dinâmica social que refrata na língua é o que oferece as condições para fazer emergir os fenômenos linguageiros.

### **Análise: ressignifica(n)do o sinal pessoal**

Para esta pesquisa, temos como procedimentos a utilização dos *frames* do enunciado onde incide o item lexical que estamos investigando sob a suspeita de um flagrante de metonímia. A citação na íntegra, bem como o trabalho completo, poderão ser acessados por meio do *link* disponibilizado na nota de rodapé. Sendo assim, recrutaremos *frames* e glosas. Além disso, a transcrição de parte do enunciado em LP para que possamos contrastar e descrever a materialidade linguística nas duas línguas e, assim, procederemos à análise enunciativo-discursiva.

O material em análise foi originalmente extraído de uma reportagem de TV veiculada no ano 2019, quando efervesciam nos noticiários os eventos relacionados à degradação do meio ambiente. Desmatamentos e queimadas eram, frequentemente, assunto nos noticiários, alertando para os possíveis desdobramentos climáticos. Neste cenário, além do então presidente da república, havia outro personagem de grande relevância, pelo cargo que ocupou em parte da gestão 2019-2022: o ex-ministro do meio ambiente, Ricardo Salles. Esta relação ocupante do cargo pelo ministério/ governo é o que destacamos.

A materialidade linguística demonstra haver correspondência entre as línguas para a palavra “governo”. Vemos isso contrastando a transcrição em LP e F3. Embora o enunciado em LP não apresente a repetição da palavra

“governo”, ele, o governo, continua sendo o sujeito da ação. Em Libras, esta ideia é explicitamente recuperada e com a especificação que acontece por meio do sinal que vemos em F10.

### Quadro1: transcrição e frames

O enunciado necessariamente fará sentido entre os interlocutores. É isso que faz dele um enunciado e, vemos em Volóchinov que o momento histórico ao qual ele pertence torna-o concreto, passível desta significação, ou seja, do reconhecimento entre o coletivo.

Por conseguinte, o tema do enunciado é definido não apenas pelas formas linguísticas que o constituem - palavras, formas morfológicas e sintáticas, sons, entonação -, mas também pelos aspectos extralinguísticos da situação. Sem esses aspectos situacionais, o enunciado tornaria incompreensível, assim como aconteceria se ele estivesse desprovido de suas palavras mais importantes. O tema do enunciado é tão concreto quanto o momento histórico ao qual ele pertence. (VOLOCHINOV, 2020, p.228).

A língua expressa a cultura do grupo social que a convencionou ao mesmo tempo em que demonstra os sentidos que foram sendo construídos. Esse encontro de culturas e sujeitos é terra fértil para fazer emergir novas formas de apresentação dos fenômenos linguísticos que já existem.

#### 4. Análise: O estravebal resignificando o sinal pessoal: e a sua expressão metonímica

Esta é uma pesquisa documental e descritiva, na qual utilizamos como material um recorte da citação 3 de Alencar (2023)<sup>2</sup>. Este material foi selecionado a partir da percepção de uma possível incidência metonímica na referida citação vídeo-visual.

Temos como procedimentos a utilização dos frames<sup>2</sup> do enunciado onde incidir o que estamos investigando como sendo metonímia. A citação na íntegra, bem como o trabalho completo, poderá ser acessada por meio do link disponibilizado na nota de rodapé. Sendo assim, recuperaremos frames e glosas. Além disso, o enunciado em LP para que possamos contrastar a materialidade linguística nas duas línguas para procedermos a descrição da materialidade linguística e a análise enunciativa-discursiva.

Fonte: Alencar (2023). Adaptado pelas autoras.

Na comunidade surda é usual que seus membros possuam sinais pessoais para identificá-los. Eles figuram como um substituto do nome na comunicação oral e, em geral, expressam características da pessoa a quem ele nomeia. Em F10, vemos o sinal do ex-ministro do meio ambiente, Ricardo Salles.

Ainda que o governo e seus representantes sejam transitórios, naquele período, em 2019, era do conhecimento geral o ocupante do cargo de ministro do meio ambiente e o seu sinal pessoal era conhecido pela comunidade surda, tendo sido divulgado entre surdos e ouvintes sinalizantes na ocasião de sua criação. Assim, o sinal pessoal figurou como a demonstração da parte que é o membro do governo em quem a responsabilidade de lidar com assuntos relacionados à preservação ambiental, com ênfase, recaía. Com isso, recuperou-se a ideia maior que é a ideia de governo, daquele governo, a qual envolve a gestão de uma área específica. Esse processo se mostra análogo ao que ocorre na LP quando, por exemplo, para referenciar a um determinado produto, utiliza-se o nome da marca/ empresa. Evidentemente, o mesmo sinal sendo utilizado no ano 2024 para se referir ao papel do governo atual na degradação do meio ambiente não faria sentido. Não haveria relação de sentido e, portanto, nem de representação, entre eles. Nota-se aí, um movimento dialógico, próprio da comunicação discursiva, no qual o enunciado é enunciado ao fazer sentido entre os interlocutores. E faz sentido por sua inscrição na história.

Desse modo, é possível perceber que existe um entendimento dessa relação ministro-governo, num dado tempo, o qual possibilita que haja sentido no enunciado. É um processo complexo que, sobretudo na AIT, que demonstra ter relação maior contextual, numa cadeia comunicativo-discursiva que entrelaça elementos como momento histórico, sucessão de eventos correlacionados, interlocutores envolvidos na comunicação discursiva e seus repertórios, imediatismo da AIT, do que uma escolha individual por si só.

Portanto, o ato enunciativo traz à tona a relação que se estabelece entre esses elementos e o sinal pessoal, que nesse contexto, apresenta-se ressignificado, já que, ao mencioná-lo, um outro sentido é convocado.

### **Considerações finais**

O presente trabalho buscou abordar o assunto metonímia a partir da sinalização do sinal pessoal. Pretendíamos descrever a incidência da metonímia em Libras em uma AIT. Vimos que, no material selecionado, a análise incidiu sobre um flagrante no nível lexical e se referiu a um governo específico, estabelecendo laço com um momento histórico em particular. A análise demonstrou que o momento histórico conferiu sentido ao sinal utilizado se mostrando ser forte influenciador do uso do sinal pessoal.

Finalizamos este trabalho acreditando que ele possa contribuir com uma melhor compreensão enunciativo-discursiva da Libras, evidenciando o

conceituar em Libras e em AIT é atravessado pelo discurso, materializado nas trocas entre os falantes.

### **Referências**

ALENCAR, Simone Caldeira **O Impacto Enunciativo-Discursivo da Janela de Libras no Material Telejornalístico**. 2023. Dissertação (Mestrado em Letras). Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2023.

BISPO, Leilane Morgado. **A tradução e a interpretação de metáforas conceituais do português para a Libras em contextos acadêmico e jornalístico**. 2023. Dissertação (Mestrado em Instituto de Estudos da Linguagem). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

RECH, Gabriele Cristine. **Estudo dos Nomes Próprios de Pessoas na Libras: Onomástica e Linguística Cognitiva em Diálogo**. 2022. Tese (Doutorado em Letras). Universidade do Oeste do Paraná, Cascavel, 2022.

SANTOS, Ione Aires. **Um Estudo Sobre a Metonímia Como um Processo Cognitivo**. Dissertação (Linguística em Estudos Linguísticos do Centro de Ciências Humanas e Naturais). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2011.

TRINDADE, Mônica Mano. **Um Estudo Léxico-Conceptual da Metonímia**. 2006. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

VOLÓCHINOV, Valentin. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. São Paulo: 34, 2017.

## ***Curso de Língua Espanhola EAD: abordagens didáticas para estudantes com TDAH***

***Ariel Henrique Mendes da Silva***<sup>1</sup>

***Camila Frazão Silva Campos***<sup>2</sup>

***Mirella Novais Oliveira***<sup>3</sup>

### **Introdução**

O DSM, Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais, é o sistema de classificação voltado aos problemas de saúde mental usado no Brasil e em sua quinta versão, publicada em 2013, esclarece-se que “o TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade) está entre os transtornos do neurodesenvolvimento e costuma persistir na vida adulta, resultando em prejuízos no funcionamento social, acadêmico e profissional.” Dessa forma, um estudante com TDAH invariavelmente apresentará algumas Necessidades Educacionais Específicas. Assim sendo, as Tecnologias Assistivas apresentam-se como uma vertente essencial para o sucesso acadêmico desses indivíduos, auxiliando-os em suas tarefas estudantis cotidianas. Uma vez que o aprendizado de um idioma estrangeiro possui a função de desenvolver habilidades e competências diversas, o processo de ensino propicia adaptações que podem atingir um alto grau de eficiência com o apoio das citadas tecnologias, direcionando-as para pessoas com TDAH. Tais ações, dentro de um cenário de déficit e hiperatividade são melhores observadas em um curso de ensino à distância, considerando a flexibilidade metodológica que esse pode apresentar.

Vale ressaltar que o ensino de idiomas ocorre, atualmente, de múltiplas formas, seja em escola tradicional, aulas particulares a domicílio ou, o mais recente, ensino a distância, incorporado massivamente à sociedade no contexto de urgência pandêmica, como ilustra Carreira (2022, p. 12), quando esclarece que “a pandemia da Covid-19 levou salas de aula do mundo todo ao ambiente virtual, fazendo emergir o que se convencionou chamar de ensino remoto emergencial”.

---

<sup>1</sup> Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus Bragança Paulista. *E-mail: arielhenriquemendesdasilva@gmail.com*

<sup>2</sup> Discente Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus Bragança Paulista. *E-mail: camilafrc57@gmail.com*

<sup>3</sup> Doutora. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus Bragança Paulista. *E-mail: mirella.oliveira@ifsp.edu.br*

Após a incorporação forçada dessa modalidade de ensino, o método, que já apresentava algumas falhas antes da pandemia, foi muito adaptado e fortemente desenvolvido, para que seu uso se tornasse agradável ao usuário. Deveria haver também a necessidade de adaptar esse contexto de aprendizagem, que já era uma adequação para o ensino remoto emergencial pandêmico, a fim de incluir pessoas com transtornos e deficiências, para que elas pudessem utilizar as plataformas. Mas, até que ponto foi possível que os ambientes virtuais de ensino se tornassem acessíveis para essas pessoas?

Após um alívio da situação de pandemia, as plataformas continuaram existindo e, muitas, aproveitando o investimento já feito, foram reestruturadas para que o ensino ocorresse nos intitulados “cursos livres”, “cursos de curta duração”, “cursos de formação inicial”, “formação continuada” ou, em menos casos, “cursos de extensão”. O último citado já existia, principalmente na esfera federal, e a ele só foram incorporados recursos, como, por exemplo, a utilização de um ambiente de aprendizado virtual, ou o seu uso de maneira mais incisiva, como explicitado em Carvalho (2019, p. 23), ao indicar a importância das práticas de extensão no projeto pedagógico dos Cursos Superiores.

Dentro dessa perspectiva, é fundamental compreender o processo que conduz tais cursos, a partir das Tecnologias Assistivas. Essas, definidas como um campo bastante recente de aprendizagem e estudo, objetivam promover, entre muitas outras coisas, a autonomia de pessoas com dificuldades de locomoção e que possuem alguma deficiência ou transtorno. Nessa perspectiva, Júnior et al. (2022) afirmam que apesar de tratar mais incisivamente do contexto do Ensino Superior do que da área de línguas em cursos breves, deve-se considerar em todas as esferas educacionais a observância e cumprimento de leis que garantam o direito de ingresso e permanência nas Instituições Federais, como os IFS, por parte de pessoas com necessidades educacionais específicas.

Por outro lado, o ensino de idiomas, em especial, sob a modalidade a distância teve que ser redirecionado e, principalmente, em plataformas de instituições públicas, ainda que algumas maneiras fundamentais de avaliação não tenham sido envolvidas no processo de aprendizagem. Assim, quando analisamos os recursos para pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) que se encontram disponíveis, identificamos um cenário ainda pouco explorado, muitas vezes, dado ao desconhecimento ou equívoco sobre as implicações educativas demandadas do transtorno para esses usuários. Sob esse viés, é primordial interferir no fator da desinformação como um dos principais obstáculos para que a pessoa com TDAH possa conduzir seus propósitos de vida, evitando o capacitismo e outras atribuições limitantes. Tal combate pode ser reforçado pelo uso de

abordagens didáticas, a partir de aplicativos e programas já disponíveis no mercado, visando a tornar a experiência de ensino EAD de espanhol mais eficaz para esse público alvo.

### **Objetivo e questão problema**

A questão-problema da pesquisa adveio a partir da experiência de um dos autores, estudante empático dos cursos EAD de espanhol, que acredita no método como forma eficiente de aprendizagem. Após uma dezena de vivências nesta área, ele percebeu a escassez e, em alguns casos, a inexistência de recursos ou abordagens didáticas para pessoas com deficiência e transtornos. Dessa maneira, pesquisas foram realizadas em conjunto com a outra autora, levando à conclusão de que, dentre as deficiências e transtornos elencados, as pessoas com TDAH eram as que tinham menos recursos disponíveis para auxiliá-las nas plataformas digitais de ensino.

Tendo conhecimento desse fato, surgiu a indagação de quais abordagens didáticas seriam mais adequadas para o processo de ensino-aprendizagem desse grupo de indivíduos, de forma que compreender, falar e escrever em um idioma estrangeiro, no caso, a Língua Espanhola, fosse uma realidade. A partir disso, definiu-se, então, que o objetivo geral da pesquisa seria apresentar abordagens didáticas que atendam a algumas necessidades educacionais de estudantes com TDAH, considerando o aprendizado da Língua Espanhola em nível básico dentro de um curso EAD.

Para atingir o objetivo geral, vislumbram-se os seguintes objetivos específicos: elucidar conceitos acerca do TDAH e das principais Necessidades Educacionais Específicas desse público-alvo; elencar Tecnologias Assistivas que colaborem no processo de ensino-aprendizagem de pessoas nesse perfil; e apresentar abordagens didáticas aplicáveis a um curso EAD que supram as demandas educacionais do público referenciado, considerando o aprendizado de uma língua estrangeira em um curso de nível básico.

### **Materiais e métodos**

Vale ressaltar que, em um primeiro momento, pensou-se em desenvolver um projeto que abarcasse todas as deficiências e transtornos. Entretanto, tal prática mostrou-se inviável, considerando o tempo de pesquisa limitante para o processo. Assim sendo, busca-se definir o enquadramento metodológico deste estudo, dividindo-o em três etapas, tais como: 1. Conceituar o TDAH e as necessidades educacionais que precisavam ser supridas ao longo do curso; 2. Elencar Tecnologias Assistivas de auxílio

às pessoas com TDAH; 3. Aplicar abordagens didáticas em uma plataforma EAD como exemplo prático de curso

### **TDAH e Necessidades Educacionais Específicas**

O TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade), segundo Graeff & Vaz (2006, p. 269), é caracterizado principalmente pela dificuldade de manter a atenção, devido à agitação e inquietude que caracterizam a hiperatividade e impulsividade. Nessa perspectiva, é possível notar que esses traços são elementos complicadores no processo de aprendizagem dos estudantes com esse transtorno, pois, no método de ensino tradicional (onde o estudante apenas ouve o professor explicando para toda a sala), é necessário que o aluno se mantenha concentrado e quieto durante o período; caso contrário, seu desempenho decai, e ele não consegue absorver o conteúdo. Além disso, a agitação do estudante com TDAH pode ainda afetar o aprendizado dos outros alunos. Assim, aprender por meio de uma plataforma digital pode ser uma estratégia mais eficiente e satisfatória para pessoas com essa condição de ordem psicológica ou mental.

De acordo com o DSM-V, para um diagnóstico de TDAH, os sintomas de hiperatividade-impulsividade e/ou desatenção devem atender aos critérios, e/ou à Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, 10ª Revisão (CID-10). Independentemente do sistema de classificação médica utilizado, as características do TDAH descritas são semelhantes, com ambos os conjuntos de critérios diagnósticos descrevendo-o como um padrão de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade (apresentações combinadas, predominantemente desatentas ou predominantemente hiperativo-impulsivas).

No entanto, esses sistemas de classificação médica devem ser utilizados em conjunto com uma série de escalas de avaliação, que frequentemente medem o impacto do TDAH em áreas mais específicas de funcionamento ou qualidade de vida. No quadro a seguir, tais critérios podem ser observados:

<b>Critério Diagnóstico de Atenção</b>
a. Frequentemente, não presta atenção em detalhes ou comete erros por descuido em tarefas escolares, no trabalho ou durante outras atividades.
b. Frequentemente, tem dificuldade de manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas
c. Frequentemente, parece não escutar quando alguém lhe dirige a palavra diretamente.

d. Frequentemente, não segue instruções até o fim e não consegue terminar trabalhos escolares, tarefas ou deveres no local de trabalho.
e. Frequentemente, tem dificuldade para organizar tarefas e atividades.
f. Frequentemente, evita, não gosta ou reluta em se envolver em tarefas que exijam esforço mental prolongado.
g. Frequentemente, perde coisas necessárias para tarefas ou atividades.
h. Frequentemente, é facilmente distraído por estímulos externos.
i. Frequentemente, é esquecido em relação a atividades cotidianas.
<b>Critério Diagnóstico de Hiperatividade/Impulsividade</b>
a. Frequentemente, remexe ou batuca as mãos ou os pés ou se contorce na cadeira.
b. Frequentemente, levanta da cadeira em situações em que se espera que permaneça sentado.
c. Frequentemente, corre ou sobe nas coisas em situações em que isso é inapropriado (em adolescentes ou adultos, pode se limitar a sensações de inquietude).
d. Frequentemente, é incapaz de brincar ou se envolver em atividades de lazer calmamente.
e. Frequentemente, “não para”, agindo como se estivesse “com o motor ligado”.
f. Frequentemente, fala demais.
g. Frequentemente, deixa escapar uma resposta antes que a pergunta tenha sido concluída.
h. Frequentemente, tem dificuldade para esperar a sua vez.
i. Frequentemente, interrompe ou se intromete.
<b>Diagnóstico DSM-5 (2013)</b>
Ponto-de-corte Crianças: 6 ou mais de desatenção e/ou 6 ou mais de hiperatividade-impulsividade. Em adultos, pelo menos, 5 dos sintomas de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade são necessários. Critério B: vários dos sintomas presentes antes dos 12 anos de idade.

Critério C: sintomas ocorrem em 2 ou mais ambientes.

Critério D: sintomas interferem no funcionamento social, acadêmico ou profissional.

Fonte: Autoria própria

Observando as informações do quadro 1, percebe-se o quanto é fundamental o conhecimento do transtorno, suas etapas e níveis, para que o docente seja capaz de criar ou adaptar abordagens metodológicas que visem um satisfatório desenvolvimento educacional.

Ainda assim, ao longo do cotidiano estudantil, os impedimentos que dificultam o ensino precisam ser reconduzidos também pelo próprio estudante, para que ele possa atingir a aprendizagem. Para tal, é primordial que se compreenda como cada um desses fatores interfere e precisa ser superado para que o aprendizado aconteça. Sugere-se, então, o seguinte encaminhamento:

Quadro 2 – Maneiras de lidar com as dificuldades do TDAH.

<b>Dificuldade do TDAH</b>	<b>Soluções para o aprendizado</b>
Atenção às tarefas	Adaptar a quantidade de tarefas ao estudante de acordo com sua capacidade de atenção. Uso de recursos tecnológicos, como jogos, vídeos e softwares. Dar liberdade de auto expressão ao aluno, assim dando oportunidades de ele trazer algo que ele goste para a aula, criando ligação e interesse as aulas.
Hiperatividade	Gamificação: usar jogos interativos educacionais, assim para estudar conceitos. Recompensar o aluno e estimular positivamente atitudes que o estudante acerte, assim ele assimila a aula como algo bom. Pedir deveres práticos, em que o aluno possa interagir de várias formas, como brincadeiras.

Fonte: Autoria própria

Com base no quadro 2, é importante dizer que o professor deverá entender o conceito de TDAH com o intuito de atingir seu público-alvo e

conduzir de forma mais eficaz seu processo de ensino, como mencionado por Oliveira (2023, p. 13), ao indicar que 'é necessário que os professores compreendam e saibam as características do TDAH.' Ainda segundo Oliveira (2023, p. 20), a adaptação e otimização do tempo ajudam para que o estudante consiga se planejar para suas tarefas e dar mais atenção a elas. Além disso, usar recursos de Tecnologias Assistivas pode ser útil para que o indivíduo com esse transtorno consiga controlar suas tarefas de forma mais fácil

Nessa perspectiva, dar liberdade de autoexpressão aos alunos faz com que eles criem mais interesse pelo tema. Assim, segundo Silva et al. (2010, p. 67), isso também os leva a manifestar seus sentimentos em relação à atividade que está sendo realizada. Portanto, ao mesclar com a ideia da gamificação, essas duas ferramentas podem se tornar úteis tanto para o estudante quanto para o professor, uma vez que a utilização de jogos faz com que o aluno consiga expressar seus sentimentos durante o ensino. A gamificação, segundo Oliveira (2023, p. 23), faz com que o estudante crie interesse pelo tema e o ajuda a construir um conhecimento de forma mais eficiente.

Outro aspecto que também deve ser considerado ao observar o quadro 2 é que usar o recurso de recompensa e estimular o estudante quando ele acerta em suas atividades faz com que ele associe isso a algo bom e queira se esforçar mais para concluir o objetivo desejado, criando laços entre o professor e o aluno. Segundo Silva et al. (2010, p. 63), na mesma perspectiva, usar brincadeiras nas quais o aluno com TDAH tenha interesse faz com que as habilidades do estudante sejam desenvolvidas, e o desenvolvimento depende da sua interação com o ambiente que o envolve.

## **Tecnologias Assistivas e TDAH**

Entre os principais recursos de Tecnologia Assistiva existentes na atualidade e que serviriam como apoio para o processo de ensino-aprendizagem de Língua Espanhola, destacam-se os seguintes:

- *Evernot*: que permite aos alunos com TDAH criar e gerenciar seus horários, fazer anotações, criar listas de verificação e atribuir tarefas;
- *Brain Focus*: que bloqueia aplicativos e notificações, como as de redes sociais e Gmail, por um período específico para garantir que não haja distrações;
- *Speechify*: que usa tecnologia de IA de ponta para converter texto escrito em fala, permitindo que os usuários personalizem diferentes opções, como velocidade da fala, voz e sotaque.

Quanto aos recursos diretos para os estudantes, ressaltam-se:

- *RescueTime*: que efetua o gerenciamento de tempo e oferece relatórios detalhados sobre como ele é gasto no computador e no smartphone, ajudando a identificar distrações e melhorar a produtividade;
- *Microsoft OneNote*: bloco de notas digital ideal para capturar ideias, fazer anotações de reuniões ou aulas e organizar informações;
- *Headspace*: aplicativo de meditação e que ajuda a gerenciar o estresse e a ansiedade.

### **Abordagens Aplicadas em um curso**

O ensino de idiomas em cursos de curta duração sob o método à distância consiste na utilização de plataformas do tipo Moodle, nas quais se encontram disponibilizados totalmente, ou vão sendo aos poucos, os conteúdos das aulas e as avaliações, para que, ao fim, o discente emita um certificado que ateste as horas de estudo do conteúdo. Sob essa ótica, a versatilidade que o método de ensino EAD possui (não somente a vertente dos cursos de curta duração), ao não exigir a proximidade física de professor e aluno, foi crucial para o enfrentamento da pandemia de coronavírus (período que foi responsável por fortalecer e desenvolver a referida metodologia, que evoluía a curtos passos antes dele), já que muitas instituições de ensino o aderiram.

Quando se trata, especificamente, do ensino de idiomas, esbarra-se em uma questão importante: a necessidade de realizar quatro tipos de avaliações (compreensão auditiva, compreensão textual, prática escrita e prática de pronúncia).

Em se tratando do conteúdo programático dos cursos das plataformas recém-citadas, identificou-se uma quantidade desnecessariamente grande de avaliações: são aproximadamente oito provas por módulo. Considerando que cada curso de idioma tem três módulos e que cada idioma tem, em média, dez etapas, o aluno terá realizado, ao fim de cada curso, por volta de 24 provas. Entretanto, em cursos como, por exemplo, os que as plataformas classificam como da 'área da saúde' (química, biologia), são usados métodos diferentes, em que os alunos realizam somente uma prova ao final de cada módulo

Esse cenário de realização de tantas avaliações limita, em muitos casos, a participação de alunos com TDAH, já que exige muito tempo de atenção interrompido para a realização das provas. Além disso, o agrupamento das aulas em módulos que trabalham, às vezes, dezenas de conteúdos torna o processo de aprendizagem subjetivo e apartado de uma

linha de evolução compreensível ao discente. Portanto, sugere-se que cada uma das quatro práticas seja trabalhada em cada módulo e que ela seja relacionada a um dos conteúdos apresentados, como elucida o modelo de curso de Língua Espanhola de nível básico (A1) proposto a seguir, que segue quatro eixos de conteúdo (gramática, cotidiano, cultura e léxico):

#### Módulo 1: Nível A1

##### Clase 1:

- A. Gramática: Alfabeto y Pronombres Sujetos (Prática de Pronúncia);
- B. Cotidiano: Presentación, Saludos y Despedidas (Prática Escrita);
- C. Cultura: Origen de la Lengua Española (Compreensão Textual);
- D. Léxico: Datos Personales y Cualificadores (Compreensão Auditiva).

##### Clase 2:

- A. Gramática: Números y Artículos (Prática Escrita);
- B. Cotidiano: En el Restaurante (Compreensão Auditiva);
- C. Cultura: El Árabe y el Español (Compreensão Textual);
- D. Léxico: Alimentos (Prática de Pronúncia).

##### Clase 3:

- A. Gramática: Verbos en el Presente (Prática Escrita);
- B. Cotidiano: En el Hotel (Compreensão Auditiva);
- C. Cultura: Puntos Turísticos (Compreensão Textual);
- D. Léxico: Ropas. Accesorios y Recuerdos (Prática de Pronúncia).

##### Clase 4:

- A. Gramática: Puntuación y Pluralización (Prática Escrita);
- B. Cotidiano: Ubicación (Compreensão Auditiva);
- C. Cultura: Pueblos Indígenas de América (Turismo) (Compreensão Textual);
- D. Léxico: La Ciudad (Establecimientos) (Prática de Pronúncia).

#### Atividade avaliativa

Recomenda-se a utilização dos seguintes recursos para o estudo dos conteúdos supracitados e de demais que porventura sejam disponibilizados em outras plataformas adaptadas para o ensino de idiomas para discentes

com TDAH, seguindo o método abordado de estudo e avaliações das quatro competências idiomáticas (gramática, léxico, cotidiano e cultura):

Quadro 3 – Prática, conteúdo e recurso sugerido.

<b>Prática/Compreensão</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Recurso</b>
prática escrita	Gramática	Microsoft OneNote (bloco de notas, para ir fazendo os próprios resumos)
prática de pronúncia	Léxico	Speechify (ele lê em voz alta o texto que deverá ser dito pelo aluno)
compreensão auditiva	Cotidiano	Microsoft OneNote (bloco de notas, para ir fazendo anotações)
compreensão textual	Cultura	Speechify (ele lê em voz alta)

Fonte: Autoria própria.

\*Para tornar o momento de estudo menos desgastante, também são úteis os seguintes recursos:

- Brain Focus (bloqueio de aplicativos e notificações distratoras);
- Rescue Time (Gerenciador de tempo que fornece ao usuário um relatório de como ele o tem gastado);
- Headspace (aplicativo de meditação para lidar com estresse e ansiedade).

### **Análises e resultados**

O processo de ensino-aprendizado de um idioma estrangeiro prevê por si só um esforço de reordenamento funcional na construção de saberes. Entretanto, para aqueles que já são disfuncionais em seu idioma materno, como é o caso dos sujeitos com TDAH, a conexão estabelecida entre as descobertas de um novo universo linguístico proporciona-lhe mais liberdade expressiva, uma vez que seu foco e motivações de aprendizado são diferentes.

Dessa forma, após os primeiros resultados de conceituação, legislação e recursos disponíveis, a seleção de conteúdos para a explicitação das abordagens metodológicas a serem sugeridas mostrou-se mais evidente no nível inicial, por tratar-se do primeiro contato desse novo falante com a Língua Espanhola. Entende-se assim que as estratégias que venham a ser desenvolvidas por ele no nível básico naturalmente poderão ser aplicadas nos demais, caso seja de seu interesse.

Assim sendo, fez-se necessário oferecer perspectivas didáticas conforme os principais obstáculos para o desenvolvimento dos estudos EAD, a saber: aplicação de atividades lúdicas; eleição de vídeos mais curtos e legendados; tempo de entrega de atividades flexível, com auxílio de agenda e aplicativos de gerenciamento; indicação para horários de execução de técnicas, ora de concentração, ora de relaxamento, igualmente conforme Tecnologia Assistiva adequada; reforço positivo; uso de resumos e mapas mentais; atividades e avaliações com perfil de jogos mais objetivos; manutenção de rotina pré-estabelecida e reforço da agenda, também via aplicativo próprio, entre outros.

Entretanto, vale ressaltar que o TDAH pode manifestar-se em pelo menos 3 tipos, a saber: o tipo hiperativo/impulsivo, em que a pessoa sente necessidade de se movimentar constantemente, costuma ser inquieta e tem dificuldade em permanecer calma; o tipo desatento, em que a pessoa comete equívocos por descuido, pois tem dificuldade em manter a atenção, seguir instruções detalhadas e organizar tarefas; e o tipo misto/combinado, em que a pessoa demonstra seis ou mais sintomas de desatenção e seis ou mais sintomas de hiperatividade e impulsividade. Logo, uma determinada indicação didática não está fixada como eficiente para todos os tipos, e a melhor alternativa é sempre buscar com o aluno o retorno da sua experiência com as novas experimentações, além de estar aberto às sugestões de aprendizado desenvolvidas por ele, a partir das possibilidades que lhe serão apresentadas ao longo do curso.

Por fim, esta pesquisa não esteve vinculada a nenhuma plataforma digital específica, pois tentou-se oferecer alternativas que pudessem ser úteis a um curso de Língua Espanhola EAD, independentemente do espaço remoto utilizado. Porém, é importante que as configurações de cada tecnologia sejam levadas em consideração, incluindo a sua aplicabilidade no Moodle, atual plataforma dos cursos do IFSP.

## **Conclusões**

Pretende-se, com os resultados já obtidos nesta pesquisa, concluir e efetivar o curso de nível básico de Língua Espanhola para estudantes com TDAH, com o intuito de comprovar os benefícios desse curso para o processo de ensino-aprendizagem, aplicando ao final um questionário avaliativo, com aval prévio do Comitê de Ética, para que melhorias sejam realizadas e hipóteses errôneas sejam descartadas.

Ambiciona-se, por fim, que tais abordagens sirvam, posteriormente, como inspiração para a criação de outros cursos remotos, nos quais seriam considerados aspectos avaliativos, textos multimodais, recursos de

acessibilidade, entre outros, à luz da atual legislação brasileira que prevê a regulamentação da Política Nacional de Educação Digital, além das políticas públicas voltadas para a Educação Inclusiva e, de forma específica, para a educação de pessoas com TDAH

## **Referências**

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION . **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5** [recurso eletrônico] / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. Porto Alegre : Artmed, 2014.

BRASIL. **Lei nº 14.254**, de 30 de novembro de 2021. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem.

GRAEFF, R. L. & VAZ, C. E. Personalidade de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) por meio do Rorschach. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, n.22 (3), p.269-276.

MATOS, R. P. C. Elementos para entender o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: TDAH. *Estilos da Clínica*, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 342-357, 2013. DOI: 10.11606/issn.1981-1624.v18i2p342-357. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/estic/article/view/79853>. Acesso em: 09 out. 2023.

MEROLA, Karin Krauspenhar. TDAH e educação à distância facilidades e dificuldades: o relato de uma experiência. **Revista RENOLE**, v.2, n. 2, Rio Grande do Sul, 2004.

OLIVEIRA, J. V. B. **TDAH: dificuldades e alternativas para ensinar física a estudantes do ensino médio**. 2023. pp.1-40 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Física) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2023.

SILVA, Glaciane. Caracterização das práticas pedagógicas como ferramenta para o aprendizado de crianças com TDAH. **Pedagogia em Ação**, Minas Gerais, v. 2, n.2, p. 59-68, nov.2010.

## ***Autismo contemporâneo: percepções de profissionais da área da saúde que atuam interdisciplinarmente***

***Mitrá Bartar Granfar<sup>1</sup>***

### **Introdução**

Há mais de 70 anos, cientistas de todo o mundo se dedicam a estudar aquela que é uma das mais enigmáticas desordens neurológicas: o autismo. Embora muitos avanços tenham sido feitos na área clínica, os mecanismos moleculares, genéticos e neurobiológicos desse distúrbio permanecem em grande parte desconhecidos. Novos estudos, entretanto, parecem dar esperança para a recomendação de tratamentos e medicamentos mais eficazes em um futuro próximo (Fraga, 2010).

O autismo foi classificado no DSM-V (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) como Transtorno do Espectro Autista (TEA). O termo “transtorno” refere-se ao fato de que essa condição geralmente se desvia do que é comumente considerado como normalidade, caracterizada pela ausência de alterações neurológicas, biológicas, psíquicas ou emocionais. A palavra “espectro” indica uma larga escala de contingências, um feixe de possibilidades que se aproximam de uma síndrome – conjunto de características somadas que resultam em uma doença. Em 2022, o DSM-V-TR revisou essas classificações e agrupou condições com base em características semelhantes. O TEA passou a ser diagnosticado como um único espectro, em vez de ser subdividido em categorias separadas, como autismo, síndrome de Asperger e transtorno desintegrativo da infância, que eram tratadas como condições distintas no DSM-IV.

Como e por que uma criança não desenvolveu a fala? São problemas de habilidade comunicativa? Ou comportamental? Trata-se de uma doença? Uma condição? Está relacionado ao comportamento dos pais? Faltou algum nutriente? Ou há algum em excesso? Houve má formação cerebral? É genético, psíquico e/ou emocional? Um pouco de cada coisa? A questão é multifatorial? Quando se manifesta? Quais são os sintomas? Quais seriam os

---

<sup>1</sup> Graduação em Fonoaudiologia, Formação em Psicanálise, Pós-graduação nos Transtornos da Infância e Adolescência, Mestrado em Psicolinguística pela UFSC. E-mail: mitrabgranfar@gmail.com.

diagnósticos diferenciais? Quais profissionais estão aptos a realizar o diagnóstico?

São questionamentos que não responderei neste artigo. Atuando desde 2005 como fonoaudióloga e, em 2011, tendo assumido também a psicanálise como prática clínica, tenho em minha trajetória – desde o trabalho de conclusão de minha graduação, passando pela pós-graduação em Transtornos da Infância e Adolescência – me debruçado sobre o tema e, para este trabalho, decidi elaborar três perguntas norteadoras sobre ele aos profissionais das áreas de atuação da clínica de treinamento e desenvolvimento humano LUDENS, localizada na cidade de Campinas-SP, atuante há 30 anos.

As áreas de atuação dos profissionais a quem submeti os questionamentos, com base nas áreas que estão na tabela, foram: Educação Física, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Psicologia, Psicomotricidade e Terapia Ocupacional. Nem todos retornaram, mas trago, no próximo item, as respostas que obtive e, em seguida, faço uma articulação com teorias e referências bibliográficas.

### **1. Respostas dos profissionais**

Tivemos, no total, oito profissionais que responderam ao questionário, chegando a 24 respostas. Na tabela abaixo, estão enumerados as áreas dos profissionais e seu tempo de atuação.

Tabela 1 – Profissionais que responderam os questionamentos.

Profissão	Tempo de Atuação com Autismo
1. Fonoaudióloga	25 anos
2. Fisioterapeuta	10 anos
3. Fisioterapeuta	9 anos
4. Fisioterapeuta	3 anos
5. Terapeuta Ocupacional	15 anos
6. Fisioterapeuta	12 anos
7. Educador Físico	3 anos
8. Fonoaudióloga	19 anos

Fonte: autora.

A seguir, apresento as três perguntas e transcrevo as respostas.

1.1. Pergunta A - O que é o autismo para você?

- 1- O autismo é uma condição, e não uma doença. Uma condição única de cada indivíduo, que não consegue processar as informações do mundo de forma adequada. Suas ações e reações se baseiam na dificuldade do processamento das informações sensoriais, gerando assim um desenvolvimento atípico em todas as áreas.
- 2- Autismo é uma condição neuropsico-orgânica que leva a transtornos de comportamentos, alimentares, sociais e de linguagem/comunicação.
- 3- O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por desenvolvimento atípico, manifestações comportamentais, déficits na comunicação e na interação social, padrões de comportamentos repetitivos e estereotipados, podendo apresentar um repertório restrito de interesses e atividades.
- 4- O autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento, identificável ainda na primeira infância, durante o primeiro semestre de vida. Ele é caracterizado por alterações em três grandes áreas: a comunicação, a interação social e o comportamento.
- 5- Autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento que pode comprometer habilidades de socialização, de fala e linguagem, e comportamento.
- 6- Uma condição complexa e multifatorial que tem aumentado em prevalência, se tornando um desafio a nós – profissionais de saúde –, familiares e a sociedade, exigindo de todas essas esferas uma adaptação, busca de conhecimento para melhores abordagens, inclusão e ações para o desenvolvimento da pessoa com TEA.
- 7- De um ponto de vista muito técnico, é um transtorno do desenvolvimento, que afeta principalmente os aspectos sociais, de comunicação, comportamentais e sensorio-motores, mas, em uma visão mais ampla, é uma genética da construção neuronal diferenciada, com *modus operandi* atípico dentro de nossa sociedade.
- 8- Há aproximadamente dez anos, eu considerava o autismo decorrente de uma falha na transmissão do vínculo afetivo entre mãe e bebê. Atualmente, percebo uma gama de possíveis causas para o autismo. Ainda tenho dúvidas tanto clínicas, quanto teóricas a respeito dos possíveis motivos que levam uma criança a desenvolver comportamentos disruptivos, fala comprometida e ecológica, linguagem pobre em significados e significantes, autoagressão, agressividade com outros, movimentos estereotipados, alto nível de inteligência em alguns casos, mas em especial o quanto eles vivem em um mundo único e singular,

como se vivessem em uma bolha, sendo muito difícil acessarmos. O objetivo deve ser ajudá-los a saírem da ‘caverna’ e partilharem do mundo que os cerca.

### *1.2. Pergunta B – Como analisa os diagnósticos médicos?*

1. Atualmente, muitos médicos têm pedido o auxílio da equipe multidisciplinar para o fechamento do diagnóstico. Mas ainda não são todos, ficando muitas crianças com diagnóstico errado ou mesmo tendo diagnóstico tardio.
2. O diagnóstico médico hoje está mais rápido e cada vez mais precoce, porém ainda falta um acompanhamento mais interativo de todas as questões orgânicas, que podem amenizar ou agravar os comportamentos presentes nas crianças. Questões que levam em consideração a alimentação e alterações metabólicas.
3. Hoje em dia existem profissionais qualificados para dar o diagnóstico por meio de testes específicos.
4. O diagnóstico do TEA é essencialmente clínico, ou seja, envolve a avaliação dos sinais e sintomas apresentados pelo paciente e a coleta de informações, por meio de entrevistas com familiares e cuidadores, sobre o histórico de desenvolvimento e rotina da pessoa.
5. Acredito que, com os avanços na literatura, os diagnósticos estão caminhando para acontecer com maior precisão e de forma mais adequada.
6. Os diagnósticos médicos estão sendo aprimorados, mas falta aplicação de ferramentas precisas, tornando muitas vezes o diagnóstico inespecífico ou demorado.
7. Tenho observado um certo descompasso no critério para a definição do diagnóstico. A maior parte, sim, se enquadra dentro do TEA, mas uma outra fatia recebe diagnóstico sem tanta certeza: há, por exemplo, algumas crianças típicas com atraso no desenvolvimento que recebem o diagnóstico. E, além disso, há crianças que recebem o diagnóstico de TEA, mas também se enquadram em características de outros casos, como síndromicos e de saúde mental, além de claro, os polidiagnósticos (TEA, TDAH e TOD).
8. Penso que os diagnósticos estão pulverizados entre médicos pediatras, neuropediatras, psiquiatras, além de psicólogos, psicopedagogos e especialistas em neurodesenvolvimento. Os diagnósticos estão confusos e, às vezes, não têm uma fundamentação precisa. Mas isso pode ser consequência da própria complexidade do transtorno e de suas diversas formas de se manifestar. Fato é que

vivemos em um tempo no qual os casos de autismo tornaram-se epidêmicos, tamanha a quantidade de diagnósticos.

Esse fato justifica a hipótese levantada por alguns autores como Alfredo Jerusalinsky (2015a), Julieta Jerusalinsky (2015b) e Laurent (2012) sobre uma possível epidemia relacionada ao diagnóstico de autismo em razão da constatação estatística do número estarrecedor de casos. Atualmente, uma em cada 150 crianças é diagnosticada autista.

### *1.3. Pergunta C – Qual a influência da família nos prognósticos terapêuticos?*

1. A família sempre teve uma grande importância na evolução do tratamento, mas vejo hoje acentuada interferência das redes sociais na postura das famílias. Fato esse que há 30 anos não existia. Temos famílias com grande parceria, nos auxiliando no decorrer do tratamento, e também aquelas que delegam tudo para o terapeuta. Vejo hoje famílias mais intolerantes, com grande dificuldade em entender todo o processo.
2. A família, tanto quanto a criança autista, necessita de tratamento e cuidados, pois o papel de todos ao redor da criança é fundamental. Além disso, as famílias estão muito adoentadas e exaustas. A rotina familiar faz toda diferença quando se trata da alimentação, dos cuidados com a organização do ambiente e da forma como essa família pode regular a criança em um momento de crise disruptiva.
3. Descobrir que um filho tem autismo pode ser muito impactante para os pais e familiares em um primeiro momento. Mas a estrutura familiar é fundamental para o desenvolvimento da pessoa com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). O primeiro passo é a busca de ajuda especializada e a intervenção precoce para que a criança ganhe qualidade de vida e adquira novas habilidades. Cabe ao pai ou mãe de uma criança com TEA buscar ajuda assim que suspeitar que algo não está caminhando da forma adequada. A intervenção precoce é a maneira mais eficaz de acelerar o desenvolvimento do autista e reduzir os desafios ao longo da vida, para que assim ganhe mais autonomia.

Quanto mais conhecimento a família tiver sobre o TEA, melhor estará preparada para tomar decisões importantes. Os pais devem se informar sobre as opções de tratamento, fazer perguntas e participar de todas as decisões que envolvam o mundo do autista, desde a educação até as intervenções terapêuticas. Conhecer bem o próprio filho é fundamental.

A família precisa descobrir o que desencadeia os comportamentos do autista. Lembrando que cada pessoa com TEA é única. Não há fórmulas mágicas.

Entender o que afeta a pessoa com autismo contribui para solucionar problemas e prevenir crises e situações que causam dificuldades.

4. O diagnóstico do TEA é essencialmente clínico, ou seja, envolve a avaliação dos sinais e sintomas apresentados pelo paciente e a coleta de informações, por meio de entrevistas com familiares e cuidadores, sobre o histórico de desenvolvimento e rotina da pessoa.
5. Uma família engajada, associada a terapia adequada, é essencial para desfechos positivos no tratamento e prognóstico da criança.
6. A família influencia diretamente no prognóstico terapêutico. O ambiente familiar é de extrema importância para o desenvolvimento da criança e para o sucesso das abordagens terapêuticas. Sendo imprescindível que as orientações da equipe terapêutica sejam discutidas e estabelecidas em parceria com a família e seguidas.
7. O papel da família é essencial para o desenvolvimento do processo terapêutico. Muitas vezes, trago para a família dos meus pacientes a reflexão sobre o quanto eles estão em terapia, o quanto eles estão na escola, e o quanto estão em casa, e, a partir disso, a importância dela tanto para a melhora do prognóstico quanto, nos casos de descuido, a piora do prognóstico.
8. A família nos prognósticos terapêuticos, a meu ver, é fundamental. Sem o alicerce, o incentivo, o apoio e os cuidados necessários, diria que é impossível termos resultados frutíferos apostando somente nos atendimentos clínicos. O pilar família, escola e profissional é imprescindível e fundante no desenvolvimento biopsicossocial dessas crianças.

## **2. Breve análise das respostas**

Passo agora a uma breve análise das respostas obtidas durante a pesquisa.

### *2.1. Pergunta A - O que é o autismo para você?*

Percebemos na pergunta “O que é o autismo para você?” a variedade de respostas, tendo uma tendência maior para o transtorno de neurodesenvolvimento. Mas, se o autismo for um transtorno consequente de questões neurológicas, como se explicam os inúmeros exames que apresentam normalidade e integridade física/orgânica? Como, neurologicamente, o autismo se instala no bebê? A criança não olha, não reage aos estímulos da mãe? Pode ser considerado uma condição e não uma

doença? Nesse caso, então, não há cura? São inúmeras reflexões e questionamentos.

Para essas e outras perguntas, procurarei algumas referências para nos ajudar a pensar e refletir.

O autismo é um transtorno do desenvolvimento, persistente por toda vida, pois não possui cura, nem causas consistentemente esclarecidas. Recentemente, no entanto, tem sido estudada a participação genética na etiologia. O termo foi citado pela primeira vez em 1906. Ao longo do tempo, teve sua classificação modificada pelo DSM. Atualmente, é encontrado em TEA, caracterizado pelo desenvolvimento atípico nas áreas de interação social e comunicação. Também por apresentar repertório restrito de atividades e interesses, variando de intensidade em cada indivíduo. Dessa forma, propicia isolamento, dependência e sofrimento, interferindo no ambiente familiar e na população em geral. Sua prevalência está aumentando, chegando o crescimento a ultrapassar 100% em um período de mais de dez anos. Segundo a ONU, atualmente existem 70 milhões de autistas no mundo (Varela e Machado, 2017).

Por apresentar diversos sintomas e níveis, o próprio diagnóstico para a desordem do espectro autista é bastante individualizado e subjetivo. A observação é a base para que se aponte se uma criança tem autismo ou não. Observamos as três áreas mais afetadas pelas desordens autistas: a comunicação e a linguagem, a socialização, e os comportamentos repetitivos e interesses circunscritos. Não há um exame médico específico para o diagnóstico do autismo (Fraga, 2010).

Laznik, estudiosa do autismo há 40 anos, afirma que o autismo é terrível porque, depois de um ano, o cérebro da criança se organizou de outra maneira. Organicistas dizem que o cérebro do ser humano, para se organizar, demanda um certo número de interações psíquicas com o chamado meio ambiente. Se o bebê recusar esse tipo de interação, seu cérebro será afetado, se desenvolve de outra maneira. O bebê com risco de autismo tende a se fechar ao contato com a mãe. Responsabilizar a mãe, portanto, não só não faz sentido como reforça a culpa que a própria mãe tende a sentir quando o filho tem determinado problema. A acusação leva a mãe reduzir a criatividade necessária ao tratamento do filho (Porciúncula, 2017).

## *2.2. Pergunta B – Como você analisa os diagnósticos médicos?*

O diagnóstico de TEA é um processo detalhado e colaborativo que visa entender a complexidade dos sintomas e desenvolver um plano de tratamento eficaz e personalizado. Contudo, percebemos nas respostas controvérsias quanto ao entendimento dos profissionais sobre o diagnóstico.

Uns acham que são tardios, outros que são antecipados; além da incerteza de qual é o profissional apto a realizá-lo. Alguns ainda acreditam existirem testes para tal definição, outros pensam que se dá através da observação de sinais e sintomas clínicos. Em sessões curtas como a de um médico, a meu ver, fica complicado o fechamento de um diagnóstico complexo como esse. Pois, os relatos comportamentais virão especialmente dos familiares e cuidadores.

De qualquer modo, é importante a atenção minuciosa dos sinais, sintomas, comportamentos, bem como do discurso familiar, além de exames físicos e laboratoriais. Profissionais multidisciplinares poderão auxiliar nos diagnósticos diferenciais e específicos em cada caso. Apesar de uma certa repetição de sintomas, não há receita pronta que se enquadre em um transtorno como esse.

O estudo de Adurens e Melo (2017) verificou a complexidade do diagnóstico de autismo, suas nuances e particularidades. As pesquisas realizadas com o objetivo de identificação precoce dos riscos psíquicos mostram um significativo avanço do ponto de vista científico.

A etiologia do autismo é situada por Jerusalynsky (2012) como relacionada ao fracasso da função de reconhecimento. Isso porque desenvolve-se um obstáculo intransponível entre a criança e o outro primordial – a mãe, ou quem ocupa essa função. A esse fato, destaca o autor, somam-se os problemas genéticos, síndromes e dificuldades das mais variadas, que impedem ou inviabilizam o investimento do olhar do outro. Em consonância com esse fato, são frequentes os transtornos de linguagem entre os autistas, corroborando a tese de que o principal entrave no autismo diz respeito à relação com o outro. A definição de autismo para o autor envolve os seguintes termos:

O autismo consiste fundamentalmente no fracasso na construção dessas redes de linguagem – fornecedoras de saber sobre o mundo e as pessoas – e na prevalência de automatismos que, disparados de modo puro e espontâneo, carecem de qualquer valor relacional e fazem resistência à entrada do outro no mundo da criança, e, conseqüentemente, na entrada dela no mundo familiar e social (Jerusalinsky, 2012, p. 60).

É como se a criança autista vivesse em uma bolha, separada do mundo. É um estar não estando – oscilando entre momentos de conexão e, em seguida, desconexão, como se estivesse vivendo em um universo paralelo, apesar de esporadicamente mostrar interesse ao que acontece ao seu redor. Isto sem falar nas crianças agressivas, tanto consigo mesmas quanto

com outros, sejam eles ou não pessoas próximas de seu círculo afetivo e de convivência.

Outra característica do autismo é a inteligência e a capacidade cognitiva de aprender conceitos e adquirir conhecimentos gerais.

### *2.3. Pergunta C – Qual a influência da família nos prognósticos terapêuticos?*

De fato, em um primeiro momento é duro ouvir o diagnóstico. Mas isso pode ser amenizado se abriremos o prognóstico. Pode-se dizer à família que nesse momento, a criança se encontra no espectro, que vai se trabalhar – e muito –, que o futuro está em aberto. Com isso, não se fecha o prognóstico. Sabe-se também que, quando a criança é muito pequena, até três anos, por exemplo, pode deixar, em certos casos, o espectro nos anos que seguem. O importante é dar um diagnóstico para que os tratamentos comecem e que os pais parem de correr de um lugar para outro em busca dele (Porciúncula, 2017).

Ao observarmos as respostas dos profissionais, percebemos ser unânime o pensamento de que quanto mais a família tiver conhecimento sobre seu próprio filho e engajamento nos processos terapêuticos, melhor serão as respostas frente a uma crise disruptiva por exemplo, podendo até mesmo ser evitadas.

O desenvolvimento da linguagem destas crianças também dependerá, em parte, do quanto os familiares investem tempo e energia, nos aspectos linguísticos discursivos. A partir de minha atuação clínica, considero relevante a necessidade de nos disponibilizarmos por inteiro, a fim de que entremos - ao menos minimamente - no mundo paralelo, no qual a maioria das crianças com autismo vive.

A respeito do contato visual, Jerusalinsky afirma:

A prevalência dos automatismos cria um mecanismo de exclusão da criança a respeito da linguagem. É por isso que os autistas desviam seu olhar não de qualquer coisa, mas, especificamente, do outro semelhante, assim como, se fazem de surdos não a qualquer som, mas, especificamente a outro falante (Jerusalinsky, 2012, p. 65).

Estruturalmente, a visão e audição do autista encontram-se preservadas. O que acontece é a negação ao outro, à interação com o seu par, muitas vezes, inclusive, mostrando certa apatia e ignorando a comunicabilidade e a presença do outro. Muitas mães e pais, ao se verem ignorados pelos filhos, podem se angustiar com essa negligência. É de se

imaginar o quão frustrante possa ser de fato, pois, o transtorno não desaparece repentinamente. Dia após dia, os sintomas voltam e se fazem presentes, lembrando o tempo todo, a atipia e a dificuldade relacional destas crianças.

Talvez sejam esses os motivos da ausência, perceptível na prática clínica, de tantas mães e tantos pais, fazendo com que terceiros sejam convocados a assumirem um papel de extrema importância: o de zelar ao máximo pela integridade física e emocional das crianças. Entretanto, também é nítido, na prática clínica, o quanto familiares se preocupam e se doam pelo bem-estar dos filhos.

### **Reflexões finais**

Como mencionei, reflito desde o princípio de minha trajetória em fonoaudiologia a respeito do autismo, tendo sido os primeiros pacientes que me fizeram debruçar sobre essa prática tão desafiadora. A psicanálise tem me respaldado com sua teoria e práxis, ao colocar em foco a premissa do sujeito singular. O processo de aquisição de linguagem anda lado a lado com a estruturação psíquica constituinte da criança falante ou não em meio ao mundo ao seu redor.

As causas do autismo são inquietantes. Por ora, acredito que são polietiogênicas e que, talvez, o surgimento de algumas características é acentuado de acordo com a sintomatologia familiar de cada ser.

É importante ressaltar que, positivamente, incansáveis profissionais oriundos de uma vasta gama de especialidades e atuações, estão de fato debruçados na clínica, na teoria e principalmente na práxis diária com crianças do espectro autista, suas famílias e escolas.

Estou certa de que pesquisas serão fundamentais na tentativa de desvendar os mistérios que assolam o tema e, quiçá, sirvam de luz na busca por tratamentos, bem como por melhores prognósticos a essas crianças, que merecem toda nossa atenção e dedicação.

### **Referências**

ADURENS, Fernanda; MELO, Maribél. **Estilos clin.**, São Paulo, v. 22, n. 1, jan./abr. 2017, p. 150-165.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders: Text revision.** 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2022.

JERUSALINSKY, A. **Psicanálise do autismo**. Tradução de Erika Parlato Oliveira; Roberta Ecleide O. Gomes; Kelly e Emilene Parlato. 2. ed. São Paulo: Instituto Langage, 2012.

JERUSALINSKY, A. Dar a palavra ao autista. In: JERUSALINSKY, A. (Org.). **Dossiê autismo**. Tradução de A. R. N. Jerusalinsky, E. Parlato-Oliveira, P. Gleit e R. E. O. G. Kelly. São Paulo: Instituto Langage, 2015a. p. 12-17.

JERUSALINSKY, J. Para onde vamos com o autismo? **Estadão**, São Paulo, Criança em Desenvolvimento, 30 de março de 2015b. Disponível em: <http://bit.ly/2peIvRP>. Acesso em: 13 set. 2024.

LAURENT, E. O que nos ensinam os autistas. In: MURTA, A.; CALMON, A.; ROSA, M. (Orgs.). **Autismo(s) e atualidade: uma leitura lacaniana**. Belo Horizonte: Scriptum Livros, 2012. p. 17-43.

FRAGA, Isabela. Autismo enigma para medicina. **Ciência Hoje**, v. 45, 2010.

VARELA, Beatriz; MACHADO, Pedro. Uma breve introdução sobre autismo. **Cadernos da Escola de Educação e Humanidades**, v. 1, n. 11, 2016.

PORCIÚNCULA, Bruna. Autismo não é só coisa ruim, diz psicanalista francesa. **Zero Hora**, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/vida/noticia/2017/08/autismo-nao-e-so-coisa-ruim-diz-psicanalista-francesa-9873630.html>. Acesso em: 13 set. 2024.

# ***MAPTEA: plataforma de localização de profissionais da saúde especializados em Transtorno do Espectro Autista (TEA) na região bragantina***

***Matheus Motta Miranda de Mattos<sup>1</sup>***

***Moisés Tavares Magalhães<sup>2</sup>***

***Talita De Paula Cypriano de Souza<sup>3</sup>***

***José Erick de Souza Lima<sup>4</sup>***

## **1. Introdução**

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica que afeta o desenvolvimento e se caracteriza por padrões atípicos de comportamento, como dificuldade de sociabilidade e comunicação, além de comportamentos restritos e repetitivos (Martins, 2022). O diagnóstico do TEA ainda é um desafio, uma vez que não há um exame clínico específico, sendo feito por meio da análise do comportamento do indivíduo (LORD et al., 2000). Nesse sentido, tem levado a um aumento na busca por profissionais capacitados.

Em estudo conduzido por Nicholas e colaboradores (2020), foram entrevistadas 85 mães a respeito dos cuidados maternos de crianças com TEA. Uma das questões levantadas foi a necessidade de serviços de atendimento especializados, que frequentemente são difíceis de encontrar. Nos últimos anos, é possível observar um aumento significativo no número de diagnósticos, como apontado pelo estudo conduzido por Maenner e colaboradores (2020), que verificou que a taxa de crianças diagnosticadas com TEA em 2006 era de 1 para 110, enquanto no ano de 2020, segundo os autores, chegou à proporção de 1 a cada 36, o que tem gerado uma demanda

---

<sup>1</sup> Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFSP - Bragança Paulista. *E-mail: matheus.mattos@aluno.ifsp.edu.br*

<sup>2</sup> Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFSP - Bragança Paulista. *E-mail: moises.magalhaes@aluno.ifsp.edu.br*

<sup>3</sup> Mestra em Engenharia Elétrica e de Computação pela Unicamp. Professor do IFSP Bragança Paulista. *E-mail: talita@ifsp.edu.br*

<sup>4</sup> Mestre e Doutor em Microeletrônica pela Unicamp. Professor do IFSP Bragança Paulista. *E-mail: erick@ifsp.edu.br*

cada vez maior por serviços e suporte dedicados às pessoas com TEA e aos seus familiares.

Nesse contexto, os autores deste trabalho realizaram buscas nas principais plataformas disponíveis, com o objetivo de localizar serviços específicos relacionados ao diagnóstico e tratamento do TEA. As buscas foram feitas no Google, no Doctoralia e no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

No primeiro caso, por meio da plataforma de busca Google, foi realizada uma busca com os termos “clínicas especializadas em autismo” para localizar profissionais da saúde e clínicas especializadas no tratamento do TEA. Apesar de a ferramenta retornar algumas clínicas, as informações são pulverizadas e com outros tipos de informações, como blogs, notícias, instituições de ensino entre outros, dificultando a filtragem do que um familiar realmente busca.

Em seguida, foi feita a busca no Doctoralia, ferramenta para encontrar profissionais de saúde, na qual os usuários podem pesquisar por especialidade, localização e outros critérios relevantes. Ao buscar especialidades relacionadas ao TEA, apesar de a plataforma sugerir termos de busca, quando especificada a região bragantina, nenhum profissional foi retornado. Isso pode acontecer devido à exigência de cadastro e assinatura mensal por parte dos profissionais.

Por fim, a partir do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), disponibilizado pelo Ministério da Saúde, a busca retornou uma listagem de centros de atenção psicossocial, sem enfoque no atendimento a pessoas com TEA. Dessa forma, este projeto busca explorar as tecnologias disponíveis para desenvolver uma solução que simplifique a busca por profissionais da saúde especializados no diagnóstico/tratamento do TEA na região bragantina.

## **2. Objetivo, problema e considerações gerais**

O objetivo do projeto em que este trabalho se insere é desenvolver uma plataforma que forneça informações precisas sobre a localização de clínicas e profissionais especializados no tratamento e diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para alcançar esse objetivo, foi primeiramente realizado um levantamento bibliográfico sobre as especialidades relacionadas ao TEA. Em seguida, buscou-se listar os profissionais da saúde já atuantes na região bragantina e em outras localidades, e procedeu-se à análise de requisitos e à seleção das tecnologias adequadas para o desenvolvimento. Por fim, as funcionalidades da plataforma foram implementadas de acordo com os requisitos levantados.

Em conformidade com a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), foram realizadas solicitações de informações às Secretarias de Saúde dos municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Jundiá e São Paulo, com o objetivo de obter dados relacionados a profissionais de saúde e clínicas especializadas no tratamento do TEA. No entanto, essas solicitações não foram bem-sucedidas.

As respostas recebidas se limitaram à documentação relativa à atenção primária e à identificação de cada Centro de Atenção Psicossocial (CAPS). Notavelmente, apenas o município de São Paulo forneceu informações sobre algumas clínicas privadas que mantêm parceria para o tratamento do TEA. Apesar disso, essas informações não incluíram detalhes sobre a localização das clínicas mencionadas.

Além disso, vale ressaltar que foram realizadas buscas adicionais por meio do Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo (CREMESP) para encontrar médicos com CRMs ativos em especialidades como neurologia, psiquiatria e nutrição. No entanto, os dados fornecidos pelo CREMESP estavam limitados ao nome e ao CRM dos médicos, não incluindo informações de endereço ou contato. Também foram conduzidas buscas por cidade, como Bragança Paulista e Atibaia, mas nenhuma informação relevante foi encontrada.

Nesse sentido, essas buscas demonstraram a relevância do tema e a carência de ferramentas que concentrem e organizem as informações dos profissionais de saúde especializados no TEA para as famílias que necessitam desses serviços.

Além da escassez das informações sobre a localização dos profissionais, outras dificuldades são enfrentadas pelos familiares que precisam dos serviços. Conforme destacado por Favero (2005), é evidente um aumento nos níveis de estresse entre as mães quando recebem o diagnóstico de que seus filhos apresentam características do TEA – especialmente durante a fase inicial, de resistência a esse diagnóstico. Vale ressaltar que a autora também identificou um considerável aumento do estresse na fase de exaustão, sinalizando que a energia disponível durante a fase de adaptação vai se esgotando, o que torna desafiador encontrar estratégias adequadas para lidar com as demandas.

Assim, é fundamental examinar as implicações resultantes do diagnóstico recebido pelos pais, sobretudo as relacionadas ao papel da mãe nesse contexto, e o impacto subsequente em sua interação diária com o filho. Isso envolve aspectos relacionados aos cuidados, à educação e à capacidade de desenvolver estratégias que ajudem a aliviar a carga emocional frequentemente experimentada pelas famílias de pessoas com TEA.

Considerando que a disponibilidade de serviços de atendimento a indivíduos com TEA ainda é inadequada no Brasil (Portolese et al., 2017), torna-se imperativo direcionar intervenções mais específicas para profissionais e clínicas especializadas no diagnóstico e tratamento. É essencial destacar que com o advento das redes sociais, a internet tornou-se um meio importante de acesso à informação. Um estudo publicado por Rossi e colaboradores (2018) analisou a rede virtual de acesso à informação a respeito do atendimento para o TEA no Rio de Janeiro, destacando a predominância de Organizações Não Governamentais (ONGs), com um maior poder de intermediação desses serviços, e o isolamento dos serviços públicos de saúde.

Para o diagnóstico de desenvolvimento, segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), há a necessidade de uma análise mais formal, a qual pode ser realizada por profissionais especializados, como pediatra de desenvolvimento, psicólogo infantil, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional ou outro especialista. Sendo assim, é importante uma abordagem integral no atendimento às famílias de indivíduos com TEA, desde o momento do diagnóstico até a busca de estratégias, de suporte emocional e de atendimento profissional. A necessidade de serviços especializados e acessíveis, bem como a utilização eficaz da internet como meio de informação e intermediação para acesso a esses profissionais, são aspectos cruciais a serem considerados para garantir um melhor manejo e qualidade de vida para aqueles afetados pelo transtorno.

### **3. Descrição de materiais e métodos**

O projeto foi caracterizado pela abordagem científica qualitativa, aliada à metodologia empírica e ao levantamento bibliográfico. A partir dessa abordagem, buscou-se o desenvolvimento de instrumentos específicos voltados para um sistema de informações, a fim de descrever um evento ou processo (Alavi e Carlson, 1992). O levantamento bibliográfico foi realizado para obter uma visão abrangente e embasada sobre o tema em estudo, explorando as contribuições de pesquisas anteriores e teorias existentes.

#### *3.1 Metodologias*

Como organização das tarefas, foi utilizada a metodologia Kanban, que, segundo Sarmiento e Costa (2016) é uma abordagem de gerenciamento de projetos originada pela Toyota, que fornece uma visualização prática do progresso no desenvolvimento de software. O aplicativo utiliza a tecnologia de GPS (*Global Positioning System*), pois por meio dele é possível fornecer informações sobre a localização de profissionais da saúde especializados no

TEA. Para o desenvolvimento da aplicação, são utilizados o *framework* React Native e o banco de dados SQLite.

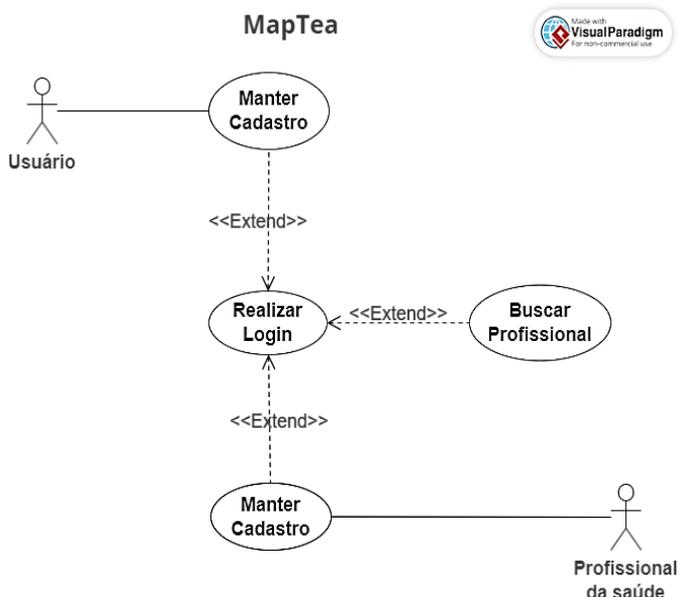
Tendo em vista a compreensão geral de que uma persona é uma descrição de uma pessoa fictícia (Nielsen, 2022) e considerando que o design de produto foca-se no usuário, foi elaborada uma persona para que durante o desenvolvimento do produto de software, a ideia central seja a perspectiva dos usuários da plataforma. Dentre as características, a persona elaborada de forma resumida é: *“Maria Elena é uma produtora audiovisual, casada, com dois filhos. Ela busca conciliar a responsabilidade familiar e profissional”*.

Uma abordagem útil para compreender melhor seus usuários é criar uma narrativa em torno das suas experiências com o produto. Vale lembrar que uma história de usuário é uma breve história fictícia que ilustra o ponto de vista da persona, servindo como fonte de inspiração e informação para as decisões de design (Domingo, 2021). Para este trabalho, uma de suas histórias é: *“Maria Elena acaba de receber o diagnóstico de TEA do seu filho mais novo e começa a buscar profissionais de saúde que atendam a essa demanda”*.

A declaração de problema é outro componente essencial no processo de design de experiência do usuário. Ela define o desafio ou obstáculo que precisa ser superado para melhorar a experiência dos usuários em relação a um determinado produto, serviço ou sistema (Dam e Siang, 2019). Neste trabalho, pode declaração de problema ser resumida em: *“Maria Elena está tentando localizar profissionais da saúde especializados no TEA, pois ela não conhece nenhum profissional que atenda todas as demandas exigidas para o acompanhamento da pessoa com TEA”*.

Segundo Sommerville (2011), em essência, um caso de uso descreve os atores envolvidos em uma interação e especifica o tipo de interação em questão. Para a elaboração do diagrama de caso de uso, foi utilizada a ferramenta Visual Paradigm. A Figura 1 evidencia os dois atores do sistema: usuário e profissional da saúde, que são responsáveis por manter o cadastro. A ação Realizar Login poderá ser executada somente se a ação Manter Cadastro for executada. O mesmo ocorre na ação Buscar Profissional, que poderá ser executada apenas se realizar o login:

Figura 1 – Diagrama de caso de uso



Fonte: os autores.

### 3.2 Desenvolvimento do Protótipo

Para o projeto, foi elaborado um primeiro protótipo de baixa fidelidade, que é evidenciado na Figura 2, para definir a ideia central do aplicativo, abrangendo suas principais funcionalidades e o fluxo de navegação. Para garantir a consistência estética e o comportamento desejado, foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade, evidenciado nas Figuras 3 e 4, essencial para orientar a camada de *frontend* no desenvolvimento da aplicação. Em ambas as etapas, foi utilizada a ferramenta Figma para a criação dos protótipos. O protótipo considera o estado atual da aplicação, indicando ao usuário onde está navegando e para onde ele será direcionado ao executar uma ação, além da indicação de figuras, como setas, para indicar a navegação ao usuário (Nielsen, 1994).

Os elementos estão consistentes e padronizados com as cores e o texto. As prevenções de erros estão implementadas no cadastro. Quando apenas números são solicitados, o aplicativo abre somente o teclado numérico (Nielsen, 1994). Os caminhos são de fácil reconhecimento (Nielsen, 1994), haja vista que as ações do aplicativo são bem direcionadas para que o usuário chegue até a navegação por meio do GPS. O design é simples e direto, não deixando dúvidas ao usuário. Outro fator utilizado é o uso de mensagens de erro, que indicam ao usuário que algum campo foi

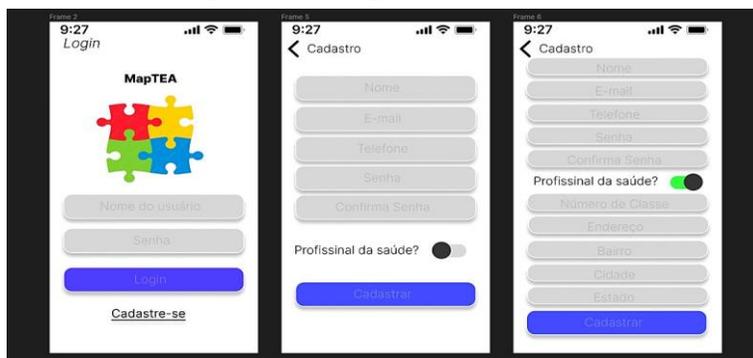
preenchido erroneamente e informam como preenchê-lo de forma correta (Nielsen, 1994):

Figura 2 – Protótipo de baixa fidelidade



Fonte: os autores.

Figura 3 – Protótipo de alta fidelidade

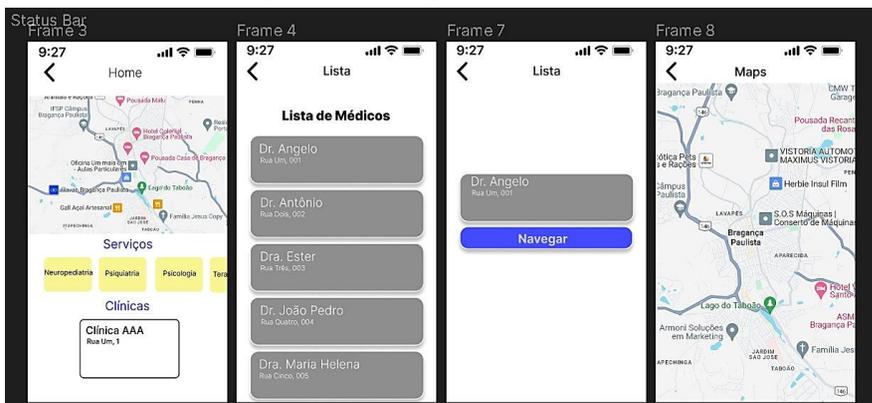


Fonte: os autores.

### 3.3 Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos foi conduzido por meio de reuniões e análise das dificuldades enfrentadas na busca por profissionais especializados em TEA. Os requisitos funcionais identificados incluem a capacidade de cadastrar tanto usuários quanto profissionais da saúde e de realizar a busca pelos profissionais. Além disso, os requisitos não funcionais abordam as seguintes características: (i) o sistema desenvolvido para a plataforma Android e IOS, (ii) funcionalidade de validar os profissionais da saúde cadastrados pelo número de classe e (iii) resposta de atualização da tela compatível com a tecnologia utilizada:

Figura 4 – Protótipo de alta fidelidade



Fonte: os autores.

### 3.3.1. Requisitos funcionais

Após a realização do levantamento de requisitos, foram conduzidas análises para elaborar as tabelas de prioridades dos requisitos funcionais e dos requisitos não funcionais. Dessa forma, os requisitos funcionais são: RF01: O sistema deve ser capaz de permitir o cadastro do usuário solicitando nome, nome do usuário, e-mail, telefone e senha; RF02: O sistema deve ser capaz de permitir o cadastro do usuário solicitando nome, nome do usuário, e-mail, telefone, senha, especialidade, número de classe e endereço completo; RF03: O sistema deve ser capaz de permitir a localização dos profissionais da saúde cadastrados no sistema de acordo com a sua especialidade.

### 3.4 Técnicas e processos utilizados

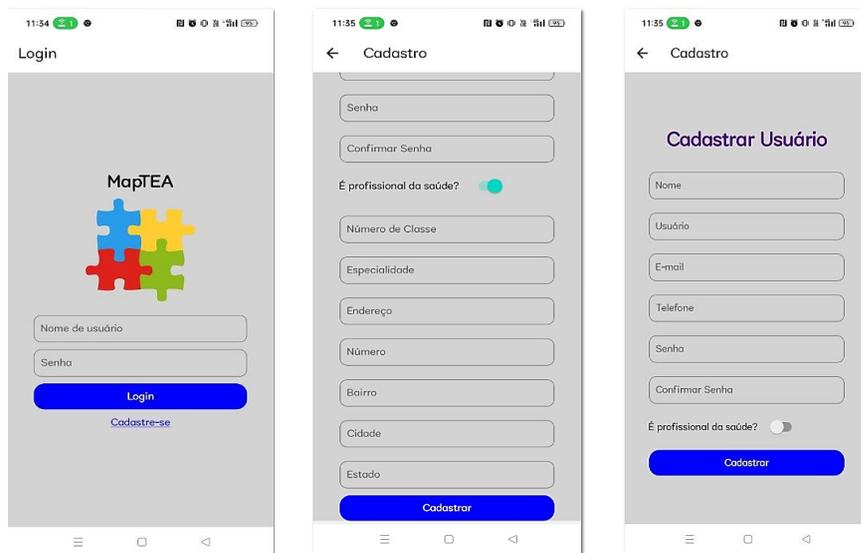
Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizada a plataforma GitHub – que utiliza o sistema de versionamento GitHub –, permitindo que os participantes do projeto enviem suas contribuições remotamente. Durante o projeto e desenvolvimento do aplicativo, foram consideradas as heurísticas de Nielsen (1994): visibilidade do status do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, prevenção de erros, reconhecimento em vez de recordação, flexibilidade e eficiência de uso, design estético e minimalista, ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros, ajuda e documentação. Essas heurísticas proporcionam a melhoria da interação do usuário com o aplicativo, desenvolvendo interfaces intuitivas, para atender às necessidades dos usuários.

Para gerenciar tarefas e organizar as etapas de desenvolvimento, foi adotada a metodologia Kanban. Nesse sistema, delineamos as etapas do trabalho, que foram subdivididas em: Concluído, Em Progresso, Parado e Não Iniciado. Também, foi atribuído a cada etapa um integrante da equipe, responsável por sua execução.

#### **4. Análise dos resultados**

Para ilustrar as funcionalidades incorporadas neste trabalho, a versão funcional do aplicativo é apresentada. Na Figura 5, a imagem da esquerda mostra a tela inicial do aplicativo, na qual se pode inserir nome de usuário e senha ou realizar o cadastro. As duas outras imagens, ao centro e à direita, representam as telas de cadastro, nas quais são solicitadas ao usuário informações para a realização do cadastro:

Figura 5 – Tela de login e telas de cadastro

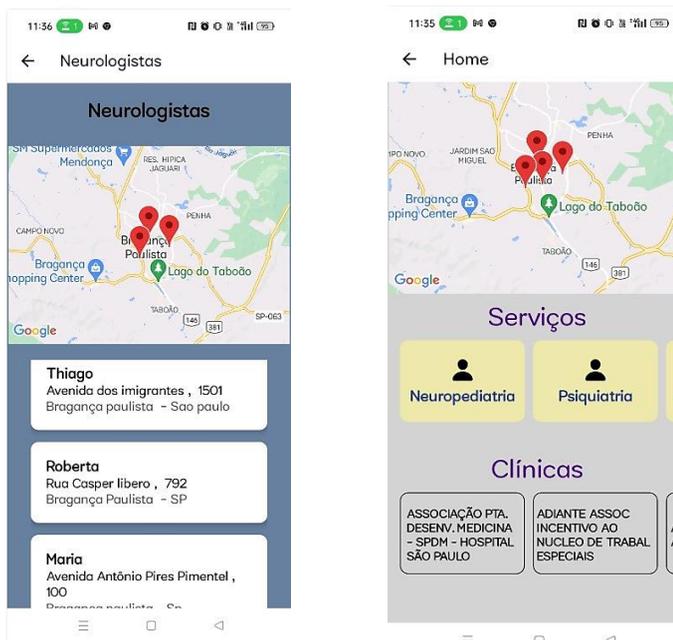


Fonte: os autores.

Ao realizar o cadastro e validar o login, é apresentada ao usuário a tela inicial, conforme Figura 6, à esquerda. É possível visualizar os serviços, que são separados por especialidades, e também as clínicas de atendimento. O usuário poderá escolher a especialidade desejada, que é apresentada a tela de acordo com a solicitação, conforme a Figura 6, à direita. Nessa tela, são apresentados ao usuário os endereços dos especialistas cadastrados, além da

possibilidade de visualização no mapa que, por meio de um clique, oferece ao usuário a possibilidade de rota com o Google maps:

Figura 6 – Tela inicial e tela especialista



Fonte: os autores.

## 5. Conclusões e recomendações

Este capítulo apresentou os detalhes do desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis que permite localizar profissionais da saúde especializados no TEA, a partir dos dados de endereços fornecidos pelos profissionais no ato do cadastro. Como forma de coleta de dados, foram encaminhadas solicitações para as Secretarias de Saúde dos municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Campinas e Jundiaí. Entretanto, nenhuma informação precisa foi fornecida. Também foram realizadas pesquisas por meio dos órgãos de saúde, como o CREMESP, porém sem sucesso. Podemos afirmar que as tecnologias utilizadas supriram as necessidades técnicas para a implementação da aplicação. E algumas reflexões foram levantadas no decorrer da estruturação do projeto, que ficam como oportunidades para futuros trabalhos:

- Coleta de dados pelo poder público: é fundamental que os órgãos públicos colem e disponibilizem informações sobre os profissionais e as clínicas

que prestam serviços a pessoas com TEA. Isso facilitaria a integração desses dados na aplicação;

- Desenvolvimento de filtragem por localização: uma funcionalidade importante seria permitir que os usuários filtrem os profissionais com base em sua localização geográfica. Isso ajudaria os usuários a encontrarem profissionais próximos a eles, facilitando o acesso aos serviços de saúde;
- Capacidade de favoritizar profissionais: seria interessante permitir aos usuários favoritizar os profissionais com quem já tiveram experiências positivas.
- Teste de usabilidade: é importante que seja realizado o teste de usabilidade para validar se o sistema atende aos requisitos pré-estabelecidos;
- Integração com a Associação de Pais Autistas de Bragança Paulista: é de se considerar o uso por uma associação que traz a demanda na busca por profissionais especializados no TEA;
- Desenvolvimento para WEB: é relevante que a aplicação seja multiplataforma, para que os usuários tenham mais de uma escolha para uso da plataforma.

## **Referências**

ALAVI, M.; CARLSON, P. A review of mis research and disciplinary development. **Journal of Management Information Systems**, Taylor Francis, Ltd., v. 8, n. 4, p. 45–62, 1992. ISSN 0742-1222. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40397997>. Acesso em: 20 fev. 2024.

DAM, R. F.; SIANG, T. Y. **Stage 2 in the Design Thinking Process: Define the Problem and Interpret the Results**. 2019. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/stage-2-in-the-design-thinking-process-define-the-problem-and-interpret-the-results>. Acesso em: 25 fev. 2024.

DOMINGO, M. G. **User Stories: As a [UX Designer] I want to [embrace Agile] so that [I can make my projects user-centered]**. 2021. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/user-stories-as-a-ux-designer-i-want-to-embrace-agile-so-that-i-can-make-my-projects-user-centered>. Acesso em: 25 fev. 2024.

FAVERO, M. A. B. **Trajetória e sobrecarga emocional da família de crianças autistas: relatos maternos**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 2005.

LORD, C. et al. The autism diagnostic observation schedule-generic: a standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 30, p. 205–223, jan. 2000.

MAENNER, M. et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years — autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, united states, 2020. **MMWR Surveillance Summaries**, v. 72, n. SS-2, p. 1–14, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>.

MARTINS, F. **TEA**: saiba o que é o Transtorno do Espectro Autista e como o SUS tem dado assistência a pacientes e familiares. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/abril/tea-saiba-o-que-e-o-transtorno-do-espectro-autista-e-como-o-sus-tem-dado-assistencia-a-pacientes->. Acesso em: 20 fev. 2024.

NICHOLAS, D. B. et al. Tensions in maternal care for children, youth, and adults with autism spectrum disorder. **Global Qualitative Nursing Research**, v. 7, p. 2333393620907588, 2020. PMID: 32128352. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2333393620907588>. Acesso em: 20 fev. 2024.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1994. ISBN 978-008-0520292.

NIELSEN, L. **Personas**. 2022. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/personas>. Acesso em: 25 fev. 2024.

PORTOLESE, J. et al. Mapeamento dos serviços que prestam atendimento a pessoas com transtorno do espectro autista no Brasil. **Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 17, p. 79–91, dez. 2017. ISSN 1519-0307. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-03072017000200008&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-03072017000200008&nrm=iso). Acesso em: 20 fev. 2024.

ROSSI, L. P. et al. Caminhos virtuais e autismo: acesso aos serviços de saúde na perspectiva da análise de redes sociais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 10, p. 3319–3326, 2018. ISSN 1413-8123.

SARMENTO, M. R. C.; COSTA, L. de Fátima Lúcio Gomes da. O papel das aceleradoras na consolidação de novas empresas de cultura empreendedora à luz da metodologia lean startup. **EmpíricaBR**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em:

<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/EmpiricaBR/article/view/44370>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo, SP: Pearson, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1.

## ***O câncer como chamado para o desenvolvimento do mito pessoal***

***Carolina Marques Lopes Nourani<sup>1</sup>***

### **Introdução**

A ideia desse artigo surgiu a partir da minha observação clínica ao longo dos últimos 12 anos atendendo paciente oncológico. Em 2010 iniciei minha residência médica em Oncologia no Hospital das Clínicas da UNICAMP e desde então convivo diariamente com pacientes oncológicos e seus familiares e a partir desse convívio próximo consigo perceber a profunda transformação que o câncer é capaz de fazer na vida das pessoas.

Quando se pensa no câncer, a primeira imagem que vem à cabeça é a transformação do corpo físico, consumido pela doença, mas não é dessa transformação que venho falar. O câncer, na verdade, é um grande chamado para o desenvolvimento da psique.

Jung nos diz que tudo no inconsciente busca manifestar-se externamente e, por isso, nossa psique deseja evoluir e vivenciar sua condição de completude (Jung, 2012). O que nós verdadeiramente somos em nossa visão interior somente pode ser expresso por meio do mito, e mais precisamente através do nosso mito pessoal.

Aqui, farei uma análise da doença oncológica sob o olhar da psicologia analítica mostrando como o câncer pode funcionar como o chamado para o paciente viver o seu mito pessoal.

### **Considerações sobre a teoria Junguiana do mito**

Desde a antiguidade, os seres humanos utilizam-se de mitos para tentar explicar os mistérios da vida e torná-los suportáveis. Os mitos são histórias, geralmente transmitidas de geração a geração através da tradição oral, que remetem aos tempos primordiais, às origens. Os mitos visam, sobretudo, explicar por que as coisas são como são (Jung, 1987).

Ao contrário do que muitos erroneamente pensam, os mitos não são invenções arbitrárias de mentes imaginativas. Pelo contrário, os mitos

---

<sup>1</sup> Médica Oncologista Clínica pela UNICAMP. Especialista em Psicologia Analítica pela UNICAMP. E-mail: *carolmlopesmed33@yahoo.com.br*

surgem de fontes arquetípicas para dar conta de uma realidade à qual, de outra forma, não se poderia ter acesso.

Caracterizados por Jung, arquétipos seriam então impulsos primordiais que ativam o comportamento dos indivíduos em relação às suas necessidades psicológicas (Stein, 2000). Os arquétipos da psique estruturam os acontecimentos da vida diária em motivos que conferem forma e significado à vida, e seu conteúdo certamente está repleto de elementos pessoais, mas o padrão formativo é impessoal e universal (Hollis, 1997).

Os arquétipos estão todos na camada mais profunda da mente humana, a que Jung chamou de inconsciente coletivo, uma espécie de armazém que todos possuímos da experiência coletiva (Stein, 2000). Nesse lugar, os mitos se encontram e nada mais são do que a expressão do arquétipo. O inconsciente coletivo é, como o nome diz, algo compartilhado por toda a humanidade, é um patrimônio comum, e, ao mesmo tempo, existe em cada um de nós. Assim, ele explica como os mitos do Sol podem aparecer desde o Egito Antigo até os incas da América do Sul.

O mito, então, nos leva até o fundo das reservas psíquicas da humanidade. Sejam quais forem nossas raízes culturais e religiosas, ou nossa psicologia pessoal, a familiaridade com os mitos proporciona um elo vital de ligação com o significado, cuja ausência está, frequentemente, por trás das neuroses individuais e coletivas do nosso tempo (Jung, 2012)

Mitos, portanto, são histórias de nossa busca da verdade, de sentido, de significação, através dos tempos. Em resumo, ao estudar mitos estamos em busca daquilo que nos vincula mais profundamente à nossa própria natureza e ao nosso lugar no cosmo (Hollis, 1997).

## **O mito pessoal**

Carl Jung (1963) começou sua autobiografia, *Memórias, Sonhos e Reflexões* escrevendo: "Assim é que agora me comprometi, em meu octogésimo terceiro ano, a contar meu mito pessoal"

Quando, na segunda década do século XX, Jung perguntou a si mesmo: 'Qual é o meu mito?', ele não conseguiu achar uma resposta. Começou então uma intensa auto exploração, trabalhando com seus sonhos e dialogando com as imagens que brotavam para confrontá-lo. Desses encontros, ocorreu a integração parcial das energias dissociadas, o que ampliou o campo de sua vida consciente.

Mitologia pessoal é a força psíquica que nos permite tecer os fragmentos de nossa experiência em uma história coerente (Hollis, 1997). Essas mitologias moldam todos os nossos pensamentos, percepções e ações,

ajudando-nos a nos sentir seguros em nossas identidades. Os mitos pessoais falam sobre as amplas preocupações centrais da existência humana, seja de identidade (Quem sou eu?), direção (Para onde estou indo?) ou propósito (Por que estou indo para lá?).

O mito pessoal é, então, uma constelação de crenças, sentimentos, imagens e regras – operando amplamente fora da percepção consciente – que interpreta sensações, constrói novas explicações e direciona o comportamento (Feinstein, 2008). Quando conseguimos encaixar nossa vida externa com essas imagens espontâneas que emergem da vida interior, sentimos uma ressonância profunda e uma cura que vem de dentro. Mas, quando nossas mitologias pessoais não crescem e não mudam junto conosco, nos encontramos presos em padrões de vida autodestrutivos.

Atemporais e eternos, os mitos estão presentes na vida de cada ser humano, não importa em que tempo ou local ele viva. Somos todos deuses e heróis de nossa própria história.

A familiaridade com os mitos proporciona um elo vital de ligação com o significado, cuja ausência está por trás das doenças individuais. Entrar em contato com o mito é ter a possibilidade de entender os porquês dos desafios pelos quais passamos, entender por que entramos em determinadas temáticas repetitivas e ter a coragem de vivenciar o que a vida nos apresenta.

No trabalho de Campbell, especialmente *O Herói de Mil Faces*, o autor explorou o papel da criação de mitos pessoais em grande profundidade. Todos nós precisamos compreender a vida e a morte, e todos nós precisamos que a vida tenha significação. Precisamos tocar o eterno, compreender o misterioso e descobrir o que somos (Campbell, 2005).

No mito do herói, Joseph Campbell traz o conceito de uma jornada cíclica, presente em diversos mitos (Campbell, 1990). Esse modelo de história consiste em um herói que parte para uma aventura a partir de um chamado, é vitorioso em uma crise e volta para casa vitorioso e mudado. Esse chamado ou convocação representa a necessidade de que um valor mais antigo, pessoal ou tribal, seja superado. Raramente o caminho é nítido e certamente nunca é fácil, mas, ao final, o herói é transformado (Campbell, 2000).

Em nosso mundo concreto, os heróis não são pessoas com superpoderes, mas sim indivíduos que vivem uma vida normal e recebem um chamado para a aventura. Entender os mitos pessoais é importante porque eles fazem mais do que revelar como uma pessoa vê seu passado: eles também agem como uma espécie de roteiro que determina como essa pessoa provavelmente agirá no futuro (Campbell, 1990).

Assim, através do mito pessoal, interpretamos a experiência dos nossos sentidos, ordenamos as informações, encontramos inspiração e direção e nos alinhamos com poderes no universo que estão além do nosso entendimento. O mito pessoal constitui modos de organizar experiências, os quais podem ser eficazes para o bem-estar e o desempenho do indivíduo na vida (Feinstein e Krippner, 2008).

## **Considerações sobre o Câncer**

O câncer é uma das doenças mais estudadas da atualidade e isso se deve a sua reputação de ser uma doença mortal. Em 2020, os dados publicados registraram uma incidência de aproximadamente 19 milhões de casos de câncer em todo mundo, com mais de 10 milhões de mortes (INCA). Em alguns países, o câncer será a principal causa de morte, superando as doenças cardiovasculares. Mas, afinal, o que é essa doença?

O termo genérico “câncer” dá nome a mais de cem doenças diferentes que contam com uma característica em comum – o crescimento anormal de células que crescem além de seus limites habituais e podem invadir tecidos vizinhos e se espalhar para outros órgãos. A unificação dessas variadas manifestações da doença sob a mesma nomeação acontece, em grande parte, de um aspecto cultural, pois elas compartilham o mesmo estigma. Enfim, é sempre mais fácil lutar contra um inimigo único.

Pensamos no câncer como uma doença da modernidade porque suas metáforas de superprodução, crescimento indomável e descontrole o caracterizam nos dias atuais. No entanto, o primeiro registro da doença é um papiro egípcio do século VII a.C. que contém os ensinamentos do grande médico Imhotep: são relatos de moléstias que afligiam a população, entre as quais 'massas salientes no peito que se espalham'. Depois disso, ficamos sem notícias da doença por 2 mil anos, e ela só aparece novamente em relatos de Heródoto, em 440 antes de Cristo. Nos textos, estava a história de Atossa, rainha da Pérsia, que descobriu um caroço em seu seio que sangrava, provavelmente um câncer de mama avançado (Mukherjee, 2012).

Ao longo dos séculos, desenvolveu-se o tripé que até hoje compõe a base do tratamento oncológico: cirurgia, radioterapia e quimioterapia. A radicalidade marcou a história dessas técnicas, uma vez que se considerava que quase tudo era aceitável para enfrentar uma doença que levaria irremediavelmente à morte.

Nas últimas décadas, apesar da intensificação da batalha da medicina contra o câncer através de pesquisas genéticas e de drogas cada vez mais específicas, ainda sabe-se pouco sobre as bases da doença. Como nem o processo de seleção natural foi capaz de eliminá-la, talvez, mesmo que se

alcance um nível elevado de conhecimento, não seja possível erradicar totalmente com a doença.

Se as etapas de diagnóstico e tratamentos são reconhecidas como momentos de grande sofrimento físico e psicológico, a realidade é que a sobrevivência tem como consequência o surgimento de um conjunto de problemas que resultam em novos desafios ao sobrevivente. Este é um período em que os pacientes estão mais conscientes das sequelas do processo terapêutico, podendo sentir-se mais vulneráveis ao futuro que se apresenta como incerto.

Sendo inegável o impacto de uma doença oncológica na vida do indivíduo, não se pode deixar de reconhecer que são cada vez mais documentadas as mudanças de vida positivas decorrentes da experiência da doença. Por essa razão, o câncer pode ser encarado como um potenciador de crescimento pessoal e assumir um caráter verdadeiramente transformador na vida do indivíduo.

### **O câncer como chamado**

Para Jung (1987), um sintoma ou sofrimento não traz consigo a pergunta “por que o sofrimento?” ou “de onde veio o sofrimento?”, mas muito mais: “para onde leva o sofrimento?”. Assim, o significado da doença na vida de cada indivíduo pode funcionar como um símbolo estruturante da personalidade, definindo o sentido ou a direção da vida (Silveira, 1997).

A maior parte das pessoas apresenta antes dos primeiros sinais visíveis do câncer, uma perda da esperança de conseguir um tipo de vida que ofereça satisfação real e profunda, uma sólida razão de ser, um significado que traga felicidade. Logo, estes casos de ausência de estímulo de vida, frequentemente, surgem da impotência de se relacionar, se expressar e da incapacidade de encontrar um significado para a existência.

Em seu livro “O Câncer Como Ponto de Mutação”, LeShan (1992) conta muitos casos de pacientes que ao receberem o diagnóstico da doença acabam mudando a direção da vida e têm um desfecho mais positivo em relação a evolução do câncer. Nesses pacientes, o tratamento funciona melhor e os quadros se estabilizam, além do risco de recidiva ser menor.

Os mitos predominantes na vida das pessoas mudarão quando grandes transformações exigirem que elas encontrem um novo princípio de organização. Sendo assim, o câncer funciona como uma oportunidade de encontro do mito pessoal.

Campbell em seu livro “O herói de mil faces” descreve cada etapa da jornada do herói comparando narrativas mitológicas de diversas culturas.

Mas, qual seria a relação entre os heróis gregos, Rei Arthur, Homem Aranha e o paciente com câncer? A semelhança está na jornada em que cada um percorre para se transformar e são essas aventuras heroicas que inspiram aqueles que desejam trilhar uma vida significativa.

Podemos, enfim, concluir que a direção conferida à vida pela doença é dada na medida em que o significado é encontrado (Silveira, 1997) e que desenvolver o mito pessoal é um caminho para esse encontro. Entendemos, assim, que é para isso que serve a doença, para visualizarmos o que pudermos sobre nós mesmos e descobrir o verdadeiro sentido da vida.

### **Conclusão**

É indiscutível que o diagnóstico de câncer causa uma modificação na vida do indivíduo e que tal acontecimento é um convite para a transformação.

Poder vivenciar nosso mito pessoal nos dá a chance de conferir significado à vida, e é através dessa força psíquica que conseguimos encontrar um caminho coerente para nossa jornada individual.

Assim, identificar a doença como uma oportunidade de mudança e de desenvolvimento do mito pessoal traz significado à nossa existência.

### **Referências**

- CAMPBELL, Joseph. **O herói de mil faces**. 10. ed. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 2005.
- CAMPBELL, Joseph Campbell com Bill Moyers. **O Poder do Mito**. Org. por Betty Sue Flowers. Tradução de Carlos Felipe Moisés. São Paulo: Palas Athena, 1990.
- DETHLEFSEN, T; DAHLKE, R. **A Doença como Caminho**. Tradução de Zilda Hutchinson Schild. São Paulo: Cultrix, 1983.
- FEINSTEIN, D; Krippner, S. *Personal Mythology: Using Ritual, Dreams, and Imagination to Discover Your Inner Story*. Revised edition. **Energy Psychology Press**. Elite Books, 2008.
- JUNG, Carl Gustav. **Os arquétipos e o inconsciente coletivo**. V. 9, 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- JUNG, Carl Gustav. **O homem e seus símbolos**. 6ª ed. Tradução Maria Lucia Pinho. Nova Fronteira, 1987.
- JUNG, Carl Gustav. **Memórias Sonhos e Reflexões**. Trad. Dora Ferreira da Silva. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1957/1963.

HOLLIS, James **Rastreando os deuses**: o lugar do mito na vida moderna. Tradução Maria Sílvia Mourão Netto. Revisão Ivo Storniolo. São Paulo: Paulus, 1997.

LESHAN, L. **O Câncer Como Ponto De Mutação**. Um manual para pessoas com câncer, seus familiares e profissionais de saúde. Tradução de Denise Bolanho. São Paulo: Summus, 1992.

MUKHERJEE, S. **O imperador de todos os males**: uma biografia do câncer. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

SILVEIRA, D. A. **A Doença Como Símbolo De Transformação, Significados e Sentidos da Doença na Vida do Herói Cotidiano**. Dissertação (Mestrado). Puc Campinas, 1997.

STEIN, Murray. Jung. **O Mapa da Alma**. SP: Cultrix, 2000.

WHITMONT, Edward C. **A Busca do Símbolo**: conceitos básicos de psicologia analítica. 14ª ed., São Paulo: Pensamento - Cultrix, 2010.

# ***O papel da pesquisa científica na formação inicial do pedagogo para o ensino de inglês nas séries iniciais***

***Cristiane Oliveira Campos-Gonella<sup>1</sup>***

***Marina Helena de Andrade<sup>2</sup>***

## **1. Introdução**

Influenciada pela globalização e com o objetivo de “educar para a realidade multilíngue e multicultural do século XXI” (Megale e Liberali, 2017, p. 12), a oferta de ensino da língua inglesa é amplamente difundida, sendo que muitas escolas brasileiras optam por inserir o inglês em suas grades curriculares cada vez mais cedo (Rocha, 2006).

Mais importante que preparar os alunos para o contexto globalizado, o ensino-aprendizagem de uma língua estrangeira contribui significativamente para o desenvolvimento linguístico, cognitivo, neuropsicológico e sociocultural da criança (School e Finger, 2013), justificando sua difusão. No entanto, como o inglês é uma disciplina obrigatória apenas a partir dos anos finais (a partir do sexto ano) do Ensino Fundamental, o seu ensino a pequenos aprendizes enfrenta desafios no cenário brasileiro devido à falta de legislação e documentos orientadores, assim como de uma política clara de formação de professores para atuarem na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Entre a Licenciatura em Pedagogia, que oferece formação didático-pedagógica, e a Licenciatura em Letras, que oferece formação linguístico-metodológica, há uma lacuna no preparo docente para a área de ensino de inglês na infância. Estabelecido, portanto, que o currículo do curso de Pedagogia carece de uma formação para o ensino-aprendizagem do inglês, encontramos na pesquisa, especificamente na iniciação científica (IC), um

---

<sup>1</sup> Doutora em Linguística pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Professora no Instituto Federal de São Paulo (IFSP). *E-mail: cristiane.gonella@ifsp.edu.br.*

<sup>2</sup> Graduada em Pedagogia pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e Professora no Centro Linguístico de Jacareí e Instituto Educacional Alétea. *E-mail: marinahelena@gmail.com.*

percurso formativo viável para os licenciandos que se interessam por essa área de atuação.

Neste capítulo, apresentamos as reflexões das autoras – a primeira formadora de professores na Pedagogia e a segunda licencianda no mesmo curso – ao trilharem tal percurso pesquisando sobre produção de material didático a partir de gêneros discursivos.

## **2. A formação docente para o ensino de inglês nas séries iniciais**

O ensino de inglês não deve ser reduzido a aspectos linguísticos, pois, além da aprendizagem de uma segunda língua, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento cognitivo, físico, emocional e sociocultural do aprendiz (Tonelli e Moreno, 2016 *apud* Galvão e Kawachi-Furlan, 2021).

Ser professor de inglês para crianças requer habilidades que envolvem o “ensino de especificidades da língua inglesa e do ensino de crianças, métodos e abordagens de ensino, adequações ao meio, necessidades individuais dos alunos, fatores emocionais, exigências da instituição, entre outros” (Aquino e Tonelli, 2017, p. 59).

Além disso, para que o ensino-aprendizagem de uma língua estrangeira se torne eficaz, são necessários conhecimentos teóricos e práticos, pois as atividades voltadas ao aprendiz criança “devem envolver o uso da linguagem com atividades relacionadas ao desenvolvimento mental, coordenação motora, autoestima, conhecimento do outro, autoconhecimento, funcionamento social e emocional”. (Tonelli e Moreno, 2016 *apud* Galvão e Kawachi-Furlan, 2021).

Por mais que o ensino de língua inglesa para crianças (LIC) seja uma realidade no Brasil (Tanaca, 2017 *apud* Galvão e Kawachi-Furlan, 2021) e a demanda de professores esteja cada vez maior (Megale, 2020), a formação inicial do profissional para atuar nessa área ainda é deficitária (Aquino e Tonelli, 2017).

De acordo com Megale (2020, p. 17):

O Ministério da Educação (MEC) publicou, no final de 2019, a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). O documento define um conjunto de normas obrigatórias que orientam a criação e a organização dos cursos de pedagogia e licenciatura nas instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas e baseia-se nas exigências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece as necessidades de

aprendizagem de alunos tanto da rede pública como da particular. (Megale, 2020, p. 17)

Contudo, uma vez que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê o ensino de língua inglesa somente a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, os documentos relacionados à formação inicial de professores da Educação Básica não incluem o ensino de LIC, ocasionando a lacuna na formação desses profissionais.

Dessa forma, a Licenciatura em Letras, responsável pelo desenvolvimento linguístico-metodológico, não prepara os profissionais para a docência com crianças, e a Licenciatura em Pedagogia, responsável pelo desenvolvimento didático-pedagógico, não oferece disciplinas que orientem para o ensino de uma língua estrangeira.

O resultado, portanto, é que, “de maneira intuitiva e experimental”, o “aprendiz-docente-autônomo” que tem interesse e ingressa na área busca articular “a teoria aprendida durante a graduação ao contexto no qual está inserido”, muitas vezes gozando de grande solidão e insegurança nesse ingresso à docência (Malta, 2019, p. 38).

Assim, não havendo espaços formativos para o ensino-aprendizagem de língua estrangeira no currículo da Pedagogia, consideramos a pesquisa científica um caminho profícuo para suprir a lacuna na formação do pedagogo que deseja atuar no ensino de inglês com crianças.

### **3. A pesquisa científica na formação docente**

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Licenciatura em Pedagogia, o curso forma, entre “outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos”, “para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, devendo a formação se dar “por meio de estudos teórico-práticos, investigação e reflexão crítica” (Brasil, 2006, p. 1).

Um dos elementos centrais na formação do pedagogo, de acordo com o documento, é “a pesquisa, a análise e a aplicação dos resultados de investigações de interesse da área educacional”, sendo que o egresso do curso, dentre vários outros aspectos, deve estar apto a:

[...] realizar pesquisas que proporcionem conhecimentos, entre outros: sobre alunos e alunas e a realidade sociocultural em que estes desenvolvem suas experiências não-escolares; sobre processos de ensinar e de aprender, em diferentes meios ambiental-ecológicos;

sobre propostas curriculares; e sobre organização do trabalho educativo e práticas pedagógicas. (Brasil, 2006, p. 1-2)

Ao definirem a estrutura do curso de Pedagogia, as Diretrizes estabelecem um núcleo de estudos básicos, um núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos e um núcleo de estudos integradores, sendo que o último tem por objetivo o enriquecimento curricular e prevê, entre outras atividades, a participação em pesquisas de IC.

A realização de IC, inclusive, é contabilizada nas cem horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento, sendo realizada a partir dos interesses específicos dos alunos com a finalidade de lhes propiciar vivências e experiências.

De acordo com Santos (2009, p. 49), a formação docente deve envolver a reflexão crítica, a produção de conhecimento, sendo a pesquisa um dos principais meios para a reflexão, com vistas a apresentar uma “reação contra a visão do educador como um técnico que apenas executa (passa conteúdos)”. Nesse sentido, a pesquisa se torna um significativo instrumento de formação de professores, inclusive para que o perfil investigador seja futuramente, durante as atividades profissionais, parte do cotidiano docente.

A mudança nas práticas de pesquisa de modo que elas sejam parte da rotina docente também é defendida por Tardif (2023, p. 238), que afirma ser necessário que os professores da educação básica deixem de ser somente “objetos de pesquisa e que eles passem a ser considerados como sujeitos do conhecimento”.

Conforme o autor, não se trata de “esvaziar a lógica disciplinar dos programas de formação para o ensino”, mas de colocar os licenciandos no lugar de produtores de conhecimento, havendo enfoque reflexivo quanto à forma como “os futuros professores recebem e processam esses conhecimentos e informações” dos cursos de formação (Tardif, 2023, p. 242).

As Diretrizes Nacionais para a Formação em Nível Superior dos Profissionais do Magistério da Educação Básica corroboram o exposto ao afirmar que os egressos de licenciaturas devem estar aptos a “colaborar com o desenvolvimento de pesquisas científicas no campo educacional de maneira a refletir sobre sua própria prática docente e aplicar tal conhecimento em sua prática” (Brasil, 2024, p. 8), sendo essencial para o exercício e aprimoramento profissionais.

Isso posto, a fim de inserir a pesquisa científica na formação do pedagogo de modo a contemplar o ensino-aprendizagem de LIC, optamos pela temática referente ao material didático.

#### **4. A experiência de formação docente na Licenciatura em Pedagogia para o ensino de inglês nas séries iniciais por meio da pesquisa científica**

Considerando, portanto, a grande carência de professores de inglês para crianças (Megale, 2020), a constatação de que “não há oferta protocolar de formação docente inicial de LIC para atuação específica em séries iniciais” (Santos, 2009, p. 51) e, ainda, que “às vezes essa formação dos professores que ensinam LIC ocorre via projetos” (Tutida, 2016, p. 32), a IC pelo licenciando em Pedagogia se mostra uma possibilidade de aprimoramento da formação ofertada, justificando sua disseminação nas licenciaturas e consolidando a importância do tripé ensino-pesquisa-extensão para desenvolver uma proposta consistente de formação profissional.

A temática do material didático não é incomum em tais projetos, pois, ao abranger diferentes etapas, pode abarcar a teoria e a prática em um movimento reflexivo abrangente do professor em formação. Além disso, cumpre também um importante papel, considerando:

[...] o fato de que um grande número desses materiais utilizados no ensino com crianças brasileiras não são adequados, pois, além de apresentarem um vocabulário que não se coaduna com a realidade de muitas crianças do país, não enfatizam o uso de habilidades específicas para cada série/ano ou idade. (Silva, 2013, p. 11)

De acordo com Tomlinson (2011, p. 2), material se refere a “qualquer coisa deliberadamente utilizada para aumentar o conhecimento e/ou experiência linguística”, sendo que o professor é o responsável pelos materiais utilizados na sala de aula e deve também ser o seu desenvolvedor.

Desse modo, o “desenvolvimento de materiais didáticos é tanto um campo de estudo quanto um empreendimento prático” e o autor detalha que, enquanto campo de estudo, investiga “os princípios e procedimentos de desenvolvimento, implementação e avaliação” e, enquanto empreendimento prático, consiste em “fontes de *input* linguístico, exploração dessas fontes para maximizar a probabilidade de internalização e estimular o *output*”, sendo ambas as vertentes interativas, de modo que “os estudos teóricos informam e são informados pelo desenvolvimento e uso dos materiais em sala de aula” (Tomlinson, 2011, p. 2).

A atividade de produção de materiais para o ensino de línguas compreende, no mínimo, quatro etapas, conforme Leffa (2003, p. 16), sendo elas análise, desenvolvimento, implementação e avaliação, formando o que o autor chama de “ciclo recursivo, onde a avaliação leva a uma nova análise, reiniciando um novo ciclo”.

A etapa de análise se refere à compreensão das necessidades do aluno, de modo a verificar as competências a serem desenvolvidas. Para tanto, as competências já adquiridas devem ser consideradas. “O saldo dessa operação é o que o aluno precisa aprender” (Leffa, 2003, p. 17). No desenvolvimento, são estabelecidos os objetivos de aprendizagem, o conteúdo e sua forma de apresentação, as atividades de aprendizado e sua organização/apresentação e recursos necessários. Na sequência, na etapa de implementação, o material de ensino é utilizado pelo professor e aluno. Após ser pilotado, ou seja, aplicado aos alunos, na avaliação, o material é analisado quanto ao “que pode permanecer como está e o que precisa ser melhorado” (Leffa, 2003, p. 39).

Destarte, por meio das diferentes etapas descritas, uma formação específica a partir da investigação científica e produção de material didático pode permitir o aprofundamento teórico das bases do ensino de inglês a crianças e também possibilitar os primeiros contatos com elementos da prática de sala de aula, como, por exemplo, conteúdo a ser ensinado, adaptação do conteúdo ao aprendiz, metodologia de ensino, gestão da sala de aula, gestão do tempo, entre outros, abrindo caminho para a revisão e modernização da Licenciatura em Pedagogia, já indicada no Projeto de Resolução das Diretrizes Curriculares Nacionais para a oferta de Educação Plurilíngue, apresentado junto ao Parecer CNE/CEB n. 2/2020.

Tendo em vista as potencialidades relativas à pesquisa científica na formação docente em Pedagogia para LIC a partir da investigação e produção de material didático, apresentamos o percurso de uma licencianda em suas pesquisas de IC sob orientação da professora formadora, ambas autoras deste trabalho.

#### *4.1 Reflexões da licencianda*

Como licencianda em Pedagogia, entre os anos de 2021 a 2023, tive a oportunidade de ter contato com o ensino-aprendizagem de inglês para crianças por meio da realização de três projetos de IC.

A primeira pesquisa, realizada em 2021 e intitulada “Elaboração de material didático baseado em gêneros discursivos para ensino de inglês na educação infantil”, teve como objetivo produzir materiais didáticos (MD) de inglês para alunos nos primeiros anos de escolarização, tendo por base as especificidades do aprendiz criança investigadas.

Neste primeiro projeto de IC, cumprimos as duas primeiras etapas do processo de elaboração de MD: análise e desenvolvimento, conforme Leffa (2003). Inicialmente, na etapa de análise, estudamos o aprendiz criança e categorizamos as suas especificidades enquanto aluno de língua

estrangeira, estabelecendo o fundamento teórico do nosso material. Na sequência, desenvolvemos quatro unidades didáticas abordando os gêneros discursivos receita, lista de compras, cardápio e rótulo de embalagem, nas quais as atividades contemplam aspectos como foco na oralidade, afetividade, repetição, diversificação e contextualização, entre outras especificidades.

Com os materiais didáticos produzidos, em 2022, realizamos a IC “Material didático baseado em gêneros discursivos para ensino de inglês na infância: aplicação em escola pública”. Neste projeto, cumprimos as duas últimas etapas propostas por Leffa (2003): a implementação e a avaliação.

Para isso, por meio de uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação, aplicamos o material desenvolvido em uma escola pública para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. A aplicação contou com a participação de 20 crianças que, no contraturno das aulas regulares, durante três meses em aulas semanais de uma hora e meia, utilizaram o material didático que desenvolvemos durante a primeira IC. Este processo foi muito significativo, afinal, me permitiu colocar em prática todas as teorias que estudamos ao longo dos projetos.

Após a aplicação, as unidades didáticas foram revisadas levando em consideração o engajamento, o aproveitamento e o feedback dos alunos. Concluímos, assim, a última etapa proposta por Leffa.

Em 2023, com o propósito de elaborar um planejamento anual para oferta de curso de inglês para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, realizamos a IC “Ensino de inglês na infância: investigação de diretrizes e proposição de planejamento de curso no Ensino Fundamental I em contexto público”.

Nesta pesquisa, estudamos referenciais internacionais e nacionais de desempenho em línguas (materna e estrangeira) específicos para o primeiro ano, sendo eles: Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas (CEFR), Referencial de Níveis de Desempenho em Línguas (RENIDE), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Municipal da cidade em que estamos situados.

Ao estudar os documentos, categorizamos os objetivos, metodologias e gêneros definidos para o primeiro ano do Ensino Fundamental, analisando as orientações apresentadas a respeito das competências linguístico-comunicativas a serem desenvolvidas. A partir disso, elaboramos um planejamento com abordagem discursiva e centrado no texto.

Durante esses três anos, por meio de estudos, leituras e reuniões, oportunizados pelo desenvolvimento de pesquisas de IC, me foi possível aprender sobre o contexto do ensino de língua inglesa no Brasil, as especificidades do aprendiz criança e a importância do uso dos gêneros discursivos para a produção de materiais didáticos voltados para o ensino de LIC.

Ademais, a realização das pesquisas permitiu minha participação em congressos, como ouvinte e apresentadora, expandindo, mais uma vez, o conhecimento na área, ao conhecer outros trabalhos e pesquisadores, além de fazer cursos em outras universidades.

Assim, foi por meio da IC que ao expandir meus conhecimentos fortaleci meu interesse pelo ensino de inglês para crianças, contexto no qual trabalho integralmente após formada e cuja inserção profissional no mercado de trabalho se deu tão logo me formei.

#### *4.2 Reflexões da formadora de professores*

A pesquisa foi inserida no processo formativo da licencianda em Pedagogia justamente na lacuna formativa para a área de LIC, conforme relatado anteriormente, em que a professora formadora assumiu “o desafio de educar pela pesquisa” (Demo, 2021, s.p.) para uma área tão carente de diretrizes quanto de professores, apesar da significativa expansão.

Nesse sentido, foi possível proporcionar à licencianda a oportunidade de se apropriar de significativo arcabouço teórico da área, de diferentes metodologias científicas e também de diversos gêneros acadêmicos, em um processo que suplantou a visão de formação como transmissão de conhecimento, focando na pesquisa e produção próprias, conforme defende Demo (2021).

A tomada do material didático como tema se deu com ciência de que ele tem finalidade central para a realização do ensino e correlação com a autonomia docente; servindo para “abrir a cabeça, provocar a criatividade, mostrar pista em termos de argumentação e raciocínio, instigar ao questionamento e à reconstrução” (Demo, 2021, s.p.).

A produção do material, além de ter possibilitado à licencianda explorar e se inserir na área de LIC, possibilitou às crianças da escola pública participante de um dos projetos de IC terem seus primeiros contatos com inglês e o desenvolvimento cognitivo, comunicativo e sociocultural que o idioma viabiliza, tendo sido muito positivo o retorno dos próprios alunos, dos responsáveis e da gestão da escola municipal que recebeu o projeto. A parceria universidade-escola também foi um resultado exitoso.

No âmbito da Licenciatura em Pedagogia em que atuo, as pesquisas realizadas têm ajudado a dar visibilidade à área, possibilitando, paulatinamente, a inserção do tema nas discussões sobre o curso, assim como atraído mais estudantes às ações proporcionadas pela professora formadora, incentivando a continuidade do trabalho e instigando a contribuição da instituição de ensino superior (IES) ao contexto de LIC.

## **Conclusão**

Neste capítulo, argumentamos que o ensino de língua inglesa para crianças é uma realidade em muitas escolas brasileiras e que seu potencial de expansão ainda é grande e a oferta necessária, no entanto, é urgente que nos dediquemos à formação inicial nos cursos de licenciatura envolvidos, Letras e Pedagogia, para que as atualizações curriculares atendam e beneficiem as instituições de educação básica em uma relação colaborativa universidade e escola, como apontam as resoluções que apresentam as diretrizes curriculares nacionais para formação de professores, assim como estabelece o Projeto Pedagógico do Curso do qual tratamos, em que “admite e assume a postura de fomento da pesquisa didática como elemento fundante da construção de uma práxis pedagógica comprometida com as demandas da sociedade” (IFSP, 2023, p. 87).

Enquanto a área de LIC ainda carece de regulamentações e orientações específicas, mostramos a IC como possibilidade de itinerário formativo na Licenciatura em Pedagogia, compreendendo a pesquisa “princípio científico e educativo” (Demo, 2021, s.p.), a qual pode contribuir para a formação teórica e prática - a depender da metodologia da pesquisa - do licenciando e, ainda, para a educação do coletivo acadêmico e da comunidade no entorno da IES.

## **Referências**

AQUINO, Aline e TONELLI, Juliana Reichert Assunção. Ensino de língua inglesa para crianças: um olhar sobre o desenvolvimento de atividades. **Revelli**, v. 9, n. 4, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download)

&alias=258171-rcp004-24&category\_slug=junho-2024&Itemid=30192.  
Acesso em 1 de jul. de 2024.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 2, de 9 de julho de 2020**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a oferta de Educação Plurilíngue. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=156861-pceb002-20&category\\_slug=setembro-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=156861-pceb002-20&category_slug=setembro-2020-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf). Acesso em: 01 jul. 2024.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa** [livro eletrônico]. Campinas: Autores Associados, 2021. Disponível em:  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/195477>. Acesso em: 4 jul. 2024.

GALVÃO, Ana Sara; KAWACHI-FURLAN, Cláudia Jotto. Formação de professores de inglês para a Educação Infantil: Estratégias curriculares em universidades federais do Brasil. **Revista Horizontes de Linguística Aplicada**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. AG5, 2021. DOI: 10.26512/rhla.v20i2.38982. Disponível em:  
<https://periodicos.unb.br/index.php/horizontesla/article/view/38982>. Acesso em: 5 jun. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Pedagogia**. Jacareí, 2023.

LEFFA, Vilson José. Como produzir materiais para o ensino de línguas. In: LEFFA, Vilson J. (Org.). **Produção de materiais de ensino: teoria e prática**. 2. ed. Pelotas: EDUCAT, 2003, p. 15-41.

MALTA, Liliane Salera. **Além do que se vê: educação crítica e letramentos, formação de professores e prática docente no ensino de inglês para crianças de 2 a 5 anos**. Dissertação (Mestrado em Linguística). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: UFES, 2019.

MEGALE, Antonieta *et al.* **Desafios e práticas na educação bilíngue**. São Paulo: Fundação Santillana, v. 2, 2020.

MEGALE, Antonieta; LIBERALI, Fernanda. Caminhos da educação bilíngue no Brasil: perspectivas da linguística aplicada. **Raído**, v. 10, n. 23, p. 9-24, 2016.

ROCHA, Claudia Hilsdorf. **Provisões para ensinar LE no ensino fundamental de 1.<sup>a</sup> a 4.<sup>a</sup> séries:** dos parâmetros oficiais e objetivos dos agentes. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

SANTOS, Leandra Ines Seganfredo. **Língua inglesa em anos iniciais do Ensino Fundamental: fazer pedagógico e formação docente.** Tese (Doutorado em Letras). São José do Rio Preto: UNESP, 2009, 274 p.

SCHOLL, Ana Paula; FINGER, Ingrid. Elaboração de um questionário de histórico da linguagem para pesquisas com bilíngues. **Nonada: Letras em Revista**, v. 2, n. 21, 2013.

SILVA, Thais Marchezoni da. **Carências na formação do professor de língua inglesa em face do ensino para crianças de 6 a 10 anos:** uma amostragem do problema. Dissertação (Mestrado em Letras). São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2013, 153 p.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2023.

TOMLINSON, Brian. Introduction: principles and procedures of materials development. In: **Materials development in language teaching.** Cambridge, N.Y.: Cambridge University Press, 2011, p. 1-31.

TUTIDA, Alessandra Ferraz. **Ensino de língua inglesa para crianças:** questões sobre formação de professores e os saberes da prática. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem). Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2016.

## ***As línguas gerais sul-americanas como fontes de estudos da relação língua-sociedade***

***Alvaro Magalhães Pereira da Silva<sup>1</sup>***

### **Introdução**

O presente capítulo pretende, a partir de uma breve revisão de obras de Aryon Dall'Igna Rodrigues, Leonor Lopes Fávero e Sérgio Buarque de Holanda a respeito das línguas gerais na América do Sul, chamar a atenção para o fato de que seu desenvolvimento histórico é uma fonte significativa de estudos sobre as relações que se estabelecem entre a língua e as condições materiais de uma sociedade.

Além disso, a publicação deste trabalho – redigido sob supervisão de Fávero no âmbito da disciplina *A Linguística no Brasil e a constituição da nacionalidade*, na época em que o autor realizava seu mestrado pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) – é uma forma de resgatar um trabalho de referência de Rodrigues publicado em 1996 no periódico *Papia: Revista Brasileira de Estudos do Contato Linguístico*, momentaneamente indisponível na web.

Assim, ressaltamos que, neste capítulo, entenderemos a expressão língua geral como a definida por Rodrigues. O linguista defende o uso da expressão como um termo técnico para designar línguas de origem indígena que surgiram em situação especial de contato com europeus (Rodrigues, 1996, p. 7). A expressão língua geral deve ser usada, na definição de Rodrigues, para designar, então, não as línguas indígenas amplamente faladas no continente americano quando da invasão dos colonizadores, mas línguas mistas, surgidas durante o processo de colonização. Tal definição desconsidera, conforme assinala o autor, um uso mais amplo do adjetivo “geral”, como o verificado, por exemplo, no título da primeira gramática do Kêchua, de 1560, *Lengua General de los Indios de los Reynos del Peru*.

Destacamos ainda que, em nossa revisão dos textos de Rodrigues, Fávero e Holanda, procuramos, sempre que possível, consultar os originais das obras por eles referidas, muitas delas datadas do período colonial

---

<sup>1</sup> Doutor em Letras – Filologia e Língua Portuguesa pela Universidade de São Paulo. Realiza estágio pós-doutoral junto ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [alvarompereiradasilva@gmail.com](mailto:alvarompereiradasilva@gmail.com)

(séculos 16, 17 ou 18). Quando a consulta se mostrou impraticável, recorreremos às transcrições já feitas.

### **1. Formação da língua geral em São Paulo**

A primeira região que testemunhou o nascimento de uma língua mista, ainda no século 16, foi a região de São Vicente e do Planalto de Piratininga, onde colonizadores portugueses mantiveram violento contato sexual com mulheres indígenas tupiniquins. Rodrigues chama a atenção para o fato de que o grupo que chegou com Martim Afonso de Souza para fundar a Vila de São Vicente em 1532 era composto exclusivamente por homens (Rodrigues, 1996, p.8). Em suas *Memórias para a História da Capitania de São Vicente*, o historiador beneditino Gaspar da Madre de Deus, citado pelo linguista, afirma que somente cinco anos depois, em 1537, desembarcou o primeiro casal. Ainda assim, o maior afluxo português era de homens sozinhos.

O cronista português Pero de Magalhães Gândavo, também lembrado por Rodrigues (1996), afirma em sua *História da Província de Santa Cruz*, de 1576:

Outra [povoação na Capitania de São Vicente] está doze legoas pela terra dentro chamada Sam Paulo, que edificaram os Padres da Companhia, onde ha muitos vizinhos, e a maior parte delles são nascidos das Indias naturaes da terra, e filhos de Portuguezes. (Gândavo, 1990 [1576], p. 11)

É importante salientar que, no princípio do processo colonial, a língua indígena do tronco tupi foi tolerada pela metrópole, uma vez que sua homogeneidade servia aos interesses dos colonizadores. Como lembra Fávero (2008), em seu *Tratado da Terra e Gente do Brasil*, o jesuíta Fernão Cardim cita tal predomínio do tupi na região. “Todas estas nações acima ditas, ainda que diferentes, e muitas dellas contrarias umas das outras, têm a mesma lingua”, afirma Cardim após enumerar as nações da costa brasileira (Cardim, 1925, p.198). Rodrigues, também referido por Fávero, afirma que esse fato era “altamente funcional para os que pretendiam extrair o pau-brasil e estabelecer-se ao longo da costa” (Rodrigues, 1993, p.86). Na catequização, dava-se o mesmo. Fávero lembra que a Congregação Provincial de 1568 passou a considerar de menor importância o desconhecimento do latim, caso o candidato à Companhia de Jesus fosse versado em língua indígena (Fávero, 2008, p. 7).

Nessas condições de violento contato sexual e de conveniente tolerância (para fins coloniais) em relação ao tupi, foi a mulher indígena a

responsável por transmitir o primeiro idioma aos filhos. Nesse sentido, tanto Holanda (1995 [1936]) como Rodrigues (1996) citam clássica passagem de obra do padre Antônio Vieira, que, no século 17, referia-se à situação de São Paulo da seguinte forma:

[...] é certo que a família dos portuguezes e índios em S. Paulo estão tão ligadas hoje umas com as outras, que as mulheres e os filhos se criam mystica e domesticamente, e a lingua que nas ditas famílias se falla, é a dos indios, e a portugueza vão os meninos aprender á escola (Vieira, 1856 [1694], p. 249).

Ressaltando que a informação de Vieira é de segunda mão, já que o jesuíta não esteve em São Paulo, Holanda utiliza-se de outra fonte para confirmar a generalização da fala de origem indígena entre os paulistas. Em 1698, o governador Artur de Sá e Meneses dá testemunho semelhante ao de Vieira ao escrever à Coroa:

[...] a mayor parte daquela Gente não se explica em outro ydioma, e principalmente o sexo feminino e todos os servos, e desta forma se experimenta irreparável perda, como hoje se ve em São Paulo com o nouo Vigario que veio provido naquella Igreja, o qual ha mister quem o interprete (Meneses, 1698, *apud* Holanda 1995 [1936], p.123-124).

Holanda destaca que a carta de Meneses a *el-rei* revela um aspecto importante da vida colonial: o idioma de origem indígena era, de um modo geral, o único falado entre as mulheres. Infere-se daí que entre os homens poderia haver uma situação de bilinguismo. Rodrigues (1996) afirma que, entre as famílias de ascendência mista (portuguesa e indígena), falava-se correntemente a língua de origem indígena, e apenas o pai e, a partir de certa idade, os filhos homens eram bilíngues. O linguista diz ainda que o domínio do português somente era pleno nos casos em que o pai era português, sendo restrito nos casos em que o pai fosse nascido no Brasil, já com dupla ascendência (Rodrigues, 1996, p. 8).

Tal contexto, em que a língua geral era mais falada que a portuguesa, permaneceu até ao menos a segunda metade do século 18, quando a Coroa portuguesa entendeu que o idioma de origem indígena não servia mais aos interesses da dominação colonial, mas, ao contrário, poderia fragilizar o domínio real sobre a colônia. Assim como possibilitaram o desenvolvimento da língua geral paulista, as relações de poder entre metrópole e colônia aparecem agora como fator de declínio dessa mesma língua.

A partir de 1750, o esforço português para pôr fim ao idioma de origem indígena, por meio de políticas implementadas por Sebastião José de

Carvalho e Melo, o marquês de Pombal, foi tal que, hoje, são poucas as fontes de estudo da língua geral paulista. Segundo Rodrigues (1996), os últimos falantes morreram no início do século 20. O documento mais usado para o estudo da língua é um dicionário de verbos de autor desconhecido, não datado, mas possivelmente produzido em meados do século 18, cujo manuscrito foi publicado pelo médico e botânico alemão Von Martius em seus *Glossaria linguarum brasiliensium*, sob o nome “Tupi austral”. Rodrigues cita também uma pequena lista de palavras colhidas no início do século 19 na região do Triângulo Mineiro. Dada a escassez de material, outra fonte considerável para o estudo da língua geral paulista é a toponímia de São Paulo, Minas Gerais, sul de Goiás e norte do Paraná (Rodrigues 1996, p.8-9).

## **2. O guarani crioulo e a língua geral amazônica**

Rodrigues (1996) afirma que, na colonização da América do Sul, houve ao menos outras duas situações semelhantes à de São Paulo que proporcionaram o desenvolvimento de línguas gerais. Essas condições se produziram entre espanhóis e guaranis do Paraguai e entre portugueses e tupinambás no norte dos atuais estados do Maranhão e do Pará (Rodrigues, 1996, p. 6-7). Tanto o tupinambá como o guarani pertencem ao mesmo tronco linguístico do tupiniquim, que originou a língua geral paulista: o tronco tupi-guarani (Rodrigues, 2011, p. 237-238).

As terras paraguaias, para além do rio Paraná, foram onde se refugiaram os indígenas a partir do século 17, após a ofensiva de bandeirantes até a região de Guairá, atual município de Guaira, no noroeste paranaense. O resultado do contato entre indígenas e colonizadores de origem espanhola é relatado por Felix de Azara, engenheiro militar espanhol, na obra *Viajes Por la America Meridional*, de 1809:

[...] los españoles del Paraguay y sus vecinos los habitantes del distrito de la ciudad de Corrientes proceden principalmente de la mezcla de sus antepassados con las indias, como hemos dicho. Por esto hablan guarani, y sólo las personas instruidas y los hombres de la villa de Curugaty entienden el español<sup>2</sup> (Azara, 1809, *apud* Rodrigues, 1996, p. 14).

---

<sup>2</sup> Em português contemporâneo: “Os espanhóis do Paraguai e seus vizinhos, os habitantes do distrito da cidade de Corrientes, provêm principalmente da mescla de seus antepassados com as índias, como dissemos. Por isso, falam guarani, e apenas pessoas instruídas e homens da vila de Curugaty entendem o espanhol” (tradução pelo autor deste capítulo).

De acordo com Rodrigues (1996), o guarani crioulo, língua formada por esse contato, estendeu-se para além do território do atual Paraguai e tem atualmente diversas variantes, sendo chamado de guarani correntino, na região argentina de Corrientes, e de guarani goyano, na região argentina de Goya.

Também no século 17, a partir da expulsão dos franceses da ilha de São Luís, deu-se, nos atuais estados do Maranhão e do Pará, a formação da língua geral amazônica. O contato no local, permeado pela violência do embate, ocorreu, como descreve Rodrigues (1996), sobretudo entre soldados da Coroa portuguesa e mulheres indígenas tupinambás. A língua geral amazônica está preservada e é hoje chamada de nheengatu na região Norte do Brasil. Assim como o guarani crioulo, o idioma estendeu-se e é chamado de língua geral nas regiões amazônicas da Colômbia e da Venezuela.

É interessante verificar que, segundo o estudo de Rodrigues, as línguas gerais somente puderam-se desenvolver nas periferias das colônias. O linguista aponta que, nas regiões centrais, as guerras aos indígenas, que os dizimaram logo nos primeiros anos do processo colonial, impediram seu desenvolvimento. Na Bahia, centro da colonização no século de 16, o governador Mem de Sá empreendeu guerra contra os caetés após a morte do bispo Pero Fernandes Sardinha (1556). Rodrigues cita o relatório de 1570 do governador-geral:

[...] e logo comecei a fazer guerra em Jaguariupe, que é da outra banda da Bahia, onde se destruíram muitas aldeias, cativaram e mataram muitos índios [...] e ante manhã, duas horas, dei na aldeia e a destruí e matei todos os que quiseram resistir, e à vinda vim queimando e destruindo toas as aldeias que ficaram atrás (Sá, 1570, *apud* Rodrigues, 1996, p. 15).

No Rio de Janeiro, o mesmo Mem de Sá empreendeu guerra aos tupinambás ao também combater Nicolas Durand de Villegagnon, colonizador francês que tentava se estabelecer na região. Em Pernambuco, os dois primeiros donatários, Duarte Coelho e o filho, despovoaram a costa, aponta relato de José de Anchieta recolhido na obra *Diálogo de Fé*, também citado por Rodrigues (1996):

Duarte Coelho, o qual deu tanta guerra aos Índios com favor de um clérigo que se tinha por nigromantico [aquele que adivinha o futuro por meio do contato com os mortos], que destruiu toa a sua capitania e assim desde o rio S. Francisco até lá, que são 50 leguas, não há povoação de Índios (Anchieta, 1584, *apud* Rodrigues, 1996, p. 15).

### **3. Marcas da nova sociedade na língua**

Distante desses feitos, a sociedade da periferia colonial valeu-se da língua de origem indígena. Mas o uso dessa língua em uma sociedade radicalmente distinta da edificada antes da invasão portuguesa provocou nela – a língua – transformações significativas.

Comparando o tupinambá com a língua geral amazônica e com o guarani crioulo, Rodrigues (1996) identifica 16 mudanças estruturais. Entre elas, está a adoção de diversas conjugações do português e do espanhol, a adoção de números do português ou do espanhol a partir de 4 ou 5, e adoção de léxicos portugueses ou espanhóis para conceitos não apenas da cultura europeia (Rodrigues, 1996, p.13).

Em São Paulo, um exemplo talvez banal, mas significativo da absorção e transformação da língua é o das alcunhas no século 17. Para salientar o uso da língua geral na região, Holanda afirma que a maior parte dos apelidos que conhecemos da época tem origem indígena:

Se procedermos a um rigoroso exame das alcunhas tão frequentes na antiga São Paulo verificaremos que, justamente, por essa época, quase todas são de procedência indígena. Assim é que Manuel Dias da Silva era conhecido por “Bixira”; Domingos Leme da Silva era o “Botuca”; Gaspar de Godoi Moreira, o “Tavaimana”; Francisco Dias da Siqueira, o “Apuçá”; Gaspar Vaz da Cunha, o “Jagaretê”; Francisco Ramalho, o “Tamarutaca”; Antônio Rodrigues de Góis, ou da Silva, o “Tripoi”. (Holanda 1995 [1936], p. 127-128)

Contemporâneos a esses apelidos de origem puramente indígena, surgiram os apelidos híbridos. Referindo-se à obra *Sumário dos Senhores Gerais que têm Governado a Capitania*, diz Holanda:

Num manuscrito existente na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro lê-se que ao governador Antônio da Silva Caldeira Pimentel puseram os paulistas o cognome de Casacuçu, porque trazia constantemente uma casaca comprida. (Holanda, 1995 [1936], p. 128)

Eis, pois, um caso interessante de como a língua de origem indígena absorveu um termo português para referir-se a algo novo: uma casaca. Ao vocábulo foi juntado o sufixo “açú”, que pode ser compreendido como referente a algo “grande”. Da mesma forma, conta Holanda, “Mecia Fernandes, a mulher de Salvador Pires, se transforma em Meciuçu. E Pedro Vaz de Barros passa a ser Pedro Vaz Guaçu” (Holanda, 1995 [1936], p. 128).

Ressaltando que “a língua que falavam os paulistas já não mais servia a uma sociedade e a uma cultura indígenas”, Rodrigues afirma que o

bilinguismo foi provavelmente um fator importante para que a língua de origem indígena se moldasse à transformação brutal empreendida pela colonização (Rodrigues, 1996, p.8).

### **Considerações finais**

Procuramos defender, no presente capítulo, que as línguas gerais sul-americanas são uma significativa fonte de estudos sobre as relações entre a língua e as condições materiais da sociedade. Como afirma o linguista russo Valentin Volochínov em sua obra *Marxismo e Filosofia da Linguagem*:

[...] todo signo surge entre indivíduos socialmente organizados no processo de sua interação. Portanto, *as formas do signo são condicionadas, antes de tudo, tanto pela organização social desses indivíduos quanto pelas condições mais próximas da sua interação.* A mudança dessas formas acarreta uma mudança do signo [grifos originais]. (Volochínov, 2018 [1929], p. 109)

Com base nos estudos de Rodrigues, Fávero e Holanda, enfatizamos aspectos históricos e sociológicos – notadamente a invasão europeia e as violentas transformações sociais por ela desencadeadas – que levaram ao desenvolvimento de um tipo peculiar de idioma, descendente das línguas indígenas, em três regiões da América do Sul.

Pensamos também ser profícuo realizar o caminho inverso: a partir de um amplo olhar sobre as transformações linguísticas, possamos talvez contribuir para aprofundar a compreensão a respeito da atroz realidade vivida no continente a partir do século 16.

### **Referências**

- CARDIM, Fernão. **Tratado da terra e gente do Brasil**. Rio de Janeiro: J. Leite & Cia, 1925.
- GÂNDAVO, Pero de Magalhães. **História da Província Santa Cruz**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1980 [1576].
- RODRIGUES, Aryon Dall’Igna. Línguas indígenas: 500 anos de descobertas e perdas.” **D.E.L.T.A.**, v, 9, 1993.
- RODRIGUES, Aryon Dall’Igna. As Línguas gerais sul-americanas. **Papia: Revista Brasileira de Estudos Crioulos e Similares**, v.4 n.2, p. 6-18, 1996.
- RODRIGUES, Aryon Dall’Igna. Relações internas na família lingüística tupí-guaraní. **Revista Brasileira de Linguística Antropológica**, v. 3, n. 2, 2011.

FÁVERO, L. Leonor. **Relações de poder no Brasil-colônia: línguas gerais x língua portuguesa.** In: Aquino, Z.G.O. e GIL, B. Estudos do discurso: diferentes perspectivas. João Pessoa: Idea, 2008.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **A língua geral em São Paulo.** In: HOLANDA, Sérgio Buarque de. Raízes do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995 [1936].

VIEIRA, Antônio. **Obras várias:** tomo I. Lisboa: J.M.C. Seabra & T.Q. Antunes, 1856 [1694].

VOLOCHÍNOV, Valentin. **Marxismo e filosofia da linguagem:** problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Tradução Sheilla Grillo e Ekaterina Vólkova Américo. São Paulo: Editora 34, 2018 [1929].

## ***Breves reflexões acerca da educação e das relações étnico-raciais no Brasil***

***Kelly Cristina de Oliveira***<sup>1</sup>

### **Introdução**

A escravidão no Brasil deixou um legado de desigualdades raciais, sociais, econômicas e educacionais que perduraram durante os séculos seguintes. Mesmo após a declaração oficial de seu término, com a Lei Áurea, verificou-se que não houve nenhuma política que fizesse com que o até então escravizado fosse de fato livre com todos os direitos dos demais cidadãos, como afirma Gebara (1986, p. 117): “o processo de abolição não deve ser confundido com democratização”. Sem a devida inserção no mercado de trabalho, era comum que muitos continuassem a ser explorados pelos seus ex-donos ou que recebessem trabalho de menor prestígio, favorecendo a sua exclusão econômica e social. Une-se a isso a chegada de imigrantes brancos – favorecidos pela política de branqueamento, altamente difundida na Europa e amplamente divulgada no Brasil – que passam a ocupar as vagas de trabalho.

Pessanha (2005, p. 21) assevera que havia uma ideia de formar uma nação brasileira diferente, supostamente mais civilizada, livre, composta por cidadãos brancos europeus. A entrada desses imigrantes no Brasil contribuía, dessa forma, para construir o país que a elite desejava. A imigração cumpria funções não apenas econômicas, pelo desejo de obter mão de obra “mais especializada”, mas, principalmente, funções sociais.

Por não serem considerados qualificados para a formação de uma nova sociedade “civilizada”, os não brancos, sem condições financeiras, deslocaram-se para áreas periféricas, gerando favelas urbanas e cortiços, com condições precárias de higiene e com estilo de vida questionado pela elite. Enfrentavam, portanto, o discurso moralizador e preconceituoso. Ser pobre, segundo Chalhoub (2001, p.76), tornava “o indivíduo automaticamente perigoso à sociedade (...) os pobres apresentam maior tendência à ociosidade, são cheios de vícios, menos moralizados e podem facilmente ‘rolar até o abismo do crime’ [sic.]”

---

<sup>1</sup> Dr.<sup>a</sup> Em Filologia e Língua Portuguesa pela Universidade de São Paulo – USP – FFLCH. Docente no IFSP – campus Bragança Paulista. *E-mail:* [kelly.oliveira@ifsp.edu.br](mailto:kelly.oliveira@ifsp.edu.br)

Em relação à educação, apesar de não haver relatos sobre o impedimento de crianças negras na escola pública elementar, no Brasil Imperial, as que a frequentavam lidavam com o preconceito e com um ensino baseado na produção homogeneizada de uma única cultura, a que era reconhecida como civilizada: a dos brancos europeus. Não há registros de ensino de diversidade cultural indígena e africana ou mesmo de existência de políticas de ações afirmativas sobre relações inter-raciais e identidade dos negros; esta, pelo contrário, encontrava-se fragmentada. Soma-se a isso a desistência dos alunos pobres e negros de continuar a estudar, como relata Veiga (2008, p. 13):

Os motivos foram de toda ordem e de maneira combinada: pobreza da população, trabalho infantil, dispersão populacional e das escolas, inconstância na administração política, limitações pedagógicas, mas principalmente em razão da presença de uma dissonância entre a expectativa de civilizar e o imaginário de uma população concebida como grupo inferior, de "difícil educação".

Foi apenas no século XX, com o fortalecimento dos movimentos sociais da década de 70 e com a reorganização do Movimento Negro<sup>2</sup>, em 1978, que a sociedade redimensionou o problema do racismo no Brasil, principalmente, em 1988, com a criação da Constituição de 1988, que torna inconstitucional a prática do preconceito de raça e de cor, como pode ser lido a seguir:

Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I - construir uma sociedade livre, justa e solidária; II - garantir o desenvolvimento nacional; III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (Brasil, 1988).

Anos mais tarde, manifestações como a "Marcha Zumbi dos Palmares, Contra o Racismo, pela Cidadania e a Vida", em 1995, do Movimento Negro brasileiro, foram-se destacando e proporcionaram discussões profícuas sobre a promoção da igualdade para todos. Segundo

---

<sup>2</sup> De acordo com Gomes (2011, p.135-136), “o movimento negro contemporâneo, enquanto movimento social, pode ser compreendido como um novo sujeito coletivo e político que, juntamente com os outros movimentos sociais, emergiu na década de 70 no cenário brasileiro. (...) Ao emergir no cenário nacional e político destacando a especificidade da luta política contra o racismo, o movimento negro buscou na história a chave para compreender a realidade do povo negro brasileiro”.

Silva Júnior (2003, p. 15), o movimento conseguiu a adesão de mais de trinta mil pessoas em Brasília e entregou um documento denominado “Marcha” para o Presidente da República. Nele, liam-se os seguintes dizeres: “Não basta, repetimos, a mera abstenção da prática discriminatória: impõem-se medidas eficazes de promoção da igualdade de oportunidade e respeito à diferença. (...) adoção de políticas de promoção da igualdade”.

No ano seguinte, em 1996, é instituída a Lei 9.394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ratificada em 2003 pela Lei 10.639/03, cujo objetivo é inserir o direito à diversidade étnico-racial nas instituições de ensino. Esta última lei propõe a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, possibilitando, dessa forma, o debate étnico-racial, o respeito à diversidade e sua importância na formação dos cidadãos brasileiros. Além disso, em 2012 foi sancionada a Lei de Cotas raciais, Lei 12.711/12, que destina parte das vagas do ensino público da rede regular e ensino superior para negros, pardos e indígenas, objetivando elevar o nível de escolaridade e, conseqüentemente, de renda dessa população.

### **Breve história sobre o surgimento de raça e racismo no Brasil**

A política de branqueamento de raças adentrou no Brasil para formar “cidadãos mais civilizados” com a instauração da República. De acordo com Wodak e Reisigl (2001, p. 373), eram utilizadas características fenotípicas em estudos “pseudobiológicos e pseudoantropológicos” para identificar os mais fortes e puros dos menos fortes e qualificados para, assim, criar a ideia de superioridade de raças. Tratava-se da teoria do determinismo biológico e do positivismo, que surgiu na Europa no século XIX, fortificada pela corrente do darwinismo social. Para obter uma nação superior, era necessário, portanto, estabelecer uma ordem homogênea e racial.

Schwarz (1987, p. 21) afirma que “o fator ‘raça’ era então entendido como um tipo de influência vital ‘no processo civilizatório’ de uma nação, sendo que as teorias publicadas na Europa, e em especial em Paris, causavam aqui um grande impacto”. Aliava-se a isso, a visão que os viajantes tinham do Brasil, descrito como um lugar corrompido pelo sangue negro, um lugar que tendia à barbárie, um lugar incapaz de se desenvolver porque admitira a “promiscuidade” (ibidem). Estava instaurada, portanto, a ideia da inferioridade da raça negra.

Aliado a esse pensamento, estava a necessidade de salvar o Brasil “da degeneração moral” por meio da miscigenação. João Batista de Lacerda, médico e antropólogo afirmava que em três ou quatro gerações todos seriam brancos e, conseqüentemente, mais civilizados. Essa crença baseava-se por um lado

na desigualdade das raças humanas (no caso, na inferioridade e na incapacidade dos negros e mestiços de se civilizarem), e, por outro e, principalmente, uma seleção natural e social que conduziria a um povo brasileiro branco num futuro não muito remoto (Schwarcz, 1987, p. 22-23).

O processo de seleção natural/social eliminaria a população mestiça, de forma progressiva, e, conseqüentemente, as raças ditas como inferiores. Entretanto, não bastava apenas “clarear a população”, visto que o problema não era apenas de cor. A elite que desejava formar a República buscava incutir sua cultura, sua religião e costumes aos não brancos. Nos editoriais, por exemplo, encontravam-se críticas aos costumes dos negros, como se vê no *Jornal Correio Paulistano* de 1892 e destacado por Schwarcz (1987, p.108): “(...) O negro só sabia ser sensual, idiota, sem a menor ideia de religião, de outra vida moral e nem sequer de justiça humana. Dançar no domingo, embriagar-se, era sua única atividade (...)”.

O que havia nesse comportamento dos não brancos, na verdade, era a negação dos valores do mundo branco, “um estilo de vida alternativo, expressado pela prática de resistência cultural (samba, capoeira, macumba e malandragem) (...)” (Sodré, 2004, p. 210-211).

Além disso, os não brancos sofriam exclusão do mercado de trabalho tanto de nacionais quanto de imigrantes. Bastide e Fernandes (2008, p.162) retratam que o racismo era perpetuado pelos imigrantes que aqui se estabeleciam. Quando os que possuíam comércio contratavam pessoas para trabalhar, não aceitavam os não brancos:

Um filho de italianos disse-nos que o pai não gosta de negros (...). Outro nos disse que a mãe tinha tido muito medo dos negros ao chegar, e nunca saía sozinha de noite. Não aceita lavadeira de cor, não quer que negra pegue na sua roupa. É costureira, mas não trabalha para clientes de côr. Os italianos da alta burguesia (...) consideram o negro como um elemento estranho ao seu mundo e que não pode de modo algum, mesmo quando instruído e rico, participar de sua vida. Na minha família, acrescentou ela, até estes últimos anos, nunca tivemos criadas de côr, e se hoje minha mãe aceita, é porque já não se encontram brancas. Meu pai, na sua fábrica, não aceita operários negros, salvo para os trabalhos pesados, que os brancos não querem fazer (*ibidem*, p. 157).

O antropólogo Raimundo Nina Rodrigues aliou pesquisas da antropologia criminal com a médico-legal e concluiu que os não brancos seriam raças inferiores e não conseguiriam alcançar as raças superiores, por

meio da inteligência. Estavam condenados biologicamente a limitações, não sendo capazes, portanto, de aprender (ibidem, p. 21-22).

Na escola, as crianças enfrentavam todo tipo de exclusão, porque é onde “se torna possível pensar um ‘nós’ – criança e família negra – em oposição aos ‘outros’ – colegas e professores/as brancos” (Gomes, 2002, p. 45). Nela, lidavam com problemas de toda ordem, tais como:

auto-rejeição, desenvolvimento de baixa auto-estima com ausência de reconhecimento de capacidade pessoal; rejeição ao seu outro igual racialmente; timidez, pouca ou nenhuma participação em sala de aula; ausência de reconhecimento positivo de seu pertencimento racial; dificuldades no processo de aprendizagem; recusa em ir à escola e, conseqüentemente, evasão escolar (BRASIL, 2005, p. 12).

Tidos como ociosos, preguiçosos, desordeiros, lascivos, bêbados e desprovidos de inteligência, os não brancos sofriam práticas do racismo em diversas esferas: familiares (deveriam casar-se com brancos para “melhorarem” a raça em algumas gerações); sociais e culturais (deveriam ter os hábitos e costumes aceitos pela elite branca); trabalhistas (eram excluídos nas ofertas de empregos); escolares (lutavam para ingressar e permanecer na escola).

### **Preconceito, discriminação e racismo: conceitos gerais**

Lima e Vala (2004) consideram importante diferenciar preconceito de racismo e adotam a perspectiva de Allport (1952) e de Jones (1972) para explicá-los. De modo geral,

o racismo repousa sobre uma crença na distinção natural entre os grupos, ou melhor, envolve uma crença naturalizadora das diferenças entre os grupos, pois se liga à ideia de que os grupos são diferentes porque possuem elementos essenciais que os fazem diferentes, ao passo que o preconceito não implica na essencialização ou naturalização das diferenças. Outra diferença entre racismo e preconceito é de que o racismo, diferentemente do preconceito, não existe apenas a um nível individual, mas também a nível institucional e cultural (...) [sic] - (Lima e Vala, 2004, p. 402).

Dessa forma, pode-se entender o preconceito como conceito ou valor pré-estabelecido, que regulamenta e media as relações sociais, como explica Sant’Ana (2005, p.62). Além disso, “pode ser definido, também, como uma indisposição, um julgamento prévio, negativo, que se faz de pessoas estigmatizadas por estereótipos” (ibidem). Muitas vezes, sua percepção não

é implícita e permeia o cotidiano, por meio de certas imagens, representações e comportamentos desejados por uns, em detrimento de outros (*ibidem*).

Sobre a discriminação, Sant’Ana (2005, p.62) relata que está relacionada à violação dos direitos das pessoas, a partir de critérios subjetivos que os violam, tais como: sexo, idade, raça, opção religiosa etc. Ela se manifesta em forma de preconceito, de estereótipo ou mesmo de racismo e está mais relacionada à ação, que resulta na violação dos direitos humanos.

Van Dijk (2010, p. 134-135) vai mais além quando define racismo. Para o autor, não se trata apenas de violar os direitos por meio de ação, mas de entender que o racismo é constituído por dois subsistemas: um social e um cognitivo. O primeiro constitui-se por meio de práticas sociais tanto de nível micro, local, quanto de nível macro, que envolve grandes grupos, organizações, instituições de poder, praticado pelas elites simbólicas<sup>3</sup>, para manter as relações de dominação. O segundo possui uma base mental que “consiste em modelos tendenciosos de interações e eventos étnicos, que por sua vez encontram-se enraizados em preconceitos e ideologias racistas”. Esse fenômeno cognitivo é alimentado por meio da escrita, da fala ou de imagens, constituindo o discurso; este desempenha papel essencial para (re)produção e manutenção do racismo.

Van Dijk (2010, p. 134) esclarece, no entanto, que o racismo não é inato ao ser humano e tampouco se desenvolve espontaneamente, visto que é adquirido e aprendido e naturalizado no nosso cotidiano.

É exatamente o racismo não declarado, normatizado, aprendido, que devemos combater, a começar pelas salas de aula, pois, dentre as instituições que perpetuam e naturalizam crenças e padrões culturalmente definidos, pelas elites destacamos a escola.

### **O papel do Estado na promoção da igualdade na escola**

Entendida, nas teorias sociais, como um lugar onde se manifestam relações assimétricas de poder (professor/aluno), a escola padroniza normas de conduta, (re)produz práticas que asseguram o funcionamento ideológico

---

<sup>3</sup> Van Dijk (2010, p. 134) define *elites simbólicas* como “aquelas elites que literalmente têm tudo ‘a dizer’ na sociedade, assim como suas instituições e organizações”. Seus membros podem ser professores, jornalistas, acadêmicos, políticos, escritores etc.

do Estado<sup>4</sup>. Para Gomes (2002, p.45), ela é impositora de padrões de currículo, de conhecimento, de comportamento e, de certa forma, também de estética, já que impõe um padrão, uma uniformização física e moral, havendo uma “exigência na aparência, e os argumentos para tal nem sempre apresentam um conteúdo racial explícito”.

Entretanto, as ideologias<sup>5</sup> que também advêm do Estado não têm poder de ação permanente. As estruturas sociais mais rígidas podem ser modificadas por meio das práticas sociais exercidas pelos sujeitos agentes<sup>6</sup>, a longo prazo. Por essa razão, entende-se também a escola como um lugar de resistência às ideologias impostas pelo Estado, ou seja, o lugar de onde saem reflexões críticas visando a alterar a lógica do sistema, não apenas perpetuando-a<sup>7</sup>.

A escola é responsável não somente pela formação e educação dos seus estudantes, mas também pela construção identitária deles, em especial da identidade negra (diluída historicamente), por isso, assevera Gomes:

---

<sup>4</sup> A escola, nessa perspectiva, advém dos estudos de Althusser (1987, p. 22) que a considera parte de um dos Aparelhos Ideológicos do Estado (AIE). Para o autor, ela ensina o “‘know-how’ mas sob a forma de assegurar a submissão à ideologia dominante ou o domínio de sua ‘prática’”, ou seja, a escola torna-se instrumento de reprodução dos valores sociais capitalistas, por meio da inculcação constante da ideologia dominante e do ensino que garante o bom funcionamento do sistema produtivo.

<sup>5</sup> A definição de ideologia adotada é a de Fairclough (2003, p.9), que a entende como forma de representação de aspectos do mundo que pode contribuir para o estabelecimento, manutenção e mudança de relações sociais de poder, domínio e exploração.

<sup>6</sup> Os sujeitos agentes, também conhecidos como *agentes sociais*, são aqueles capazes de agir socialmente e transformar as relações de poder, quando suas potencialidades são ativadas. Dentro de uma relativa liberdade, esses sujeitos podem agir sobre o mundo e sobre os outros por meio dos gêneros discursivos e pelas ordens do discurso (Chouliaraki e Fairclough, 1999, p. 144-145).

<sup>7</sup> A esse respeito, citamos o caso de alunas de uma escola do ensino médio de São Paulo que, influenciadas por discursos feministas, amplamente divulgados nas *mídias sociais* movimentaram-se contra as normas de vestimenta do renomado colégio Etapa. Como regra, a escola pedia que alunas usassem *shorts* e saias abaixo do joelho. Houve uma manifestação na rede social *Facebook* denominada “Vai ter shortinho sim”, convocando alunas a refletir e a lutar contra as normas escolares tidas como machistas, pois eram impostas apenas às meninas. Após a manifestação na rede social, o caso recebeu atenção da *mass media* (ver Collucci e Gragnani, 2015). Um mês após o ocorrido, com a coleta de 4.000 assinaturas de pessoas aderindo ao ato, a escola repensou suas regras, aceitando vestimentas mais curtas.

Ela [a escola] tem a responsabilidade social e educativa de compreendê-la [identidade negra] na sua complexidade, respeitá-la, assim como às outras identidades construídas pelos sujeitos que atuam no processo educativo escolar, e lidar positivamente com a mesma. (Gomes, 2005, p. 44)

É nesse sentido que compreendemos a importância da discussão e implementação de políticas educacionais afirmativas nas escolas, a fim de, primeiramente despertar a consciência sobre a existência do racismo, para depois combatê-lo, e reforçar a cultura e identidade plural do povo brasileiro, politizando-o para o engajamento social.

### **A importância da política educacional de ações afirmativas**

As políticas educacionais brasileiras incluem todos os esforços no âmbito educacional para instituir a igualdade. De modo geral, elas abrangem: a revisão de material didático, a fim de evitar marcas de racismo, como acontecia no passado com a associação da imagem estereotipada do não branco à pobreza, à violência, ao consumo de drogas, ao trabalho escravo, à falta de inteligência e às doenças; a obrigatoriedade do ensino da história e da cultura afro-brasileira; a criação de cotas raciais em escolas de ensino regular do sistema federal e universidades; e a ampliação ao acesso às universidades, por meio do PROUNI (Programa Universidade Para Todos).

A Lei 10.639/03 alterou o art. 26 da Lei 9.394/96 (a LDB), tornando obrigatório em todas as escolas de Educação Básica, nas áreas de literatura, educação artística e história, o ensino da história e da cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros. O objetivo, de modo geral, é promover a reflexão crítica sobre a discriminação racial no Brasil, sobre o preconceito contra a cultura, costume e religião do povo afro, promovidos, principalmente, por Instituições religiosas protestantes e católicas de linha ortodoxa, e promover a equidade social. Cinco anos mais tarde, a lei de 2003 foi ratificada e ampliada pela Lei 11.645/08, que manteve a obrigatoriedade do ensino da história e da cultura afro-brasileira e acrescentou a exigência do ensino da história e da cultura indígena. Três anos depois, a Lei 12.519/2011 estabeleceu o dia da Consciência Negra em 20 de novembro. Tudo isso só foi possível devido a movimentos, protestos, ações políticas e militância emancipatória dos não brancos, que buscam construir uma sociedade justa para todos.

Outra medida inclusiva e de impacto na nossa sociedade foi o sistema de cotas. Lima (2010, p.84) destaca que ele foi o mais significativo e, o mais emblemático, pois tornou-se “o mote mais importante do

movimento negro por ser considerada [a ação] um marco normativo importante em termos de política de diversidade”.

Esse sistema passou a vigorar, a partir da Lei 12.711/12, em instituições federais de Ensino Superior e de ensino técnico de nível médio, que passaram a reservar 50% de suas vagas para estudantes do ensino público, garantindo que essa fatia fosse preenchida por não brancos em proporção igual ou superior à verificada pelo censo mais recente na população de sua respectiva unidade da Federação. O objetivo é promover igualdade de oportunidades e justiça social no acesso ao Ensino Médio, ao Ensino Médio técnico integrado e ao Ensino Superior. Com isso, pretende-se combater o racismo, visto que as desvantagens que os não brancos sofrem estão relacionadas à cor de sua pele e/ou seus traços fenotípicos negroides. Com a inserção no nível mais elevado de ensino, pretende-se dar condições para que ingressem no mercado de trabalho de maneira competitiva, embora este seja um campo onde o racismo ainda permeia.

Além disso, foi criado o PROUNI (Programa Universidade Para Todos) que funciona desde 2005, por meio da Lei 11.096/05. Ele atende a alunos de baixa renda oriundos de escolas públicas. O programa oferece, segundo o próprio site do programa, bolsas de estudo de 50% ou 100% para alunos que se matriculam em escolas particulares. O objetivo é democratizar a educação, incluindo as camadas mais pobres da sociedade (que abrange a maioria da população negra) e ampliar o número de pessoas com nível superior no país<sup>8</sup>.

Apesar de todas essas medidas, faz-se necessário também investir na formação continuada dos professores para que não reproduzam práticas racistas em sala de aula - seja de forma cognitiva (modelos mentais), seja no aspecto social (práticas sociais) ou de modo discursivo (pelo dito e não dito, pois está presente de modo inconsciente) -, e para que discutam o racismo na escola, a fim de combatê-lo, visto que silenciá-lo é uma forma de naturalizá-lo, garantindo seu *status quo*.

### **Considerações finais**

É relevante observar que o Brasil experimentou transformações políticas, culturais e educacionais substanciais desde a abolição da escravidão. Embora a implementação de políticas públicas afirmativas tenha

---

<sup>8</sup> Em 2023, menos de 20% dos brasileiros de 18 a 24 anos eram alunos de cursos superiores. A meta do Plano Nacional da Educação previa chegar a 33% até 2024 - ou seja, em um ano, deveria haver um salto de 4 milhões de estudantes para 7 milhões (JN, 2023).

demorado mais de um século para se concretizar efetivamente, elas oferecem perspectivas para mudanças sociais significativas ao possibilitarem a inclusão social e o enfrentamento do preconceito, do racismo e das desigualdades sociais.

Embora o racismo não esteja restrito exclusivamente às instituições ou à estrutura social formal, manifestando-se também na sociedade como um todo, através de práticas sociais, cognitivas e discursivas que perpetuam e (re)criam relações desiguais de poder, é crucial o seu combate, especialmente quando emergem das instituições educacionais. Portanto, tanto o currículo escolar quanto os livros didáticos devem ser sistematicamente analisados quanto à presença de possíveis conteúdos racistas. Destaca-se a importância de incorporar o estudo da História da África, pois isso rompe com a perspectiva eurocêntrica que dominou os currículos e parâmetros curriculares no Brasil por décadas. Essa inclusão permite a compreensão da diversidade cultural negra, a desconstrução de preconceitos enraizados sobre outras etnias e, acima de tudo, o combate efetivo ao racismo.

Cardoso (2005, p. 10) enfatiza que:

é indispensável que os currículos e livros didáticos reflitam, em sua plenitude, as contribuições dos diversos grupos étnicos para a formação da nação e da cultura brasileiras. Ignorar essas contribuições – ou não lhes dar o devido reconhecimento – é também uma forma de discriminação racial. (Cardoso, 2005, p. 10)

Da mesma forma, a política de cotas raciais, criada com o objetivo de assegurar equidade e acesso ao ensino público para aqueles que ainda enfrentam o racismo, representa um marco importante. Apesar de ser uma política emblemática que tem gerado intensas discussões a favor e contra sua continuidade desde sua implementação, ela pode ser vista como o início do reconhecimento do racismo e, conseqüentemente, como um instrumento político relevante para seu enfrentamento.

## **Referências**

ALTHUSSER, Louis. **Aparelhos Ideológicos de Estado**. 3. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1987.

BASTIDE, Roger e FERNANDES, Florestan. **Branco e negro em São Paulo: ensaio sociológico sobre os aspectos da formação, manifestações atuais e efeitos de preconceito de cor na sociedade paulista**. 3 ed. São Paulo: Nacional, 2008.

CARDOSO, Fernando Henrique. Prefácio. In: MUNANGA. Kabengele (org.). **Superando o racismo na escola**. 2. ed. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: Brasília, 2005.

CHALHOUB, Sidney. **Trabalho, lar e botequim: O cotidiano dos trabalhadores no Rio de Janeiro da belle époque**. 2. ed., Campinas-SP: Unicamp, 2001.

CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. **Discourse in late modernity**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1999.

COLLUCCI, Cláudia e GRAGNANI, Juliana. **Meninas formam coletivos feministas em escolas do ensino médio de SP**. Folha de S.Paulo, 1º. de nov. de 2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/11/1701071-meninas-formam-coletivos-feministas-em-escolas-de-ensino-medio-de-sp.shtml>. Acesso em: 27 nov. 2017.

FAIRCLOUGH, Norman **Analysing Discourse: textual analysis for social research**. London: Routledge, 2003.

GEBARA, Ademir. **O Mercado de trabalho livre no Brasil (1871-1888)**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

GOMES, Nilma Lino. O movimento negro no Brasil: ausências, emergências e a produção dos saberes. In: **Política e Sociedade**. vol. 10. n.18. abril, 2011, p. 133-154. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/viewFile/19037/17537>. Acesso em: 30 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil: uma breve discussão. In: **Educação anti-racista: caminhos abertos pela lei federal nº 10.639/03**. Brasília: Ministério da educação, 2005. 236 p. (Coleção Educação para todos).

\_\_\_\_\_. Trajetórias escolares, corpo negro e cabelo crespo: reprodução de estereótipos ou ressignificação cultural?. In: **Revista Brasileira de Educação**. n 21, p. 40-51, Set/Out/Nov/Dez. 2002.

Jornal Nacional. **Dificuldades financeiras afastam o Brasil da meta de alunos em curso superior**. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/05/19/dificuldades-financeiras-afastam-o-brasil-da-meta-de-alunos-em-curso-superior.ghtml>. Acesso em 20 ago. 2024.

LIMA, Marcus Eugênio Oliveira e VALA, Jorge. As novas formas de expressão do preconceito e do racismo. **Estudos de Psicologia**, v. 9, n. 3, p. 401-411. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v9n3/a02v09n3.pdf>. Acesso em: 07 dez 2017.

LIMA, Márcia. Desigualdades raciais e políticas públicas: ações afirmativas no governo Lula. *In: Novos estudos*. CEBRAP [online]. 2010, n.87, p.77-95.

PESSANHA, Andréa Santos. Em nome do progresso. *In: Nossa História. Os Imigrantes: Uma política de “branqueamento”. Engajados e indesejáveis*. Vera Cruz, Ano 2/ n° 24, outubro 2005.

PROUNI. Disponível em: <https://www.prouni.com.br/o-que-e-prouni>. Acesso em: 29 nov. 2011.

SANT’ANA. Antonio Olimpio. História e conceitos básicos sobre o racismo e seus derivados. *In: MUNANGA. Kabengele (org.). Superando o racismo na escola*. 2. ed. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade: Brasília, 2005, p.39-68.

SODRÉ, Nelson Werneck. A luta dos negros pela sobrevivência. *In: DOMINGUES, Petrônio. Uma história não contada: negro, racismo e branqueamento em São Paulo no pós-abolição*. São Paulo: Senac, 2004. p. 203-251.

SILVA JÚNIOR, Hédio. Direito e Legislação Educacional para a Diversidade Étnica -Breve Histórico. *In: RAMOS, Marise Nogueira, ADÃO, Jorge Manoel, BARROS, Graciete Maria Nascimento (orgs.). Diversidade na Educação – reflexões e experiências*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2003, .p.15 – 25.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **Retrato em branco e preto: jornais, escravos e cidadãos em São Paulo no final do século XIX**. São Paulo: Círculo do Livro, 1987.

Van DIJK, Teun A. **Discurso e Poder**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2010.

VEIGA, Cynthia Greive. **Escola pública para os negros e os pobres no Brasil: uma invenção imperial**. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2008, vol.13, n.39, pp.502-516. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n39/07.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2017.

WODAK, Ruth e REISIGL, Martin. Discourse and Racism. *In: Deborah Schiffrin, Deborah Tannen, e Heidi E. Hamilton (eds.). The handbook of discourse analysis*. Oxford: Blackwell publishers, 2001, p. 373-397.

## **Fontes**

BRASIL. **Educação anti-racista: caminhos abertos pela lei federal nº 10.639/03**. Brasília: Ministério da educação, 2005. 236p. (Coleção Educação para todos).

BRASIL, BRASÍLIA. **Lei 12.711 de 29 de agosto de 2012**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm). Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL, BRASÍLIA. **Lei 11.645 de março de 2008**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm). Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL, BRASÍLIA. **Lei 11.096 de 13 de janeiro de 2005**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111096.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111096.htm). Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL, BRASÍLIA. **Lei 10.639 de janeiro de 2003**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.639.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.639.htm). Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL, BRASÍLIA. **Lei 9.394 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 ago. 2024.

BRASIL, BRASÍLIA. **Constituição Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1027008/constituicao-da-republica-federativa-do-brasil-1988>. Acesso em: 20 ago. 2024.

## ***A percepção do policial de linha sobre a utilização da câmara corporal no acompanhamento das atividades do policiamento ostensivo: questões preliminares para elaboração de método para a pesquisa de campo***

***Marcos Tarcísio Florindo<sup>1</sup>***

O presente ensaio trata de levantar as questões preliminares relativas à elaboração de uma pesquisa mais ampla a qual pretende tratar de um tema candente e de extrema relevância para a questão do exercício da segurança pública, sobretudo em sua articulação com a demanda do respeito aos direitos humanos. Vamos tratar da percepção do policial militar sobre o uso das câmeras de vídeo acopladas ao uniforme, perscrutando o entendimento do agente de polícia ostensiva acerca das vantagens e das desvantagens da utilização do equipamento que filma sua atividade profissional. O tema é polêmico e o objeto tem peculiaridades que merecem certa problematização antecipada, com o fito de lançar luzes sobre questões concretas relativas ao planejamento e a consecução da pesquisa de campo.

A implementação da política pública de filmagem da abordagem policial é um procedimento recente, viabilizado pela inovação tecnológica e com potencial de inovar as práticas do policiamento. Iniciou-se em São Paulo em 2021, com o lançamento do Projeto “Olho Vivo”, o qual promoveu o acoplamento de uma câmara corporal ao uniforme policial militar, com o intuito de gravar sua rotina de trabalho. Desde antes da implementação, o projeto suscita elogios e também críticas. Os defensores destacam a iniciativa como um importante mecanismo de controle da atividade policial e do uso da força, favorecendo a defesa dos direitos de cidadania. Estudos preliminares demonstraram a queda da letalidade policial com o uso das câmeras, como o realizado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), que apontou uma queda de 62,7% na letalidade policial entre 2019 e 2022, com ênfase nas unidades policiais aderentes ao programa (FBSP, 2023, p. 20). Já os críticos acreditam que a câmara corporal inibe o desempenho policial no momento da ação, tirando a privacidade do agente, seu foco na ação de repressão e também desestimulando o uso de

---

<sup>1</sup> Doutor em Sociologia. Docente do IFSP - Campus São Paulo. *E-mail:* [marcosflorindo@ifsp.edu.br](mailto:marcosflorindo@ifsp.edu.br)

informantes. Desta forma, a política corroboraria a impunidade e a ineficiência operacional. Em meio à disputa política criada em torno do uso ou não uso da câmera, torna-se importante entender como os policiais de linha, aqueles que estão em contato direto com a população e atuam sobre os conflitos e as querelas do cotidiano da cidade, entendem o aporte dessa política pública no seu cotidiano de trabalho.

A literatura atinente ao tema do policiamento destaca a dificuldade do controle da atividade policial, tanto por motivos que podemos considerar “técnicos” como outros, mais “políticos”. A intervenção policial ocorre, prioritariamente, em cenários de conflito social, nos quais, por vezes, no decorrer dos fatos, emergem situações que escapam do manual de procedimentos do policiamento, isso devido ao *quantum* de imprevisibilidade que uma situação de conflito encerra. No mais, muitas vezes somente o policial e os envolvidos são as testemunhas dos fatos acontecidos, permitindo a manipulação dos dados nos relatórios de ocorrência conforme as conveniências.

Esse caráter de imprevisibilidade, de atendimento a interesses mais ou menos conflitantes nas ocorrências, impacta tanto os desdobramentos dos conflitos quanto a produção dos relatos posteriores que justificam a intervenção policial. Essa posição de poder da ação policial no cenário social reforça a possibilidade de utilização política do policiamento, afinal, cabe à polícia atuar com a expectativa do uso da força em situações reais de disputa. Embora o uso da força seja regulado pela lei e, mesmo que a polícia apareça para a sociedade como agente da lei, o cumprimento da regra da lei não é o fim da atividade policial. Cabe à polícia, em suas intervenções reais, atuar nas arestas dos interesses e impor sua versão de justiça nas frestas sociais nas quais a lei não penetra, garantindo assim a ordem social, essa sim a verdadeira fiadora da lei (Benjamin, 1990, p. 136). A ordem social pode ser definida como uma série de práticas sociais, valores éticos e morais, procedimentos e regras de conduta que informam a sociedade e garantem a convivência social dentro de padrões pré-estabelecidos. A ordem social é uma gestão de procedimentos que reproduz a sociedade, suas relações de mando e subordinação. Tal expectativa de atuação da força policial se torna mais grave em sociedades onde a ordem social reverbera e se reproduz em meio a um quadro amplo de desigualdades econômicas e políticas, o que explica, por exemplo, o notório tratamento diferenciado da abordagem policial em bairros centrais e periféricos.

A demanda do tratamento diferenciado conforme o território e a condição social dos envolvidos nas diligências impõe a percepção, corrente nos meios policiais, de que as normas legais criam sérios impedimentos para o controle eficaz da criminalidade (Bittner, 2003, p. 31). Para os agentes da

polícia, uma bem proporcionada liberdade frente aos ditames legais é parte constituinte do trabalho cotidiano de contenção dos distúrbios. Esse é o fundamento do poder de polícia. A atuação da organização policial – e de seus agentes – privilegia a discricionariedade no cumprimento de seu mandato legal, sobretudo para os policiais de linha, ou seja, aqueles que atuam nas ruas em contato com a população e suas contendas. A característica do trabalho do agente policial nas ruas, que privilegia a intervenção *in loco* no cenário do conflito, pressupõe que esse saiba discernir sobre os modos e meios apropriados de ação para cada situação. Tal expectativa de atuação impacta a cultura do policiamento. Como qualquer outra profissão, os policiais desenvolvem práticas e técnicas de atuação baseadas na experiência compartilhada no cotidiano de atuação. Essas práticas, passadas de geração em geração visam atender à expectativa do bom desempenho profissional a partir das experiências que não cabem no manual de procedimentos. Essas práticas e “técnicas” já foram denominadas como “malícia” por outros pesquisadores da temática.<sup>2</sup>

No modelo tradicional de atuação do policiamento, um importante componente formativo é a tal 'malícia', ou o pressuposto de que a experiência adquirida no desempenho da função molda a atuação eficiente do agente. É a malícia que determina (a partir de uma leitura estereotipada da realidade) aqueles que merecem receber mais ou menos atenção nas ações de investigação e de repressão. É a mesma 'malícia' que, muitas vezes, define o modo de abordar, vigiar e, mesmo, punir os envolvidos nas escaramuças com o policiamento. A discricionariedade inerente à atividade policial cria a percepção de que as normas legais criam empecilhos para o controle da criminalidade.

Os policiais ingleses costumam dizer que não se pode fazer a polícia com o código permanentemente sobre os olhos. Quanto aos franceses, destacou-se que sua ignorância das leis que eles devem fazer respeitar só se iguala ao desconhecimento dos próprios usuários” (Monet, 2001, p. 153).

A câmara corporal tem o poder de interferir diretamente na questão do uso discricionário da força pelo agente de polícia. Se a polícia impõe a ordem, a câmara reporta a lei, impondo uma nova camada de controle social sobre a atividade do policiamento. Perscrutar o entendimento do policial militar de linha sobre as vantagens e desvantagens do uso da câmara corporal no seu cotidiano de trabalho permite entender a própria percepção que o agente tem de sua função pública, de sua atividade profissional, de seu poder

---

<sup>2</sup> Sobre o assunto, ver MINGUARDI, 1992 e SOUZA, 1998.

social. O uso da câmera pode também renovar as políticas de *accountability* das práticas de policiamento. Não se trata de inibir a atividade discricionária, inerente à atuação policial, mas de verificar e fiscalizar as abordagens conforme os protocolos institucionais, efetuando ajustes e correções *in loco*, controlando e inibindo, na cultura do policiamento, uma série de práticas calcadas na arbitrariedade e na violência como forma de exercício do controle policial. Nesse sentido, a incorporação da câmera é um componente de democratização da polícia, que inclusive pode corroborar o refinamento dos mecanismos de participação social e de controle da sociedade sobre a política de segurança pública, isso caso a autoridade governamental tenha disposição de enfrentar possíveis resistências e consiga convencer a corporação de que a ampliação do controle social sobre a ação policial não significa perseguição e assédio à atividade do agente policial de linha. Afinal, a literatura atinente reconhece a percepção corriqueira de que os agentes de polícia consideram que sua atividade é 'mal-amada' pela sociedade 'a qual servem com dedicação', pois são perseguidos devido a essas mesmas ações, sobretudo quando arbitrariedade e eficiência se combinam no exercício do controle social (Monet, 2001, p. 276), o que ocorre de forma corriqueira em territórios marcados pelas desigualdades de ordem econômica, cultural, étnica, entre outras.

Por outro lado, o sucesso da política depende da não utilização autoritária do mecanismo de controle da atividade de policiamento pelas autoridades competentes. Numa organização militarizada, as hierarquias de comando exigem disciplina de forma mais ou menos estrita. Em contraponto à demanda do controle efetivo da tropa pelos oficiais, impõe-se a realidade da baixa capacidade de controle efetivo da atividade cotidiana do policiamento. Como dito anteriormente, em grande parte das diligências, o relato do policial de linha no relatório da ocorrência estabelece a narrativa oficial dos fatos ocorridos, abrindo margem para manipulação conforme os interesses de ocasião. A câmara acoplada ao uniforme do policial, gravando diuturnamente sua atividade, renova as possibilidades de controle hierárquico sobre sua ação profissional. No entanto, o instrumento pode favorecer o assédio institucional sobre o próprio policial, tornando-o alvo de arbitrariedades por parte de seus superiores hierárquicos. Nesse sentido, é fundamental escutar as demandas legítimas dos policiais sobre os possíveis problemas decorrentes da gravação de suas atividades profissionais. Momentos de privacidade e intimidade devem ser respeitados, assim como deve-se considerar um quantum de autonomia para o agente no momento de ligar ou desligar as gravações. O acerto desse ponto é crucial para o sucesso da política pública, e tal sucesso só pode ser alcançado com a participação efetiva do agente na elaboração do protocolo de gravação de suas próprias

atividades. Não obstante, a câmera não deve deixar de registrar as ocorrências que solicitam a intervenção policial.

Pesquisas indicam que quando os sistemas não gravam automaticamente todo o turno operacional os efeitos sobre a redução do uso da força são muito menos evidentes. Isso não quer dizer que não possam ser feitas exceções para atender as demandas policiais por privacidade. O protocolo de São Paulo, no qual a câmara grava imagens ininterruptamente e o policial aciona um botão no momento da abordagem para melhorar a qualidade do vídeo e captar o áudio tem se mostrado o mais adequado (Edler, Apud Conectas,2024).

" pesquisa de campo deve considerar a valia de fazer entrevistas semiestruturadas com grupos de policiais de linha dos batalhões aderidos à política de utilização de câmaras corporais, isso no recorte de tempo e espaço definidos conforme a demanda da pesquisa. Tal demanda pode esbarrar em outra dificuldade comentada pela literatura atinente: a possível desconfiança dos agentes de policiamento em relação a pesquisas e demais investigações promovidas por agentes externos à instituição. A corporação, 'mal-amada', conforme já dito, reforça o apelo corporativo da profissão. Elidir possíveis resistências em relação à colaboração sincera com a pesquisa é fundamental para o sucesso da coleta de fontes. Garantir o anonimato do depoente é importante. Também é importante que a colaboração dos depoentes não seja contaminada de antemão pela requisição institucional da corporação policial. Tanto a desconfiança do agente em relação ao intuito do pesquisador quanto a adesão acrítica ao 'discurso oficial' imposto pelas hierarquias institucionais impedem o objetivo pragmático elencado para esta investigação, que é perscrutar a visão realista do policial de linha sobre a novidade da utilização das câmaras corporais. São questões que dependem da definição de procedimentos e estratégias bem refletidos de antemão.

No mais, convém destacar que a utilização de câmara corporal tem potencial para desencadear transformações profundas no *modus operandi* do fazer policial. O apelo para uma polícia mais cidadã e atenta à letra da lei no desempenho funcional favorece estímulos para mudanças e também é um fator de geração de resistências. A pesquisa de campo tem de estar atenta para entender esse movimento de expectativas e de apelos, explorando os desdobramentos de tais sentidos nos comportamentos e atitudes do policial militar.

## **Referências**

BAYLEY, David. **Padrões de policiamento:** uma análise comparativa internacional. São Paulo: Edusp, 2001.

BENJAMIN, Walter. **Documentos de cultura, documentos de barbárie**. São Paulo: Cultrix, 1990.

BITTNER, Egon. **Aspectos do trabalho policial**. São Paulo: Edusp, 2003.

CONECTAS. ORG. Qual o papel da câmera policial no uniforme dos policiais? Veja o que dizem os especialistas. **Conectas Notícias**. 08 fev. 2024 Disponível em: <https://www.conectas.org/noticias/camera-uniforme-policias/>

FLORINDO, Marcos T. Estado, polícia e sociedade: ensaio sobre a regularidade (e a permanência) das práticas discricionárias de atuação policial. **Intratextos**, v. 3. Rio de Janeiro: UERJ, 2011.

Forum Brasileiro de Segurança Pública. **As câmaras corporais na polícia militar do Estado de São Paulo processo de implementação e impacto nas mortes de adolescentes**. São Paulo: FBSP, 2023.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**. História da violência nas prisões. São Paulo: Vozes, 1999.

MINGUARDI, Guaracy. **Tiras, trutas e gansos: segurança pública e polícia civil em São Paulo (1983 -1990)**. São Paulo: Corag, 1992.

MONET, Jean Claude. **Policias e sociedades na Europa**. São Paulo: Edusp, 2001.

MONJARDET, Dominique. **O que faz a polícia**. São Paulo: Edusp, 2002.

PAGNAM, Rogerio. Eduardo Bolsonaro critica “câmara grava-tudo” da PM de SP e diz que político corrupto que deveria usa-la. **Folha de São Paulo: FSP**, 14 jul. 2021.

SOUZA, Luís Antônio Francisco de. **Poder de polícia, polícia civil e práticas policiais na cidade de São Paulo**. Tese (Doutorado em Sociologia). FFLCH/ USP, 1998.

## ***Desenvolvimento de sistema de gestão de ONG de acolhimento e suporte a mulheres em vulnerabilidade social***

***Cailane dos Santos Lima<sup>1</sup>***

***João Pedro de Lima Munhoz Benitez<sup>2</sup>***

***Julia Rafhaely Reis Moraes Preto Muzi<sup>3</sup>***

***Vinícius Estevo Franco Pinheiro<sup>4</sup>***

***Paulo Henrique Leme Ramalho<sup>5</sup>***

***Paulo Roberto Alves<sup>6</sup>***

### **1 Introdução**

A violência contra a mulher é uma realidade que permeia nossa sociedade, afetando inúmeras vidas e perpetuando a desigualdade de gênero. O nível de desigualdade social no Brasil é resultado de uma “estrutura mais ampla dos mecanismos de reprodução das desigualdades associados às questões históricas, sociais, culturais e políticas da formação da sociedade brasileira” (Rocha et al., 2017, p. 83). Os resultados “extravassam critérios de ordem exclusivamente material e decorem, sobretudo, de padrões culturais e práticas sociais cujas raízes históricas informam um modo de vida em sociedade, revelam trajetórias e idiosincrasias” (Rocha et al., 2017, p. 83).

A luta contra a violência e a desigualdade contra a mulher é uma responsabilidade coletiva que demanda ações concretas. Para Kipnis, Gomes e Santos (2015), percebe-se mudanças significativas em aspectos legais disponíveis para combater a violência de gênero por meio de expansão de instituições especializadas e específicas às mulheres.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Tecnologia na FATEC. *E-mail: cailane.lima@fatec.sp.gov.br*

<sup>2</sup> Graduando em Tecnologia na FATEC. *E-mail: joao.benitez@fatec.sp.gov.br*

<sup>3</sup> Graduanda em Tecnologia na FATEC. *E-mail: julia.preto@fatec.sp.gov.br*

<sup>4</sup> Graduando em Tecnologia na FATEC. *E-mail: vinicius.pinheiro8@fatec.sp.gov.br*

<sup>5</sup> Especialista em Gestão Estratégica de TI. Docente de Tecnologia FATEC. *E-mail: paulo.ramalho@fatec.sp.gov.br*

<sup>6</sup> Doutor em Ciências Sociais. Docente em Gestão e Tecnologia na FATEC. *E-mail: paulo.alves@fatec.sp.gov.br*

A lei n. 11.340, de 07 de agosto de 2006, mais conhecida como Lei Maria da Penha, trata sobre violência doméstica e familiar contra a mulher e elenca medidas para o atendimento às mulheres em situação de violência, determinando a criação de delegacias especializadas, casas-abrigos, entre outros serviços de suporte às vítimas (BRASIL, 2006).

Dados fornecidos pelo IBGE (2024) demonstram a desigualdade social entre mulheres em relação aos homens por abandonarem sua vida pessoal ou profissional por necessidade de trabalharem ou por questões de gravidez. Em 2023 registrou-se um índice de 41,7% de jovens entre 14 e 29 anos com nível de instrução inferior ao ensino médio, o que já é alarmante e justifica muitas vezes o atraso e despreparo para inserção no mercado de trabalho. Desta parcela analisada, 25,5% das mulheres apontam a necessidade de trabalhar e outras 23,1% apontam a gravidez (IBGE, 2024).

Além da desigualdade social, nota-se problemas relacionados à agressão e à morte. O Ministério da Saúde, por meio do Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, fornece dados sobre homicídios, e aponta que dentre os casos registrados em 2018, 30,4% deles aconteceram em casa. A pesquisa aponta ainda que, dos casos analisados, percebe-se uma incidência maior para mulheres pretas ou pardas, 34,8%, em relação a mulheres brancas (IBGE, 2021).

Apesar de haver instituições públicas e leis que podem fornecer algum tipo de apoio a mulheres nessas condições, Organizações Não-Governamentais (ONGs) podem alcançar um número expressivos de mulheres. Este trabalho é dedicado ao acompanhamento de mulheres em estado de vulnerabilidade social de qualquer natureza, como violência ou abuso físico e/ou emocional, falta de oportunidade profissional e/ou falta de qualificação. Os recursos disponíveis nesse meio são escassos, e, muitas vezes, as ONGs buscam apoio do serviço público e da sociedade. Um software representa um avanço significativo no campo da assistência às vítimas, proporcionando uma plataforma digital que integre recursos de denúncia, orientação e acompanhamento personalizado. Este trabalho teve o objetivo de fornecer uma ferramenta de apoio sólida para uma ONG, e, assim, viabilizar um atendimento mais assertivo que garanta às mulheres possibilidade de recuperação emocional, física, financeira e social. A jornada em direção a um futuro sem violência de gênero é complexa e desafiadora, mas o desenvolvimento e implementação de soluções tecnológicas oferece uma renovação da esperança.

O presente trabalho é resultado do processo de compreensão da necessidade e implementação de um software em uma ONG de atendimento a mulheres. O processo iniciou com elicitação de requisitos baseando-se nas necessidades da ONG. Hoje, o sistema a auxilia na viabilização do registro,

do acolhimento e da continuidade do acompanhamento dado às mulheres de forma eficiente, segura e assertiva.

## **2 Métodos de pesquisa**

A pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa-ação definida por Thiollent (1985, p. 14) como

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo.

O desenvolvimento do sistema web seguiu as etapas da engenharia de software: engenharia de requisitos, projeto de software, escolha das tecnologias, implementação, testes e validação, implantação, treinamento e sustentação. A coleta de dados se deu por meio de entrevistas com stakeholders, observação participante e análise documental. A análise dos dados foi qualitativa, com base nos documentos e conteúdos fornecidos. A pesquisa foi desenvolvida entre julho de 2023 e maio de 2024 em uma ONG na cidade de Bragança Paulista que acolhe e promove suporte psicológico, social e financeiro a mulheres em situação de vulnerabilidade social.

Em 2023, a ONG registrou a participação de 200 mulheres em palestras, programas, encontro presenciais ou lives. Outras 700 foram atendidas pela escutadoria e, desta parcela, 185 foram assistidas pelo Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ), 360 por atendimento com psicólogas da Associação dos Psicólogos de Bragança Paulista (APSIBRAP). Dentre elas, 230 mulheres receberam visitas domiciliares, 46 mulheres foram levadas para outras cidades, em casa de parentes ou amigos, entre outros tipos de suporte. Para este trabalho, a ONG conta com cerca de 110 colaboradores credenciados (este número pode variar conforme o período do ano).

A equipe atuante no projeto de software é formada por 4 alunos do 5º semestre do curso Superior em Gestão da Tecnologia da Informação e por dois Professores, organizados em equipe responsável pela elicitação de requisitos, projeto de software e documentação, e equipe responsável pela implementação e teste do software.

O processo de elicitação de requisitos e projeto de software utilizou-se da ferramenta de diagramação *Astah UML Community*. A partir disso, foram criados os diagramas de caso de uso e diagrama de classe.

O software foi implementado com a linguagem de programação *ASP.NET Core*, que possui uma estrutura de bibliotecas básicas, a qual se estende a plataforma de desenvolvimento do *.NET* com ferramentas específicas para a criação de aplicações *Web* (Microsoft, 2024). Pela simples integração e compatibilidade, o banco de dados escolhido foi o *SQL Server*, também da Microsoft. No *front-end* optou-se pelo painel administrativo *AdminLTE3*, que fornece mais produtividade, através de componentes visuais prontos. Este painel também repassa o uso de bibliotecas e frameworks como *DataTable*, *Bootstrap*, *JQuery*, *FontAwesome*, entre outros importantes para um processo de desenvolvimento mais fluido e ágil.

A implementação do sistema se deu pela utilização do serviço em nuvem da *Somee.com*, na categoria *VPS Hosting package Advanced*, com capacidade de disco de 25GB, 1 domínio web, e espaço de banco de dados de 1GB.

### **3. Especificação do sistema**

O sistema busca promover a gestão das atividades de apoio a mulheres em vulnerabilidade social, auxiliando no cadastro de informações pessoais, registro de denúncias de agressão, registros formais de ocorrências, acompanhamento e gestão de atividades realizadas pelas mulheres na busca de reinserção à sociedade. Importante destacar que este aplicativo permite que informações que estavam dispersas, em arquivos de papéis ou planilhas eletrônicas, possam ser guardadas e compartilhadas de forma segura entre as gestoras voluntárias.

São usuários do sistema pessoas que atuam nas atividades da ONG, mediante cadastro prévio do responsável pela instituição. É permitido no cadastro do usuário informar qual é o tipo de papel (permissionamento) que este desempenha no atendimento e suporte a mulheres, sendo estes: administrador, colaborador, enfermeiro, psicólogo, advogado e assistente social. As mulheres atendidas não terão acesso direto ao sistema, uma vez que este destina-se apenas a organização e gestão da ONG.

#### **3.1 Requisitos do sistema**

Para Bezerra (2007, p. 22) o processo de levantamento de requisitos busca a compreensão das necessidades dos usuários, para a automatização por um sistema digital. Neste processo, há diversas técnicas que podem ser utilizadas que darão forma ao documento de requisito, com as principais sessões: requisitos funcionais, requisitos não funcionais e regras de negócio.

O cenário a seguir foi compreendido por meio de entrevista com os envolvidos, na ONG, e encontrou-se as seguintes demandas:

- O acesso aos recursos do sistema deve acontecer por meio de autenticação, após a inserção de login (e-mail) e senha, que devem estar previamente cadastrados. Caso o usuário não esteja cadastrado, deve solicitar ao administrador o registro para acesso.

- Após a autenticação, deve ser possível que o usuário escolha a atividade que deseja realizar (condicionado ao nível de permissão vinculado em seu cadastro).

- O usuário administrador (nível máximo de acesso) deve poder realizar todas as atividades no sistema. Entre as funcionalidades encontra-se o cadastro da ONG, que possui um formulário para preenchimento dos dados da instituição, permitindo registro formal. Além do cadastro, deseja-se visualizar as informações preenchidas, editá-las e imprimi-las.

- O administrador e voluntários deverão cadastrar as assistidas, que são mulheres que buscam apoio e suporte à ONG. Neste momento, é necessário coletar diversas informações pessoais referentes a documentos e contatos, bem como histórico de agressão, médico e social. Ao efetuar o cadastro da mulher, o sistema direcionará ao cadastro de filhos, vinculando-os à assistida.

- Após o cadastro da assistida, poderá ser criado cadastro de ocorrências, destinado a informações de agressões de qualquer natureza. O usuário do sistema também deve poder cadastrar atividades das assistidas, que podem ser atividades de recuperação, de apoio e reinserção à sociedade e de qualificação para o mercado de trabalho. Além de todos os cadastros, é possível consultar, editar, excluir e imprimir as informações cadastrais.

O sistema conta ainda com indicadores numéricos relacionados ao total de assistidas cadastradas, total de ocorrências, entre outros.

### **3.2 Requisitos funcionais**

Rios e Muniz (2014, p. 446) explicam que requisitos funcionais são como “fenômenos ambientais referentes ao negócio e domínio da aplicação que se queira conhecer e estudar, ou seja, o que fazer”. Por esta perspectiva, elicitou-se na ONG, os requisitos abaixo:

RF01 – Cadastrar colaborador;

RF02 – Cadastrar assistida;

RF03 – Cadastrar ocorrência;

RF04 – Cadastrar atividade;

RF05 – Cadastrar filho;

RF06 – Cadastrar ONG;

RF07 – Visualizar colaborador;	RF16 – Editar filho;
RF08 – Visualizar assistida;	RF17 – Editar ONG;
RF09 – Visualizar ocorrência;	RF18 – Excluir colaborador;
RF10 – Visualizar atividade;	RF19 – Excluir assistida;
RF11 – Visualizar ONG;	RF20 – Excluir ocorrência;
RF12 – Editar colaborador;	RF21 – Excluir atividade;
RF13 – Editar assistida;	RF22 – Excluir filho;
RF14 – Editar ocorrência;	RF23 – Autenticar no sistema;
RF15 – Editar atividade;	RF24 – Redefinir senha.

### **3.3 Requisitos não-funcionais**

Sobre os requisitos não funcionais ou especificações, “entende-se as especificações técnicas de como melhor adequar a solução do problema para responder ao cliente” (Rios; Muniz, 2014, p. 446). Assim temos:

RNF01 – Segurança: O sistema deve fornecer segurança dos dados cadastrados, por meio de criptografia e medidas de proteção contra invasões.

RNF02 – Responsividade: O sistema deve ser responsivo a diferentes tipos de telas e plataformas de acesso, como tablets, smartphones, desktops, notebooks, em diferentes navegadores de acesso.

RNF03 – Desempenho: O sistema deve ter um tempo de resposta rápido, com no máximo 5 segundos para carregamento das exibições, bem como execução de suas funcionalidades.

RNF04 – Integridade dos dados: O sistema deve garantir a integridade dos dados das assistidas, sem perda ou corrupção destes.

RNF05 – Usabilidade: Refere-se à facilidade com que os usuários podem interagir com o software para realizar suas tarefas.

### **3.4 Requisitos de domínio (regras de negócio)**

Kamada (2006, p. 33) afirma que “uma regra de negócio é uma declaração que define ou restringe um aspecto do negócio”, ou seja, “define a estrutura do negócio e controla e influencia o comportamento do negócio”. Nessa perspectiva, obtemos:

- RN01 – Apenas o administrador do sistema poderá cadastrar novos usuários.
- RN02 – Só será possível cadastrar o filho após cadastrar a assistida.

- RN03 – Só será possível cadastrar a ocorrência após cadastrar a assistida.
- RN04 – Só será possível cadastrar atividades após cadastrar a assistida.
- RN05 – Só será possível redefinir senha se o usuário já estiver cadastrado no software, e o e-mail informado for válido.
- RN06 – Cada ocorrência deverá estar vinculada a apenas uma assistida.
- RN07 – Cada atividade deverá estar vinculada a apenas uma assistida.

### **3.5 Diagrama de Caso de Uso e Diagrama de Classes**

De acordo com Bezerra (2007, p. 54) um caso de uso é a especificação de uma sequência completa de interações entre um sistema e um ou mais agentes externos a este sistema. O caso de uso representa um relato de uso de certa funcionalidade do sistema, sem revelar a estrutura e o comportamento interno desse sistema. O diagrama de caso de uso auxilia também no processo de levantamento de requisitos junto ao cliente/usuário, uma vez que é um diagrama de alto nível, e pode ser entendido por pessoas que não são da área de tecnologia por sua simplicidade. Dessa forma, foi empregado o diagrama na discussão de funcionalidades, e quais usuários poderiam executar cada função dentro do sistema (permissionamento).

Segundo a IBM (2021), o diagrama de classes é fundamental para o processo de modelagem de objetos e da estrutura estática de um sistema. Desta forma, ele permite modelar e organizar os componentes do sistema, fornecendo à equipe informações importantes como nome das classes, atributos e métodos, de modo geral.

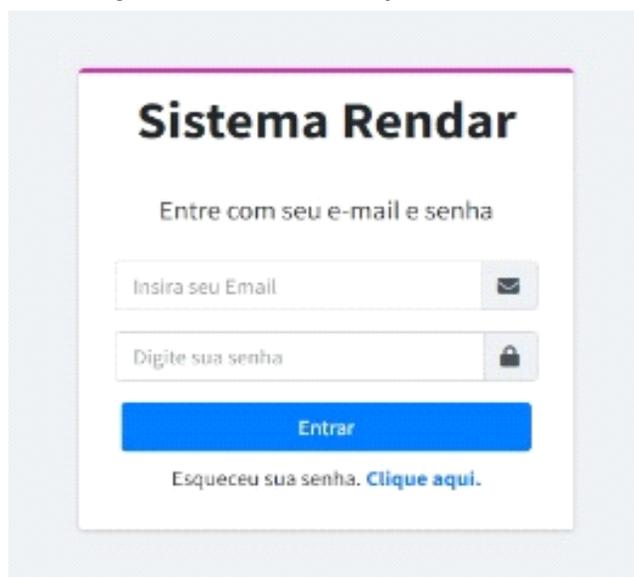
O diagrama é um produto mais técnico da UML, por isso, é voltado para desenvolvedores do sistema, para obtenção de informações relativas aos componentes de código. Nele, é explicitado o que deve ser implementado (dados e funcionalidades).

## **4. Resultados**

O resultado deste projeto consiste em um sistema *web* e responsivo, disponível à ONG a poucos cliques, com o único requisito, acesso à internet.

Ao acessar o sistema, a primeira tela exibida é a de autenticação, como pode ser observado na Fig. 1.

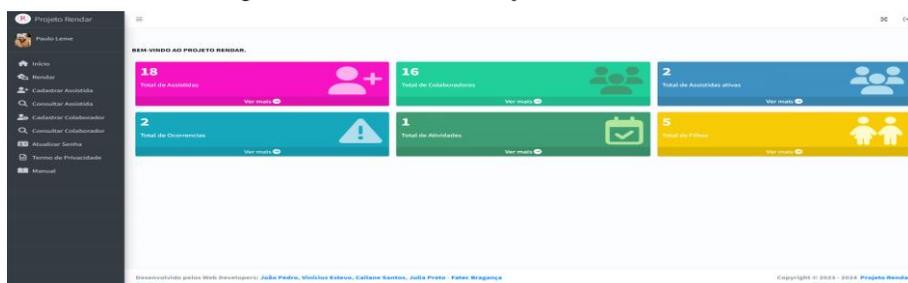
Figura 1. Tela de Autenticação de Usuários.



Fonte: Autoria própria.

Realizando a autenticação, o usuário é direcionado à tela inicial do sistema. Observa-se que nela o usuário tem indicadores numéricos nos cards, bem como, um menu de opções, conforme Figura 2.

Figura 2. Tela de Autenticação de Usuários.



Fonte: Autoria própria.

Uma das principais funcionalidades é o cadastro da assistida, que conta com um formulário completo, com campos diversos. Vejamos a Figura 3.

Figura 3. Tela de Cadastro de Mulheres Assistidas.

**CADASTRO DE MULHERES ASSISTIDAS**

**DADOS PESSOAIS**

06/08/2024

Nome: Digite o nome da assistida RG: Digite o RG da assistida CPF: Digite o CPF da assistida

Status: Selecione o status Data de nascimento: dd/mm/aaaa Estado civil: Selecione o estado civil Nacionalidade: Digite a nacionalidade da assistida

Nome da mãe: Digite o nome da mãe da assistida Nome do pai: Digite o nome do pai da assistida Religião: Digite a religião

**DADOS DE ENDEREÇO**

Rua: Digite a rua Bairro: Digite o bairro CEP: Digite o CEP

Cidade: Digite a cidade Estado: AC Nº: Digite o número

Ponto de referência: Digite o ponto de referência

Fonte: Autoria própria.

Além do cadastro, é possível visualizar todos os cadastros e posteriormente, as informações de cada assistida. Além destes dados, é possível visualizar os filhos vinculados a esta mulher, ocorrências e atividades. Todas estas informações são disponibilizadas na Figura 4.

Figura 4. Tela de Listagem de Mulheres Assistidas.

**LISTAGEM DE MULHERES ASSISTIDAS**

Cadastrar Assistida | Listar todas Ocorrências | Listar todos os Cadastros Atividades

CSV | Excel | PDF | Print

Pesquisar

Nome *	Data de nascimento	Celular	CPF	Rua	Status
Mariana	01/03/2001	(11) 51111-1111	414.555.888-88	o	Inativa

Mostrar 1 até 1 de 1 registros

Anterior | 1 | Próximo

Copyright © 2023 Projeto Rendar. Todos os direitos reservados. Desenvolvido: Fatec Bragança Paulista.

Fonte: Autoria própria.

Cada ícone da Fig.4 à frente dos dados das mulheres, corresponde a uma ação possível, relacionada àquela mulher. Uma delas é o cadastro de ocorrências, dedicado a registro de agressões e abusos de qualquer ordem (Fig.5).

Figura 5. Tela de Cadastro de Ocorrência.

The screenshot shows the 'CADASTRO DE OCORRÊNCIA' form. On the left is a dark sidebar with the user's name 'Paulo Leme' and navigation options: Início, Rendar, Cadastrar Assistida, Consultar Assistida, Cadastrar Colaborador, Consultar Colaborador, Atualizar Senha, Termos de Privacidade, and Manual. The main form area is titled 'CADASTRO DE OCORRÊNCIA' and contains the following sections: 'DADOS DA OCORRÊNCIA' with fields for 'Digite a data da ocorrência:' (06/08/2024), 'Digite o nome do agressor:', 'Digite o motivo da ocorrência:', 'Digite os nomes das testemunhas:', and 'Digite uma breve descrição:'. Below these is a file upload section with 'Escolher arquivos' and 'Nenhum arquivo escolhido'. At the bottom are two buttons: 'Cadastrar' (blue) and 'Voltar' (grey).

Fonte: Autoria própria

É possível também o registro de atividades relacionadas à terapia e recuperação das mulheres, como atividades de cunho profissionalizante, conforme Fig.6.

Figura 6. Tela de Cadastro de Atividades.

The screenshot shows the 'CADASTRO DE ATIVIDADES' form. It features a sidebar on the left with the same navigation options as Figure 5. The main form area is titled 'CADASTRO DE ATIVIDADES' and contains the following sections: 'DADOS DA ATIVIDADE' with fields for 'Atividade:', 'Nome do Responsável:', 'Data da Atividade:' (06/08/2024), and 'Períodicidade:'. Below these is an 'Observação:' field. At the bottom are two buttons: 'Cadastrar' (blue) and 'Voltar' (grey).

Fonte: Autoria própria

Uma das opções disponíveis é cadastrar colaboradores. Através disso, será possível posteriormente o colaborador autenticar-se ao sistema. Veja Fig. 7.

Figura 7. Tela de Cadastro de Colaboradores.

The screenshot shows the 'CADASTRO DE COLABORADORES' form. It features a sidebar on the left with the same navigation options as Figure 5. The main form area is titled 'CADASTRO DE COLABORADORES' and contains the following sections: 'DADOS PESSOAIS' with a profile picture upload section and fields for 'Digite seu nome:', 'Digite seu CPF:', 'Digite sua data de nascimento:', 'Digite seu e-mail:', 'Digite seu CPF:', 'Digite seu e-mail:', 'CPF:', 'Data de nascimento:', 'E-mail:', 'CPF:', 'Cidade:', 'Estado:', 'Município:', 'Cidade:', 'Estado:', 'Município:', 'CPF:', 'Senha:', and 'Confirmar senha:'. At the bottom are two buttons: 'Cadastrar' (blue) and 'Voltar' (grey).

Fonte: Autoria própria

Todos os colaboradores cadastrados aparecerão na tela de Listagem de Colaboradores (Fig.8), fornecendo opções de visualização dos dados, deleção e edição.

Figura 8. Tela de Listagem de Colaboradores.



Fonte: Autoria própria

E, por fim, qualquer usuário cadastrado, independente do seu permissionamento, pode redefinir sua senha. Para isso, deve acessar a opção *Atualizar Senha* (Fig. 9).

Figura 9. Tela de Atualizar Senha.



Fonte: Autoria própria.

Com este sistema, os administradores da ONG tiveram um ganho de produtividade, segurança e acessibilidade, uma vez que, alguns dos cadastros

de mulheres hoje, podem ser realizados direto da delegacia no momento do acolhimento da assistida. Antes disso, todos os dados eram anotados em papéis, e, posteriormente, passados a limpo e anexados ao prontuário físico. O acesso a essas informações posteriormente eram lentas e trabalhosas, uma vez que o volume de prontuário era grande, não possuía um protocolo de organização que facilitasse o seu acesso. Não era possível obter informações rápidas sobre as mulheres e isso dificultava a ação de recepção, uma vez que não havia tempo hábil para buscar por esses registros físicos. Hoje, por meio de alguns cliques, as informações são acessadas por meio de computadores, tablets e smartphones.

## **5. Considerações finais**

É inegável que diversas mulheres enfrentam problemas advindos da desigualdade de gênero, e que apesar de existir legislação e órgãos competentes para mitigar e apoiá-las, ainda assim, existe um déficit no processo.

O presente trabalho se dedicou ao desenvolvimento de um sistema de gestão para uma ONG que atende mulheres em situação de vulnerabilidade social. A pesquisa, enquadrada em pesquisa-ação, foi desenvolvida conjuntamente com a equipe da ONG, buscando compreender a necessidade da organização e de seus colaboradores.

O software implementado dispõe diversas funcionalidades que visam a otimizar o processo de acolhimento, incluindo: cadastro de assistidas, registro de ocorrências e atividades, acompanhamento geral e relatório de indicadores. A ferramenta se destaca pela sua praticidade, disponibilidade e segurança.

Os resultados encontrados demonstram a viabilidade e o impacto positivo do uso de tecnologia na gestão da ONG, contribuindo com a profissionalização e promoção de um ambiente mais seguro e acolhedor para as mulheres.

É de suma importância ressaltar que o trabalho representa apenas um ponto de partida para a utilização de tecnologia na gestão da ONG. Acredita-se que o desenvolvimento de novas ferramentas e soluções tecnológicas contribuirão significativamente para promoção da igualdade de gênero e luta em prol das mulheres.

## **Referências**

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

**BRASIL.** Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006. Dispõe sobre a criação de mecanismos para prevenir e reprimir a violência doméstica e familiar contra a mulher e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 ago. 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111340.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111340.htm). Acesso em: 24 abr. 2024.

**IBM. Diagramas de Classes.** Atualizado em 5 de março de 2021. Disponível em: [https://www.ibm.com/docs/pt-br/SS4JE2\\_7.5.5/com.ibm.xtools.viz.class.diagram.doc/topics/cclassdgm.html](https://www.ibm.com/docs/pt-br/SS4JE2_7.5.5/com.ibm.xtools.viz.class.diagram.doc/topics/cclassdgm.html). Acesso em: 24 de abril de 2024.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).** Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 12, 26 p. Folheto. (Coleção Estudos e Pesquisas, n. 38). ISBN: 978-65-87201-51-1.

**KAMADA, Aqueo. Execução de Serviços Baseada em Regras de Negócio.** Tese (Doutorado em Ciência da Computação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=467308>. Acesso em: 10 abr. 2024.

**KIPNIS, Beatriz. Mulheres em Situação de Vulnerabilidade Social: contextos, construção simbólica e políticas públicas.** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas (2015). Disponível em: [https://pesquisa-easp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/betriz\\_kipnis\\_-\\_mulheres\\_em\\_situacao\\_de\\_vulnerabilidade\\_social\\_-\\_contextos\\_construcao\\_simbolica\\_e\\_politicas\\_publicas.pdf](https://pesquisa-easp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/betriz_kipnis_-_mulheres_em_situacao_de_vulnerabilidade_social_-_contextos_construcao_simbolica_e_politicas_publicas.pdf). Acesso em: 10 abr. 2024.

**MICROSOFT.** ASP.NET Core | Estrutura da Web de software livre para .NET. **Microsoft.** 2024. Disponível em: <https://dotnet.microsoft.com/pt-br/apps/aspnet>. Acesso em: 24 abr. 2024.

**RIOS, Fábio Luiz de Carvalho; MUNIZ, Raquel Janiss-ek.** Uma proposta de relação de requisitos funcionais para um software de apoio ao processo de inteligência. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, n. 2, ed. 78, p. 425-460, 1 ago. 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1413-2311056201238165>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/read/a/QvT8r7xvCVnQskPqsqJ5Vjs/#>. Acesso em: 10 abr. 2024.

**ROCHA, Betty Nogueira; CURI, Rodrigo Luis Comini; MARGUTI, Bárbara Oliveira; COSTA, Carco Aurélio.** A dimensão de gênero no índice de vulnerabilidade social (ivs): Alguns apontamentos teóricos e analíticos1. **Boletim regional, urbano e ambiental**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, n. 16, p. 1 - 165, 2017. Disponível em:

[https://portalantigo.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/boletim\\_regional/170531\\_bru\\_16.pdf](https://portalantigo.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/boletim_regional/170531_bru_16.pdf). Acesso em: 10 abr. 2024.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

## ***CTS na Educação Básica: necessidades e urgências***

***Roberta Nara Sodré de Souza<sup>1</sup>***

### **Introdução**

A ciência e a tecnologia, propulsoras do progresso da humanidade, interferem diretamente em nosso cotidiano. Desse modo, a reflexão sobre a sua interferência deve ser, já na Educação Básica, intrínseca à formação humanística que desejamos na Educação.

As inserções de novas tecnologias em nossa sociedade, surgidas de processos baseados em estudos científicos, são vistas como algo rotineiro e essencial para a continuidade de nossa evolução. No entanto, essas tecnologias afetam diversos aspectos de nossa vida pessoal e social, já que trazem características que amplificam certas habilidades. Segundo Buarque (1994), a técnica serviu ao avanço de uma sociedade orientada pela economia, ignorando valores éticos e promovendo uma confiança irrestrita que compromete uma visão humanística. A tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) deve caminhar junto ao desenvolvimento técnico, pois é capaz de promover uma reflexão crítica. Como afirma Freire, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (Freire, 2011, p. 40).

O rápido avanço científico e tecnológico, segundo Bazzo (2010), agrava diariamente os problemas sociais, intensificando fatores negativos como as más condições de trabalho, o trabalho infantil, a fome, a discriminação, a poluição e o aquecimento global, entre outros. Assim, nossa formação cultural se molda em torno de valores que não priorizam uma visão crítica, consciente e humanística voltada para a coletividade.

Os futuros profissionais que estão hoje em formação – e que irão atuar com base no conhecimento científico-tecnológico – já lidam com essas tecnologias, reforçam hábitos e são influenciados por elas. O mercado de trabalho também se expande, acolhendo jovens aprendizes e técnicos que atuam no Ensino Médio como estagiários ou colaboradores. Por isso, o papel do professor nesse nível de ensino é essencial: ele deve agir com criticidade,

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) – campus Itajaí. *E-mail*: [roberta.sodre@ifsc.edu.br](mailto:roberta.sodre@ifsc.edu.br)

estimular a reflexão voltada à formação humanística e criar contrapontos à inserção dos produtos científicos e tecnológicos na sociedade.

Considerando o exposto, buscamos, por meio de reflexões teóricas, aproximar temáticas que provoquem reflexões a docentes, especialmente os das disciplinas de Ciências e da Matemática, sobre a abordagem de práticas da CTS entrelaçadas ao currículo da Educação Básica, especialmente no nível Médio, ressaltando que tais discussões precisam estar inseridas na formação docente.

## **1. O Mito da ciência/tecnologia como sagrada e salvacionista**

A cultura da ciência como “sagrada” perpassa nossa sociedade, fruto de uma constituição histórico-cultural. Vivenciamos fortes resquícios dessa identidade fortalecida pela mídia, acreditando que máquinas são mais confiáveis do que homens (Galeano, 2011) e “mesmo com evidências contrárias do desenvolvimento humano e social ao longo da história, a cultura que domina a sociedade continua atribuindo às questões científicas e tecnológicas a razão maior da felicidade humana” (Bazzo, 2010, p. 117).

Não é raro constatar, em anúncios publicitários, o estímulo ao consumo, que mostra pessoas trajando jalecos ou em espaços de laboratório, propagando uma imagem não questionável do produto em divulgação. Somos direcionados ao “endeusamento” dos produtos e a formar a opinião de que podemos crer e consumir a partir de fantasias e ilusões formadas pela venda de sonhos (Galeano, 2011). Não obstante, enquanto cientistas, sabemos que verdades postuladas pela ciência em determinada época podem não ter mais validade quando surgem novas comprovações. A ciência tem um espírito volátil. A história da evolução científica/tecnológica, nos mais variados campos, nos mostra que as certezas, por vezes, são desconstruídas e o novo torna-se antiquado a partir da descoberta de novas ferramentas e técnicas.

A aceitação de uma ciência e tecnologia como neutras e isentas de questionamentos nos impede de refletir e atentar para o fato de que o “crescimento descontrolado da tecnologia destrói as fontes vitais de nossa humanidade. Cria uma cultura sem base moral” (Postman, 1994, p. 12). Embora seja impossível imaginar um futuro sem ciência e tecnologia, é essencial, para a sustentabilidade e sobrevivência humana, refletir simultaneamente sobre suas inovações, consequências e impactos sociais, questionando se estamos realmente dispostos a aceitar todo o pacote. Nessa linha, Bazzo (2010, p. 106) destaca que “hoje se tem possibilidade e a razão suficiente para compreender as suas riquezas e complexidades, as

oportunidades que oferecem e, sem dúvida, também os perigos que possuem”.

A imagem imaculada da ciência, baseada na ideia de neutralidade, objetividade e autonomia, pode ser desconstruída por meio de processos educativos, contribuindo desde a Educação Básica para a formação de pessoas e profissionais conscientes, com habilidades críticas, reflexivas e humanísticas. Um simples exemplo gráfico, como o estudo de funções em Matemática, pode ser utilizado para abordar questões sociais relevantes, fazendo contrapontos essenciais à visão idealizada da ciência e tecnologia, promovendo assim a formação de sujeitos críticos e reflexivos.

## **2. Mídia e manipulação de percepções**

As mídias, nas suas mais variadas versões, procuram orientar nossas interpretações e percepções dos fatos e das coisas já que o que é veiculado “é comunicação de algo, feita de certa maneira em favor ou na defesa, sutil ou explícita, de algum ideal e contra algo e contra alguém, nem sempre claramente referido” (Freire, 2011, p.136). Somos atingidos pelo poder da mídia e seus filtros sobre tudo aquilo que consumimos, desde a infância. Qual é o momento de levar nossos estudantes à reflexão sobre tal realidade?

Os enfoques dados pelas diferentes mídias reforçam ou reprimem a informação real, fazem um recorte sobre o que se deseja que seja pensado a respeito de tal tema ou produto. O simples fato da abordagem diferenciada das mídias, conforme seus interesses, pode ser observado quando a mesma notícia é divulgada por diferentes fontes midiáticas.

Os produtos da ciência/tecnologia que adquirimos e que proporcionam comodidades e agilidade em variadas tarefas cotidianas também recebem tratamento das mídias. Por meio de filtros e reforços intensivos dos meios de divulgação, somos levados a formar opiniões rápidas, o que também constitui nosso modo de consumo. O colapso de intervalo entre o estímulo e a resposta dada pelas mídias, unidas às tecnologias impede que possamos classificar mentalmente a informação, nos fazendo agir de forma mais fisiológica (Kerckhove, 2009). Segundo Postman, “as novas tecnologias alteram a estrutura de nossos interesses: as coisas sobre as quais pensamos” (Postman, 1994, p. 29).

Produtos e técnicas, que podem oferecer maior agilidade, comodidade e produtividade, são mostrados pela mídia como redentores. No entanto, qual é o lugar para um contraponto às facilidades divulgadas nos diferentes meios? O espaço de esclarecimentos e reflexões sobre as novas inserções científicas-tecnológicas não ocorre na mesma proporção. Neste sentido,

somos levados ao consumo exagerado e financiamos tanto aumento da produção industrial como as suas consequências.

Estamos numa civilização em que as pessoas têm menos valor do que as coisas, em que os meios de comunicação nos adestram desde a infância, em que os fins foram sequestrados pelos meios, em que os meios nos levam a comprar, nos programam e nos governam (Galeano, 2011). A falta de compreensão do contexto e da íntegra da informação, dada pelo recorte feito pelas mídias, pode banalizar aspectos muito relevantes. O olhar crítico e reflexivo da CTS pode trazer discernimento de escolhas, já a “informação sem regra pode ser letal” (Bazzo, 2010, p.72).

Entendemos, assim, que “trabalhar a neutralidade ou a não neutralidade da tecnologia na sociedade, mais especificamente na escola, passa a ser então uma questão de valores” (Bazzo,2010, p.134). E quem mais do que o docente, já na Educação Básica, das diversas áreas, com formação para a reflexão da produção da CTS, pode ir ao encontro da necessidade de realização dos contrapontos? Esse professor que, desde a Educação Básica, exerce “como ser humano a irrecusável prática de inteligir, desafiar o educando com quem se comunica a quem se comunica, a produzir a sua compreensão do que vem sendo comunicado” (Freire, 2011, p.39).

### **3. A constituição do imediatismo e da superficialidade**

Com fácil acesso à rede, os diferentes equipamentos portáteis, especialmente os smartphones, têm se tornado as tecnologias que mais interferem na constituição de nossa identidade cultural. O potencial de uso da rede não tem precedentes, e nossa mente está adotando o modo instantâneo de coletar e distribuir informações (Carr, 2011). Diante do mergulho que a sociedade faz ao mundo tecnológico, é notória a necessidade de conhecimento propiciado por reflexões críticas, já que “uma tecnologia nova não acrescenta nem subtrai coisa alguma. Ela muda tudo” (Postman, 1994, p. 27).

São “as tecnologias intelectuais que têm o maior e o mais duradouro poder sobre o que e como pensamos” (Carr, 2011, p. 70). Além disso, “transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social” (Kenski, 2003, p. 21). Podemos perceber que “à medida que cada tecnologia estende uma das nossas faculdades e transcende as nossas limitações físicas, desejamos adquirir as melhores extensões de nosso corpo” (Kerckhove, 2009, p. 21). Vamos nos equipando com “braços” modernos, facilitadores do imediato, que nos fazem rapidamente ter respostas e potencializam nossa forma de agir pelo que surge após um “clique”.

O acesso à rede é algo natural para adolescentes e jovens, que nasceram na cultura digital. No entanto, o uso das ferramentas tecnológicas, especialmente para o relacionamento interpessoal em redes sociais e jogos, tem incidido em uma subutilização da potencialidade dos equipamentos. As novas tecnologias podem refletir e fixar aspectos positivos e negativos tanto em termos educacionais, como culturais. Sem uma formação para uma contraposição e utilizando as tecnologias como sua extensão “as culturas juvenis são o resultado de condições de possibilidade que se criam a partir dos discursos na e da rede, e isso constitui identidades” (Garbin, 2003, p. 131).

A web estimula a memória de trabalho que é uma memória de curto prazo, dura a quantidade de tempo que estamos diretamente ligados com a informação. Já a memória de longo prazo é promovida por uma leitura profunda e atenta, que a rede não reforça (Carr, 2011). A falta de profundidade no uso das tecnologias para fins educacionais pode ser verificada quando se propõe aos estudantes um simples exercício de pesquisa. Às mãos do docente chegam, muitas vezes, textos construídos por meio da utilização do copiar e colar ou numa estrutura textual característica de textos construídos por inteligência artificial, que não condiz com o conteúdo apresentado pelo estudante presencialmente. Na prática da docência na Educação Básica, constatamos que nossos estudantes modificaram seus comportamentos e estão impregnados pela necessidade de agilidade na aprendizagem conceitual, assim como se apresentam as informações na web, se mostrando ansiosos aos desfechos de temas e atividades propostas que demandam maior tempo de concentração, com leituras e discussões aprofundadas.

Os novos meios de comunicação aceleram os áudios e estimulam o entendimento rápido de informação. No entanto, posteriormente, pode-se tornar difícil, ou até intolerável, para alguns o estabelecimento, quando necessário, de conexões e a construção do conhecimento. E quanto mais consoantes com as novas tecnologias que nos distraem, “menos aptos somos a experimentar as formas mais sutis, mais distintamente humanas, de empatia, compaixão e outras emoções” (Kerckhove, 2009, p. 299). Para Kenski (2003), isso tem interferido em nosso modo de nos relacionar na vida social e de adquirir conhecimento, num novo modelo de cultura de sociedade.

Diante do exposto, consideramos que precisamos experimentar novas possibilidades nos espaços escolares, na contramão do que se destaca no mundo virtual, já que os dispositivos das novas tecnologias de acesso à rede estão, cada vez mais cedo, presentes de forma intensa na vida de nossos estudantes.

#### **4. CTS, valores e formação docente**

O fomento à inserção das discussões da CTS na formação de docentes da Educação Básica, especialmente nas áreas científicas, é prioritário, já que quanto maior a potência e profundidade da ciência e tecnologia e sua inserção em nosso contexto “mais é preciso cautela, sabedoria, conhecimento para fazer delas um uso que liberte” (De Masi, 2008, p. 125).

Estamos cotidianamente construindo aprendizagens de pessoas que são receptoras, consumidoras e poderão se estabelecer, em seus espaços de atuação profissional, como protagonistas de volumosas inserções científicas e tecnológicas. É razoável notar que não podemos reduzir a educação do nível básico a ser apenas uma etapa preparatória ao superior (Santos, 2009). Precisamos formar para a pergunta, para a ousadia, para semear, oferecendo oportunidades de vivências. Não se trata apenas de conceitos, regras e padrões, mas também de princípios, procedimentos e atitudes (Bazzo, 2010).

Como diz Freire, “se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-lo daquela trama” (Freire, 1992, p. 79). Podemos utilizar situações que ocorrem em sala de aula, que estão nas mídias e em nosso entorno para gerar discussões e reflexões que promovam valores éticos no pensar sobre CTS. As discussões científicas que incluem as relações com os temas sociais são recomendadas, pois evidenciam as inter-relações entre aspectos diversos da ciência, tecnologia e sociedade, e geram condições para desenvolver atitudes de tomada de decisão pelos estudantes (Santos, 1992).

Uma parte considerável de nossa formação como licenciados para atuar na Educação Básica, nas unidades curriculares de Biologia, Química, Física e Matemática, gira em torno de conceitos e procedimentos, com pouca ou quase nenhuma discussão a respeito da CTS e/ou de sua contextualização histórica. Nessa concepção de currículo, as pautas da CTS seriam irrelevantes na formação dos estudantes para essas áreas e nível de ensino, o que seria contraditório, pois é justamente nessa faixa de idade que as tecnologias são mais utilizadas. Um dos saberes indispensáveis a prática docente, é “o saber da impossibilidade de desunir o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos” (Freire, 2011, p. 93).

Alguns autores contribuem nesse processo de repensar o currículo em nossa atuação como docentes e destacam valores e atitudes que colaboram para uma formação ampliada em relação aos aspectos humanísticos. Neste sentido, Postman (1994) afirma que, para contribuímos na formação de jovens com uma consciência elevada, precisamos:

- Incluir o estudo do significado das palavras no currículo aumentando o grau de abstração em que a história é ensinada.
- Mostrar e colocar a informação sobre as nossas tradições;
- Elaborar currículos que valorizem o desenvolvimento humano da sociedade;
- Promover o senso de coerência em seus estudos para que possam dar sentido e fazer interconexões.

De Masi (2008) acrescenta, ainda, outras relações nas quais a escola atual deveria se inspirar, apontando os seguintes elementos:

- Enfatizar a convivência, a solidariedade, a consciência e a responsabilidade;
- Gerar tendência à inovação e reduzir a resistência à mudança;
- Manter o equilíbrio entre subjetividade e cidadania;
- Cultivar o equilíbrio entre o emocional e o racional;
- Acolher e apreciar as diferenças e a miscigenação de mundos diversos.

Bazzo (2010) destaca aspectos relevantes da atuação da CTS em relação aos valores humanísticos que se relacionam com nossa forma de viver. O autor considera a pergunta como elemento-chave para o processo reflexivo sobre o entorno, abordando questões éticas e humanas nas quais as inovações científicas e tecnológicas se inserem, oferecendo novas concepções, exames, observações, intervenções e saberes.

Na busca constante pela construção de nossa identidade crítico-humanística, fica distante o imediatismo da lógica computacional. Ao propor uma educação pautada pela reflexão crítica, “devemos mostrar para nossa juventude que nem todas as coisas valiosas são acessíveis no instante e que há níveis de sensibilidade desconhecidos deles” (Postman, 1994, p.202). As questões humanísticas que contribuem para a formação dos jovens são destacadas por Santos (2009), ao afirmar que a abordagem CTS levanta aspectos vinculados a interesses coletivos, relacionados às necessidades humanas, e questiona a ordem capitalista.

Não podemos produzir tecnologias desenfreadamente sem pensarmos criticamente nas suas consequências, sobre a construção de nossa autonomia ética, que precisa ser desvelada já na Educação Básica por intermédio dos docentes com essa formação. Nesse sentido, “é subverter a

lógica tradicional: a modernidade técnica se baseou nos meios, a modernidade ética deve se basear nos fins” (Buarque, 1994, p.101).

### **Considerações finais**

Na discussão teórica, procuramos evidenciar valores e reflexões que justificam a necessidade urgente de vincular a iniciação científica e tecnológica na Educação Básica às questões históricas e contextos sociais que deem visibilidade ao entorno da produção de ciência e tecnologia e às suas consequências sociais. A partir dessa abordagem teórica, podemos identificar pontos que não devem ser ignorados e que precisam permear os conteúdos, atravessando as diferentes unidades curriculares, especialmente nas áreas de Ciências Naturais e da Matemática:

- Discutir o ato de tornar comum a implementação de novas tecnologias;
- Levantar, discutindo de forma crítica e reflexiva, contrapontos à neutralidade e ao “endeusamento” da ciência, considerando os filtros de mídia e da utilização massiva do acesso à rede;
- Discutir a cultura do isolamento da coletividade do mundo virtual;
- Valorizar os processos tradicionais que envolvem a cultura;
- Descartar o cultivo pela utilização intensa das tecnologias na escola, no trabalho e nas atividades de lazer;
- Valorizar a participação, o olhar ao outro, o coletivo, a subjetividade, a percepção, o questionamento, as críticas e diálogos;
- Entender como fundamental o papel do docente na intermediação de ver o outro lado da implementação da ciência e tecnologia e assim questionar algumas certezas;
- Inserir as discussões da CTS nos currículos de formação de docentes.

Além das evidências apresentadas em nosso trabalho, reconhecemos que há lacunas que precisam ser exploradas. Outras pesquisas e análises são necessárias a fim de dar continuidade aos estudos sobre a inserção da CTS na Educação Básica.

Observamos que o cultivo de valores humanísticos e a reflexão crítica sobre ciência e tecnologia são aspectos de grande relevância na formação dos estudantes, e não podem ser deixados em segundo plano na

educação de adolescentes e jovens da Educação Básica. O desenvolvimento humano nesse sentido é uma urgência, visto que as concepções que são fortalecidas pelas ferramentas e técnicas atuais priorizam e potencializam outras capacidades.

## **Referências**

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2010.

BUARQUE, C. **A revolução nas prioridades: da modernidade técnica à modernidade ética**. São Paulo: Paz e Terra, 1994.

CARR, N. G. **A geração superficial**. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

DE MASI, D. **Diálogos criativos**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GALEANO, E. **De pernas pro ar: a escola do mundo ao avesso**. Porto Alegre, RS: L&PM, 2011.

GARBIN, E. M. **Cultur@s juvenis, identid@des e Internet: questões atuais**. Revista Brasileira de Educação, n. 23, maio/ago. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gSfFcSpCcssjML8Wj9xq5dgdj/>. Acesso em: 09 set. 2024.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

KERCKHOVE, D. de. **A pele da cultura: investigando a nova realidade eletrônica**. São Paulo: Annablume, 2009.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica e tecnológica: um compromisso de educadores e cientistas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil**. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais, n. especial, mar. 2009.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.



## ***Estratégias pedagógicas do Projeto Cantando na Escola***

***Daniel Chris Amato<sup>1</sup>***

### **Introdução**

Este trabalho apresenta um breve relato de experiência sobre o Projeto Cantando na Escola e algumas reflexões sobre as estratégias pedagógicas para o ensino de música extracurricular na rede municipal de educação da cidade de Campinas-SP. A Lei nº 11.769/2008, conhecida como a Lei da Música, tornou obrigatório o ensino dos conteúdos de música no currículo escolar nas escolas públicas brasileiras, com implementação em três anos. Autores como Swanwick (1988) e Sloboda (2008) afirmam que a música tem forte relação com o desenvolvimento humano, principalmente no período inicial escolar. A busca por conceber novas estratégias para captar a atenção e o interesse dos alunos pelos conteúdos curriculares é um grande desafio para a educação atual, o que inclui também o campo das Artes e suas linguagens. Implementar uma educação musical que motive o estudante e, ao mesmo tempo, promova o seu desenvolvimento cognitivo, corporal, social e emocional tornou-se um grande desafio, diante da farta oferta de entretenimento digital.

A música está presente nas relações humanas desde os primórdios até a atualidade, seja no exercício das religiões e das comemorações festivas, coletivas ou particulares, e pode determinar as emoções do indivíduo nessa relação com o outro/coletivo, ou do outro/coletivo para ele. Nessa relação, há o enriquecimento pela troca de experiências, transformando o conhecimento teórico, considerado declarativo, em processual, em sua essência prática. O fazer musical é tão importante quanto sua teoria, pois o conhecimento só faz sentido para uma criança quando remete a uma experiência. Portanto, é o resultado da prática musical que traz à criança a possibilidade de reconhecer suas habilidades e competências.

Para a música, o conhecimento adquirido pela criança pode ser confundido por uma habilidade inata, ou seja, quando ela nasce com este

---

1 Doutor em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Unesp-IB/RC. *E-mail: maestrodanielamato@gmail.com*

talento musical. Schroeder (2004) esclarece a importância em destruir esta concepção:

Entretanto, na música, muitas vezes essas qualidades, como dons e talentos entendidas como habilidades natas e divinas, são consideradas condição *sine qua non* para o sucesso. E isso, educacionalmente, é extremamente desastroso, pois provoca, de antemão, uma classificação dos alunos em “musicais” ou “não musicais” e uma consequente apatia por parte de muitos educadores em relação aos considerados menos favorecidos, que geralmente são levados em “banho-maria” até que desistam, por se verem totalmente inaptos para a música (Schroeder, 2004, p. 116).

Embora o talento musical não seja foco deste trabalho, é importante salientar que este conceito também afeta os docentes polivalentes, responsáveis pela sala, que carregam o estigma da inabilidade não treinada para o fazer musical, impedindo-os de ensinar os conteúdos de música exclusivamente pela prática musical. A referida Lei da Música apresentou um veto presidencial sobre o ensino musical nas escolas por profissionais licenciados em música, prevalecendo a ideia de que música é um componente cultural que pode ser ensinado por um indivíduo cuja expertise musical seja aceita e referendada pela sociedade a que pertença. Distante de uma discussão inócua, essa lei federal, na prática, foi superada em 2016, estabelecendo a obrigatoriedade para as demais linguagens, como Teatro e Dança, lançando a prática musical escolar ao mesmo patamar anterior.

Em sua pesquisa, a professora Tânia Cançado (Penna, 2006, p. 36) afirma que “a função da educação musical na formação global do indivíduo é um dos legados mais importantes para a formação do indivíduo”. Nessa perspectiva, Kraemer (2000) ressalta que a pedagogia para o ensino musical deve ser um processo de relação entre as pessoas por intermédio da música, sem considerar a condição cultural ou o fator técnico para uma vivência cultural, pois

[...] os alunos são herdeiros de um conjunto de valores e práticas culturais e devem aprender informações e habilidades relevantes que permitam a sua participação em atividades musicais cotidianas. As escolas são agentes importantes nesse processo de transmissão e a função do educador musical é a de introduzir os alunos em reconhecidas tradições musicais (Swanwick, 1988, p. 10).

Bourdieu (Nogueira; Nogueira, 2002) afirma que a educação formal não deveria reafirmar suas desigualdades sociais, outrossim, transformá-las em méritos para o avanço na formulação de um propósito.

[...] teria, assim, um papel ativo ao definir seu currículo, seus métodos de ensino e suas formas de avaliação no processo social de reprodução das desigualdades sociais. Mais do que isso, ela cumpriria o papel fundamental de legitimação dessas desigualdades, ao dissimular as bases sociais destas, convertendo-as em diferenças acadêmicas e cognitivas, relacionadas aos méritos e dons individuais (Nogueira; Nogueira, 2002, p. 19).

A participação coletiva na transmissão de conhecimento musical no Brasil remonta à cultura indígena, que foi suprimida durante a permanência dos jesuítas no século XVI, quando estabeleceram o modelo tradicional para o ensino de música com o objetivo de catequizar os povos originários que aqui habitavam. Esta é uma concepção muito difundida e praticada, em que se promove um ensino para todos, de maneira que a música modela o corpo e as emoções da alma, e não apenas como uma ferramenta de expressão cultural. O desenvolvimento humano pode ser fortemente impactado pela presença da música. Quando ela é ministrada na escola formal, pode modificar o entendimento do contexto histórico do indivíduo, pois, na educação formal, o professor detém o conhecimento inquestionável do saber. Trazendo essas considerações para o contexto do século XXI, cuja formação docente é polivalente, mas, mesmo assim, não atende integralmente às necessidades pedagógicas para o ensino de música no ambiente formal, pergunta-se: quais estratégias pedagógicas poderiam ser usadas para envolver esses docentes polivalentes, não músicos, de forma a contribuir no processo de musicalização dos alunos em cidades que não tenham especialistas da área para atender a todas as escolas da rede municipal?

### **A educação musical no Brasil**

O ensino de música no Brasil é uma preocupação dos mandatários que, a partir de 1818, criaram o primeiro curso de música no Brasil Colônia. Os filhos da nobreza e da aristocracia frequentavam aulas particulares, enquanto a população aprendia música nas igrejas e em grupos de expressão cultural popular (KIEFER, 1976). Em 1847, foi promulgada a primeira lei que estabelece quais conteúdos musicais deveriam ser ensinados para a formação musical dos músicos. O ensino de música nas escolas primárias e secundárias aconteceu no Segundo Império pela Lei 630. Mesmo que desde

o período colonial o ensino de música fosse realizado, apenas em 1915 o canto coletivo, intitulado de Canto Orfeônico, foi inserido nas escolas. Esta atividade provocava grande entusiasmo nos participantes pelo seu caráter coletivo, com pouca necessidade de técnicas de leitura musical e vocal (Jardim, 2003).

Em 1931, o Canto Orfeônico tornou-se obrigatório, com o compositor Heitor Villa-Lobos à frente da Superintendência de Educação Musical e Artística (SEMA), em 1932. O projeto proposto pelo SEMA procurava formar professores de música para a disseminação nas escolas públicas, o que resultou em um grande movimento coral escolar (Amato, 2007). Com a pluralidade artística que a Lei 5.692/1971 sugere, a música foi gradativamente incorporada às escolas. Um único professor deveria ser polivalente nas linguagens artísticas (música, teatro, dança e artes visuais). Mesmo assim, a música não deixou de ser uma expressão popular e continuou sendo ouvida e praticada pela população (Amato, 2012). A Lei 9.394/1996, a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), com sua perspectiva humanista e abrangente de formação, abriu novas possibilidades para que a expressão musical voltasse a ser relevante na escola. A Lei 11.769/2008, intitulada Lei da Música, tornou a música um conteúdo obrigatório nos currículos escolares do ensino básico e, posteriormente, uma nova lei incorporou o teatro e a dança (BRASIL, 2016).

### **As reflexões**

Um dado importante sobre a implementação desta lei é que “dispõe sobre a obrigatoriedade da música na educação básica” (BRASIL, 2008) e que previa três anos letivos para sua implementação nas escolas brasileiras. No entanto, a implementação dessa lei apresentou diversos desafios para se tornar uma realidade no Brasil, principalmente na rede pública. Como mencionado, não se considerou como premissa o ensino por professores habilitados, mas por qualquer músico de ofício, ou seja, que de alguma forma comprovasse sua expertise musical. As discussões sobre os conteúdos, as estratégias e as metas a serem alcançadas a partir desta lei foram dispensadas pelos educadores musicais de todo o país.

Dentro deste contexto, a aquisição de capital cultural de forma crítica, apresentada nas teorias de Bourdieu (1964), passa pela discussão de estratégias de ação, em que poderão ser inseridas, por exemplo, atividades como o canto coral, fanfarras, bandas de rock, grupos de pagode e rap ou funk no contexto escolar, como forma de educação musical formal ou não formal, de acordo com o contexto cultural. Esta opção é justificada pelo fato

de essas atividades promoverem uma ação de incorporação cultural que dê continuidade àquela iniciada no seio familiar (Bourdieu, 1964), promovendo a aquisição de novos valores e conceitos e estabelecendo relação entre a cultura familiar e a da comunidade na formação da pessoa.

A primeira reflexão interposta aqui é sobre a preparação dos professores de sala (pedagogos) para a exposição idônea do gosto pessoal para a aquisição cultural de forma crítica. Para Saviani (2000), a educação musical, compondo o currículo escolar, deverá promover a apropriação das máximas qualidades humanas pela criança. Deve-se considerar que, no Brasil, a educação musical, iniciada pelos jesuítas no séc. XVI, teve no formato educacional francês do séc. XIX seu apogeu na década de 40, sob a égide ufanista do presidente Getúlio Vargas, pelo qual o educador Anísio Teixeira escolheu o compositor Heitor Villa-Lobos para dirigir a Superintendência de Educação Musical e Artística (SEMA), cujo legado foi que o Canto Orfeônico foi disseminado em todo o país até ser extinto no final da década de 1970 (Goldemberg, 2002). A segunda reflexão trata do êxito possível no uso de um modelo francês na realidade atual brasileira para a educação musical.

Além disso, porém, é necessário considerar outras alternativas de organização que envolvam a escola como um todo, além das aulas objetivas de música como aquelas do modelo de conservatório. Assim, toda ação rumo à educação musical na escola deve ter a premissa de uma atividade coletiva das atividades, sem perder de vista o desenvolvimento humano individual. Para a educadora musical Dra. Ilza Zenker Leme Joly, "o trabalho em grupo auxilia o desenvolvimento da personalidade, o respeito com o próximo, o desenvolvimento da organização, disciplina, pontualidade, sensibilidade e criatividade" (SESC, 1997, p. 10). Sob esta perspectiva, propõe-se mais uma reflexão sobre a importância da lei em questão e sua efetividade para a melhoria da qualidade de ensino na rede pública. Portanto, investigar a eficácia das ações dos gestores é investigar, em parte, a qualidade de ensino na rede pública.

## **O projeto**

Surgiu em 2014 para amplificar a atividade coral realizada no ano anterior na Escola Municipal de Educação Fundamental Professor Zerefino Vaz - Centro de Atenção Integral da Criança (CAIC), onde eu estava atuando como professor de ensino básico na disciplina de Arte. Esta escola, por ser de período integral, proporcionava um número de aulas suficiente para que o professor de Arte pudesse contemplar diversas linguagens artísticas, como

música, teatro, dança e artes visuais. Nessa escola, com os alunos dos 3º ao 5º anos, foi formado um grande coral para apresentações em datas comemorativas, dentro e fora da escola, com cerca de 200 alunos. No ano seguinte, houve um convite para levar essa experiência musical para outras escolas. Em 2015, foram cerca de 120 alunos atendidos em 4 escolas, com aulas semanais de 90 minutos de duração no turno contrário das aulas regulares. Em 2016, foram 200 alunos em 4 escolas, com aulas no período de aula, cedido pelo professor polivalente, com 50 minutos de aula semanal.

Diante do veto da Lei da Música, que possibilita o ensino dos conteúdos de música por não especialistas licenciados em educação musical, este projeto foi modificado em 2017, da cessão de aula para assistência e, agora, para formação in loco do professor polivalente, mantendo-o nas aulas semanais de 50 minutos junto aos alunos. Atualmente, são cerca de 270 alunos atendidos em 5 escolas, atingindo mais de 300 alunos em uma só formação a partir do ano seguinte, com a entrada de mais uma escola. Inicialmente, foram incluídas no repertório músicas infantis e seculares alusivas às datas comemorativas: Dia das Mães/Família, festas juninas, Semana da Pátria, Dia das Crianças e Natal. Além deste repertório, incluíram-se jogos musicais. A cada ano, o repertório foi se ampliando, abrangendo músicas dos projetos interdisciplinares apresentados pelas professoras polivalentes. Dessa forma, o projeto de música extracurricular tomou contornos de uma educação em rede, a partir da interação desses projetos entre as escolas.

## **Os desafios**

Um dos desafios para cumprir a Lei da Música sem a contratação de especialistas é formar professores que já estão na rede e que desejem, voluntariamente, aprender os conteúdos de música para ensiná-los aos alunos futuramente. Outro desafio enfrentado na formação de professores é garantir que, nos cursos de formação, os conteúdos sejam repassados aos alunos. Antes disso, outro desafio é motivar os professores em formação a compartilhar suas eventuais fragilidades musicais diante dos estudantes durante o processo de aprendizagem musical. O método tradicional de ensino preconiza que o professor detenha todo o conteúdo com integral expertise antes de apresentá-lo aos estudantes. Contudo, devido à amplitude das distintas culturas que a música contempla, há necessidade de constante aquisição e aprofundamento do conhecimento, inclusive diante das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em constante avanço.

## Considerações finais

Considerando-se que, atualmente, são poucos os professores licenciados em música na rede municipal de ensino de Campinas como Professor de Educação Básica (PEB-III – Arte), que poderiam integrar este projeto, há a necessidade de formar os professores interessados nos conteúdos musicais mínimos, visando a cumprir a Lei da Música. O projeto *Cantando na Escola* pode ser uma estratégia pedagógica de educação musical para o cumprimento da referida lei, se houver adesão dos professores, de maneira a sobrepôr no ambiente escolar o fazer musical.

Apesar dos esforços em oferecer experiências musicais através de programas especiais como o Programa Mais Educação, proporcionando algumas atividades não obrigatórias no período de contraturno dos alunos, este programa não oferece os conteúdos de música como a lei preconiza, por não ser para todos. Nesse raciocínio, as demais atividades, como a audição de concertos didáticos feitos pela Orquestra Sinfônica Municipal, embora colaborem com a formação musical dos alunos com um primeiro contato com essa formação, apenas trazem pontualmente a apreciação para os alunos.

Assim exposto, considera-se a possibilidade de que a formação de professores em dupla docência *in loco* poderá criar uma rede de colaboradores para que a música seja feita e apreciada na escola, mesmo sem especialistas certificados.

Por fim, mesmo sem aulas específicas, a música será mantida na escola, com uma presença cada vez mais percebida pelos alunos e suas famílias, trazendo mais sensibilidade e criatividade no cotidiano.

## Referências

AMATO, R. de C. F. Villa-Lobos, nacionalismo e canto orfeônico: projetos musicais e educativos no governo Vargas. **Revista HISTEDBR** On-line, Campinas, n.27, p.210 –220, set. 2007. Disponível em: [http://prolicenmus.ufrgs.br/repositorio/moodle/material\\_didatico/didatica\\_musica/un26/links/didatica\\_un26\\_pg14\\_nacionalismo\\_canto\\_orfeonico.pdf](http://prolicenmus.ufrgs.br/repositorio/moodle/material_didatico/didatica_musica/un26/links/didatica_un26_pg14_nacionalismo_canto_orfeonico.pdf) . Acesso em: 25 maio 2013.

BOURDIEU, P. Los Tres Estados del Capital Cultural. In Sociológica, **UAM - Azcapotzalco**, México, n. 5, pp. 11-17. 1964. Disponível em: <http://sociologiac.net/biblio/Bourdieu-LosTresEstadosdelCapitalCultural.pdf>. Acesso em: 23 set. 2010.

BRASIL. Lei 11.769 de 18 de agosto de 2008. Altera a Lei n. 9394/96, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino de música na educação básica.

Brasília: Presidência da República, 2008. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=11769&ano=2008&ato=adcoXVE5UNRpWT2bd#:~:text=Lei%20n%C2%BA%2011.769%20de%2018%20de%20agosto,DO%20ENSINO%20DA%20M%C3%9ASICA%20NA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20B%C3%81SICA>. Acesso em: 09 set. 2024.

\_\_\_\_\_. Lei 13.278 de 2 de maio de 2016. Altera o § 6o do art. 26 da lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que fixa as diretrizes e bases da educação nacional, referente ao ensino da arte. Brasília: Presidência da República, 2016. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113278.htm#:~:text=L13278&text=LEI%20N%C2%BA%2013.278%2C%20DE%202,.....&text=%C2%A7%206%C2%BA%20As%20artes%20visuais,o%20%C2%A7%202%C2%BA%20deste%20artigo](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113278.htm#:~:text=L13278&text=LEI%20N%C2%BA%2013.278%2C%20DE%202,.....&text=%C2%A7%206%C2%BA%20As%20artes%20visuais,o%20%C2%A7%202%C2%BA%20deste%20artigo). Acesso em: 09 set. 2024.

CASTANHEIRA, C. P. *Instituição de Música, De Boécio Livro 1: Tradução e Comentários. Dissertação de mestrado em Letras da UFMG*. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECAP-7QRGC9/disserta\\_\\_o\\_completo.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECAP-7QRGC9/disserta__o_completo.pdf?sequence=1). Acesso em: 25 maio 2013.

GOLDEMBERG, R. **Educação Musical: a experiência do canto orfeônico no Brasil**. 2002. Disponível em: <http://www.samba-choro.com.br/debates/1033405862>. Acesso em: 26 jan. 2009.

JARDIM, V. *Os sons da República. O ensino da música nas escolas públicas de São Paulo na Primeira República-1889-1930*. 2003. **Tese de Doutorado em Educação**. PUC-SP. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt02/t0214.pdf>. Acesso em: 25 maio 2013.

KIEFER, B. **História da música brasileira dos primórdios ao início do século XX**. Porto Alegre: Movimento, 1976.

KRAEMER, R. Dimensões e funções do conhecimento pedagógico-musical. Trad. Jusamara Souza. *Em Pauta: Revista do Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, v. 11, n. 16/17, p. 50-75, abr./nov. 2000. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/EmPauta/article/view/9378>. Acesso em: 23 set. 2020.

SLOBODA, J. **A Mente Musical: A psicologia definitiva da música.** Trad. Beatriz Ilari e Rodolfo Ilari. Londrina: EdUEL, 2008.

NOGUEIRA, C. M. M.; NOGUEIRA, M. A. A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, no 78, Abril/2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v23n78/a03v2378.pdf>. Acesso em: 23 set. 2012.

PENNA, M. Desafios para a educação musical: ultrapassar oposições e promover o diálogo. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, V. 13, 35-43, mar. 2006.

PLATÃO. **A República.** São Paulo: Martin Claret, 2000.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** Campinas: Autores Associados, 2000.

SCHROEDER, S. C. N. O músico: desconstruindo mitos. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, V. 10, 109-118, mar. 2004. Disponível em: [http://www.abemeducacaomusical.org.br/Masters/revista10/revista10\\_completa.pdf#page=110](http://www.abemeducacaomusical.org.br/Masters/revista10/revista10_completa.pdf#page=110). Acesso em: 23 set. 2012.

SESC. **Canto, canção, cantoria: Como montar um coral infantil.** 2. ed. rev e atual. São Paulo: SESC, 1997.

SWANWICK, K. **Music, Mind and Education.** London, UK: Routledge. 1988.

## ***A produção de recursos pedagógicos para o ensino de Ciências no curso de Pedagogia: reflexões desde o sertão dos Inhamuns-CE***

***Ana Paula Araújo Mota<sup>1</sup>***

***Lauro Araújo Mota<sup>2</sup>***

### **Introdução**

A produção de recursos pedagógicos é fundamental para a construção de aulas criativas e participativas, em que o estudante atue ativamente no processo de ensino/aprendizagem – e não somente espectador, depositário dos conhecimentos transmitidos pelo professor, na chamada educação bancária, identificada e criticada por Freire (1987) como fenômeno presente na educação tradicional brasileira. Visando construir uma educação crítica, reflexiva e participativa, Carvalho (2010) destaca a importância da produção de recursos que façam parte do cotidiano do aluno, como por exemplo as histórias em quadrinhos (HQs). A autora reconhece que esse recurso não só tem caráter educativo, como também relaciona saberes de várias áreas do conhecimento, permitindo ao professor recorrer a esse subsídio para auxiliar na compreensão de conceitos científicos (Carvalho, 2010, p. 27).

Desse modo, o objetivo deste trabalho é socializar a experiência de produção de HQs realizada na disciplina de Ensino de Ciências em um curso de Pedagogia na região do sertão dos Inhamuns-CE. A pergunta norteadora da investigação foi: como os estudantes do curso de Pedagogia podem utilizar as HQs no ensino de Ciências, no Ensino Fundamental?

A metodologia da pesquisa é de natureza qualitativa do tipo documental. Foi analisada a produção de HQs na disciplina de Ensino de Ciências e as considerações individuais dos alunos participantes. A

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação-PUC Campinas. Docente da Universidade Estadual do Ceará-UECE. Vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia, Educação e Desenvolvimento Humano- CNPq- UFPI. E-mail: paula.mota@uece.br

<sup>2</sup> Pós-doutorando em Educação - Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla – UPAEP - México. Doutor em Educação: Psicologia e Educação - UNICAMP. Docente da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia, Educação e Desenvolvimento Humano – CNPq - UFPI. E-mail: lauro.mota@ufpi.edu.br

disciplina é ofertada no 7º semestre do curso de Pedagogia do Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns (CECITEC), campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE) localizado no sertão dos Inhamuns-CE, a cerca de 340 km da capital Fortaleza.

Foi apresentada a proposta de produção de uma HQ e de um tutorial escrito aos 23 alunos matriculados nessa disciplina (nomeados nesta pesquisa de A1, A2, A3...) no segundo semestre de 2023, com o objetivo de instrumentalizar o desenvolvimento de atividades com o recurso. Essa atividade foi planejada e desenvolvida em duplas ou trios durante todo o semestre e apresentada em classe em data agendada pela professora.

## **1. A formação docente inicial no curso de Pedagogia**

O aluno e seu contexto de desenvolvimento devem ser o ponto de partida para o currículo escolar e para a formação de professores. O grande desafio da formação docente e da escola é, ainda, a de aproximar os conteúdos científicos, artísticos e culturais produzidos historicamente pela humanidade – e sistematizados nas disciplinas escolares – à realidade concreta do aluno, principalmente daqueles mais pobres, em que as habilidades culturais de leitura, escrita, cálculo, dentre outras, ainda são restritas a pequenos grupos. Somado ao desafio de aproximação do currículo escolar e da formação docente à vida concreta dos sujeitos educativos, tem-se também, como questão central, a transposição didática desses mesmos conteúdos científicos em conteúdos pedagógicos ensinados em sala de aula acessíveis a todos os alunos.

O grau de abstração e a dificuldade de generalização relacionados a alguns conteúdos e termos científicos se constituem como desafio a ser enfrentado, tanto na formação inicial como continuada dos professores nos diferentes níveis e modalidades de ensino.

Uma das possibilidades de enfrentamento desse problema, que atinge consideravelmente a realidade educacional brasileira, é a utilização de métodos, técnicas, recursos didáticos-pedagógicos e outros instrumentos técnicos e semióticos (computadores, calculadoras, celulares, tablets, aplicativos, filmes) que funcionem como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Os professores se beneficiariam e ampliariam seu potencial educativo, caso, no decorrer de sua formação inicial, tivessem condições e recursos para a aprender a construir e adaptar material pedagógico. Muitos desses recursos podem ser construídos com materiais de baixo custo, acessíveis à escola, principalmente aqueles presentes no entorno dos alunos.

Apesar de reconhecermos que o professor tem um papel relevante na construção, adaptação e uso de diferentes recursos didático-pedagógicos,

faz-se preciso reafirmar o papel do poder público, das políticas educacionais e das instâncias federativas (Ministério da Educação, Secretarias de Educação e Diretorias de Ensino) no sentido de garantir o repasse de recursos materiais para as escolas e para os professores. A omissão do poder público em garantir tais recursos – como livros didáticos, bibliotecas, sala de informática, jogos educativos, lousas digitais, equipamentos de datashow, notebook etc – tem como consequência a precarização do ensino oferecido para um conjunto de alunos que, de alguma forma, já sofre algum tipo de prejuízo nos processos de escolarização formal ou são/foram historicamente excluídos da escola no Brasil, como pobres, negros, indígenas e imigrantes.

O direito à educação no Brasil ainda é uma conquista recente e tem seu marco mais concreto com a Constituição Federal de 1988 e a Lei nº 9.394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que asseguram uma escolaridade mínima obrigatória nos estabelecimentos oficiais de ensino.

Avançamos quando temos marcos legais e políticas públicas que asseguram igualdade de condições para acesso, permanência e sucesso na Educação Básica (art. 206 da CF e art. 3, I da LDB), e também avançamos em termos de obrigatoriedade da escolarização, que foi ampliada de 4 aos 17 anos pela Emenda Constitucional nº 59 de 2009, que também alterou a LDB nº 9.394/96.

Ainda prevalece, como bem explicitou Libâneo (2012) e foi reafirmado por Mota (2021; 2023), um dualismo perverso da escola pública, com a existência de duas escolas públicas no Brasil. Uma escola do conhecimento e da possibilidade de acessos aos conhecimentos científicos, artísticos, culturais, historicamente produzidos pela humanidade e sistematizados nas disciplinas escolares para os ricos, e uma escola do acolhimento e da socialização para os pobres. Tal dualidade da escola pública brasileira também se reflete na própria formação docente. Enquanto temos professores bem formados em universidades públicas, presenciais e de qualidade e em algumas universidades particulares também de boa qualidade, temos presenciado também, principalmente depois da pandemia da COVID-19, cursos de formação docente ofertados totalmente a distância, de maneira aligeirada e pouco comprometida com a qualidade. Aspecto este que se reflete diretamente no ensino oferecido na escola pública.

Consideramos a formação inicial oferecida totalmente a distância um grande prejuízo para a educação brasileira, principalmente aquela oferecida na escola pública, para os filhos da classe trabalhadora, uma vez que as escolas particulares dificilmente absorvem profissionais mal-formados e mal-preparados para lidar com a realidade da escola e os desafios da prática pedagógica.

Para oferecer uma formação em nível superior a distância, com valores muito abaixo do mercado, algumas instituições privadas retiram do futuro professor não somente o espaço presencial da sala de aula, espaço por excelência de trocas intersubjetivas, da mediação do conhecimento, mas também o convívio acadêmico com os estudantes de outros cursos, biblioteca. Muitas vezes, os tutores são responsáveis por uma grande quantidade de alunos. E aulas videogravadas são reduzidas e simplificadas. Há casos extremos de aulas desatualizadas, gravadas por professores que já faleceram<sup>3</sup>.

Outro fato que merece reflexão sobre como tem ocorrido a formação inicial de professores a distância é o uso de inteligência artificial (robôs) para a correção dos trabalhos escolares. Enquanto o lucro se maximiza, perde-se, nesse caso, a interação humana ao se colocar uma máquina para avaliar e corrigir aquilo que é eminentemente humano.<sup>4</sup>

É necessário, portanto, refletir sobre a importância da formação inicial dos profissionais do magistério e o papel das instituições formativas nesse processo. Formar professores preparados para atender as demandas do ensino/aprendizagem dos alunos da Educação Básica – principalmente num período pós-pandemia, em que parte dos alunos tem acesso à internet e se disseminam os aplicativos de Inteligência Artificial (IA) –, elaborar e adaptar material didático-pedagógico, adaptar currículo, fazer a transposição didática dos conteúdos científicos em conteúdos próximos da realidade dos alunos são desafios que não se resolvem aligeirando a formação, nem – muito menos – simplificando ou reduzindo o acesso do professor aos conteúdos científicos.

Cada vez mais, faz-se necessário defender uma formação docente, inicial e continuada, sólida, profunda, embasada na Pedagogia e nas suas ciências auxiliares – História da Educação, Sociologia da Educação, Psicologia da Educação e Filosofia da Educação, além é claro dos campos disciplinares do saber. A Pedagogia, por meio da Didática, das metodologias e práticas de ensino proporcionam uma reflexão dos processos educativos em espaços escolares e não escolares contribuindo para uma práxis educativa crítica, reflexiva e comprometida com a transformação social.

Vale destacar o importante papel que a Pedagogia, enquanto ciência da Educação, teve e tem na formação dos professores no Brasil.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.otempo.com.br/mundo/universitario-descobre-que-tem-aulas-online-com-professor-morto-desde-2019-1.2443577>. Acesso em: 30 ago. 2024.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://cartacampinas.com.br/2020/04/faculdade-particular-usa-robo-para-corriger-provas-e-dar-nota-aos-alunos/>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Inicialmente, com a formação dos especialistas em Educação (gestor escolar, supervisor escolar, orientador educacional) e mais recentemente, a partir da reformulação dos cursos de Pedagogia, com a atribuição da formação de professores para a Educação Infantil e para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ressaltamos aqui, ainda, o retrocesso que significou principalmente para a educação pública a Resolução nº 1 do CNE de 2006<sup>5</sup>, que instituiu as Diretrizes Nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, extinguindo as habilitações responsáveis pela formação dos especialistas em Educação, uma vez que essas funções passaram a ser exercidas por qualquer licenciado desde que tivesse feito um curso de especialização. Retirou-se do curso de Pedagogia o lugar privilegiado de formação, sólida e reflexiva, dos profissionais da Educação, que passou a ser realizada em nível de pós-graduação *latu sensu*, aberta a outros profissionais que não mais possuíam a formação mínima e os conhecimentos técnicos e políticos sobre os processos educativos. Perda que refletiu e reflete significativamente na atuação dos profissionais que exercem atividade na escola, a quem se deveria oferecer suporte necessário para o exercício da docência.

Um movimento em defesa da Pedagogia e dos pedagogos tem sido realizado nos últimos anos pela Rede Nacional de Pesquisa em Pedagogia. Como tentativa de revitalizar o campo da formação dos professores e reverter os baixos indicadores de aprendizagem dos alunos da Educação Básica, a rede tem discutido e produzido conhecimento na tentativa de estabelecer o estatuto epistemológico da Pedagogia enquanto ciência, curso e profissão (Severo e Pimenta, 2022a; Severo; Pimenta, 2022b; Pimenta; Pinto; Severo, 2023; Mascarenhas; Severo, 2024).

---

<sup>5</sup> Tal resolução institui a docência como base da formação em Pedagogia, mas ao mesmo tempo retirou desses profissionais o campo de atuação que fez parte de sua trajetória ao longo da história da educação brasileira, desde a criação do primeiro curso ainda na década de 1930. Analisando essa resolução podemos constatar que ela é resultado da pressão de vários grupos políticos de outros licenciados por espaço no mercado de trabalho e pela ocupação das funções educativas dos especialistas em educação, principalmente com a criação do FUNDEF e posteriormente o FUNDEB que destina recursos para os profissionais da educação. Movimento semelhante pode ser presenciado mais recentemente feito por profissionais da Psicologia e do Serviço Social que se mobilizaram pela aprovação da Lei nº 13. 935 buscando o reconhecimento como profissionais da Educação Básica com objetivo mercadológico e financeiro para a partir desse reconhecimento terem direitos aos recursos do FUNDEB.

## **2. A produção de HQs como recurso pedagógico**

No contexto da formação de professores, a produção de HQs foi uma atividade realizada na disciplina de Ensino de Ciências, que relacionou saberes de várias áreas do conhecimento para trabalhar temáticas considerando os objetos de aprendizagem orientados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e também o contexto dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Foi proposto aos estudantes do curso de Pedagogia que produzissem HQs que relacionassem os conhecimentos trabalhados na disciplina de Ensino de Ciências, das experiências extensionistas e dos estágios supervisionados. A produção desse recurso constitui-se como uma estratégia formativa por construir um repertório de possibilidades para os estudantes trabalharem de forma interdisciplinar, lúdica e atrativa os conteúdos quando forem professores da Educação Básica.

O tutorial escrito consistiu em apresentar uma introdução que conceituasse e expusesse o contexto em que as HQs têm ganhado espaço como recurso pedagógico para o processo de aprendizagem dos alunos, podendo ser usadas para trabalhar dificuldades e potencializar a interdisciplinariedade.

No desenvolvimento, foi pedido aos alunos, organizados em duplas e trios, que contextualizassem a temática proposta nos documentos legais escolhida para a elaboração da HQ, que apresentassem os objetos do conhecimento escolhidos para desenvolver a HQ, e que fizessem uma relação dessa escolha com as dificuldades percebidas nas escolas durante as ações de extensão e nos estágios supervisionados.

As HQs produzidas também deveriam conter orientações que considerassem o ano de ensino, a idade, os objetivos e a relação com o cotidiano dos alunos, bem como indicação de atividades a serem realizadas que colaborassem com o fortalecimento da aprendizagem do conteúdo, além de estratégias para avaliação do processo.

Por último, foi solicitado considerações individuais de cada participante, no sentido de dar voz ao futuro professor sobre a experiência de construção de material didático-pedagógico para o ensino de Ciências. Os participantes também poderiam comentar se a atividade colaborava com sua aprendizagem da docência, destacando as dificuldades e potencialidades do processo. A seguir trazemos um quadro com algumas temáticas abordadas nas HQs:

Quadro 1: Temáticas e atividades das HQs produzidas

Título e autores	Objetivo	Atividades
Plantas Medicinais. FEITOSA, Herbet Honorato; LIMA, Mikele Bezerra e MARTINS, Victória Régia Basílio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender os benefícios das plantas medicinais;</li> <li>- Identificar os nomes populares e científico das plantas;</li> <li>- Comprovar o uso benéfico das plantas para o corpo humano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar situações no dia a dia em que as plantas medicinais podem ser utilizadas;</li> <li>- Realizar enquete com os familiares para saber quais plantas medicinais conhecem e utilizam;</li> <li>- Pesquisar sobre os nomes científicos e os benefícios das plantas medicinais.</li> </ul>
Júlia e o mistério das árvores. SOUSA, Ana Delmário Soares de e OLIVEIRA, Maria Juliana Soares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar a HQ com as situações cotidianas: condições climáticas no sertão dos Inhamuns-CE, o uso consciente da água.</li> <li>- Incentivar a responsabilidade social mostrando como as ações individuais como economizar água e plantar árvores pode refletir positivamente na convivência com o semiárido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar as questões climáticas no sertão cearense, a importância da água para as árvores e o consumo consciente;</li> <li>- Realizar projeto de plantio, envolvendo os alunos na preparação da terra, escolha das sementes adequadas ao clima e cuidados necessários.</li> </ul>
A Caatinga: plantas medicinais. FERRO, Antonia Nataly Alves, ARAÚJO, Ângela Maria Costa Macedo de e OLIVEIRA, José Matias Araújo de.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir os biomas brasileiros e as características do bioma caatinga;</li> <li>- Apresentar algumas plantas da caatinga, e suas potencialidades medicinais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar as plantas existentes no bioma caatinga, o nome científico, utilidades medicinais;</li> <li>- Apresentar produtos oriundos da medicina natural como chás, xaropes etc.</li> </ul>

<b>Título e autores</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Atividades</b>
O solo do semiárido para o plantio. VALÉRIO, Aparecida Geane Moraes e JUVENAL, Gabriela de Oliveira.	- Explorar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os tipos de solo e principalmente as característica do semiárido; - Discutir sobre os tipos de plantações, as formas de cultivo e a agricultura familiar no sertão dos Inhamuns.	- Identificar os alimentos cultivados mais presentes no dia a dia das crianças e discutir sobre a riqueza de mineral existente no solo, assim como as dificuldades enfrentadas para manter as plantações vivas em meio as altas temperaturas.

Fonte: Autores do capítulo, com base em trabalhos dos estudantes do curso de Pedagogia, 2023.

Os estudantes sinalizaram que a produção de HQs foi uma iniciativa importante para a aprendizagem da docência, uma vez que a produção de recursos pedagógicos possibilita a construção de conhecimentos e estratégias que ampliam a possibilidade do trabalho pedagógico, tornando-o mais lúdico, atrativo e participativo:

É uma iniciativa interessante para que possamos conhecer e elaborar essa ferramenta lúdica para as crianças, pois é importante que nós, enquanto futuros educadores, saibamos criar recursos lúdicos que despertem o interesse dos alunos em aprender sobre Ciências e seus conteúdos, que muitas vezes, se torna desinteressante no dia a dia do currículo proposto pela escola. (Consideração individual do estudante A23)

Atividades como estudo do meio, análise do livro didático, produção de jogos educativos e digitais têm se demonstrado potencializadora da aprendizagem no processo de formação dos professores para que possam assumir uma perspectiva pedagógica crítica, reflexiva na mediação do conhecimento.

Vale ressaltar a importância da produção de materiais didático-pedagógico que estejam em consonância com o contexto dos alunos da Educação Básica, aproximando os conteúdos ensinados e os recursos disponíveis na escola, principalmente porque grande parte das escolas públicas brasileiras, infelizmente, ainda sofre com a limitação de recursos financeiros para a aquisição de materiais e equipamentos básicos que podem favorecer significativamente a aprendizagem dos alunos. De acordo com um

dos professores em formação:

O critério utilizado [para escolha do que seria tratado no material a ser desenvolvido] foi a nossa atuação como estagiários na Educação Infantil. A escola onde ocorreu o estágio possuía várias plantas que serviam para fazer chá. A partir dessa observação, notou-se a relevância de fazer com que as crianças conheçam o quão importante são essas plantas. (Consideração individual do estudante A18)

Nesse sentido, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e o contexto em que estão inseridos é significativo para os processos de aprendizagem. Alunos e professores se sentem motivados ao abordar temáticas próximas da vida concreta e cotidiana. O depoimento de A18, que considerou para a produção de sua HQ as experiências que percebeu no estágio da Educação Infantil, mostra se pôde ter uma infinidade de possibilidades para trabalhar os sentidos com as crianças, realizando atividades como: explorar o cheiro das plantas medicinais, o gosto dos chás, a textura das folhas etc, conceitos iniciais na construção dos conhecimentos científicos.

Nos tutoriais produzidos pelos grupos de trabalhos, identificamos que as HQs possibilitavam explorar algumas unidades temáticas orientadas pela BNCC (matéria e energia; vida e evolução; terra e universo), envolvendo também conteúdos emergentes como a convivência no/com o semiárido cearense, a caatinga e outros biomas brasileiros, os tipos de solo, a agricultura familiar, as altas temperaturas, o uso consciente da água, entre outras temáticas que, dependendo do planejamento do professor, podem ser trabalhada visando a formação para cidadania e responsabilidade social em qualquer disciplina.

O aluno A5, por sua vez, sugeriu a possibilidade de trabalhar nas HQs temáticas que cada vez mais fazem parte do cotidiano de alunos, professores e da sociedade de maneira geral, não apenas em âmbito local ou nacional:

As HQs podem sim trabalhar os conteúdos do currículo, como, por exemplo, desmatamentos e queimadas. O professor pode criar uma HQ na qual se conte a história de um planeta totalmente deserto, onde a água é escassa e muitos da população morreram por causa do calor. Nessa história, a população do futuro conta que o planeta se transformou naquilo devido aos desmatamentos e às queimadas excessivas. Descontroladas, e à falta de cuidado dos seres humanos no replantar de árvores etc. Isso vai acabar gerando no aluno [a ideia] de que queimadas fazem mal, desmatamento também, e que, se ele

não plantar árvores no mundo atual, pode-se ter o mesmo destino da história. O professor já utiliza dessa estratégia para trabalhar com os alunos os meios de prevenção ambiental, e pode usar os nomes de seus alunos como os personagens da HQ criada para o aluno. (Consideração individual do aluno A5)

Com base nas falas apresentadas, pode-se inferir que o aprendizado sobre a construção de HQ na formação inicial pode ser uma estratégia metodológica utilizada para favorecer o ensino dos conteúdos científicos na escola de maneira lúdica e criativa, principalmente por ser um recurso de baixo custo, tendo em vista haver softwares livres para essa produção. Pode ainda possibilitar o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, podendo ainda as HQs serem produzidas tanto pelo professor como pelos alunos. Percebemos que a atividade teve bons resultados na disciplina, tanto no que se refere à produção das HQs, quanto na construção das orientações didáticas sobre o uso no trabalho pedagógico do professor.

### **Considerações finais**

A experiência de utilização a metodologia da produção de HQs na disciplina de Ensino de Ciências na formação inicial de professores demonstrou que a atividade foi significativa para os participantes, incentivando a criatividade, a reflexão e a produção de um material didático pedagógico autoral e mais próximo da realidade dos alunos. Os participantes também destacaram a importância de, sempre quando possível, o professor trazer algo diferente para sua prática educacional em termos metodológicos. Além disso, alguns alunos da disciplina afirmaram, em sala de aula, que pretendem utilizar as HQs na sua futura atuação.

Essas vozes reafirmam a importância da Pedagogia, da Didática, das metodologias e práticas de ensino como elementos importantes no oferecimento de subsídio para formação e atuação dos docentes em todos os níveis e modalidades de ensino.

Enquanto professores formadores de professores nos constituímos também nessas aprendizagens mediadas pelas experiências trazidas e compartilhadas pelos alunos/futuros professores dos seus contextos, das escolas, dos textos e documentos estudados, e assim vamos redirecionando o nosso fazer docente e construindo estratégias coletivas de enfrentamento das dificuldades que se apresentam.

### **Referências**

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1**, de 2006. Institui as Diretrizes Nacionais para o curso de Pedagogia,

licenciatura. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/330>. Acesso em: 30 ago. 2024.

CARVALHO, Letícia dos Santos. **Quadrinhos nas aulas de ciências:** narrando uma história de formação continuada. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14443?mode=simple>.

FEITOSA, Herbet Honorato; LIMA, Mikele Bezerra e MARTINS, Victória Régia Basílio. **Plantas Medicinais.** Tauá- CE, 2023. (Material mimeografado)

FERRO, Antonia Nataly Alves, ARAÚJO, Ângela Maria Costa Macedo de e OLIVEIRA, José Matias Araújo de. **A Caatinga:** plantas medicinais. Tauá- CE, 2023. (Material mimeografado)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

PIMENTA, Selma Garrido ; PINTO, Umberto de Andrade ; SEVERO, José Leonardo. Pedagogía: cuestiones teóricas y profesionales emergentes en el contexto brasileño. **Pedagogia y Saberes**, v. 59, p. 1-14, 2023.

LIBÂNEO, José Carlos. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos e escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, p. 13-28, 2012.

MOTA, Lauro Araújo. **Possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento da pessoa surda:** dois estudos na região do sertão dos Inhamuns-CE. Curitiba: CRV, 2021.

MOTA, Lauro Araújo. Inclusão educacional no estado do Piauí: um olhar a partir da Teoria Histórico Cultural. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 36, p.1-17, 2023.

MASCARENHAS, Aline Daiane Nunes; SEVERO, José Leonardo de Lima. Rede nacional de Pesquisa em Pedagogia: contribuições ao debate sobre a Pedagogia no Brasil. **Revista Communitas**, v. 8, p. 339-355, 2024.

SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima; PIMENTA, Selma Garrido. Formação em pedagogia na América Latina. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 9, p. 1-26, 2022a.

SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima ; PIMENTA, Selma Garrido. Introdução à Pedagogia na Formação Inicial de Pedagogas/os. **Cadernos de Pesquisa**, p. 1-26, 2022b.

SOUSA, Ana Delmário Soares de e OLIVEIRA, Maria Juliana Soares. **Júlia e o mistério das árvores.** Tauá- CE, 2023. (Material mimeografado).

VALÉRIO, Aparecida Geane Moraes e JUVENAL, Gabriela de Oliveira. **O solo do semiárido para o plantio**. Tauá- CE, 2023. (Material mimeografado).

## ***Albert Einstein e o Efeito fotoelétrico***

***Rubens Pantano Filho<sup>1</sup>***

### **Um pouco do contexto**

Nos anos de 1886/1887, o cientista alemão Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) realizou uma série de experimentos sobre a produção de descargas elétricas entre duas superfícies metálicas em potenciais diferentes, observando que uma faísca originária de uma superfície gerava uma faísca secundária na outra. Ele constatou também que o fenômeno não era de natureza eletrostática e que a luz incidente sobre a superfície poderia gerar faíscas. Além disso, ele também verificou que a descarga elétrica entre os dois eletrodos é facilitada quando sobre um deles incide luz ultravioleta. Seus experimentos confirmaram - pela primeira vez - as previsões de James Clark Maxwell (1831-1879) sobre a existência das ondas eletromagnéticas, concluindo que tais ondas se comportam como raios de luz (Eisberg; Resnick, 1994).

Mais tarde, o húngaro-alemão Philip Eduard Anton von Lenard (1862-1947), ex-aluno de Hertz, mostrou que a luz ultravioleta facilitava a descarga ao fazer com que elétrons fossem emitidos da superfície do catodo (Cotinguiba, 2022). A essa emissão de elétrons de uma superfície, devida à incidência de luz sobre ela, denomina-se Efeito Fotoelétrico (Eisberg; Resnick, 1994).

Os estudos de Lenard sobre o efeito fotoelétrico foram publicados em 1902. Entretanto, ele concluiu erroneamente que não poderia haver transformação de energia luminosa em energia cinética para os elétrons, uma vez que a velocidade máxima com a qual os elétrons eram ejetados independia da intensidade luminosa da luz ultravioleta (Soares, 2016). O esquema básico para a montagem experimental do efeito fotoelétrico está na Figura 1.

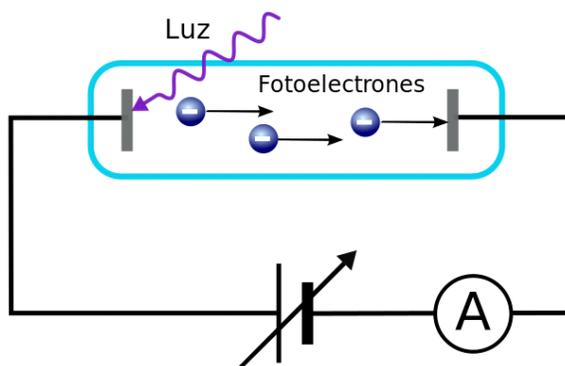
Sobre outro tema, porém também no contexto desses experimentos e conclusões, em 1896, outro alemão, Wilhelm Wien (1864-1928), derivou experimentalmente o que passou a ser conhecida como a Lei de Wien para descrever a emitância espectral do corpo negro. A proposta de Wien foi bem sucedida para descrever a emitância espectral dos comprimentos de onda

---

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais. Mestre em Ensino de Física. Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais. Docente e Coordenador do IFSP - campus Bragança Paulista. *E-mail: rubenspantano@ifsp.edu.br*

curtos, porém ela não contemplava satisfatoriamente a grandeza para comprimentos de onda longos (Bauer; Westfall; Dias, 2013; Gontijo; Rodrigues, 2022).

Figura 1 – Efeito fotoelétrico.



Fonte: Jfmelero. **Efecto fotoeléctrico**. 2009. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EfectoFotoelectrico.svg>.

Posteriormente, os britânicos John Willian Strutt (1842-1919) ou Lord Rayleigh - e James Hopwood Jeans (1877-1946) estabeleceram uma relação para o mesmo tema que se ajustava bem para comprimentos de onda longos e falhava para comprimentos mais curtos, o que ficou conhecido como a catástrofe do ultravioleta (Bauer; Westfall; Dias, 2013; Gontijo; Rodrigues, 2022).

Mais alguns anos, agora em 1900, tentando obter uma explicação para todos os comprimentos de onda na emitância espectral do corpo negro, Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858-1947) - novamente, um alemão - revolucionou os conceitos da física, até então estabelecidos, ao propor que a energia contida em qualquer onda eletromagnética seria trocada com a matéria em “pacotes” discretos – os quanta (Bauer; Westfall; Dias, 2013; Prado, 2022).

A hipótese proposta por Planck foi a de que a energia de um “pacote” ou quantum seria proporcional à frequência luminosa da radiação eletromagnética, ou seja:

$$E = h \cdot \nu \quad (1)$$

Na expressão (1), E é a energia associada ao quantum,  $\nu$  a frequência da onda e h uma constante, conhecida como a constante de Planck, cujo valor aproximado, medido no Sistema Internacional de Unidade é:

$$h = 6,626068. 10^{-34} J. s$$

A ideia de Planck não foi bem aceita de início, dado o seu caráter revolucionário. Ele próprio tinha algumas dúvidas sobre sua proposta. No entanto, estudos subsequentes mostraram que o conceito de quantum explicaria não só a radiação do corpo negro, como também vários outros fenômenos no nível atômico.

Um dos fenômenos que pode ser explicado com base nessa ideia foi justamente o efeito fotoelétrico. Isso aconteceu em 1905, quando Albert Einstein propôs um modelo para a explicação da descoberta de Hertz, sugerindo que a luz seria formada por “pacotes” de energia luminosa, ou seja, um conceito baseado na ideia de quantização desenvolvida por Planck. Por esse trabalho, que foi fundamental para o estabelecimento da teoria quântica, Einstein receberia o Nobel de Física em 1921.

### **Breve histórico de Albert Einstein**

Albert Einstein nasceu na cidade de Ulm, Alemanha, em 14 de março de 1879. Filho de classe média, mudou-se com sua família para Munique, em 1880, cidade onde tiveram início seus primeiros estudos. Consta que um tio paterno, Jakob Einstein, foi quem despertou no jovem Einstein o gosto pelas ciências exatas. Outra pessoa que o teria influenciado em sua formação científica foi o estudante de medicina Max Talmud, que lhe levava livros de ciências para seus estudos (Coelho; Ferreira, 2004; Urias; Assis, 2012).

Posteriormente, por volta de 1894, ele muda com a família para a Itália, primeiramente para Milão e, meses depois, para Pavia. A partir de 1895, seus estudos vão continuar em Aarau, na Suíça, onde conclui o ensino médio. Em 1896 ele ingressa na Escola Politécnica Federal de Zurique, graduando-se em 1900. Em 1902, passa a trabalhar como Assistente no Departamento Suíço de Patentes, local onde, com mais tempo disponível, pode-se dedicar à pesquisa científica (Coelho; Ferreira, 2004).

Cinco ou seis anos após sua graduação, portanto em 1905/1906, ele obtém seu doutorado pela Universidade de Zurique. Também no ano de 1905, chamado *Annus Mirabilis* de Einstein, ele publica cinco importantes artigos científicos: a relatividade restrita; o estabelecimento da equivalência massa e energia; a explicação teórica do movimento browniano; o efeito fotoelétrico e um quinto sobre as dimensões moleculares (Coelho; Ferreira, 2004).

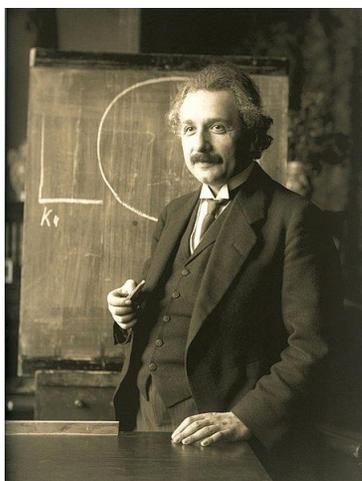
Em 1909, torna-se professor extraordinário de Física Teórica da Universidade de Zurique. Nesse ano, ainda recebe o título de Doutor *Honoris*

*Causa* da Universidade de Genebra. Em 1910 também assume como professor na Universidade Alemã em Praga. Em 1912, retorna para Zurique como professor da Escola Politécnica Federal. Em 1913, torna-se professor da Universidade de Berlim, membro da Academia Prussiana de Ciências e do Instituto Kaiser Wilhelm (Coelho; Ferreira, 2004; Studart, 2005).

Com a ascensão do nazismo na Alemanha, em 1933, ele desliga-se da Academia Prussiana de Ciências, renuncia à cidadania alemã e imigra para os Estados Unidos da América e torna-se membro do Instituto de Estudos Avançados de Princeton, onde se aposentou em 1945.

Albert Einstein viria a falecer em 18 de abril de 1955 (Coelho; Ferreira, 2004; Studart, 2005).

Figura 2 – Albert Einstein.



Fonte: Ferdinand Schmutzer. **Albert Einstein during a lecture in Vienna**. 1921. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Einstein\\_1921\\_by\\_F\\_Schmutzer\\_-\\_restoration.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Einstein_1921_by_F_Schmutzer_-_restoration.jpg).

### **O efeito fotoelétrico**

Como assinalado anteriormente, o efeito fotoelétrico pode ser observado, por exemplo, quando uma superfície metálica ou semicondutora é iluminada com luz de determinada faixa de frequências. Quando ocorre o fenômeno, elétrons ligados aos átomos são ejetados do material como elétrons livres, capazes então de produzir uma corrente elétrica (Valadares; Moreira, 1998).

Desde sua descoberta por Hertz, no final dos anos 80 do século XIX, tentava-se uma explicação para o efeito fotoelétrico, utilizando a teoria clássica até então estabelecida. Na época, sabia-se que a luz era constituída de ondas eletromagnéticas e que a energia associada dependia da amplitude do vetor campo elétrico. Assim, de acordo com o modelo proposto classicamente, quando se fazia incidir luz sobre uma superfície metálica, um elétron “preso” ao átomo passaria a oscilar na mesma frequência da onda de luz incidente, até absorver energia suficiente para escapar da atração que o prendia à estrutura do metal (Cavalcante; Tavolaro, 2011).

Dessa maneira, em acordo com esse modelo, esperava-se que

- a energia cinética dos elétrons ejetados do metal dependesse da intensidade da luz incidente. No entanto, observou-se que a energia máxima dos fotoelétrons independe da intensidade da luz incidente;
- o intervalo de tempo entre a incidência da luz e a emissão de elétrons seria mensurável, pois seria o tempo requerido para que o elétron absorvesse a energia da luz incidente. Porém, observou-se que os elétrons eram ejetados quase que instantaneamente, mesmo para intensidades de luz muito baixas;
- os elétrons seriam ejetados da superfície para qualquer frequência da luz incidente, desde que a intensidade fosse alta o suficiente. Os resultados mostraram que nenhum elétron era emitido se a frequência da luz estivesse abaixo de um mínimo, dependendo do metal iluminado;
- não haveria dependência da energia dos fotoelétrons com a frequência da luz incidente. Mais uma vez o experimento apresentou contradição com o esperado, pois observou-se que a energia cinética máxima dos fotoelétrons aumentava para frequências mais altas (Jewett Jr.; Serway, 2013).

Levando em conta essas inconsistências, em 1905 Einstein desenvolveu uma teoria simples, porém revolucionária, para explicar o efeito fotoelétrico. Ao invés de considerar a luz como uma onda, sua interpretação considerou que a luz seria composta de “corpúsculos” ou “quanta de luz”. Em outras palavras, para Einstein a luz deveria se comportar como se fosse constituída de partículas luminosas. Mais tarde, em 1926, o químico norte-americano Gilbert Lewis (1875-1946) cunhou o termo fótons para designar esses quanta de energia luminosa (Bauer; Westfall; Dias, 2013; Novaes; Studart, 2016).

Resumidamente, a ideia de Einstein é que na interação da luz com o material, um fóton é completamente absorvido pela matéria, e sua energia é responsável por arrancar um elétron do metal. Nesse processo, quanto maior for a frequência da luz incidente, mais energia recebe o elétron, ou seja, ele

é ejetado com uma velocidade maior. Assim, as radiações luminosas de baixas frequências não possuem energia suficiente para arrancar o elétron do metal. Por sua vez, a intensidade da luz incidente sobre o metal não define a energia cinética do elétron, mas sim a quantidade de elétrons ejetados (Perez, 2016). No processo, cada fóton transportaria uma energia que poderia então ser calculada pela equação estabelecida anteriormente por Max Planck, qual seja:  $E = h \cdot \nu$ .

Com essa proposta em mente, Einstein recuperaria uma ideia que já havia sido defendida anteriormente por Newton, por volta de 1700, porém abandonada logo depois. De acordo com a proposta de Einstein, um quantum de luz transfere toda sua energia a um único elétron, independentemente da existência de outros quanta de luz. Tendo em conta que um elétron ejetado do interior do corpo perde energia até atingir a superfície, Einstein propôs a seguinte equação:

$$E = h \cdot \nu - \phi \quad (2)$$

Na expressão (2), E representa a energia do elétron ejetado da superfície,  $\nu$  a frequência da luz incidente e  $\phi$  a função trabalho do metal, que é a energia mínima com a qual o elétron está ligado no metal e, portanto, a necessária para o elétron escapar do material (Jewett Jr.; Serway, 2013). Essa energia é da ordem de alguns elétrons-volt, como mostra a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Função trabalho  $\phi$  de determinados metais.

<b>Metal</b>	<b><math>\phi</math> (eV)</b>
Na	2,46
Al	4,08
Fe	4,50
Cu	4,70
Zn	4,31
Ag	4,73
Pt	6,35
Pb	4,14

Fonte: Jewett Jr. e Serway (2013).

A equação proposta vale para todos os elétrons ejetados. Como os elétrons são expelidos de diferentes profundidades do material, tem-se uma

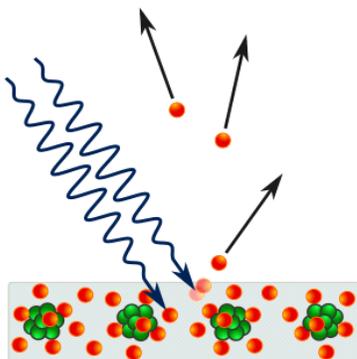
distribuição de energia. Einstein sugeriu então que se usasse apenas os elétrons mais energéticos, isto é, aqueles que saíssem da parte mais superficial do material. Dessa forma, a equação de Einstein fica escrita assim:

$$E_{max} = h \cdot \nu - \phi \quad (3)$$

Conhecendo-se  $E_{max}$  e a frequência da luz incidente, é possível determinar  $h$  e  $\phi$ . A Figura 3 a seguir ilustra o fenômeno.

A equação (3) nada mais é do que a lei de conservação da energia aplicada à emissão fotoelétrica de um elétron por um material cuja função trabalho é  $\phi$ . A energia do fóton,  $h \cdot \nu$ , é transferida a um elétron do material. Para o elétron ser ejetado, ele deve possuir um energia pelo menos igual a  $\phi$ . A energia adicional, ou seja,  $(h \cdot \nu - \phi)$ , recebida do fóton aparecerá na forma da energia cinética do elétron emitido. Nas situações mais favoráveis, o elétron pode escapar do material alvo sem perder energia cinética no processo, sendo ejetado com a maior energia cinética possível (Halliday; Resnick; Walker, 2016).

Figura 3 – Efeito fotoelétrico.



Fonte: Ponor. **Photoelectric effect in a solid ultraviolet light ejects electrons from a crystal**. 2020. Disponível em:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photoelectric\\_effect\\_in\\_a\\_solid\\_-\\_diagram.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photoelectric_effect_in_a_solid_-_diagram.svg).

Considerando a equação (3), pode-se concluir então o seguinte:

- A energia cinética máxima de qualquer elétron ejetado independe da intensidade da luz incidente, dependendo apenas da frequência da luz e da função trabalho;

- Um fóton de frequência superior transporta mais energia. Sendo assim, o fotoelétron correspondente é ejetado com maior energia cinética;
- Para que um elétron seja ejetado, faz-se necessário que o fóton tenha energia superior à função trabalho, ou seja, o efeito fotoelétrico não seja observado abaixo de uma frequência mínima, chamada frequência de corte.

A explicação proposta por Einstein para o efeito fotoelétrico também era bastante audaciosa para aquele período, mas estava amparada nas ideias de Planck acerca da quantização da energia, contribuindo então para a consolidação dessas últimas (Cabral, 2015).

Como já assinalado, em 1905, considerado o ano maravilhoso de Albert Einstein, a prestigiosa revista alemã *Annalen der Physik* foi contemplada com cinco artigos importantes de sua autoria, um deles sobre o efeito fotoelétrico. Kleppner (2004) considera que a proposta então apresentada por Einstein sobre a quantização da luz deu uma realidade física à hipótese do quantum de Max Planck, cuja teoria da radiação do corpo negro carecia de evidências físicas óbvias. Isso porque os osciladores para os quais Planck havia proposto a quantização de energia eram fictícios, mas o campo de radiação para o qual Einstein propôs a quantização de energia era real. Assim, a teoria de Einstein teria consequências físicas imediatas.

A partir da publicação do artigo de Einstein, em 1905, ocorreram várias outras tentativas de explicar o efeito fotoelétrico. No entanto, as propostas de Einstein não foram validadas pelos vários trabalhos realizados, sendo confirmadas mais tarde com os trabalhos de Robert Andrews Millikan (1868-1953), desenvolvidos entre os anos de 1914 e 1916 (Soares, 2016).

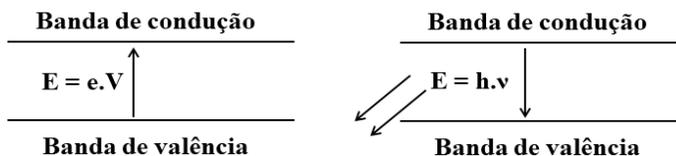
### **Medindo a constante de Planck utilizando o efeito fotoelétrico inverso**

Para obtenção da constante de Planck, pode-se realizar um experimento relativamente simples utilizando LEDs, que são dispositivos muito utilizados em circuitos eletrônicos para as mais diferentes funções: computadores, relógios digitais, lâmpadas, rádios, etc.

Basicamente, um LED (*Light Emitting Diode*) é um diodo semicondutor, ou melhor, ele é composto de uma junção (P-N) de dois materiais semicondutores. O diodo tem um direcionamento específico para condução da corrente elétrica, só acendendo quando a energia fornecida aos elétrons de sua banda de valência for ao menos igual à diferença entre as energias de sua banda de condução e de valência. Para tanto, o elétron sofre uma transição da banda de valência à banda de condução e, ao retornar, emite

uma radiação com energia pelo menos igual à recebida (Cavalcante; Tavolaro, 2011). Essa ideia está ilustrada na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Emissão de luz pelo LED.



Fonte: Cavalcante e Tavolaro (2011).

Dessa maneira, considerando que a energia é conservada no processo, pode-se escrever a seguinte relação:

$$e.V = h.v \quad (4)$$

Na expressão (4), o termo  $e.V$  representa a energia fornecida ao elétron pela fonte e  $h.v$  a energia liberada pelo fóton quando retorna para a banda de valência. Portanto, tem-se os seguintes termos:

$e$  = carga do elétron =  $1,6.10^{-19}$  C;

$v$  = frequência da radiação emitida pelo LED;

$V$  = DDP aplicada ao LED.

A estrutura básica de um LED está representada na Figura 5. A luz é emitida pelo LED a partir da parte superior da junção (cor verde na figura).

Figura 5 – Estrutura de um LED.



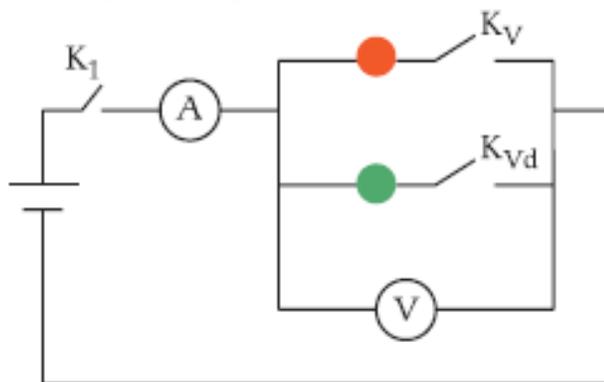
Fonte: Van Almeida. **Led diagram**. 2009. Disponível em: <https://commons.uncyclomedia.org/wiki/Image:Led-diagram.jpg>.

Para determinar experimentalmente a constante de Planck, faz-se necessário medir a energia do fóton de frequência conhecida. Pode-se fazer essa medida de duas maneiras: a) mede-se a energia recebida pelo material quando ele é iluminado; b) mede-se a energia perdida pelo material quando o fóton é produzido. No primeiro caso tem-se o efeito fotoelétrico propriamente dito. No segundo caso, pode-se dizer que ocorre o efeito fotoelétrico inverso (Costa, 2005).

A proposta aqui utilizada para a determinação de constante de Planck está baseada no segundo caso, em trabalhos de Cavalcante et al. (2002) e de Cavalcante e Tavolaro (2011). Na proposta realizada por Cavalcante et al. (2002), os LEDs utilizados foram os produzidos pela Radio Shack com frequências de emissão conhecidas, sendo seus valores  $4,5 \cdot 10^{14}$  Hz e  $5,3 \cdot 10^{14}$  Hz para o vermelho e o verde, respectivamente.

Inicialmente, propõem-se a montagem de um circuito simples, conforme o esquema mostrado na Figura 6. O circuito possibilitará o levantamento da curva característica dos dois LEDs usados no experimento.

Figura 6 – Esquema do circuito com LEDs.



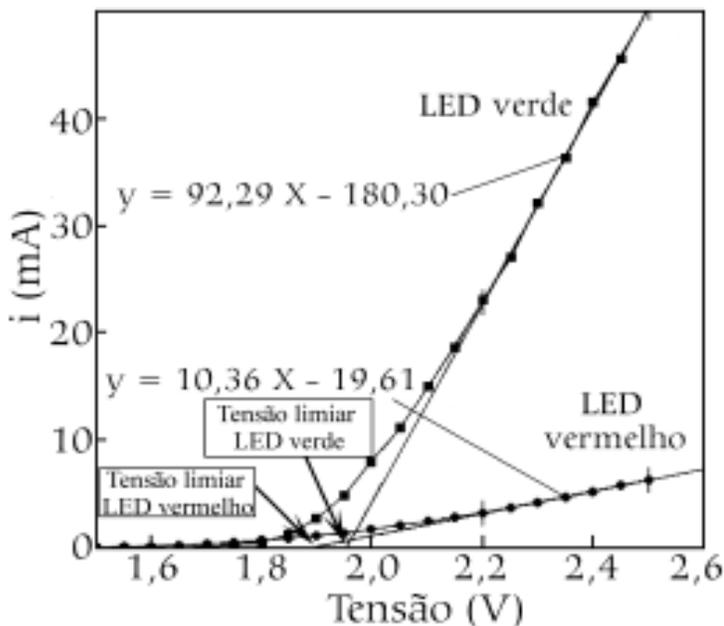
Fonte: Cavalcante et al. (2002).

Para o levantamento das curvas, utilizando o circuito mostrado na Figura 6, inicialmente a chave  $K_1$  é fechada, bem como a chave de um dos ramos onde estão situados os LEDs, por exemplo a  $K_V$ , para o LED vermelho. Depois disso, aumenta-se gradativamente a tensão da fonte, medindo os valores da tensão nos terminais do LED que participa do circuito, bem como as intensidades da corrente elétrica estabelecida. Em seguida, repete-se o procedimento para o outro LED, o verde por exemplo.

Com os valores obtidos, levantam-se as curvas características dos dois LEDs, a partir das quais pode-se obter por extrapolação a tensão limiar

para cada um deles, ou seja, a menor tensão para a qual o LED emite luz. Os resultados experimentais obtidos por Cavalcante et al. (2002) estão mostrados na Figura 7 a seguir:

Figura 7 – Curvas características ( $i \times V$ ) para os LEDs.



Fonte: Cavalcante et al. (2002).

Com os valores dos limiares de tensão obtidos do gráfico na Figura 7, os resultados obtidos no experimento, calculados com a equação (4), estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Cálculo da Constante de Planck.

	<b>LED vermelho</b>	<b>LED verde</b>
<b>Frequência (<math>10^{14}</math> Hz)</b>	4,5	5,3
<b>Tensão limiar (V)</b>	1,89	1,95
<b>Constante de Planck (<math>10^{-34}</math> J.s)</b>	6,7	5,9
<b>Constante de Planck média (<math>10^{-34}</math> J.s)</b>	6,3	

Fonte: adaptado de Cavalcante et al. (2002).

Pode-se perceber que o experimento é relativamente simples para ser realizado até no Ensino Médio e que o valor obtido para a constante de Planck está bem razoável, com uma incerteza aproximada de apenas 5% em relação ao valor que se costuma adotar.

### **Considerações finais**

Albert Einstein é reconhecido como um dos mais - se não o mais - importantes físicos de todos os tempos. Pode-se dizer que ele é o único cientista moderno que, do ponto de vista das realizações, cabe a comparação com Isaac Newton (Bernstein, 1973). Assim, pode ser considerado o Newton da era moderna, tendo em vista as importantes contribuições à física por parte desses dois grandes pensadores, cada um em sua época.

As extraordinárias contribuições de Einstein à ciência revolucionaram o pensamento científico moderno: a teoria da relatividade, a mecânica estatística e a teoria dos fótons de luz. Ele desempenhou um papel fundamental no estudo da física moderna, avançando e modificando nosso entendimento a respeito do mundo físico.

Particularmente, seu modelo singular para a interpretação do efeito fotoelétrico contribuiu sobremaneira para a consolidação da proposta feita por Max Planck, em 1900, para a quantização da energia.

Suas obras renderam-lhe o status de celebridade mundial, o que lhe garantiu o recebimento de prêmios internacionais e inúmeros convites de chefes de estado, de autoridades, bem como de universidades e outros centros de pesquisas. Pela sua genialidade, Albert Einstein pode ser considerado um pensador muito além de seu tempo.

### **Agradecimento**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001. Assim, tendo em vista o apoio recebido, fica aqui registrado o agradecimento do autor.

### **Referências**

BAUER, Wolfgang; WESTFALL, Gary D.; DIAS, Hélio. **Física para Universitários**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BERNSTEIN, Jeremy. **As ideias de Einstein**. São Paulo: Cultrix, 1973.

CABRAL, Júlio César. **Efeito Fotoelétrico**: uma abordagem a partir do estudo de circuitos elétricos. 130 p. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG. 2015.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane R. C. **Física Moderna Experimental**. 3ª ed. Barueri: Manole, 2011.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane R. C.; SOUZA, Dione Fagundes; MUZINATTI, João. **Efeito Fotoelétrico**: no desenvolvimento de competências e habilidades. **Física na Escola**. V. 3, n.º 1, 2002, pp. 24-29.

COELHO, Hélio Teixeira; FERREIRA, Ricardo. *Annus Mirabilis* de Einstein: artigos que revolucionaram a Física. **Gazeta de Matemática**. n.º 150, jan. 2004, pp. 29-39.

COSTA, Bruno Henrique Matos da. **Uma aula sobre o Efeito Fotoelétrico para o ensino Médio**. 42 f. Projeto de Instrumentação para o Ensino de Física. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro/RJ. 2005.

COTINGUIBA, Jorge Rafael Rodrigues de Oliveira. **O Efeito Fotoelétrico**: uma demonstração de que a experiência não leva ao conhecimento da “verdade”. 106 p. 2022. (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista/BA. 2022.

EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. **Física Quântica**. São Paulo: Campus, 1994.

GONTIJO, Lucas Matheus Alves; RODRIGUES, Clóves Gonçalves. Radiação Térmica e fórmula de Planck. **Química Nova**. V. 45, n.º 10, 2022, pp. 1303-1314.

HALLIDAY, David; RESNICK, ROBERT; WALKER, Jearl. **Fundamentos da Física**: Óptica e Física Moderna. V. 4. 10ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

JEWETT JR., John W.; SERWAY, Raymond A. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Luz, Óptica e Física Moderna. V. 4. 8ª. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

KLEPPNER, Daniel. Relendo Einstein sobre a radiação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 27, n.º 1, 2004, pp. 87-91.

NOVAES, Marcel; STUDART, Nelson. **Mecânica Quântica Básica**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

PEREZ, Silvana. **Mecânica quântica**: um curso para professores da educação básica. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

PRADO, Rubens Dias do. **Material Digital para o Terceiro Ano do Ensino Médio**: Efeito fotoelétrico. 39 p. 2022. Produto Educacional (Mestrado em

Ensino de Física). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão/PR. 2022.

SOARES, Joana Menara Souza. **Análise da história do Efeito Fotoelétrico em livros didáticos de Física para graduação.** 86 p. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande/PB. 2016.

STUDART, Nelson. Einstein: uma breve cronologia. **Física na Escola.** V. 6, n. 1, 2005, pp. 101-102.

URIAS, Guilherme; ASSIS, Alice. Análise de biografias de Einstein em dois livros de divulgação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** v. 29, n. 2, ago. 2012, pp. 207-228.

VALADARES, Eduardo de Campos; MOREIRA, Alysson Magalhães. Ensinando Física Moderna no Ensino Médio: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** V. 15, n.º 2, 1998, pp. 359-372.

## ***Geração de entropia no plano inclinado: conectando a Termodinâmica com a Mecânica Clássica***

***Sérgio Dias Campos<sup>1</sup>***

***Rafael Henriques Longaresi<sup>2</sup>***

### **Introdução**

A Termodinâmica é, segundo Albert Einstein, a *única* teoria (da Física) com caráter universal (Klein, 1967), sendo a Primeira Lei da Termodinâmica (PLT) um dos pilares da Física, correspondendo a uma importante lei de conservação: a da energia. Já a Segunda Lei da Termodinâmica (SLT), definida por Clausius (1879) a partir do conceito de entropia, trata do fluxo de calor em sistemas reversíveis ou irreversíveis, sendo ele o responsável pelo acúmulo de pequenas variações que não podem ser quantificadas, mas que podem levar o sistema a um estado de trabalho nulo. Ou seja, tão importante quanto saber se a energia se conserva em um sistema é saber como a qualidade da energia se degrada (ou não) após cada ciclo do sistema.

A PLT e a SLT são cruciais para a compreensão das formas e utilizações da energia de um sistema físico. Embora ambas estejam presentes nos livros de Ensino Superior e Médio, suas aplicações costumam se restringir a sistemas térmicos, nos quais há armazenamento e transferência de calor. No entanto, houve relevantes estudos sobre a equivalência entre energia mecânica e calor, como mostram os trabalhos de Joule (Kondepudi e Prigogine, 2014). A partir disso, indagamos por que sistemas mecânicos ficaram restritos apenas à análise de máquinas térmicas na Termodinâmica dos cursos de Física.

Essa escassez deixa muitas questões em aberto como, por exemplo, saber se é possível obter as equações de movimento de um pêndulo simples

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências pelo Instituto de Física Gleb Wataghin – Unicamp. Professor Associado IV do Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM) da Universidade Federal de São Carlos. *E-mail: sergiodec@ufscar.br*

<sup>2</sup> Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais pelo Instituto de Física de São Carlos - USP. Professor Adjunto IV do Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM) da Universidade Federal de São Carlos. *E-mail: longaresi@ufscar.br*

por meio das leis da Termodinâmica. Não bastasse essa lacuna na Mecânica Clássica (MC), mesmo nos sistemas térmicos a produção de entropia, conceito aplicável até na Cosmologia (Longaresi e Campos, 2022), não costuma ser tratada na graduação em Física. Apenas nos últimos 30 anos, esse conceito tem sido desenvolvido de forma satisfatória nas Engenharias (Bejan, Tsatsaronis e Moran, 1995).

Não é de espantar, então, que um teorema do final do século XIX, que trata da geração de entropia em sistemas mecânicos, seja pouco conhecido. Obtido de forma independente por M. Gouy (1889) e A. Stodola (1898), esse teorema aborda a geração de entropia por meio da energia útil do sistema, seja ele termodinâmico ou não.

Nesse capítulo obtemos o teorema de Gouy-Stodola e o aplicamos a um sistema típico da MC: o bloco deslizante em um plano inclinado sob a ação de forças conservativas e não conservativas. Desse teorema, obtemos as equações que descrevem o movimento do bloco ao longo do plano inclinado.

## **1. Conceitos básicos**

A PLT estabelece o conceito de conservação de energia para um sistema aberto ou fechado ou, ainda, isolado ou não. Embora a conservação de energia seja um princípio fundamental da natureza, nem sempre foi assim. Conhecida desde Newton, a conservação de energia mecânica em um sistema não-dissipativo não foi vista como essencial até o início do século XIX, quando as pesquisas sobre sistemas mecânicos e calor ganharam corpo (Kondepudi e Prigogine, 2014; Capek e Sheehan, 2005).

Num sistema termodinâmico em equilíbrio entre dois estados, a PLT diz que a variação da energia interna é dada pela diferença entre o fluxo de calor e o trabalho realizado pelo/sobre o sistema. Matematicamente, escrevemos (Sears e Salinger, 1979):

$$Q = W + \Delta U \quad (1)$$

sendo  $Q$  o fluxo de calor absorvido/liberado no processo,  $W$  o trabalho realizado (feito) pelo (sobre o) sistema e  $\Delta U$  a variação da energia interna do sistema entre os dois estados. A PLT também se aplica em sistemas não termodinâmicos, nos quais a temperatura não é um parâmetro, típico da MC. Para esses casos, devemos computar a energia total do sistema, o que inclui a energia oriunda de forças conservativas (diferentes formas de energia potencial), do termo cinético e de outras formas (como o potencial químico). Assim, o termo  $\Delta U$  é substituído por  $\Delta E$ , correspondendo à variação total da

energia  $E$ , e o trabalho corresponde ao trabalho de forças não-conservativas. Dessa forma, nos sistemas em que há apenas forças conservativas, o fluxo de calor equivale a  $\Delta E$ . Representando o trabalho de uma força não-conservativa por  $W^*$ , reescrevemos a equação (1) para a quantidade de calor associada ao sistema não termodinâmico como:

$$Q_{nc} = W + \Delta E^3 \quad (2)$$

notando que  $Q_{nc} = Q(W, \Delta E)$  não possui dependência implícita sobre  $T$  e, para o caso adiabático, revisitamos o resultado conhecido da MC,  $\Delta E = -W_{atrito}$ .

Um processo adiabático é aquele em que não há transferência de calor entre os sistemas, ou entre o sistema e o meio. Aplicando a PLT nesse tipo de sistema, podemos determinar o trabalho máximo que o sistema realiza (realizado sobre ele). Para um sistema com os estados 1 (inicial) e 2 (final), temos que o calor no caso não adiabático é:

$$Q = W - W_{ad} \quad (3)$$

sendo  $W$  o trabalho total feito pelo (sobre) o sistema e  $W_{ad}$  o trabalho devido aos processos adiabáticos conectando 1 e 2. A relação (3) estabelece o conceito termodinâmico de calor,  $\Delta U = -W_{ad}$ .

Embora a equação (2) não restrinja os estados 1 e 2, o sistema impõe uma limitação sobre o calor  $Q$ : a SLT estabelece que a entropia impossibilita que toda a energia no processo irreversível se transforme em trabalho útil. Clausius chamou essa propriedade de *conteúdo transformacional* em 1850, criando em 1865 a palavra “entropia”, cuja origem grega está ligada à ideia de “transformação”, para ter similaridade com “energia”, pois acreditava que ambas tinham um significado físico tão próximo que ajudaria na sua compreensão (Cropper, 2014).

Passemos agora, então, ao teorema de Gouy-Stodola (Gouy, 1889; Stodola, 1898; Bejan, Tsatsaronis e Moran, 1995), que permite calcular a produção de entropia em um sistema físico irreversível. Assim, o sistema possui uma variação na entropia,  $\Delta S_{sis}$ , e na entropia do reservatório contido nesse sistema,  $\Delta S_{res}$ . Aplicando a SLT em um sistema em contato térmico com um único reservatório a temperatura constante, representamos a variação da entropia como:

---

<sup>3</sup> Num processo adiabático, a variação da energia total do sistema diminui devido à realização de trabalho da força não-conservativa.

$$\Delta S_{sis} + \Delta S_{res} \geq 0 \quad (4)$$

sendo a igualdade válida para processos reversíveis. Para um processo no qual o reservatório libera um fluxo de calor, há menos trabalho adiabático disponível do que o trabalho total  $W$ , mostrado pela equação (3). Consequentemente:

$$\Delta S_{res} = -\frac{Q}{T} \quad (5)$$

e, portanto, a entropia do sistema será:

$$\Delta S_{sis} > \frac{Q}{T} \quad (6)$$

A inequação (6) limita a quantidade de trabalho que o sistema realiza, dado pela equação (3), pois o fluxo de calor máximo que o sistema absorve deve ser limitado a uma variação mínima da entropia do sistema, mantendo para os processos irreversíveis a desigualdade em (4). Ou seja, a variação da entropia sempre aumenta, correspondendo ao valor mínimo de  $Q/T$  em processos reversíveis.

Reforçamos que a PLT se refere à conservação da energia dada pela equação (2): a energia pode ser transformada de diferentes modos, permanecendo constante no sistema. A SLT trata de como as conversões de energia contribuem para a realização de trabalho. O trabalho é definido a partir de um caminho ao longo dos estados considerados, e a SLT limita os processos possíveis considerando o trabalho realizado.

A partir das equações (2) e (6), combinamos a PLT e a SLT, para obtermos:

$$T\Delta S > W + \Delta E \quad (7)$$

sendo  $\Delta S$  a variação da entropia. A desigualdade é válida para processos irreversíveis, levando à produção de entropia. A irreversibilidade Termodinâmica relaciona-se à diferença finita de temperatura entre dois corpos, com o fluxo de calor fluindo do corpo de maior temperatura para o de menor. O fluxo em sentido contrário é impossível segundo a SLT (não havendo trabalho sobre o sistema). Assim, a irreversibilidade aplica-se a sistemas termodinâmicos quando consideramos o sentido do fluxo de calor.

Na MC, a irreversibilidade se deve à ação de forças não-conservativas, permitindo a dissipação de energia e impedindo o sistema de retornar ao estado inicial. Assim, o aumento da entropia na MC ocorre pela

ação de forças não-conservativas, diminuindo a fração de energia *útil* para a realização de trabalho.

## 2. Fundamentos teóricos: produção de entropia

O resultado fundamental para a geração de entropia é a desigualdade de Clausius, sempre presente em um ciclo termodinâmico e escrita aqui sob a forma:

$$\oint_C \frac{\delta Q}{T} \leq 0 \quad (8)$$

sendo  $\delta Q$  uma quantidade (inexata) infinitesimal de calor ao longo do caminho fechado  $C$ . A relação (8) estabelece uma soma finita sobre cada reservatório térmico  $i$  com calor  $\delta Q_i$  e temperatura  $T_i$ . A igualdade em (8) ocorre para sistemas reversíveis, sendo a desigualdade aplicada aos sistemas irreversíveis. Essa desigualdade reafirma o enunciado de Kelvin-Planck: em um sistema operando em um ciclo termodinâmico é impossível converter todo o calor recebido de um reservatório térmico em trabalho (Capek e Sheehan, 2005).

A relação (8) permite considerar as possíveis irreversibilidades internas do sistema: transferência de calor devido a diferenças finitas de temperatura, reações químicas espontâneas, forças não-conservativas, deformações inelásticas, histereses de magnetização ou polarização, fluxo de corrente elétrica através de resistores etc. Convenientemente, tratamos a desigualdade (8) como uma igualdade e analisamos suas soluções. Mas qual o sentido físico da quantidade a ser criada? Ora, a desigualdade (8) diz respeito às irreversibilidades dentro do sistema termodinâmico. Para visualizar essa condição, reescrevemos a desigualdade (8) como:

$$\left( \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} \right)_{irrev} + \left( \int_2^1 \frac{\delta Q}{T} \right)_{rev} \leq 0 \quad (9)$$

sendo o caminho fechado  $C$  dividido em um processo irreversível (1 para 2) e outro reversível (2 para 1). A desigualdade (8) se torna uma igualdade, notando que:

$$\oint_C \frac{\delta Q}{T} = -S_{gen} \quad (10)$$

sendo  $S_{gen}$  uma função que representa a entropia gerada ao longo de um processo que passa por sucessivos estados permitidos em  $C$ . No processo irreversível temos  $S_{gen} = 0$ , mas havendo irreversibilidades,  $S_{gen} > 0$ . Usando a equação (10), reescrevemos a desigualdade (9) como:

$$\left(\int_1^2 \frac{\delta Q}{T}\right)_{irrev} + \left(\int_2^1 \frac{\delta Q}{T}\right)_{rev} = -S_{gen} \quad (11)$$

O segundo termo do lado esquerdo da igualdade em (11) é a variação de entropia entre os estados 2 e 1 ao longo do processo reversível, ou seja:

$$S_1 - S_2 = \int_2^1 \frac{\delta Q}{T} \quad (12)$$

e, como dito, nesse caminho não há geração de entropia ( $S_{gen} = 0$ ). Assim, a entropia produzida na equação (11) se deve às irreversibilidades presentes ao longo de  $1 \rightarrow 2$ . Rearranjando os termos da equação (11), interpretamos a variação de entropia como:

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} + S_{gen} \quad (13)$$

sendo o termo do lado esquerdo da igualdade a variação da entropia, calculada entre 1 e 2, independente do processo que conecta esses estados. O lado direito depende da natureza do processo, não podendo ser determinado conhecendo-se apenas os estados 1 e 2. O primeiro termo do lado direito corresponde à entropia transferida do (ou para o) sistema, relacionando-se com a transferência de calor do (ou para o) sistema ao longo do processo irreversível. Assim, a direção da transferência de entropia devido às irreversibilidades, possui a mesma direção da transferência de calor:  $Q > 0$ , fornece  $\Delta S_{sis} > 0$ , absorção de calor; para  $Q < 0$ , temos  $\Delta S_{sis} < 0$ , liberação de calor.

A variação de entropia contabiliza a entropia transferida e a entropia gerada, conforme mostra o segundo termo do lado direito de (13). O termo  $S_{gen}$  é sempre positivo quando há irreversibilidades internas, entre 1 e 2, sendo nulo no caso contrário. Assim, interpretamos a SLT a partir da  $S_{gen}$ : para processos reversíveis, o lado direito é nulo; para processos irreversíveis, a entropia final é maior do que a inicial, havendo geração de entropia. Dependendo do sistema, é útil escrever o balanço da entropia como:

$$\dot{S} = \sum_j \frac{\dot{Q}_j}{T_j} + \dot{S}_{gen} \quad (14)$$

sendo  $\dot{S}$  a variação da entropia,  $\dot{Q}_j/T_j$  a transferência de entropia a uma temperatura  $T_j$  e  $S_{gen}$  a produção de entropia. Fica claro que no sistema isolado ( $\dot{Q}_j = 0$ ) a entropia é constante para processos reversíveis, aumentando devido a produção de entropia, dadas as irreversibilidades presentes.

Embora a variação da entropia seja diferente para processos reversíveis e irreversíveis, a conservação de energia não depende dos processos, sendo dada pela equação (2). Num sistema com irreversibilidades, a energia dissipada, do estado 1 para 2, relaciona-se com a geração de entropia. Para ver isso, considere um sistema fechado em contato térmico  $T$  e com dois estados em equilíbrio, com diferença infinitesimal de suas propriedades extensivas. O trabalho  $\delta W$  realizado pelo sistema entre esses estados é expresso pela PLT como:

$$\delta W_{rev} = -dE + \delta Q, \quad (15)$$

$$\delta W_{irrev} = -dE + \delta Q' \quad (16)$$

sendo  $\delta Q$  e  $\delta Q'$  as variações infinitesimais inexatas de calor considerando ( $\delta W_{rev}$ ) e ( $\delta W_{irrev}$ ). A partir da equação (13), reescrevemos as equações do trabalho realizado pelo/sobre o sistema, nas quais  $T$  é a temperatura do reservatório térmico no qual ocorre o fluxo de calor no sistema (dentro/fora). Calculamos a taxa temporal do trabalho realizado pelo sistema de modo semelhante ao balanço de entropia. Assim:

$$\delta W_{rev} = -dE + TdS \quad (17)$$

$$\delta W_{irrev} = -dE + (TdS - TdS_{gen}) \quad (18)$$

nas quais  $T$  é a temperatura do reservatório térmico no qual ocorre o fluxo de calor no sistema (dentro/fora). Podemos calcular a taxa temporal do trabalho realizado pelo sistema de modo semelhante ao balanço de entropia. Assim:

$$\delta \dot{W}_{rev} = -d\dot{E} + Td\dot{S} \quad (19)$$

$$\delta \dot{W}_{irrev} = -d\dot{E} + (Td\dot{S} - Td\dot{S}_{gen}) \quad (20)$$

Subtraindo o resultado (20) de (19), obtemos:

$$Td\dot{S}_{gen} = \delta \dot{W}_{rev} - \delta \dot{W}_{irrev} \quad (21)$$

sendo esse o teorema de Gouy-Stodola, que permite obter, qualitativa e quantitativamente, a geração de entropia no sistema físico. A presença de irreversibilidades leva a uma diminuição temporal da energia e, portanto,  $\delta \dot{W}_{rev} > \delta \dot{W}_{irrev}$ . O decréscimo de energia devido à sua dissipação fornece a geração de entropia. Assim, esse teorema fornece a taxa temporal de

geração de entropia pela diferença entre o trabalho “reversível” e “irreversível”. Aplicaremos o teorema em um sistema mecânico muito utilizado na Física: um bloco deslizando sobre um plano inclinado.

### 3. Bloco deslizante: caso conservativo

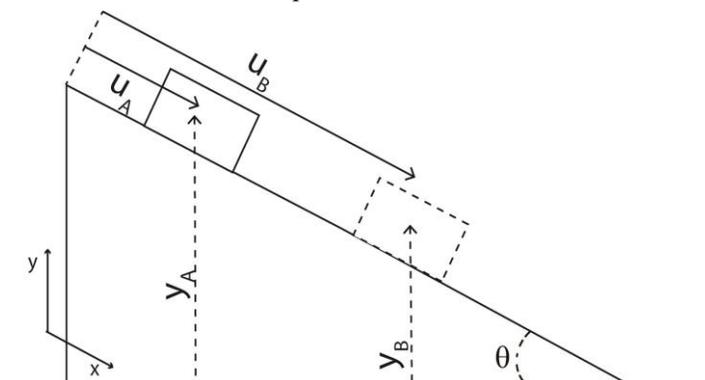
A partir da PLT, deduzimos a equação de movimento de um bloco de massa  $m$ , deslizando ao longo do plano inclinado. Considerando a ação apenas de forças conservativas e, portanto,  $W^* = 0$ , reduzindo a equação (7) para:

$$T\Delta S_{rev} = \Delta E \quad (22)$$

Para dois estados termodinâmicos, caracterizados pela posição  $u_A$  e  $u_B$  ao longo do plano e a posição vertical  $y_A$  e  $y_B$  (figura 1), a variação da energia do sistema  $\Delta E$  é dada pela variação da energia cinética e potencial entre as posições dos estados A e B:

$$\Delta E = \frac{1}{2}m(\dot{u}_B^2 - \dot{u}_A^2) + mg(y_B - y_A), \quad (23)$$

Figura 1 – Representação esquemática do bloco de massa  $m$  deslizando ao longo do plano inclinado.



Fonte: os autores.

sendo  $y_A > y_B$ , garantindo a diminuição da energia potencial ao longo do movimento descendente ao plano. Aplicando a PLT (eq.22), temos:

$$T(S_B - S_A)_{rev} = \frac{1}{2}m(\dot{u}_B^2 - \dot{u}_A^2) + mg(y_B - y_A). \quad (24)$$

A contribuição da energia potencial diminui quando o sistema se move de  $A$  para  $B$  e, inversamente, a energia cinética aumenta. Para o caso conservativo, o lado direito de 24 é nulo e, portanto, a **conservação de energia** garante que a diferença de entropia para os estados envolvidos é constante e, para que o movimento ocorra naturalmente, a condição  $S_B \geq S_A$  deve ser satisfeita. Para qualquer par de estados separados por uma quantidade infinitesimal,  $du \approx u_B - u_A$  e  $dy = \text{sen}\theta du$ , podemos expressar a equação (24):

$$TdS_{rev} = m\dot{u}du + mg\text{sen}\theta du. \quad (25)$$

Para o particular caso adiabático ( $dS = 0$ ) comumente trabalhado ao longo dos cursos da Mecânica Newtoniana, o lado esquerdo da equação (25) é igual zero. Considerando  $d\dot{u} = \ddot{u}dt$  e  $du = \dot{u}dt$ , retomamos a equação de movimento obtida pela Mecânica Newtoniana:

$$\ddot{u} = -g\text{sen}\theta. \quad (26)$$

É claro que essa equação pode ser obtida a partir das leis de Newton para um plano inclinado sem qualquer aproximação Termodinâmica.

#### 4. Bloco deslizante: caso não conservativo

No caso não conservativo, a PLT diz que:

$$\Delta S_{irrev} > W^* + \Delta E = \Delta K + \Delta U_{grav} + W_{irrev} \quad (27)$$

e, contrastando com o caso conservativo, a força não conservativa dissipa uma fração da energia ( $W_{irrev} < 0$ ), levando a diferentes estados de entropia. O atrito do bloco-plano inclinado fornece:

$$W^* = W_{irrev} = \vec{F}_{atrito} \cdot \vec{r} = -\mu P \cos \theta r = -\mu mg(u_B - u_A) \cos \theta \quad (28)$$

sendo  $0 < \mu < 1$  o coeficiente de atrito, que mede, por exemplo, a adesão interfacial ou a rugosidade da superfície. O resultado (28) corresponde a uma fração da energia total (equação 23) dissipada. Considerando os estados  $A$  e  $B$ , usamos as equações 23, 27 e 28 para escrever:

$$T(S_B - S_A)_{irrev} > \frac{1}{2}m(u_B^2 - u_A^2) + mg(y_B - y_A) - \mu mg(u_B - u_A) \cos \theta \quad (29)$$

onde  $u_B - u_A > 0$  representa o deslocamento ao longo do plano. Note que a equação acima, para o caso adiabático e tomando o sinal de igualdade, ela retoma a forma usual da mecânica,  $W_{dissipativo} = -\Delta E_{mec}$ . Comparando a equação (29) com a (24), vemos que a força não conservativa aumenta a entropia do estado final  $B$ . Para maior clareza, podemos reescrever a equação (29) considerando a equação (24):

$$T(S_B - S_A)_{irrev} > T(S_B - S_A)_{rev} - \mu mg(u_B - u_A) \cos \theta$$

$$T[(S_B^{irrev} - S_B^{rev}) - (S_A^{irrev} - S_A^{rev})] > \mu mg(u_B - u_A) \cos \theta \quad (30)$$

Analisando a equação 30 para os casos considerados, veja que o estado caracterizado pelas condições de movimento inicial  $u_A^{irrev} = u_A^{rev} = 0$  e  $y_A^{irrev} = y_A^{rev} = L - u_A \sin \theta$ , onde  $L$  representa o comprimento do plano inclinado, leva a condição  $S_A^{irrev} = S_A^{rev}$ , ou seja, para as mesmas condições iniciais, há uma igualdade no valor da entropia para o estado inicial. Ao contrário, o estado  $B$  tem valores de entropia diferentes. Mesmo para uma posição inalterada, a velocidade será diferente devido às diferentes acelerações experimentadas pelo bloco de massa  $m$ , no caso conservativo ( $|a_{cons}| = g \cdot \sin \theta$ ) e no caso não conservativo ( $|a_{n-cons}| = g \cdot (\sin \theta - \mu \cos \theta)$ ). Conclui-se que a entropia depende da posição e da velocidade do bloco. Assim, podemos escrever  $S = S(s, \dot{u})$ :

$$S_B^{irrev}(u_B, \dot{u}_B^{irrev}) \neq S_B^{rev}(u_B, \dot{u}_B^{rev}) \quad (31)$$

Finalmente, note-se que o lado direito da equação 30 é negativo, pois  $u_A < u_B$ . Assim, escrevemos o resultado (30) como:

$$T(S_B^{irrev} - S_B^{rev}) > \mu mg(u_A - u_B) \cos \theta \quad (32)$$

assegurando que  $S_B^{irrev} > S_B^{rev}$ , pois a condição  $S_B^{irrev} - S_B^{rev}$  é maior do que zero. Para dois estados separados por uma distância infinitesimal em um intervalo de tempo  $dt$ , o resultado (29) pode ser reescrito como:

$$TdS_{irrev} > m\dot{u}d\dot{u} + mg \sin \theta du - \mu mg du \cos \theta \quad (33)$$

e, assim como no caso conservativo, considerando a particularidade do caso adiabático ( $dS \approx 0$ ), podemos retomar a equação de movimento obtida pela usual Mecânica Newtoniana:

$$\ddot{u} \approx -g(\sin \theta - \mu \cos \theta). \quad (34)$$

É claro que a simples aplicação das leis da mecânica resulta na conhecida equação do movimento:

$$|\ddot{u}| = g(\sin \theta - \mu \cos \theta). \quad (35)$$

A abordagem Termodinâmica fornece um resultado aproximado, pois leva em conta a temperatura no sistema. A abordagem mais geral, na qual a temperatura não é constante é bastante mais complicada do que a mostrada aqui, precisando de análise cuidadosa.

### **5. Geração de entropia para o bloco deslizando**

A produção de entropia depende da quantidade de energia dissipada devido à força não conservativa. Estando as equações de dinâmica e Termodinâmica estabelecidas, é fácil calcular a geração de entropia do bloco deslizando. Usando as equações (21), (25) e (33), escrevemos:

$$TdS_{gen} = TdS_{rev} - TdS_{irrev} = \mu mg \cos \theta du \quad (36)$$

que resulta em:

$$S_{gen} = \frac{1}{T} \mu mg \cos \theta (u_B - u_A) \quad (37)$$

Quanto maior a diferença entre a entropia nesses dois estados, maior deverá ser a entropia produzida. A equação acima, nos permite determinar a taxa temporal de entropia gerada:

$$\dot{S}_{gen} = \frac{1}{T} \mu mg \cos \theta (u_B - u_A) \quad (38)$$

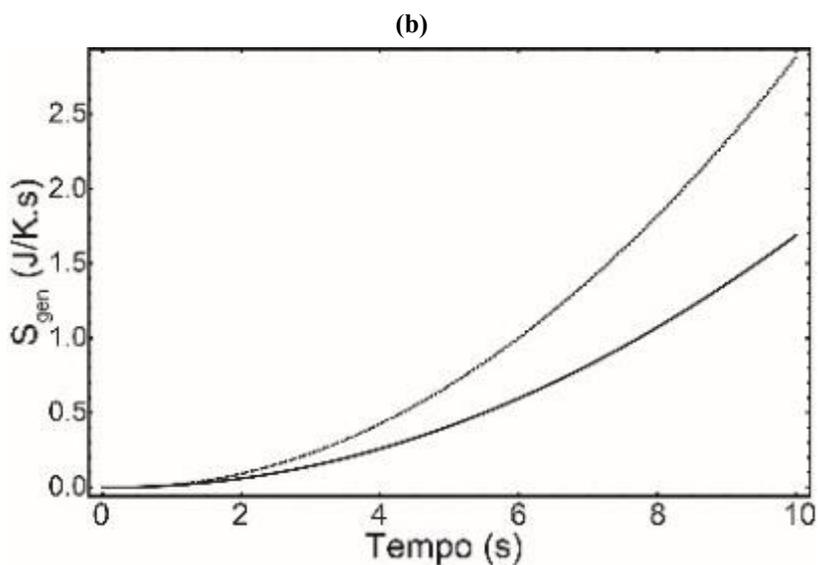
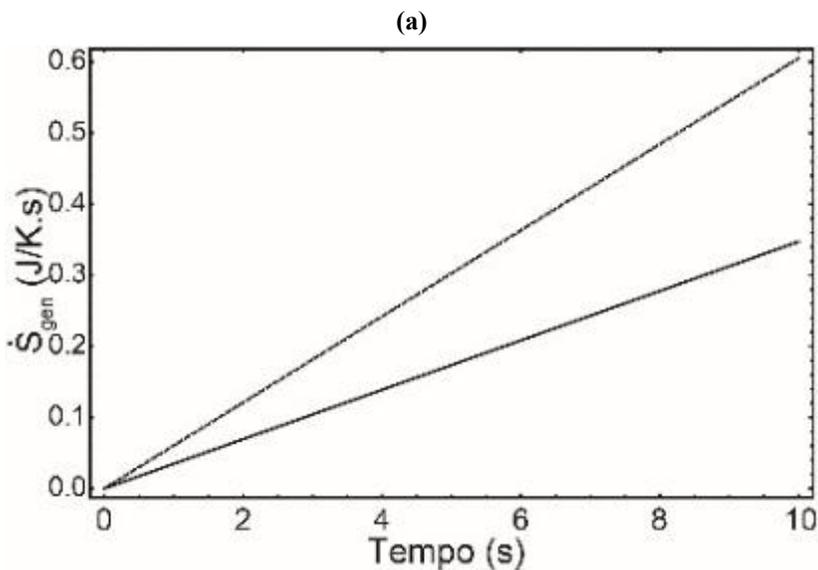
e, para dois estados separados por um intervalo infinitesimal de tempo  $dt$ , podemos escrever a forma diferencial da equação para a produção de entropia (38) e dado por:

$$Td\dot{S}_{gen} = \mu mg \cos \theta du. \quad (39)$$

Como esperado, a produção de entropia depende do termo não conservativo ( $\mu$ ) uma vez que podemos relacionar o aumento da entropia com a parcela de energia não utilizável pelo sistema. A figura 2(a) mostra os valores da taxa temporal de produção de entropia como dependente da velocidade do bloco (eq.38) como consequente da produção de entropia

(eq.37) depender da posição do bloco, conforme pode ser visto pela forma parabólica da função ( $u \propto t^2$ ) representada na figura 2(b).

Figura 2 – Em (a) temos a taxa temporal da entropia produzida utilizando o resultado (38). Em (b), a entropia produzida ao longo do tempo como função da posição do bloco no plano inclinado. Em ambos painéis, a linha contínua foi obtida para  $\mu = 0,3$  e a tracejada para  $\mu = 0,9$ . Em qualquer caso,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,  $B = 1 \text{ m/s}$  e  $T = 300 \text{ K}$ .



Fonte: os autores.

Assumindo que a posição horária do bloco ( $u(t)$ ) possa ser obtida a partir de 34, escrevemos:

$$\dot{u} = B + g(\sin \theta - \mu \cos \theta)t \quad (40)$$

sendo  $B$  dependente das condições iniciais. A figura 2(b) mostra a geração de entropia acumulada para o bloco deslizante, ( $\Sigma_{gen}$ ), ao longo do tempo. Para simplificar, foi assumido  $\dot{u}_A = 0$  para  $u_A = 0$ .

## Referências

BEJAN, Adrian; TSATSARONIS, George; MORAN, Michael J. **Thermal design and optimization**. John Wiley & Sons, 1995.

CAPEK, Vladislav; SHEEHAN, Daniel P. **Challenges to the Second Law of Thermodynamics**. Springer, 2005.

CLAUSIUS, Rudolf. **The mechanical theory of heat**. Macmillan, 1879.

CROPPER, William H. **The Road to Entropy. Rudolf Clausius Great Physicists: The Life and Times of Leading Physicists from Galileo to Hawking**. Oxford University Press, 2014.

GOUY, G. About available energy. **Journal Physique II**, v. 8, p. 501–518, 1889.

KLEIN, Martin J. Thermodynamics in Einstein's thought: Thermodynamics played a special role in Einstein's early search for a unified foundation of physics. **Science**, American Association for the Advancement of Science, v. 157, n. 3788, p. 509–516, 1967.

KONDEPUDI, Dilip; PRIGOGINE, Ilya. **Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures**. John Wiley & sons, 2014.

LONGARESI, RH; CAMPOS, SD. Entropy production in the inflationary epoch using the Gouy–Stodola theorem. **International Journal of Modern Physics A**, World Scientific, v. 37, n. 23, p. 2250149, 2022.

SEARS, Francis W.; SALINGER, Gerhard L. **Termodinâmica: teoria cinética e Termodinâmica estatística**. Addison Wesley, 1979.

STODOLA, A. The cyclic processes of the gas engine. **Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure (Z. VDI)**, v. 32, n. 38, p. 1086–1091, 1898.

## ***Ciência, Tecnologia e Sociedade: ensinando Química por meio da cerveja***

***Valéria Scomparim<sup>1</sup>***

***Renan Tavares Favaro<sup>2</sup>***

### **1. Introdução**

O consumo de bebidas alcoólicas é uma tradição em várias culturas, estando diretamente relacionado a ocasiões de encontros sociais, negócios, cerimônias religiosas e eventos culturais. Assim, pode-se dizer que esse consumo é carregado de significados, agregando valores que são culturalmente justificados por um conjunto de qualidades atribuídas às bebidas alcoólicas (Sales, 2010).

Segundo Venturini Filho e colaboradores (2010, p. 15):

A origem das primeiras bebidas alcoólicas é incerta, mas provavelmente foram feitas de cevada, tâmara, uvas ou mel. A prática da cervejaria parece ter se originado na Mesopotâmia, onde a cevada cresce em estado selvagem. Há evidências de que a cerveja maltada já era fabricada na Babilônia em 6000 a.C. (Venturini Filho et al., 2010).

Não obstante, essa tradição cultural estar presente em várias sociedades, sabe-se que o consumo irregular e abusivo de álcool é considerado um problema de saúde pública. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 5,1% da carga global de doenças em 2012 foi atribuída ao consumo de álcool (Garcia e Freitas, 2015).

O álcool figura como a substância psicoativa mais amplamente consumida em escala global, conforme apontam estudos sobre padrões de consumo de bebidas alcoólicas. Ele é caracterizado como uma droga psicoativa, pois atua no sistema nervoso central, provocando mudanças no comportamento de quem o consome. O uso dessa substância pode causar dependência em uma parcela das pessoas que a consomem, dependendo da quantidade ingerida e da frequência de

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação. Docente da Faculdade de Tecnologia Dr. Archimedes Lammoglia. *E-mail: vslima67@gmail.com*

<sup>2</sup> Graduado em Química – IFSP Capivari. *E-mail: renantafa@ifspcapivari.com.br*

uso. Assim, esse tema impacta a sociedade por ser responsável por vários problemas relacionados à saúde, às relações sociais e à segurança pública (Leal et al., 2012). Os primeiros contatos com o álcool muitas vezes ocorrem na adolescência (Pinsky, 2014).

Considerando que a escola representa um microcosmo da sociedade, no qual se refletem os valores, normas, hierarquias e estruturas sociais existentes na coletividade mais ampla, ela desempenha um papel fundamental na socialização, transmitindo conhecimentos, costumes, regras de convivência e valores culturais, preparando os indivíduos para atuarem como cidadãos na sociedade. Alguns dos principais aspectos que evidenciam essa representação incluem:

1. **Transmissão de valores e normas sociais:** A escola ensina não apenas conteúdos acadêmicos, mas também normas de comportamento, respeito à autoridade e habilidades de convivência em grupo, reproduzindo as expectativas e regras da sociedade.
2. **Estratificação social:** Assim como na sociedade, a escola reflete desigualdades sociais, econômicas e culturais, nas quais, muitas vezes, as oportunidades de sucesso acadêmico estão vinculadas às condições socioeconômicas dos alunos.
3. **Preparação para a vida em sociedade:** A escola tem o papel de preparar os alunos para o mercado de trabalho e para a vida social, desenvolvendo competências necessárias para a integração e participação na vida adulta.

Portanto, a escola pode ser o ponto inicial para gerar discussões sobre o tema do alcoolismo, com a finalidade de promover elementos para a conscientização dos indivíduos desse ambiente e, a partir disso, posicionar a educação como um fator relevante na tomada de decisões.

Nesse contexto, surgiu a pergunta principal deste trabalho: como o docente pode agir em relação às questões do alcoolismo (uso e abuso) na sociedade e quais ferramentas pedagógicas podem ser utilizadas nessa discussão?

Por exemplo, numa tentativa de responder a essa questão, o debate sobre as bebidas alcoólicas pode contribuir para a construção do conceito de reações químicas, permitindo o aprofundamento dos processos alcoólicos em reações químicas e fermentação, facilitando o processo de aprendizagem dos alunos. Assim, este trabalho tem como objetivo principal compreender o

alcoolismo como um tema gerador de discussão sobre os conceitos de reações químicas e fermentação, dando ênfase aos processos de aprendizagem.

Tendo em vista o alcoolismo e os conteúdos de Química, os objetivos específicos deste trabalho são: a) Desenvolver o conteúdo de fermentação, com foco nas reações químicas e na Química Orgânica; b) Gerar elementos para a conscientização sobre o uso abusivo do álcool.

O trabalho foi desenvolvido durante o período de estágio supervisionado realizado pelo segundo autor, considerando sua observação de que alguns alunos relatavam em aula suas experiências com bebidas alcoólicas em festas que aconteciam fora do horário de aula. Essa vivência deu o *Start* à discussão sobre o assunto.

Nesse período, ao confrontar a teoria com a realidade observada, buscou-se modificar o cotidiano do estudante, aproximando o conhecimento científico daquilo que ocorre em sua vida diária.

## 2. Referencial teórico

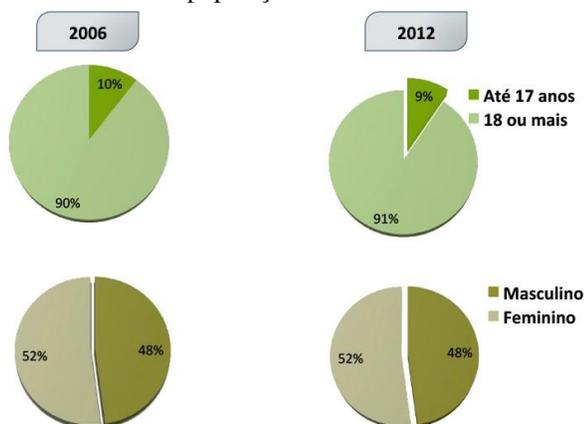
O consumo de cerveja no Brasil é amplamente discutido em estudos socioculturais e de saúde pública, sendo frequentemente associado à cultura de integração social e à iniciação do consumo de álcool na adolescência. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) e pesquisas de mercado, o Brasil é o terceiro maior consumidor de cerveja do mundo, o que evidencia a importância dessa bebida na cultura do país. Esse consumo elevado pode ser compreendido sob a ótica das práticas sociais, nas quais o álcool, especialmente a cerveja, está fortemente ligado a eventos de socialização, como festas, celebrações e rituais de passagem.

Do ponto de vista teórico, alguns autores, como Pierre Bourdieu (1998), exploram a noção de *habitus*, em que o consumo de certos produtos, como o álcool, é uma prática socialmente estruturada e culturalmente incorporada. No caso do Brasil, a cerveja tornou-se um elemento central em muitos contextos sociais, incluindo aqueles voltados para os jovens, que são expostos ao consumo de álcool como parte de um processo de pertencimento e aceitação social. Além disso, teorias sobre a adolescência, como as de Erik Erikson (1976), destacam que essa fase é caracterizada pela busca de identidade e pertencimento, sendo que o consumo de álcool em eventos sociais pode ser visto como um meio de integração e aceitação dentro de grupos.

Pode-se ressaltar que o consumo de álcool em diversos lugares do mundo está relacionado a festividades, socialização e integração social, o que faz com que o consumo moderado seja visto como agradável e até benéfico. No entanto, torna-se necessária a discussão dessa temática na sociedade, especialmente envolvendo adolescentes.

O INPAD (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas do Álcool e outras Drogas) comparou as tendências do consumo de álcool no Brasil entre 2006 e 2012. Alguns dados dessa pesquisa estão apresentados no gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1: Comparação entre idade e gênero sobre o consumo de álcool na população brasileira.



Fonte: Pinsky, Caetano e Mitsuhiro (2012)

Apesar de a quantidade de jovens que consomem álcool ser relativamente baixa em comparação à população geral, representando apenas 9% a 10%, essa porcentagem pode estar subestimada devido à possível omissão sobre o consumo, uma vez que seu uso é proibido para essa faixa etária.

Assim, levando-se em conta os fatores de risco e possibilidade de dependência da bebida, é importante salientar que o debate sobre o consumo de álcool deve ser feito em sociedade, considerando sua importância para o desenvolvimento de um indivíduo e os fatores nocivos à sua saúde.

#### **a. Álcool e Sociedade**

A sociedade, de um modo geral, conhece a bebida alcoólica há

bastante tempo, sendo provavelmente o vinho e a cerveja as mais antigas bebidas de todas as civilizações. Os rituais de uso e consumo em comunidades eram transmitidos por sociedades e civilizações, principalmente as patriarcais. Nesse contexto, desde a Grécia Antiga até os dias atuais, os processos de destilação das bebidas foram sendo aperfeiçoados, promovendo uma melhor compreensão sobre a química envolvida.

Em muitas culturas antigas, os efeitos do álcool eram inexplicáveis para os povos da época, levando-os a associar esses efeitos às divindades. Um exemplo notável é a Grécia Antiga, onde o deus Dionísio era associado ao vinho e ao comportamento alterado provocado pelo consumo de álcool. Para os gregos, o uso de bebidas alcoólicas estava frequentemente ligado a rituais e celebrações que envolviam aspectos de moralidade e comportamento. Os efeitos do álcool eram muitas vezes atribuídos à influência desse deus místico, como discutido por Leal et al. (2012). Esses mesmos autores, ao abordar bebidas alcoólicas e os processos de destilação, consideram que:

No processo de destilação, introduzido na Europa pelos árabes na Idade Média, surgiram bebidas alcoólicas com teores mais altos. Entre o século Xe XII, os alquimistas europeus classificaram o produto da destilação como aqua ardens, literalmente água que pega fogo, e atribuíram a ela propriedade místico-medicinais.

Com o surgimento dos destilados, iniciou-se uma grande revolução, tendo em vista que provocavam nas pessoas que os utilizavam uma dissipação das suas preocupações e também promoviam o alívio da dor.

## **b. Álcool e Química Orgânica**

A Química é uma disciplina essencialmente experimental, ou seja, as atividades práticas inerentes a ela desempenham um papel crucial na compreensão dos conteúdos. É importante reconhecer a relevância da experimentação no ensino e sua capacidade de tornar interessante um conteúdo que muitas vezes se torna maçante para o aluno. A experimentação no ensino de ciências tem “um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos” (Giordan, 1999, p. 43).

No contexto deste trabalho, a Química Orgânica assume uma importância fundamental, especialmente ao abordar o álcool. Ela fornece os fundamentos teóricos necessários para entender as propriedades químicas do etanol e os processos de fermentação, bem como para explorar as reações orgânicas associadas. Dessa forma, a Química Orgânica não apenas esclarece

os mecanismos envolvidos no comportamento do álcool, como também contribui para o desenvolvimento e aprofundamento dos temas estudados.

Essa área do conhecimento está intrinsecamente relacionada às nossas vidas. De um modo geral, é a área que trabalha os compostos de carbono. Uma de suas maiores contribuições é a busca por produtos naturais para o alívio e cura de enfermidades. No entanto, segundo Pazinato, Braibante, Braibante, Trevisan e Silva (2012), a maioria dos professores do Ensino Médio ainda enfrenta dificuldades para contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina em suas aulas.

Considerando essa dificuldade, pode ser interessante trabalhar em sala de aula alguns conteúdos de Química Orgânica, particularmente o álcool, a fim de contextualizar a química e as reações características dessa função.

Por exemplo, para compreender melhor a química do álcool, podemos discutir o funcionamento do bafômetro. Esse dispositivo, amplamente utilizado no trânsito, emprega uma solução aquosa de dicromato de potássio em meio ácido, que inicialmente apresenta uma coloração alaranjada. Ao entrar em contato com o ar exalado por uma pessoa embriagada, o etanol presente no ar reage com o dicromato, oxidando-o e fazendo a solução adquirir uma coloração esverdeada ou azulada. Essa mudança de cor é resultado da reação química entre o álcool e o dicromato, permitindo, assim, a detecção e quantificação dos níveis de álcool no organismo.

**Tabela 1:** Efeitos do álcool em indivíduo, em função da concentração no sangue.

Concentração de álcool no sangue (g/L)	Efeito
Até 0,16	Nenhum efeito aparente
0,20 a 0,30	Falsa estimativa de distância e velocidade
0,30 a 0,50	Começo de risco de acidente
0,50 a 0,80	Euforia do condutor, risco de acidente multiplicado por 4
1,50 a 3,00	Visão dupla, condução perigosíssima
2,00 a 5,00	Embriaguez profunda, condução impossível
Mais de 5,00	Coma, podendo levar a morte

**Fonte:** Rodrigues et al. (2000).

Além do que foi registrado, é importante ressaltar que a Química Orgânica pode ser abordada em diversos temas emblemáticos e em conjunto com outros, como a fermentação. A fermentação alcoólica está

diretamente relacionada à função orgânica do álcool, que é um dos focos de ensino da Química Orgânica.

**c. Ensino por meio da CTS**

A estratégia pedagógica que será discutida neste trabalho é a de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), uma metodologia que propõe reduzir o distanciamento entre o linguajar do campo da ciência, a tecnologia e a sociedade. Esse distanciamento implica uma falta de interesse na aplicação prática desses conhecimentos para a melhoria da qualidade de vida da população, provocando uma desconexão entre a teoria e suas possíveis contribuições para a resolução de problemas reais e para o bem-estar social.

Segundo Santos e Maldaner (2010, p. 133), o movimento para o uso da CTS originou-se da constatação de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não conduz de forma linear e homogênea ao desenvolvimento do bem-estar social.

O desenvolvimento dessa nova visão sobre essas dimensões da ciência iniciou-se com reflexões sobre como a ciência pode ser utilizada em favor da sociedade. Isso ocorreu no período subsequente à Segunda Guerra Mundial, caracterizado pelo desenvolvimento de várias armas químicas e acidentes nucleares (Bazzo e Pereira, 2003, p. 123).

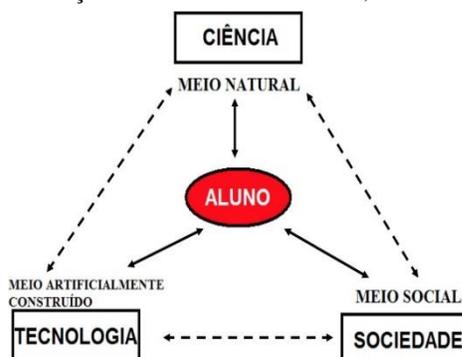
O principal foco dessa metodologia é compreender as dimensões da ciência e da tecnologia em relação à sociedade, discutindo o conhecimento científico, seus antecedentes e suas consequências sociais e ambientais.

A proposta curricular desta metodologia ativa é a seguinte:

CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) corresponde a uma integração entre educação científica, tecnológica, social e ambiental, na qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia (Della Volpe, 2018, np).

Uma imagem que representa bem este processo é a da Figura 1, a seguir, que mostra a interligação entre meio natural, meio social e meio artificialmente construído.

**Figura 1:** Representação das dimensões: Ciência, Tecnologia e Sociedade.



Fonte: Della Volpe, 2018.

## 2. Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa é de cunho qualitativo exploratório. Além de precupar-se com os dados mensuráveis extraídos pela investigação, a intenção é enfatizar as questões problemáticas como fatores norteadores da Sequência Didática (SD) utilizada no trabalho.

Sobre isso, adaptado de Augusto (2012, p. 46):

A pesquisa qualitativa é utilizada quando queremos descrever nosso objeto de estudo com mais profundidade. Por isso, ela é muito comum em estudo sobre o comportamento de um indivíduo ou de um grupo social. [...]

Vejamos a sua principal característica: os dados são levantados e analisados ao mesmo tempo; os estudos são descritivos, voltados para a compreensão do objeto; a influência da pesquisa sobre a pesquisa não é evitada; muito pelo contrário, é considerada fundamental.

Assim, é necessário que os resultados sejam compreendidos para além dos fatores numéricos, adotando uma visão holística dos fatos que acontecem na vida do educando, especialmente no que diz respeito à compreensão química da questão do alcoolismo.

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus de Capivari, em uma turma de 37 alunos do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. Desse grupo, foram escolhidos, por um critério de seleção, apenas 8 participantes, representando, então, 21% do total de alunos.

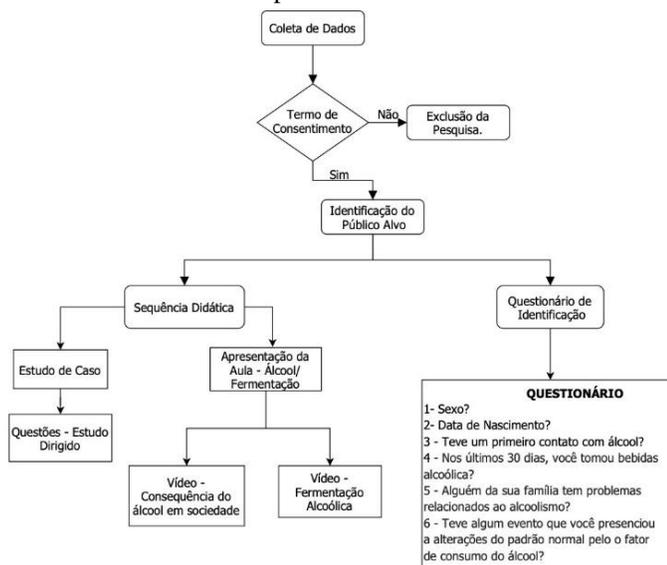
Os critérios para exclusão (Figura 2) da participação na pesquisa foram a não assinatura do termo de consentimento. Destacamos que houve flexibilização da assinatura do termo de consentimento devido ao distanciamento social imposto pela pandemia de Covid-19 (período de realização), ou seja, ele pode ser consentido de forma online.

Num primeiro momento, obteve-se o termo de consentimento para a validação da pesquisa. Após o preenchimento, aplicou-se um questionário para identificação do público-alvo e, em seguida, a aplicação de uma Sequência Didática (SD).

A realização da pesquisa deu-se no âmbito da disciplina de Química, sendo que o aprofundamento no contexto do alcoolismo envolveu algumas práticas, inclusive a SD, para explorar os conceitos trabalhados.

A SD utilizada teve os seguintes tópicos: uma vídeo-aula com explicações sobre fermentação; duas sugestões de vídeos alternativos sobre o conteúdo; um estudo dirigido sobre o conteúdo de álcool; e questões curtas reflexivas sobre o tema estudado, com ênfase no entendimento dos conceitos. Todo o processo de aplicação pode ser observado na Fig. 2, desde a coleta de dados até o produto final da SD.

**Figura 1:** Diagrama do processo da pesquisa e da SD, desde a coleta de dados até o produto final.



Fonte: os autores (2021).

Mediante os dados coletados, o autor da pesquisa estava preocupado com as questões ao final da Sequência Didática (SD), que tinham a finalidade de avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e estabelecer a relação com a estratégia pedagógica adotada.

Para a análise dos dados do produto final, consideraram-se as seguintes categorias: dimensão epistêmica e dimensão pedagógica. Para analisar as respostas, foi necessária a catalogação dos exercícios em relação ao conteúdo e à estratégia pedagógica.

A categorização dos dados foi submetida à análise por meio da correlação entre as dimensões estudadas, abrangendo desde a sociedade até a ciência, de modo que cada pergunta era vinculada a um item de pesquisa. Cada questão do questionário estava relacionada a uma dimensão, sendo que o acerto nas questões era necessário para a validação do aprendizado, gerando os dados da análise.

O questionário de identificação dos alunos, direcionado ao público jovem, consistiu em uma tentativa de compreender o contexto socioeconômico de cada aluno.

Os dados coletados tinham como principal objetivo caracterizar o grupo dos alunos e, com isso, entender o contexto da pesquisa, ou seja, a compreensão do aspecto social. Nesse sentido, diversos aspectos foram coletados, desde o âmbito pessoal até o familiar, como, por exemplo, a escolarização da família e a compreensão dos processos desses jovens na vida em sociedade. O questionário foi aplicado, embora não fosse um item obrigatório para a realização da atividade proposta.

### **3. Resultados e discussão**

A experiência relatada da Sequência Didática (SD) deste projeto teve início em 20 de janeiro de 2021, estendendo-se até o dia 31 de janeiro de 2021.

Inicialmente, será descrita a SD e suas relações com a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Em seguida, serão analisadas as dimensões epistêmicas e suas perspectivas na SD.

Durante a aplicação, os conteúdos químicos envolvidos foram: fermentação e reações químicas, simbologia de elementos químicos, promovendo a ciência, as especialidades da reação, trazendo-a para o

âmbito da tecnologia, e as consequências do uso de bebidas alcoólicas, buscando promover uma tomada de decisão consciente por parte dos alunos.

Os resultados gerados neste trabalho estão atrelados à estratégia pedagógica executada e aos recursos utilizados, relacionando-os diretamente com o ensino remoto, por meio da plataforma Moodle utilizada na aplicação. Os materiais foram adaptados para melhor desempenho dos alunos em meio à situação pandêmica que o mundo enfrentava na época (Covid-19).

### **3.1. Aspectos da dimensão epistêmica da CTS**

Com estratégia pedagógica adotada de CTS é necessário o embasamento de três principais dimensões do conhecimento: ciência, tecnologia e sociedade, como pode ser observado na Figura 3.

**Figura 3:** Percurso da sequência didática, sobre viés metodológico de Ciência, Tecnologia e Sociedade.



**Fonte:** Silva e Marcondes (2015).

No primeiro momento, foi utilizada uma vídeo-aula explicativa, elaborada pelo docente, apresentando a Sequência Didática (SD) e suas implicações. Posteriormente, para facilitar a compreensão dos conceitos de álcool e da reação de fermentação alcoólica, foi realizada uma aula com material de apoio adicional. Para aprofundar o conhecimento dos alunos, foi sugerido um vídeo

explicativo sobre a especificidade do processo de fermentação alcoólica.

No segundo momento da SD, foi trabalhada uma situação-problema por meio de um estudo de caso, com o objetivo de mostrar que o conceito de alcoolismo, quando analisado sob uma perspectiva científica, envolve não apenas fatores sociais e psicológicos, mas também aspectos químicos, como o processo de fermentação. O estudo também visava à compreensão de outros conceitos:

a) O alcoolismo, caracterizado pelo consumo descontrolado e dependente de bebidas alcoólicas, está intrinsecamente ligado ao produto final do processo de fermentação, que gera o etanol;

b) A fermentação é um processo bioquímico no qual microrganismos, como leveduras, metabolizam açúcares presentes em matérias-primas, como frutas e cereais, transformando-os em etanol e dióxido de carbono. Esse etanol, embora consumido de forma controlada em muitos contextos, torna-se problemático no alcoolismo, quando o consumo excessivo e prolongado pode causar sérios danos à saúde física e mental.

Dessa forma, o alcoolismo não pode ser dissociado de uma compreensão química e biológica da produção do álcool, uma vez que é o processo de fermentação que possibilita a criação dessa substância, que, em grandes quantidades, atua como depressor do sistema nervoso central, causando uma série de efeitos prejudiciais. Assim, o conceito de alcoolismo, como um fator problematizador, está diretamente relacionado ao processo de fermentação, pois é esse processo que gera a substância cujo abuso se torna um grave problema de saúde pública.

Um segundo enfoque é apresentado em um vídeo que articula uma frase de impacto sobre o alcoolismo, promovendo uma autocrítica nos alunos e possibilitando uma reflexão sobre o tema e, principalmente, sobre suas consequências.

Em um terceiro momento, foi realizada a aplicação de uma avaliação, por meio de um questionário, sobre os conteúdos trabalhados, buscando promover o aprendizado e a reflexão acerca do tema abordado.

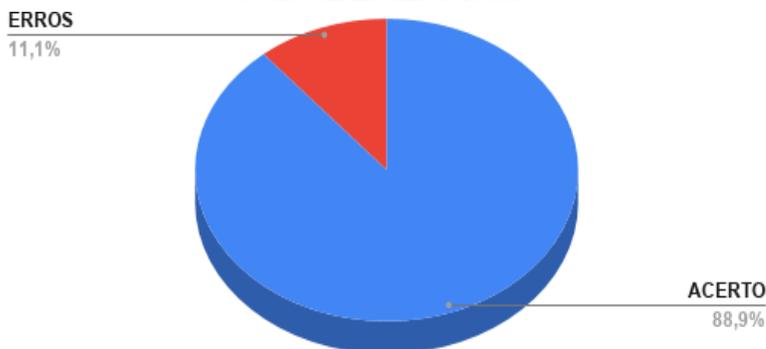
Cada dimensão da estratégia pedagógica foi utilizada para conscientizar os alunos e mostrar como a situação-problema inicial pode servir de parâmetro para pensar sobre o mundo ao seu redor.

### **3.2. Produto final da Sequência Didática**

O produto final da Sequência Didática (SD) é o desenvolvimento de um questionário avaliativo, elaborado por meio de questões dissertativas. A análise do aprendizado dos alunos foi realizada através da interpretação do docente sobre as reflexões apresentadas, considerando as respostas como corretas ou incorretas.

Primeiramente, delinea-se a questão do alcoolismo na sociedade, abordada pela SD através da situação-problema e do vídeo de impacto. A partir da compreensão da situação e da forma como foi relatada, é gerado o Gráfico 2, que representa os acertos dos alunos. A questão analisada consiste em uma reflexão sobre o problema do alcoolismo na sociedade.

**Gráfico 2:** Representa a quantidade de acertos em relação às consequências diretas do alcoolismo em sociedade.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

É importante ressaltar que a maioria dos alunos participantes conseguiu entender a relação direta entre as consequências que o alcoolismo provoca na sociedade. Observou-se também que os alunos conseguiram interpretar o conceito de fermentação e, com isso, debater sobre o tema central do alcoolismo.

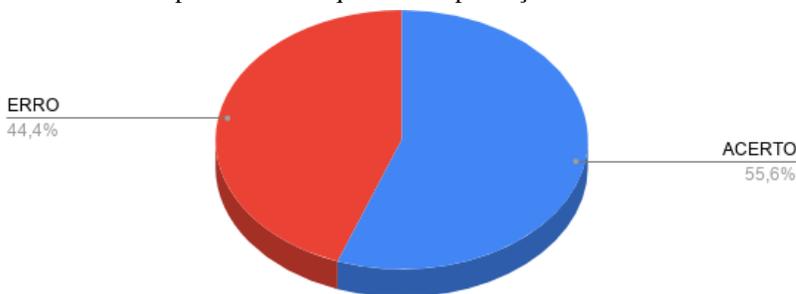
Destacamos alguns comentários sobre a reflexão proposta pela questão. Um deles é sobre o comportamento de uma pessoa que ingere álcool: B.L. comentou: “Há uma distorção da percepção; a capacidade de concentração e discernimento é perturbada, e a concentração diminui.” Complementando a fala de B.L., o aluno D.F. observou que “ao ampliar as restrições a beber e dirigir, amplia-se a restrição à publicidade, ao patrocínio e à promoção.”

O primeiro comentário provoca uma reflexão sobre a ingestão excessiva de bebidas alcoólicas e suas consequências no comportamento das pessoas. O segundo comentário sugere que ampliar as restrições pode ser uma alternativa eficaz de combate ao problema, influenciando também a promoção e o patrocínio. De modo análogo, o aluno tentou correlacionar o incentivo do governo no combate ao alcoolismo com as estratégias já utilizadas no combate ao tabagismo.

Em seguida, foi apresentada uma visão geral da química envolvida, por meio das vídeo-aulas elaboradas pelo docente e de um vídeo explicativo sugerido. Nessas aulas, a análise química, especificamente voltada para o processo de fermentação, explora como o etanol produzido durante essa reação bioquímica está diretamente relacionado ao alcoolismo e às consequências da ingestão de álcool.

O conhecimento adquirido sobre a fermentação permite entender como os açúcares são convertidos em etanol, a substância ativa nas bebidas alcoólicas. Essa compreensão é crucial para analisar os efeitos adversos que o consumo excessivo de álcool pode ter no organismo. A partir dessa análise, foi gerado o Gráfico 3, que reflete os resultados obtidos sobre a relação entre a ingestão de etanol, sua metabolização e as consequências químicas no corpo humano.

**Gráfico 3:** Representa a quantidade de acertos sobre o entendimento do processo do ponto de vista químico da produção de álcool.



**Fonte:** Elaborado pelo autores (2021).

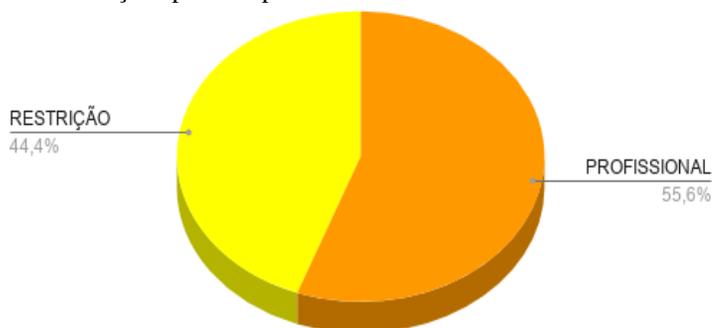
Por fim, a tecnologia foi abordada em uma análise da produção de álcool e sua relação com o alcoolismo, considerando a

problemática inicial e sua conexão com a ciência. O problema propõe ao estudante sair de sua zona de conforto e tentar rever o mundo por meio dessa perspectiva, buscando situar-se em relação a essa questão.

O principal problema abordado pela sequência didática (SD) é o alcoolismo e o conhecimento sobre os processos envolvidos nele, visando promover uma reflexão e gerar uma conscientização.

Para finalizar, foi feito um apontamento sobre a possível solução para o problema, e essa questão gerou o gráfico 4:

**Gráfico 4:** Solução apontada pelos os alunos sobre o consumo de Álcool.



**Fonte:** elaborado pelos autores (2021).

Com os resultados obtidos, é possível observar um aprendizado satisfatório dos alunos, ou seja, os objetivos principais foram alcançados. O primeiro ponto do aprendizado: entender e tentar resolver o problema apresentado. O Gráfico 2 evidencia que 88,9% dos alunos conseguiram entender e captar a mensagem proposta.

Com relação aos aspectos químicos envolvidos, sobre a ótica da produção e as especificações tecnológicas, os acertos representaram cerca de 55,6% (Gráfico 3). Essa questão apresentou o nível mais baixo de acertos, sendo que um dos fatores que corroboram com isso foi o fato de que os alunos precisavam de uma explicação química sobre o conceito relatado e, por isso, muitos alunos não conseguiram chegar à conclusão final.

Na última parte do trabalho os alunos tinham que levantar hipóteses para a solução do problema. Todas as respostas foram que o álcool é um fator prejudicial para a vida em sociedade, e que quando não se tem o controle sobre seu consumo, faz-se necessário algum tipo de ajuda profissional ou restrição à droga. Para o desenvolvimento da última

questão, o estudante precisava refletir sobre o estudo de caso e estabelecer relações.

Observou-se que, de um modo geral, os alunos conseguiram interpretar o conceito de fermentação e com isso debater sobre o tema central de alcoolismo.

#### **4. Considerações finais**

Nesse processo, o norte para o professor foi a busca por novos recursos e objetos de aprendizagem. Nesse sentido, o conhecimento foi moldado por meio da estratégia pedagógica de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), promovida pelo debate sobre alcoolismo. Trazer para as vivências dos alunos questões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade é de suma importância para a ampliação do conhecimento em Química.

Assim, o desenvolvimento da sequência didática (SD) foi pautado na abordagem de CTS, e a compreensão dos estudantes em relação aos conceitos químicos presentes e às relações que esses conceitos têm com os fenômenos da situação problema apresentada foi bastante satisfatória.

Com base nas hipóteses levantadas inicialmente, o debate sobre as bebidas alcoólicas e seu consumo contribuiu para a construção do conceito de reações químicas, promovendo um entendimento mais aprofundado dos processos envolvidos na química do álcool, como a fermentação e a oxidação do etanol. Esse enfoque possibilitou uma abordagem mais concreta dos temas de Química Orgânica, especialmente no que diz respeito às consequências da ingestão de álcool e à dependência química, facilitando a aprendizagem dos alunos.

A análise dos dados coletados evidenciou a ocorrência de aprendizagem significativa na amostra de estudantes envolvidos no estudo, demonstrando a relevância pedagógica do tema no contexto do ensino de Química. As respostas dos estudantes sobre o tema e sua importância no trabalho mostraram a contribuição do projeto para o ensino de Química.

A amostra da pesquisa foi um pouco baixa devido aos critérios de exclusão, possivelmente pelo fato de a atividade realizada ter sido a última do semestre, o que pode ter causado baixa motivação no grupo maior ao final do ano letivo.

As estratégias utilizadas repercutiram no desenvolvimento do projeto, e alguns pontos podem ser melhorados, como a abordagem da tecnologia em relação aos tópicos e a elencagem dos recursos tecnológicos, pautando-se mais no conhecimento dos alunos.

### **Referências**

- AUGUSTO, Sidnei. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson, 2012.
- BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; VON LINSINGEN, Irlan. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. São Paulo: Organização dos Estados Ibero-americanos Para a Educação, A Ciência e A Cultura(OEI), 2003.
- BORDIEU, Pierre. **Escritos de Educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- DELLA VOLPE, André Luís. **Pigmentos inorgânicos como tema para interdisciplinaridade e contextualização no ensino de química**. 2018. 272 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.
- ERIKSON, Erick. **Identidade, Juventude e Crise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- GARCIA, Leila Posenato; FREITAS, Lúcia Rolim Santana. Consumo abusivo de álcool no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n.º 2, Brasília, abr-jun. 2015, p. 227-237.
- GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Novana Escola**, São Paulo, nº 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: [http://inpad.org.br/wp-content/uploads/2013/04/LLENAD\\_ALCOOL\\_Resultados-Preliminares.pdf](http://inpad.org.br/wp-content/uploads/2013/04/LLENAD_ALCOOL_Resultados-Preliminares.pdf). Acesso em: 21 set. 2020.
- LEAL, Murilo Cruz; ARAUJO, Denilson Alves de; PINHEIRO, Paulo César; PAZINATO, Maurícius S.; BRAIBANTE, Hugo T. S.; BRAIBANTE, Mara E. F.; TREVISAN, Marcele C.; SILVA, Giovanna S.. **Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos**. 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc34\\_1/05-EA-43-11.pdf](http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf). Acesso em: 04 out. 2020.
- PINSKY, Ilana; CAETANO, Raul; MITSUHIRO, Sandro. Consumo de Álcool no Brasil: tendências entre 2006/2012. 2012. Disponível em: **Alcoolismo e Educação Química**. 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc34\\_2/03-QS-42-11.pdf](http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc34_2/03-QS-42-11.pdf). Acesso em: 02 jun. 2020.

PINSKY, Ilana; PAZINATTO, Cesar. **Álcool e drogas na adolescência**. São Paulo:Contexto, 2014.

RODRIGUES, Juliana da Rocha; AGUIAR, Mônica Regina Marques Palermo de; MARIA, Luiz Claudio de Santa; SANTOS, Zilma Almado Mendonça. **Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool**. 2000. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc12/v12a05.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SALES, Eliana. Aspectos da História do Álcool e do Alcoolismo no Século XIX. **Dossiê: Escritos Sobre a Saúde, Doenças e Sociedade**. v. 7. n. 7. 2017. p. 167-203

SANTOS, Wildson Luiz. P dos; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni *et al.* **Bebidas Alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010.

## ***Turnover no ambiente de trabalho: um estudo do setor da indústria de transformação no Brasil***

***Jeferson Roberto Resende Junior<sup>1</sup>***

***Orlando Leonardo Berenguel<sup>2</sup>***

### **1 Introdução**

O cenário econômico contemporâneo é marcado por uma constante busca pelo aprimoramento da produção e da qualidade dos produtos e serviços como condições essenciais para a permanência das empresas no mercado competitivo. Na indústria, a capacidade de inovação desempenha um papel estratégico fundamental, e a crescente automação e inteligência artificial, embora necessárias, não suprem a importância dos recursos humanos nos processos.

Nas atividades empresariais, ter trabalhadores eficientes e eficazes não é suficiente; é preciso que sejam capazes de gerar a conexão entre tecnologia, gestão e produção. Apesar da evolução tecnológica que atualiza constantemente os meios de produção, as decisões humanas permanecem como fator determinante para o funcionamento eficaz das operações e processos.

A gestão de pessoas emerge como uma área crítica para o sucesso das organizações em todo o mundo. Entre os desafios prementes que as empresas enfrentam, destaca-se o fenômeno do turnover. Este termo, que denota a rotatividade de pessoal em uma organização em determinado período, representa um indicador estratégico que impacta diretamente diversos aspectos da organização, que vão desde os custos operacionais até a cultura organizacional (Tanure, 2007).

Na indústria de transformação, os desafios relacionados à gestão de pessoas, especialmente no que tange à atração e retenção de trabalhadores, são evidentes. Neste setor, marcado por uma intensa atividade econômica, a rotatividade de pessoal assume uma relevância maior, dado seu potencial para influenciar a continuidade das operações e a qualidade dos produtos e serviços.

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo – Campus Bragança Paulista. *E-mail: jef.rsd.contato@email.com*

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo – Campus Bragança Paulista. *E-mail: oberenguel@ifsp.edu.br*

## **2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise aprofundada do turnover no contexto da indústria de transformação, utilizando como base os dados do eSocial. Este estudo busca identificar e compreender os gatilhos e motivos subjacentes que contribuem para o turnover no setor industrial. Em particular, pretende-se investigar como a rotatividade afeta a composição das equipes e a produtividade das empresas do setor de transformação. A perda de talentos e componentes-chave das equipes pode enfraquecer os demais membros, gerando falhas nos processos operacionais e impactando negativamente o faturamento. Além disso, é essencial analisar as implicações do turnover na cultura organizacional, examinando como a saída frequente de funcionários pode desestabilizar a estrutura cultural da empresa, afetando a moral, o engajamento e a coesão dos trabalhadores remanescentes.

Utilizando o eSocial como base de pesquisa, o estudo se fundamenta na análise das bases de dados públicas para gerar insights e identificar possíveis padrões de comportamento no cenário industrial. Dessa forma, o estudo examina os fatores econômicos, estruturais e sociais que influenciam o turnover, oferecendo uma visão abrangente dos desafios enfrentados pelas empresas do setor de transformação durante a perda desses trabalhadores.

Examinando o material, conseguimos validar a eficiência das informações para extrair comparações e padrões de entrada e saída, o que pode ser útil para aprimorar os meios pelos quais os dados são compartilhados atualmente.

## **3 Métodos**

Para a realização deste estudo, foi adotada uma abordagem qualitativa, utilizando o estudo de caso da indústria de transformação no Brasil. Esta abordagem combina a análise de dados secundários com uma revisão bibliográfica abrangente, com o objetivo de fundamentar teoricamente o estudo.

Inicialmente, foi conduzida uma revisão bibliográfica para compreender os fatores que influenciam a satisfação no trabalho e a gestão do turnover. Foram consultadas diversas fontes bibliográficas, incluindo artigos científicos, livros e relatórios do setor. As seguintes obras foram essenciais para a construção do referencial teórico: Schermerhorn Jr, Hunt e Osborn (1999), Siqueira (2005), Tanure (2007), Franco (2010), Moreira (2018) e Stringhini et al. (2023). A seleção dessas obras se deu pela relevância e pelo impacto dos estudos no entendimento da dinâmica de turnover e satisfação no trabalho.

Para a análise de dados, foram consultadas diversas fontes de dados secundários. Em particular, foi realizado um levantamento detalhado das informações disponíveis nos bancos de informação do Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET). No âmbito do PDET, foram extraídas informações do Novo CAGED, que integra dados do eSocial, CAGED e Empregador Web. Esses dados foram acessados através do portal oficial, que oferece um dashboard interativo. Este dashboard permite a gestão e análise das informações do emprego formal entre os anos de 2020 e 2024, utilizando diversos filtros para gerar insights e comparações.

Os dados extraídos foram analisados qualitativamente, focando na identificação de padrões e tendências relacionadas ao turnover no setor da indústria de transformação. A análise permitiu evidenciar o turnover que ocorre no setor entre os anos de 2020 e 2024. Essa análise foi facilitada pelo uso de ferramentas de visualização de dados disponíveis no portal PDET, que proporcionaram uma compreensão mais clara das dinâmicas de emprego e turnover ao longo do período estudado.

A escolha de uma abordagem qualitativa se justifica pela natureza exploratória do estudo, que busca entender profundamente os fenômenos relacionados ao turnover na indústria de transformação. Compreender o turnover transcende ao âmbito acadêmico; trata-se de uma necessidade prática para as empresas no cenário empresarial contemporâneo, especialmente nas indústrias de transformação. Ao combinar uma revisão bibliográfica robusta com uma análise detalhada de dados secundários, a metodologia adotada oferece uma base sólida para entender as dinâmicas de satisfação no trabalho e gestão de turnover, proporcionando insights valiosos tanto para a academia quanto para o setor empresarial.

#### **4 Fundamentação Teórica**

A satisfação no trabalho, conforme destacado por Schermerhorn Jr., Hunt e Osborn (1999), é um reflexo da percepção individual em relação às atividades laborais e ao ambiente de trabalho, exercendo uma influência direta sobre o comportamento dos trabalhadores. Para os autores, trabalhadores satisfeitos tendem a apresentar uma presença mais regular e menor propensão a faltas injustificadas.

O turnover, embora por vezes negligenciado, é essencial para as empresas que compreendem sua relevância. Algumas organizações investem na identificação precoce das intenções de saída dos trabalhadores, agindo proativamente para evitar perdas significativas de seu efetivo (Siqueira, 2005).

A gestão do turnover deve ser integrada ao planejamento corporativo como um todo, transcendendo o departamento de Recursos Humanos ou de Gestão de Pessoas. Investimentos em novas tecnologias estão diretamente relacionados à retenção de trabalhadores, assim como uma estrutura interna de trabalho que promova o desenvolvimento profissional e ofereça oportunidades de crescimento (Schermerhorn Jr., Hunt e Osborn, 1999).

Tanure (2007) destaca o desafio enfrentado pela gestão estratégica de recursos humanos em equilibrar as demandas imediatas de desempenho com as necessidades de longo prazo para a sobrevivência da empresa. Para o autor, gerenciar essa dicotomia impacta diretamente na retenção de profissionais essenciais e na mitigação dos efeitos prejudiciais do turnover, sendo vital para a saúde organizacional.

Ao considerarmos a presença de um líder capacitado, conforme descrito por Stringhini et al. (2023, p. 110), que tem o poder de influenciar tanto os sentimentos individuais quanto coletivos dentro de uma equipe e, conseqüentemente, impactar o gerenciamento do turnover, torna-se importante a compreensão das diferentes variáveis que compõem a problemática, incluindo indicadores de fontes públicas sobre o mercado de trabalho. Neste aspecto, o eSocial é uma ferramenta valiosa.

O eSocial é um sistema digital de gestão do Ministério do Trabalho, que unifica a entrega das informações trabalhistas, previdenciárias e fiscais, simplificando o envio dessas informações pelas empresas e aumentando a eficiência e a transparência no processamento dos dados.

O eSocial começou a ser implementado em fases a partir de 2018, substituindo gradualmente o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). Com a nova plataforma, as empresas passaram a registrar os eventos relacionados aos trabalhadores diretamente no sistema digital, proporcionando dados mais precisos e atualizados sobre o mercado de trabalho. Isso inclui informações sobre admissões, desligamentos, afastamentos e demais eventos trabalhistas, integrando-se com outras bases de dados governamentais.

As principais mudanças trazidas pelo eSocial incluem:

- **Unificação de Informações:** O eSocial consolida diversas obrigações acessórias em um único sistema, facilitando o cumprimento das obrigações legais pelas empresas.
- **Maior Precisão e Atualização dos Dados:** Com registros mais frequentes e detalhados, o eSocial proporciona uma visão mais precisa e atualizada do mercado de trabalho, beneficiando tanto empregadores quanto trabalhadores.

A partir das abordagens e compreensões do turnover apresentadas por Franco (2010); Moreira (2018) e Stringhini (2023) foi possível organizar na Tabela 1 as origens, causas no ambiente e efeito sobre as pessoas.

TABELA 1. Origens, causas e efeitos do turnover.

<b>Origem</b>	<b>Causa no Ambiente</b>	<b>Efeito sobre as Pessoas</b>
Cultural	Cultura organizacional desestimulante	Aumento do estresse, desmotivação, desengajamento
Estrutural	Falta de oportunidades de crescimento profissional	Insatisfação, busca por novas oportunidades de emprego
Pessoal	Conflitos interpessoais	Redução da produtividade, aumento da rotatividade
Econômica	Baixos salários e benefícios	Desmotivação, busca por melhores condições de trabalho
Tecnológica	Falta de atualização tecnológica	Sentimento de obsolescência, resistência à mudança
Demanda de mercado	Flutuações na demanda por produtos	Instabilidade no emprego, incerteza sobre o futuro da empresa
Localização geográfica	Dificuldade de acesso a oportunidades de emprego	Baixa mobilidade profissional, estagnação na carreira
Educação e qualificação	Falta de investimento em capacitação profissional	Estagnação no desenvolvimento profissional, falta de atualização de habilidades
Condições de trabalho	Ambiente laboral insalubre	Aumento de acidentes de trabalho, problemas de saúde ocupacional
Clima político e econômico	Incerteza econômica e política	Medo de demissões em massa, redução da confiança no mercado

Fonte: Franco (2010); Moreira (2018) e Stringhini (2023).

## **5 Resultados**

Destacam-se, nesta pesquisa, os resultados mais relevantes, os quais foram minuciosamente discutidos à luz dos fundamentos teóricos

apresentados. Identificaram-se a falta de oportunidades de crescimento profissional, os conflitos interpessoais e as condições de trabalho insalubres como contribuintes para o turnover. Tais achados ressaltam a importância de uma cultura organizacional positiva e de políticas que promovam o bem-estar e o desenvolvimento dos trabalhadores.

Apesar das mudanças decorrentes da implementação do eSocial, é válido ressaltar que o histórico do CAGED continua sendo uma fonte inestimável de informações sobre o mercado de trabalho, embora seus dados estejam limitados até o ano de 2019, os quais constituíram os registros mais recentes disponíveis. Ademais, houve aprimoramentos nas bases de dados online do CAGED que hoje fazem parte do eSocial, e acessíveis através de dashboards com ferramentas de Business Intelligence (BI), facilitando a extração de indicadores e dados completos para cada ano analisado.

Particularmente útil para análises de longo prazo e comparações ao longo do tempo, o eSocial oferece referências importantes sobre tendências e padrões históricos de emprego e desemprego. Através das extrações, foi possível elaborar o Gráfico 1, apresentando uma série histórica do saldo de empregos na indústria de transformação. Este gráfico proporciona uma visualização clara e concisa das flutuações do mercado de trabalho ao longo dos anos, permitindo uma análise mais aprofundada das dinâmicas do setor industrial.

Gráfico 1. Saldo de empregos na indústria de transformação.



Fonte. eSocial, 2024

Com base neste histórico de saldos apresentados, também temos uma base comparativa de 2020 até 2024 do saldo composto por valores mensais, que podemos verificar no Gráfico 2.

Gráfico 2. Evolução do Saldo Por Competência de 2020 a 2022.



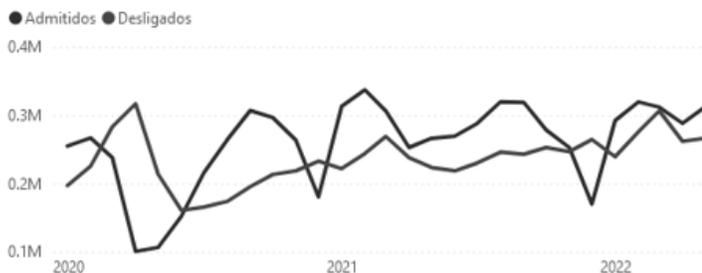
Fonte. eSocial, 2024

Gráfico 3. Comparativo admissões e demissões 2022 a 2024.



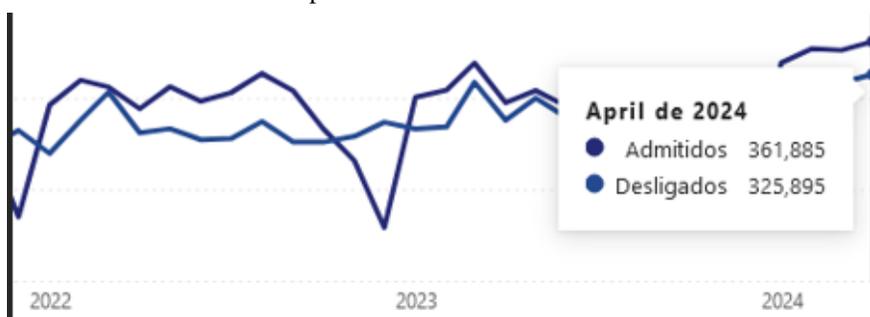
Fonte. eSocial, 2024

Gráfico 4. Comparativo admissões e demissões 2020 a 2022.



Fonte. eSocial, 2024

Gráfico 5. Comparativo admissões e demissões 2022 a 2024.



Fonte. eSocial, 2024

Com base nos últimos dados do eSocial, que estão disponíveis no Ministério do Trabalho, PDET (Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho). Podemos apontar que 2021 teve uma das maiores variações nos últimos 4 anos, conforme a Figura 1, sendo 6.20% de variação entre as admissões e desligamentos, que compete apenas com 2010, um dos últimos anos com maior saldo de empregos positivo.

Figura 1. Admissões e demissões 2021 indústria de transformação.

	Admissões	Desligamentos	Saldo	Seleção de Indicadores	
	<b>3,172,538</b>	<b>2,733,778</b>	<b>438,760</b>		
Grande Grupamento	Admitidos	Desligados	Saldo	Estoque	Vr. Relativa
▣ Agropecuária	1,175,137	1,029,048	146,089	1,686,525	9.48%
▣ Indústria	3,373,056	2,897,997	475,059	8,246,610	6.11%
▣ Indústria geral	3,373,056	2,897,997	475,059	8,246,610	6.11%
▣ Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	111,264	95,612	15,652	357,684	4.58%
▣ Eletricidade e Gás	21,833	19,693	2,140	132,854	1.64%
▣ Indústrias de Transformação	<b>3,172,538</b>	<b>2,733,778</b>	<b>438,760</b>	<b>7,511,433</b>	<b>6.20%</b>

Fonte. PDET, 2024.

## 6 Discussões

A análise dos dados do eSocial até o ano de 2024 revela tendências significativas na indústria de transformação, refletindo não apenas flutuações no emprego, mas também um alto índice de turnover de funcionários. Desde 2010 até os dados mais recentes disponíveis, observamos variações

marcantes, refletindo os desafios econômicos e estruturais enfrentados pelo setor ao longo do tempo.

Em 2010, o saldo ajustado do emprego na indústria de transformação foi positivo, atingindo 554.316. No entanto, nos anos seguintes, ocorreram quedas acentuadas, com o saldo diminuindo para 224.409 em 2011 e 92.814 em 2012. Essa tendência de declínio continuou, com uma queda significativa em 2014, registrando um saldo negativo de -162.851. Esses números refletem um aumento no turnover, onde a saída de funcionários superou a contratação, indicando instabilidade econômica e estrutural que afetou diretamente a retenção de talentos.

Os anos subsequentes, especialmente 2015 e 2016, foram desafiadores, com quedas acentuadas no emprego. Este período de instabilidade contribuiu para um aumento no turnover, à medida que as empresas enfrentavam dificuldades para manter sua força de trabalho. No entanto, entre 2017 e 2018, uma tendência de estabilização e leve recuperação foi observada, com valores positivos em 2018 (2.882). Esse aumento nas contratações sugere esforços para reduzir o turnover e estabilizar a força de trabalho.

Os dados mais recentes até 2024 mostram uma das maiores variações nos últimos quatro anos, com uma variação de 6,20% entre as quantidades de empregados e desempregados. Essa mudança substancial merece uma análise mais aprofundada para compreender suas causas e implicações. A pandemia global de COVID-19 enfrentada neste período pode ter exacerbado o turnover devido às incertezas econômicas, mudanças nas condições de trabalho e impacto na saúde mental dos trabalhadores.

Ao cruzar esses dados com as causas no ambiente de trabalho, identificamos o impacto da cultura organizacional desestimulante sobre o turnover. Uma cultura negativa pode contribuir para o aumento do estresse, da desmotivação e do desengajamento dos trabalhadores, refletindo-se nos dados do eSocial. A alta rotatividade pode ser atribuída, em parte, a um ambiente de trabalho que não promove a satisfação e a retenção dos empregados.

Essa análise comparativa fornece variáveis valiosas para o estudo da gestão de recursos humanos e o desenvolvimento de estratégias eficazes que promovam um ambiente de trabalho saudável e produtivo. É fundamental que as organizações considerem não apenas os aspectos econômicos, mas também os fatores internos que afetam a satisfação e a retenção dos trabalhadores. Reduzir o turnover requer uma abordagem holística que aborde tanto os desafios externos quanto a melhoria da cultura organizacional e das práticas de gestão de pessoas.

Em resumo, os dados do eSocial até 2024 destacam a importância de entender o turnover no contexto da indústria de transformação. Ao analisar as flutuações no saldo de empregos e cruzá-las com os fatores internos, como a cultura organizacional, as empresas podem desenvolver estratégias mais robustas para reduzir a rotatividade e melhorar a retenção de talentos.

## **7 Conclusão**

Este estudo sobre o turnover na indústria de transformação proporcionou uma análise detalhada da dinâmica entre o mercado de trabalho e as condições laborais. Utilizando dados do eSocial, identificamos os gatilhos e motivos subjacentes ao turnover no setor industrial, além de analisar seus impactos econômicos, estruturais e sociais.

Os resultados mostraram que o turnover afeta a composição das equipes e a produtividade das empresas, gerando perdas de eficiência devido à necessidade de recontração. A análise destacou que uma cultura organizacional desestimulante, a falta de oportunidades de crescimento, conflitos interpessoais e condições de trabalho insalubres são fatores críticos para o turnover.

Dados históricos revelaram flutuações no emprego, refletindo desafios econômicos e estruturais ao longo do tempo. Após períodos de queda no emprego, houve recuperação, evidenciando a complexidade do setor e a necessidade de estratégias eficazes de gestão de pessoas.

Em síntese, este estudo reafirma a importância de uma abordagem integrada para enfrentar o turnover, considerando tanto os aspectos econômicos quanto sociais. Investir na satisfação e no desenvolvimento dos trabalhadores é crucial para a continuidade e sucesso das empresas na indústria de transformação. Organizações que priorizam a retenção de talentos e um ambiente de trabalho saudável estarão mais preparadas para enfrentar desafios competitivos e crescer de forma sustentável.

Embora a base de dados estudada possua lacunas que devem ser ajustadas com o avanço da integração dos sistemas, a interface dos dados em dashboards de BI facilitou a compreensão do eSocial, que se mostra um grande aliado no combate ao turnover, contribuindo para o desenvolvimento das empresas e do país.

## **Referências**

ALIAGA, M.; GUNDERSON, B. **Interactive Statistics**. Thousand Oaks: Sage, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho. *Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDETI)*. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 05 maio 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**. Disponível em: <https://portalfat.mte.gov.br/programas-e-acoes-2/caged-3/>. Acesso em: 05 maio 2024.

FRANCO, Eliane Soares Mendes; MATOS, Ângelo Braz de. **Turnover e a Gestão Estratégica de Pessoas: Superando a Cultura da Rotatividade de Pessoal**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. Disponível em: <https://www.diferencialmg.com.br/site/images/artigos/turnover-autalizado-dezembro-2010.pdf>. Acesso em: 17 maio 2024.

MOREIRA, Fernanda Aparecida Fonseca. **Uma divisão de pessoas em movimento: um estudo de caso sobre rotatividade de pessoal em uma unidade administrativa de uma instituição federal de ensino superior**. São João Del-Rei, 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Federal de São João Del Rei.

POPE, Catherine; MAYS, Nicholas. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde**. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2005. 118 p.

SCHERMERHORN Jr., J.; HUNT, J.; OSBORN, R. **Fundamentos de comportamento organizacional**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SIQUEIRA, M. M. M. F.; BISI, M. L. C. **Antecedentes de Intenção de Rotatividade: Estudo de um Modelo Psicossocial**: Um Estudo sobre Turnover no Setor Metalúrgico na Grande São Paulo. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Metodista de São Paulo, 2005.

STRINGHINI, E. C.; MARION, F. L.; MARINI, G.; TATSCH, M. Relação do Turnover com a Gestão Empresarial: Estudo de Caso em uma Empresa Varejista de Moda. **Saber Humano**, ISSN 2446-6298, edição especial, p. 104-132, 2023.

TANURE, B.; EVANS, P.; PUCIK, V. **A Gestão de Pessoas no Brasil – Virtudes e Pecados Capitais (Estudos de Caso)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

# ***LGPD: Uma aplicação prática em sistema ERP***

***José Rafael Gonçalves de Lima<sup>1</sup>***

***Letícia Souza Netto Brandi<sup>2</sup>***

## **1. Introdução**

A implementação da Lei nº 13.709/2018 (Brasil, 2018), conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), trouxe um novo paradigma para o tratamento de dados pessoais nas organizações. Essa legislação impõe uma série de obrigações às empresas, exigindo adequações significativas em seus sistemas de gestão de informações. Nesse contexto, os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), como o SAP (sigla para Systems, Applications and Products in Data Processing), desempenham um papel crucial na conformidade com a LGPD. Este artigo aborda a complexidade da LGPD, detalha os papéis e responsabilidades envolvidos e explora as funcionalidades do SAP que auxiliam na proteção e no controle de acesso aos dados sensíveis.

O propósito da LGPD é definir a responsabilidade de quem coleta, armazena e trata dados de pessoas físicas, impondo limites e restrições. Toda empresa que possua dados pessoais está sujeita à Lei, incluindo dados de funcionários, clientes, parceiros e fornecedores. Além de garantir a conformidade legal, a adaptação dos ERPs às exigências da LGPD se apresenta também como uma oportunidade para aprimorar a segurança e a confiança nas operações empresariais.

## **2. Problema de pesquisa**

Para atender às exigências da LGPD é fundamental adaptar o sistema ERP para cumprir os requisitos determinados pela lei. Portanto, questiona-se: como adaptar o sistema ERP para que ele esteja em conformidade com a LGPD?

## **3. Objetivos**

O objetivo geral deste artigo é descrever uma adequação do sistema ERP para a implementação da LGPD no ambiente corporativo. O trabalho

---

<sup>1</sup> Pós-graduando em Gestão Estratégica de TI IFSP – Campus Bragança Paulista. *E-mail: goncalves.jose@aluno.ifsp.edu.br*

<sup>2</sup> Pós-Doutorado na Universidade do Porto, Portugal. Doutorado na UNICAMP. Docente do Instituto Federal de São Paulo – Campus Bragança Paulista. *E-mail: prof.leticia@ifsp.edu.br*

foi planejado e realizado tendo em vista os objetivos específicos que se seguem:

- a) Definir a estratégia a ser adotada para adaptação do sistema ERP;
- b) Identificar as exigências da LGPD para tratamento dos dados pessoais;
- c) Levantar no sistema ERP os pontos onde ocorrem os tratamentos de dados;
- d) Realizar os ajustes no sistema ERP.

Vale ressaltar que um dos autores está envolvido em um projeto que visa adequar o ERP às exigências da LGPD. Nesse cenário, houve a necessidade de um estudo mais amplo sobre o entendimento da LGPD no que tange à adequação tecnológica a fim de atender as obrigações legais da empresa. Entender e avaliar os requisitos que a lei exige é fundamental para estimar se haverá a necessidade de atualizações do software ou de aquisições de novas ferramentas, e dessa forma, estimar custos adicionais para execução do projeto.

#### **4. Referencial teórico**

Neste tópico, num primeiro momento, será realizada a revisão bibliográfica a respeito da LGPD. Em um segundo momento, será utilizado o referencial teórico sobre o Sistema ERP/SAP.

##### **4.1 LGPD**

A LGPD representa um marco no cenário brasileiro e global, estabelecendo diretrizes rigorosas para o tratamento de dados pessoais.

Conforme seu artigo 1º, a LGPD dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, objetivando proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

A LGPD afirma que o titular dos dados é a pessoa física a quem eles se referem. Suas responsabilidades incluem fornecer informações precisas e consentir com o tratamento de seus dados pessoais, bem como exercer seus direitos garantidos pela LGPD, como o direito de acesso, a confirmação da existência do tratamento, correção, anonimização, bloqueio e exclusão de seus dados.

Ainda segundo a LGPD, o controlador dos dados é a entidade responsável por determinar as finalidades e os meios do tratamento de dados pessoais. Suas responsabilidades abrangem a implementação de medidas de segurança adequadas, a obtenção de consentimento quando necessário, e a garantia de que os dados sejam processados de acordo com a legislação.

Nessa linha, o operador dos dados é a entidade que realiza o tratamento de dados em nome do controlador. Suas responsabilidades, conforme a LGPD, incluem seguir as instruções do controlador, garantir a confidencialidade dos dados e adotar medidas de segurança adequadas.

É válido ressaltar que na LGPD, os dados pessoais referem-se a informações relativas a uma pessoa natural identificada ou identificável, enquanto os dados pessoais sensíveis abrangem informações que possam causar discriminação, como racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, dado referente à saúde ou à vida sexual, entre outros.

A lei também ressalta que um banco de dados é a reunião de dados pessoais em um ou mais locais, enquanto os dados anonimizados são aqueles que não podem ser identificados, mesmo com a utilização de meios técnicos razoáveis.

No que tange à eliminação de dados, a LGPD afirma que tal procedimento se refere à retirada de dados de um determinado banco de dados, garantindo a conformidade com os princípios de minimização de dados.

Com a sua entrada em vigor, a LGPD se aplicará a todos os processamentos de dados pessoais realizados por entidades privadas, indivíduos e governo se os dados forem coletados e processados no Brasil, ou se a finalidade do processamento for oferecer ou fornecer mercadorias ou serviços no Brasil (SAP, 2019).

De acordo com Ferreira e colaboradores (2022), o cenário digital não dispõe de outro caminho senão estar preparado para interagir e atender as regulamentações. É importante que as empresas, instituições e organizações estejam alinhadas com o armazenamento e tratamento das informações de titulares. Na visão de Farias e Barros (2022), o cumprimento dessas novas regulamentações não deve ser visto como um obstáculo, mas sim como uma grande oportunidade para atrair novos clientes.

Os artigos 52, 53 e 54 da LGPD, abordam as multas e demais sanções administrativas que a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) poderá aplicar a qualquer “agente de tratamento de dados” que infringir o que está estabelecido na lei. Nesse sentido, tanto os órgãos públicos como empresas privadas poderão receber sanções pelo uso incorreto dos dados pessoais dos cidadãos.

#### *4.2 ERP SAP*

Conforme Valentim e colaboradores (2014), a empresa alemã SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) lançou em 1979 a primeira versão de seu software ERP, conhecido como sistema R/2. Em

1990, a SAP introduziu uma nova geração do sistema, denominada SAP R/3, utilizando o conceito de cliente-servidor, com interfaces gráficas, banco de dados relacional e capacidade de execução em diversas plataformas.

Em 2014, a SAP ampliou essa solução com o lançamento de uma nova plataforma, que se tornaria a base para seu novo ERP inteligente. Nos anos seguintes, a empresa incorporou diversas funcionalidades específicas de logística ao SAP S/4HANA, além de recursos de aprendizado de máquina e funcionalidades contábeis preditivas.

Atualmente, o SAP S/4HANA oferece recursos avançados relacionados à inteligência artificial e à Internet das Coisas (IoT), juntamente a soluções personalizadas para casos de uso específicos do setor, como atendimento ao cliente e sustentabilidade (IBM, 2023).

Envolver atividades diárias e habituais relacionadas ao controle, segurança, processamento, transmissão, compartilhamento e eliminação de dados sensíveis, e modelar os processos para atender aos requisitos da LGPD não apenas protege o usuário individual, mas também melhora os padrões de segurança empresarial, garantindo uma abordagem consistente no tratamento dos dados (Júnior, 2022).

Segundo Júnior (2022), o sistema ERP deve estar em conformidade com a LGPD, especialmente em relação à segurança. Ele gerencia quais dados podem ser modificados e quais usuários têm permissão para fazer essas alterações, mantendo um registro detalhado de todas as atividades e seus responsáveis. Além disso, registra quem acessa esses dados e quando ocorre o acesso.

A SAP divulgou a nota técnica *Note 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil*, que objetiva a aplicação prática da LGPD em seus sistemas onde se disponibiliza conceitos e a atividades técnicas necessárias para regularização do ERP com a lei. Diante disso, apresenta-se a tradução da referida nota técnica, conforme a Tabela 1 e a Tabela 2:

Tabela 1 - faz referência ao artigo 7º, inciso I, e ao artigo 18, incisos I, II e III da LGPD.

<b>Requisito LGPD</b>	<b>SAP HCM ERP/Success Factors ECP</b>
1 - Consentimento por motivos específicos de processamento (Art. 7º, inciso I)	Não aplicável considerando o Art. 7º, inciso II da lei.
2 - O direito à confirmação da existência do tratamento (Art. 18º, inciso I)	Registro em log de acesso de leitura (RAL) Informações de dados relacionados ao empregado (RPLERDX0).
3 - Direito de acesso aos dados (Art. 18º, inciso II)	Informações de dados relacionados ao empregado (RPLERDX0).
4 - Direito de corrigir dados incompletos, imprecisos ou desatualizados (Art. 18º, inciso III)	Autoatendimento.

Fonte: SAP, 2022.

A Tabela 2 faz referência ao artigo 18 da LGPD, nos incisos IV, V, VI, VII, VIII e IX, e às tecnologias necessárias para adequação no EPR SAP:

Tabela 2 - Nota SAP 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil

<b>Requisito LGPD</b>	<b>SAP HCM ERP/Success Factors ECP</b>
5 - O direito de anonimizar dados ou dados desnecessários ou excessivos que não estão sendo processado em conformidade com a lei (Art. 18º, inciso IV)	Mascaramento de proteção de dados da IU
6 - O direito de bloquear dados ou dados desnecessários ou excessivos que não estão sendo processado em conformidade com a lei (Art. 18º, inciso IV)	Bloqueio de dados
7 - O direito de excluir dados ou dados desnecessários ou excessivos que não estejam sendo processado em conformidade com a lei (Art. 18º, inciso IV)	Eliminação de dados

Requisito LGPD	SAP HCM ERP/Success Factors ECP
8 - O direito à portabilidade de dados a outro prestador de serviços ou produtos, mediante solicitação expressa (Art. 18º, inciso V)	Não aplicável a solução ou recurso específico
9 - O direito de apagar os dados pessoais tratados com o consentimento dos dados sujeito (Art. 18º, inciso VI)	Eliminação de dados
10 - Direito à informação sobre entidades públicas e privadas com as quais o controlador tem dados compartilhados (Art. 18º, inciso VII)	Informações de dados relacionados ao empregado (RPLERDX0).
11 - O direito à informação sobre a possibilidade de negar o consentimento e o consequências de tal negação (Art. 18º, inciso VIII)	Não aplicável a solução ou recurso específico
12 - O direito de revogar o consentimento (Art. 18º, inciso IX)	Não aplicável considerando o Art. 7º, inciso II da lei.

Fonte: SAP, 2022.

## 5. Metodologia da pesquisa

De acordo com Alavi e Carlson (1992), os artigos empíricos capturam a essência da pesquisa baseando-se na observação. Sendo do tipo que descreve um evento ou processo que tem uma duração limitada ou é essencialmente um fenômeno temporário.

Além disso, artigos empíricos focados em eventos e processos podem adotar várias abordagens metodológicas de pesquisa como um estudo de caso (Alavi e Carlson, 1992).

Segundo Oliveira (2011), o estudo de caso é um método versátil e a sua aplicação deve estar alinhada com os objetivos previamente definidos pelos pesquisadores, com o propósito de realizar uma investigação aprofundada que busque fundamentos e explicações para um determinado fato ou fenômeno da realidade empírica.

Oliveira (2011) sugere que o estudo de caso deve seguir um rigor científico, estabelecendo objetivos, formulando hipóteses e delineando

procedimentos metodológicos, além de utilizar técnicas de coleta e análise de dados.

Tendo isso em vista, a metodologia aplicada ao desenvolvimento deste trabalho pode ser tratada como:

- Estudo de caso: estudo de caso intrínseco, ou único, que foca em uma única realidade, examinada de forma exaustiva para descobrir novos elementos explicativos (Oliveira 2011).
- A abordagem qualitativa: processo de reflexão e análise da realidade que utiliza métodos e técnicas para compreender detalhadamente o objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou em sua estruturação (Oliveira, 2011).

## **6. Desenvolvimento**

Nesta seção, serão detalhados procedimentos na implementação de sistemas ERP, com foco na adequação à LGPD.

### *6.1 ERP: Desafios na implementação*

O cenário analisado neste estudo de caso concentra-se nos dados pessoais dos colaboradores da empresa. A adequação do sistema ERP, em particular o SAP, às exigências da LGPD será explorada com base nas diretrizes da nota técnica da SAP *Note 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil*. Tal nota técnica fornece orientações detalhadas sobre as modificações e as configurações necessárias para garantir a conformidade com a LGPD, ajudando a empresa a proteger os dados dos seus colaboradores e a cumprir os requisitos legais estabelecidos pela legislação brasileira.

### *6.2 Adaptação do ERP para atender os termos de consentimento*

A nota técnica da SAP informa que o requisito de “Consentimento por motivos específicos de processamento” (Art. 7º, inciso I) não é aplicável, conforme o Art. 7º, inciso II da lei. No entanto, a empresa opta por manter um termo de consentimento próprio, garantindo maior transparência e respeito aos direitos dos colaboradores e seus dependentes.

Existem duas alternativas para que o termo de consentimento seja lido e assinado pelos colaboradores.

O setor de Recursos Humanos, no ato da admissão, apresenta o termo de consentimento juntamente ao contrato de trabalho. Para os colaboradores

antigos, que não o assinaram no momento da contratação, o termo de consentimento aparece na primeira vez que acessarem qualquer aplicativo empresarial ou o sistema ERP.

### *6.3 Preparação do ERP para o direito à confirmação, ao acesso e à informação sobre o tratamento*

Em ambientes de SAP, para obter o direito à confirmação da existência do tratamento dos dados pessoais, quando se trata de dados de empregado, é necessário executar o relatório “Information of Employee-Related Data” (Informação de dados relativos a empregados), conforme Figura 1. Nesse relatório é possível exportar dados de apenas um empregado por vez, com a prévia configuração do relatório. Na figura 2, apresenta-se o relatório com os dados tratados desde a sua contratação até o momento mais atual.

O titular dos dados pode solicitar diretamente ao controlador a confirmação do tratamento de seus dados pessoais, seguindo os procedimentos e canais de comunicação da organização.

Figura 1 - Tela de seleção do relatório “Information of Employee-Related Data”.

Informação sobre empregado

Critérios seleção		Áreas de saída	
Nº pessoal	00000001	<input type="checkbox"/> Administr.pessoal	
Data/hora atribuição empregador	07.05.2024	<input checked="" type="checkbox"/> Benefe.	

Motivo da informação

Motivo: Lei nº 13.709, de 14/08/2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)

A execução é gravada em um file de log

Fonte: Autores do capítulo.

Figura 2 - Resultados da execução do relatório “Information of Employee-Related Data”.



Dados sobre empregado	
✓	Administr.pessoal
>	(0000) 0000 Medidas
>	(0001) 0001 Atribuição organizacional
>	(0002) 0002 Dados Pessoais
>	(0003) 0003 Status Cálculo FOPAG
>	(0006) 0006 Endereços
>	(0007) 0007 Plano Horário de Trabalho
>	(0008) 0008 Remuneração Base
>	(0009) 0009 Dados Bancários
>	(0014) 0014 Pagamento/Desconto Periódico
>	(0015) 0015 Pagamento Complementar
>	(0016) 0016 Elementos de Contrato
>	(0019) 0019 Monitorização De Tarefas
>	(0021) 0021 Dependentes
>	(0022) 0022 Formação Educacional
>	(0028) 0028 Saude Ocupacional

Fonte: Autores do capítulo.

### 3.1. Preparação do sistema para permitir o bloqueio, a anonimização, o monitoramento, a correção, a exclusão e a remoção dos dados

O SAP dispõe de diversas ferramentas nativas que auxiliam no controle rigoroso do acesso aos dados, essenciais para a conformidade com a LGPD. Essas funcionalidades incluem:

- Controle de Acesso às Transações:

O SAP permite estabelecer políticas de controle de acesso detalhadas para transações de consulta e modificação de dados. Por meio de objetos de autorização e desenvolvimento ABAP (Advanced Business Application Programming), uma linguagem de programação desenvolvida pela SAP para criar aplicativos no ambiente SAP, é possível restringir quem pode acessar e alterar informações específicas, garantindo que apenas usuários autorizados tenham permissão para realizar determinadas operações.

- Restrição de Download e Impressão:

No SAP, é possível implementar medidas de segurança para restringir o download e a impressão de informações confidenciais. Isso é alcançado por meio de objetos de autorização que controlam o acesso a funcionalidades específicas de download e impressão, garantindo que dados sensíveis não sejam inadvertidamente compartilhados ou distribuídos.

- Anonimização com UI Data Privacy Masking:

O SAP oferece uma solução avançada de anonimização de dados, conhecida como UI Data Privacy Masking, que permite controlar a exibição de dados sensíveis para usuários não autorizados. Essa funcionalidade mascara ou oculta informações confidenciais, tornando-as irreconhecíveis ou substituindo-as por dados fictícios em determinados contextos de exibição ou relatório.

- Monitoramento do Acesso aos Dados:

O SAP possui funcionalidades que auxiliam no monitoramento e controle de acesso a dados sensíveis, assegurando a conformidade com a LGPD. Entre esses recursos, destacam-se:

- Read Access Logging (RAL):

O SAP RAL é uma funcionalidade que permite o monitoramento detalhado do acesso aos dados sensíveis. Ele registra todas as atividades de leitura realizadas nos dados, fornecendo informações precisas sobre quem acessou quais dados e quando isso ocorreu. Isso é fundamental para garantir a transparência e a responsabilização no tratamento a informações confidenciais.

- UI Data Logging:

O produto UI Data Logging do SAP oferece uma camada adicional de monitoramento, permitindo acompanhar a atividade dos usuários de forma mais detalhada. Ele gera logs abrangentes que registram não apenas os acessos, mas também as interações específicas realizadas pelos usuários nos dados sensíveis. Além disso, é possível configurar alertas personalizados para notificar imediatamente quando um dado sensível é acessado ou manipulado, permitindo uma resposta rápida a possíveis incidentes de segurança.

- Correção:

Quando solicitado pelo proprietário do dado a correção de informação, o colaborador deve acessar a ferramenta corporativa designada para gerenciamento de recursos humanos e registros cadastrais. Nessa plataforma, o colaborador terá a opção de abrir uma solicitação formal de alteração de dados, descrevendo com clareza quais informações precisam ser

corrigidas e fornecendo eventuais documentos de suporte, quando necessário.

O profissional de RH, ao receber a solicitação, procederá a uma análise cuidadosa das informações apresentadas pelo colaborador. É crucial que todas as alterações sejam realizadas de acordo com as normas internas da empresa e em conformidade com as regulamentações de proteção de dados vigentes.

Após a validação e confirmação da necessidade de correção, o profissional de RH realizará as alterações solicitadas diretamente no ERP, garantindo que as informações sejam atualizadas de maneira precisa e oportuna.

- Exclusão e remoção dos dados:

Dentro de um ERP que contém informações detalhadas sobre os colaboradores, como registros trabalhistas, previdenciários e de saúde ocupacional, a questão do tempo de armazenamento é crucial e está intrinsecamente ligada às determinações estabelecidas pela legislação trabalhista brasileira.

Conforme estabelecido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), diversos documentos relacionados aos colaboradores devem ser mantidos e preservados por períodos específicos, mesmo após o desligamento dos funcionários. A não exclusão ou remoção de dados dentro do ERP reflete, portanto, o cumprimento dessas obrigações legais que visam garantir a segurança jurídica tanto para empregadores quanto para empregados.

Um exemplo é o Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), um documento obrigatório que descreve os aspectos ambientais de trabalho e os registros de exposição a agentes nocivos. A CLT, em conjunto com a legislação previdenciária, determina que o PPP deve ser mantido por, no mínimo, 20 anos após o desligamento do trabalhador, garantindo assim o acesso a informações importantes para a concessão de benefícios previdenciários.

Outro documento essencial é a Folha de Pagamento, que deve ser preservada por um período de 5 anos, conforme preconiza a legislação tributária. Essa medida assegura a transparência fiscal e a possibilidade de auditoria das remunerações dos colaboradores.

No âmbito da saúde ocupacional, os exames médicos admissionais, periódicos e demissionais devem ser arquivados por, no mínimo, 20 anos, de acordo com as normativas da NR-7 do Ministério da Economia.

Além disso, os contratos de trabalho e todos os registros relacionados à relação empregatícia devem ser mantidos por pelo menos 5 anos após o término do vínculo laboral, conforme estabelecido pela CLT.

Dessa forma, a não exclusão de dados de colaboradores dentro do ERP está respaldada não apenas por questões práticas de gestão, mas principalmente pelas obrigações legais impostas pela legislação trabalhista. A preservação adequada desses registros não apenas garante a conformidade legal da empresa, mas também protege os direitos e interesses dos trabalhadores ao longo do tempo.

### *6.5 Os ajustes realizados no ERP*

Para garantir que o sistema ERP esteja totalmente alinhado com a LGPD, é fundamental realizar ajustes que envolvam a adaptação e o aprimoramento de funcionalidades existentes. Por exemplo, melhorar os acessos aos objetos de autorização para garantir que apenas usuários autorizados possam acessar dados sensíveis, bem como restringir o download e a impressão desses dados. Também é necessário implementar novas funcionalidades, como o UI Data Privacy Masking para atender às exigências de anonimização de dados e a ferramenta Read Access Logging para monitoramento de acessos, assegurando a conformidade com a lei.

## **7. Considerações finais**

Este estudo teve como objetivo responder ao seguinte problema de pesquisa: “como adaptar o sistema ERP para que ele esteja em conformidade com a LGPD?”.

Pode-se dizer que o objetivo geral do artigo – descrever uma adequação do sistema ERP para a implementação da LGPD no ambiente corporativo – foi atingido. Já os objetivos específicos do trabalho foram alcançados tendo em vista o que segue.

As Tabelas 1 e 2 apresentaram as estratégias que foram adotadas para a adaptação do sistema ERP. A utilização de diretrizes técnicas, como as fornecidas pela nota da SAP *Note 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil*, é crucial para uma implementação eficaz e alinhada com as melhores práticas de proteção de dados.

A partir da LGPD, e através da nota da SAP *Note 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil* nas Tabelas 1 e 2, foi possível identificar as exigências da LGPD para tratamento dos dados pessoais.

O estudo de caso sugeriu que os dados tratados se concentraram nos dados pessoais dos colaboradores da empresa.

As Figuras 1 e 2 ilustram como foi possível configurar novos relatórios através da orientação sugerida na *Note 3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil* e também como foi possível realizar o bloqueio de acessos não autorizados por meio dos objetos de autorização em uma solução já existente no ambiente ERP.

Portanto, concluiu-se que os desafios evidenciam a complexidade de adaptar um sistema ERP como o SAP às exigências extensas e complexas da LGPD. No entanto, com as soluções adequadas e um planejamento cuidadoso, é possível garantir a conformidade com a legislação de proteção de dados, promovendo a segurança e a privacidade dos dados dos colaboradores e clientes.

Para trabalhos futuros, é necessário expandir a adaptação da LGPD sob o ponto de vista dos clientes e fornecedores. Essa nova abordagem exigirá a implementação de ferramentas adicionais, outras adaptações no ERP e, possivelmente, uma nova interpretação ou abordagem da LGPD.

## **Referências**

ALAVI, Maryam; CARLSON, Patricia. A review of MIS research and disciplinary development. **Journal of Management Information Systems**, v. 8, n. 4, p. 45–62, 1992. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40397997>. Acesso em: 14 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, edição 157, seção 1, p. 59, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm). Acesso em: 20 fev. 2024.

JÚNIOR, Sebastião de Carvalho Reis. **Tecnologia e a Lei geral de proteção de dados: estudo da implementação de um sistema ERP em uma clínica de saúde, visando o cumprimento da LGPD**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Centro Universitário UNDB, São Luís, 2022. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/jspui/handle/areas/777>. Acesso em: 15 mar. 2024.

FARIAS, Francyelcyo Pussi; BARROS, Rodolfo. **LGPD – From theory to practice**. In: 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2022. p. 1-6. Acesso em: 26 abr. 2023.

FERREIRA, Lamara; OKANO, Marcelo Tsuguio; AGUIAR, Fernanda; SANTOS, Henry de Castro Lobo dos; URSINI, Edson Luiz. **A panorama of the implementation of the General Law for the Protection of Personal Data (LGPD) in Brazil: an exploratory survey.** In: IEEE 12th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), 2022. p. 723-729. Acesso em: 20 jul. 2023.

IBM. **O que é SAP S/4HANA?** 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/sap-s4hana>. Acesso em: 20 mai. 2024.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer projetos, monografias, dissertações e teses.** 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2011.

SAP. **Como obter compliance com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).** 2019. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/documents/2019/10/d4337137-6d7d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SAP. **3076528 - LGPD - General Personal Data Protection Law for Brazil.** 2022. Disponível em: <https://launchpad.support.sap.com/#/notes/3076528>. Acesso em: 05 nov. 2023.

VALENTIM, Onivaldo Aparecido; POLITANO, Paulo Rogério; PEREIRA, Néocles Alves; ARAÚJO FILHO, Targino de. Análise comparativa entre a implementação e atualização do sistema ERP R/3 da SAP considerando os fatores críticos de sucesso descritos na literatura: um estudo de caso em uma empresa do segmento de bebidas. **Gestão & Produção**, n. 21, p. 111–124, 2014. Acesso em: 05 jun. 2023.

# ***Soluções geotécnicas para contenções e reforço de maciços terrosos***

***João Alexandre Paschoalin Filho<sup>1</sup>***

***Flávio Fontes da Cruz<sup>2</sup>***

***Brenno Augusto Marcondes Versolatto<sup>3</sup>***

***Henry de Jesus Cuevas-Menco<sup>4</sup>***

## **1. Introdução**

A ruptura de taludes é um fenômeno geotécnico complexo e recorrente que representa um risco significativo para a segurança de obras de engenharia civil e para a integridade de áreas urbanas e rurais. A ruptura pode ocorrer em taludes naturais ou em cortes artificiais, resultando em deslizamentos de terra que podem causar perda de vidas humanas, impactos ambientais severos e danos a infraestruturas. A instabilidade de taludes é influenciada por diversos fatores, incluindo as propriedades do solo, a inclinação do talude, as condições hidrológicas, as atividades humanas e eventos climáticos extremos.

A análise de estabilidade de taludes é fundamental para prever possíveis falhas e implementar medidas de mitigação. Essa análise envolve o estudo detalhado das características geotécnicas do solo, a modelagem numérica das condições de carregamento e a avaliação dos fatores de segurança. A normativa brasileira *ABNT NBR 11682:2009 - Estabilidade de Encostas* estabelece diretrizes para a análise e o dimensionamento de taludes, recomendando a consideração de aspectos como a coesão do solo, o ângulo de atrito interno e a presença de água no solo.

A necessidade de contenções e métodos de estabilização surge da busca por soluções que possam prevenir ou mitigar os efeitos das rupturas de taludes. A escolha da técnica de estabilização mais adequada depende das condições específicas de cada projeto, como o tipo de solo, a geometria do talude e as cargas atuantes. As principais técnicas de contenção incluem o

---

<sup>1</sup> Doutor. Universidade Nove de Julho – Programa de Mestrado e Doutorado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis. *E-mail: paschoalinfilho@yahoo.com*

<sup>2</sup> Belgo Arames, Belo Horizonte. *E-mail: flavio.fontes@yahoo.com*

<sup>3</sup> Mestre. Geoconceito Engenharia. *E-mail: brenno@geoconceitoengenharia.com.br*

<sup>4</sup> Engenheiro ambiental. *E-mail: h.cuevasmenco@gmail.com*

solo grampeado, as cortinas atirantadas, as estacas prancha, as contenções em concreto armado e os gabiões.

O solo grampeado, por exemplo, é uma técnica eficaz que consiste na inserção de grampos metálicos no solo, associados a um revestimento de concreto projetado, proporcionando estabilidade interna ao talude. Essa técnica é regida pela norma *EN 14490:2010*, que especifica os procedimentos para a execução de obras geotécnicas especiais com solo grampeado.

Outra técnica amplamente utilizada é a cortina atirantada, que envolve a instalação de painéis de concreto armado ou aço ancorados no solo por meio de tirantes. Essa solução é ideal para escavações profundas em áreas urbanas, oferecendo alta capacidade de suporte e flexibilidade de design. A *ABNT NBR 5629:2018 - Execução de Tirantes Ancorados no Terreno* fornece as diretrizes para a execução e o dimensionamento dos tirantes, garantindo a segurança e a eficácia da contenção.

Estacas prancha são elementos estruturais cravados verticalmente no solo, formando uma barreira contínua que impede o deslizamento de terras. São especialmente úteis em áreas com solos moles ou sujeitos à erosão. A norma *EN 1993-5:2007* aborda os requisitos para o projeto de estacas prancha de aço, garantindo sua resistência e durabilidade.

As contenções em concreto armado oferecem uma solução robusta e duradoura para a estabilização de taludes, sendo empregadas em situações que requerem alta resistência e durabilidade, como em áreas urbanas e rodovias. A *ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto* estabelece os parâmetros para o dimensionamento e a execução dessas estruturas.

Por fim, os gabiões, estruturas formadas por caixas de malha metálica preenchidas com pedras, são uma alternativa sustentável e econômica para a contenção e a estabilização de taludes. Além de sua flexibilidade e permeabilidade, os gabiões permitem a revegetação natural das áreas de contenção. A *ASTM A975:2018* define as especificações para a fabricação e o uso de gabiões.

Em suma, a escolha da técnica de contenção adequada é essencial para garantir a estabilidade de taludes e a segurança das áreas adjacentes. A aplicação correta dessas técnicas, aliada ao cumprimento das normas técnicas e à realização de análises geotécnicas detalhadas, é fundamental para prevenir rupturas de taludes e minimizar seus impactos.

## 2. Causas geotécnicas da desestabilização de um maciço

A desestabilização de um maciço é um problema geotécnico que pode levar a graves consequências, incluindo deslizamentos de terra e colapso de estruturas. As causas da desestabilização são multifacetadas e envolvem uma série de fatores geológicos, hidrológicos e antrópicos. A seguir, discutiremos as principais causas, os esforços envolvidos e como as tensões horizontais influenciam as contenções:

- *Propriedades do solo:* A natureza e as propriedades dos materiais que compõem o maciço são determinantes para a sua estabilidade. Solos coesivos, como argilas, têm comportamento diferente de solos não coesivos, como areias e pedregulhos. A resistência ao cisalhamento, a coesão e o ângulo de atrito interno são parâmetros críticos. Solos com baixa resistência ao cisalhamento são mais propensos a deslizamentos.
- *Inclinação do talude:* A geometria do talude, incluindo a inclinação e a altura, influencia diretamente a estabilidade. Taludes mais inclinados são mais suscetíveis a falhas. A inclinação ideal depende das propriedades do solo e das condições ambientais.
- *Condições hidrológicas:* A presença de água no solo pode reduzir significativamente sua resistência. A água aumenta a pressão poro, diminuindo a resistência ao cisalhamento e facilitando a ocorrência de deslizamentos. Infiltração de água, drenagem inadequada e flutuações no nível do lençol freático são fatores críticos.
- *Atividades antrópicas:* Intervenções humanas, como cortes em encostas, carregamento adicional no topo de taludes, desmatamento e vibrações de construções ou tráfego pesado, podem desestabilizar um maciço. A remoção de vegetação, por exemplo, reduz a coesão proporcionada pelas raízes das plantas.

## 3. Esforços envolvidos: empuxo ativo e passivo

O empuxo de terra é uma força exercida pelo solo sobre uma estrutura de contenção. Existem dois tipos principais de empuxo: ativo e passivo:

- *Empuxo Ativo:* Ocorre quando o solo tende a se expandir ou deslocar lateralmente, reduzindo a pressão contra a estrutura de contenção. É calculado assumindo que o talude ou a parede de contenção se move o suficiente para permitir a expansão do solo. A fórmula de Coulomb é frequentemente usada para calcular o empuxo ativo.

- *Empuxo Passivo*: Ocorre quando o solo é comprimido contra a estrutura, aumentando a pressão. É relevante em situações de restrição ou suporte de grandes cargas. O empuxo passivo é geralmente maior do que o ativo e é calculado considerando a resistência ao deslocamento da estrutura.

#### **4. Soluções em contenções e reforço de maciços**

O dimensionamento adequado das contenções envolve a consideração de todos os esforços atuantes, incluindo empuxos de terra, tensões horizontais e cargas externas. O projeto deve garantir que a estrutura tenha capacidade suficiente para resistir a essas forças sem falhar. Isso inclui a escolha de materiais apropriados, como concreto armado para contenções rígidas ou gabiões para soluções mais flexíveis.

Os métodos de estabilização variam conforme as condições específicas do projeto. O solo grampeado, as cortinas atirantadas e as estacas prancha são algumas das técnicas utilizadas para aumentar a estabilidade de taludes. Cada método tem suas vantagens e limitações, sendo escolhido com base nas características do solo, na geometria do talude e nas condições ambientais.

Em conclusão, a compreensão das causas geotécnicas da desestabilização de maciços e a análise detalhada dos esforços envolvidos são essenciais para o projeto e a construção de contenções eficazes. O cumprimento das normas técnicas e a aplicação de métodos de estabilização apropriados garantem a segurança e a durabilidade das estruturas de contenção, prevenindo deslizamentos e protegendo as áreas adjacentes.

##### *4.1. Solo grampeado*

O solo grampeado é uma técnica de engenharia geotécnica amplamente utilizada para estabilizar taludes e encostas, por meio da inserção de elementos de reforço no solo. Esses elementos, conhecidos como grampos ou tirantes, são geralmente feitos de aço e têm a função de aumentar a resistência ao cisalhamento do solo, melhorando sua estabilidade e coesão. Esta técnica é aplicada em diversas situações, incluindo a estabilização de taludes naturais, a contenção de escavações e a recuperação de encostas instáveis. É especialmente útil em áreas urbanas onde o espaço é limitado e em situações em que é necessário minimizar a movimentação de solo durante a construção. Essa solução de projeto encontra embasamento nas seguintes normas técnicas: *ABNT NBR 16920-2* e *EN 14490*.

O processo de construção do solo grampeado envolve várias etapas. Inicialmente, realiza-se a escavação do talude em seções progressivas. Em cada seção escavada, são perfurados furos inclinados no solo, onde são inseridos os grampos de aço. Esses grampos são então ancorados no solo por meio de injeção de calda de cimento ou resina, o que proporciona a fixação necessária. Após a inserção dos grampos, aplica-se uma camada de concreto projetado sobre a face do talude, que atua como revestimento protetor e redistribui as tensões ao longo da superfície.

Uma das principais vantagens do solo grampeado é a adaptabilidade a diferentes tipos de solos e condições geotécnicas. Além disso, a técnica permite a execução de obras com distúrbio mínimo no ambiente, uma vez que a construção é realizada de forma progressiva e controlada. Outra vantagem é a flexibilidade do sistema, que pode ser ajustado conforme necessário durante a execução da obra. No entanto, apesar de suas vantagens, o solo grampeado também apresenta algumas limitações e desafios. A técnica exige planejamento detalhado e análise geotécnica rigorosa para garantir a eficácia do sistema. Além disso, a inserção dos grampos requer equipamentos especializados e mão de obra qualificada, o que pode aumentar os custos do projeto.

Em termos de manutenção, estruturas de solo grampeado necessitam de monitoramento regular para assegurar que os grampos permaneçam eficazes ao longo do tempo. Inspeções periódicas são essenciais para identificar qualquer sinal de deterioração ou movimento no talude, permitindo intervenções corretivas antes que problemas maiores se desenvolvam.

Em conclusão, o solo grampeado é uma técnica versátil e eficaz para a estabilização de taludes e encostas, oferecendo várias vantagens, como adaptabilidade e mínima perturbação ambiental. No entanto, seu sucesso depende de planejamento cuidadoso, análise detalhada, execução precisa e monitoramento contínuo para garantir a durabilidade e a segurança da estrutura ao longo do tempo.

#### *4.1.1. Vantagens*

- **Versatilidade:** Pode ser utilizado em diversos tipos de solo e inclinações de taludes.
- **Rapidez na execução:** Comparado a outras técnicas, pode ser implementado rapidamente, o que é benéfico em áreas urbanas onde o tempo é um fator crítico.

- **Custo:** Geralmente, apresenta um custo competitivo em relação a outras soluções de contenção.
- **Estética:** O revestimento de concreto projetado pode ser moldado e acabado de acordo com requisitos estéticos específicos.

#### *4.1.2. Desvantagens*

- **Durabilidade:** Pode necessitar de manutenção periódica, especialmente em ambientes agressivos.
- **Limitações em solos fracos:** Em solos muito fracos ou saturados, a eficácia do solo grampeado pode ser reduzida.
- **Requerimentos técnicos:** Exige mão de obra qualificada e equipamentos específicos para a instalação dos grampos.

#### *4.2. Cortina atirantada*

A cortina atirantada é uma técnica de contenção de solo amplamente utilizada em engenharia geotécnica para estabilizar taludes e suportar escavações profundas. Consiste em uma estrutura vertical, geralmente feita de concreto armado, que é ancorada ao solo por meio de tirantes. Esses tirantes são elementos de aço tensionados e injetados no solo, proporcionando suporte adicional à estrutura e prevenindo movimentos indesejados.

A cortina atirantada é frequentemente utilizada em obras urbanas, onde o espaço é limitado e há necessidade de escavações próximas a edificações existentes. Também é comum em projetos de infraestrutura, como rodovias, ferrovias e construção de túneis, onde a estabilização de encostas é essencial para a segurança e funcionalidade da obra.

A construção de uma cortina atirantada envolve várias etapas. Primeiro, realiza-se a escavação do terreno até a profundidade desejada. Em seguida, são instaladas as estacas de concreto armado ou metálicas ao longo do perímetro da área a ser contida. Após a instalação das estacas, são perfurados furos inclinados no solo, onde os tirantes de aço são inseridos e tensionados. A tensão aplicada aos tirantes é mantida por meio de ancoragens, que podem ser feitas com calda de cimento ou resina. Finalmente, a estrutura da cortina é concretada, garantindo a distribuição uniforme das tensões.

Uma das principais vantagens da cortina atirantada é sua capacidade de suportar grandes cargas e de se adaptar a diferentes condições de solo e a geometrias de escavação. A técnica permite a realização de obras em áreas urbanas densamente construídas, minimizando os impactos sobre edificações

vizinhas e a infraestrutura existente. Além disso, a flexibilidade na aplicação dos tirantes permite ajustes durante a execução da obra, adaptando-se às condições encontradas em campo.

Contudo, a cortina atirantada também apresenta alguns desafios. A instalação dos tirantes e a concretagem da estrutura requerem equipamentos especializados e mão de obra qualificada, o que pode aumentar os custos e o tempo de execução do projeto. Além disso, é essencial realizar um planejamento detalhado e uma análise geotécnica precisa para garantir a eficácia e a segurança da estrutura. A manutenção das cortinas atirantadas também é crucial, com inspeções periódicas para identificar possíveis desgastes ou falhas nos tirantes, permitindo intervenções corretivas quando necessário.

Em resumo, a cortina atirantada é uma solução eficiente e versátil para a contenção de solos em escavações profundas e para a estabilização de taludes, especialmente em ambientes urbanos e em projetos de infraestrutura. Sua correta aplicação depende de um planejamento rigoroso, execução precisa e manutenção contínua para garantir a segurança e durabilidade das estruturas.

#### *4.2.1. Vantagens*

- Alta capacidade de suporte: É eficiente para suportar grandes cargas laterais e verticais.
- Aplicabilidade em áreas urbanas: Ideal para áreas com espaço limitado, permitindo a execução de escavações profundas sem comprometer estruturas adjacentes.
- Flexibilidade de design: Pode ser projetada para atender a diferentes requisitos de carga e condições de solo.

#### *4.2.2. Desvantagens*

- Custo elevado: Geralmente, o custo de instalação e manutenção é mais alto em comparação com outras técnicas.
- Complexidade de execução: Requer equipamentos especializados e mão de obra altamente qualificada.
- Impacto ambiental: A instalação pode causar distúrbios significativos no solo e nas áreas circundantes.

### *4.3. Estacas prancha*

As estacas prancha são uma técnica de contenção e estabilização de solo amplamente utilizada em engenharia civil e geotécnica. Essas estacas consistem em elementos verticais, geralmente de aço, concreto ou madeira, cravados no solo para formar uma barreira contínua. São frequentemente utilizadas em projetos de construção que envolvem escavações profundas, contenção de margens de rios e canais, proteção de fundações de edifícios e estabilização de encostas.

A aplicação de estacas prancha é especialmente comum em áreas onde há presença de água, como margens de rios e regiões costeiras, devido à sua capacidade de impedir a infiltração e controlar a erosão. O processo de instalação das estacas prancha envolve a cravação dessas estruturas no solo usando equipamentos de percussão ou vibração. As estacas são interligadas por meio de sistemas de encaixe, formando uma barreira contínua e impermeável. Em alguns casos, pode ser necessário o uso de ancoragens adicionais para aumentar a estabilidade da estrutura.

Entre as principais vantagens das estacas prancha estão a rapidez de instalação e a versatilidade. Elas podem ser usadas em uma ampla variedade de solos e condições geotécnicas, oferecendo uma solução eficaz para problemas de contenção e estabilização. Além disso, as estacas de aço podem ser reutilizadas em diferentes projetos, representando um benefício econômico e ambiental.

No entanto, a técnica também apresenta algumas limitações. A cravação das estacas pode gerar vibrações e ruídos, o que pode ser um problema em áreas urbanas densamente construídas. Além disso, a instalação em solos muito duros ou com obstruções subterrâneas pode ser desafiadora, exigindo equipamentos mais robustos e maior tempo de execução. O custo das estacas prancha de aço também pode ser elevado, especialmente em projetos de grande escala.

A manutenção das estacas prancha é relativamente simples, mas é essencial realizar inspeções regulares para garantir a integridade da estrutura. Problemas como corrosão em estacas de aço ou deterioração em estacas de madeira devem ser monitorados e corrigidos prontamente para evitar falhas na contenção.

Em conclusão, as estacas prancha são uma solução eficiente e versátil para a contenção e estabilização de solos em diversos tipos de projetos de engenharia civil. Sua eficácia depende de um planejamento detalhado, de escolha adequada dos materiais e das técnicas de instalação apropriadas, além de uma manutenção contínua para garantir a durabilidade e segurança da estrutura ao longo do tempo.

#### *4.3.1. Vantagens*

- **Durabilidade:** Quando feitas de aço ou concreto, apresentam uma longa vida útil.
- **Resistência:** São capazes de suportar grandes pressões laterais e cargas dinâmicas.
- **Adaptabilidade:** Podem ser usadas em diversos tipos de solo e condições ambientais.

#### *4.3.2. Desvantagens*

- **Custo:** O custo pode ser alto, especialmente para estacas de aço ou concreto de alta qualidade.
- **Instalação complexa:** Requer equipamentos pesados e especializados para a cravação.
- **Impacto ambiental:** A instalação pode causar vibrações e ruídos, impactando áreas adjacentes.

#### *4.4. Contenção em concreto armado*

A contenção em concreto armado é uma técnica amplamente utilizada na engenharia civil para estabilizar taludes e suportar escavações profundas. Essa técnica envolve a construção de estruturas robustas e duráveis feitas de concreto reforçado com aço, projetadas para resistir a grandes cargas e pressões do solo. As estruturas de contenção em concreto armado são essenciais em áreas urbanas densamente construídas, onde a segurança e a estabilidade das escavações são cruciais para evitar deslizamentos de terra e danos a edificações adjacentes.

O processo de construção de uma contenção em concreto armado começa pela escavação da área a ser estabilizada. Em seguida, são instaladas formas de madeira ou metal para moldar a estrutura de concreto. Dentro dessas formas, são posicionadas as armaduras de aço, que serão incorporadas ao concreto para aumentar a sua resistência à tração. Após a preparação das formas e armaduras, o concreto é despejado e compactado, garantindo uma distribuição uniforme e eliminando bolhas de ar. Depois de endurecido, o concreto forma uma barreira sólida que suporta as pressões laterais do solo.

Uma das principais vantagens da contenção em concreto armado é sua capacidade de suportar grandes cargas e proporcionar uma solução duradoura e resistente. Além disso, essas estruturas podem ser moldadas em diferentes formas e tamanhos, adaptando-se às especificidades de cada projeto. A técnica também permite a integração de sistemas de drenagem

para controlar a infiltração de água e reduzir a pressão hidrostática sobre a estrutura.

No entanto, a contenção em concreto armado apresenta alguns desafios. A construção dessas estruturas exige um planejamento detalhado, mão de obra qualificada e equipamentos especializados, o que pode aumentar os custos do projeto. Além disso, a execução da obra pode ser demorada, especialmente em projetos de grande escala. É essencial garantir a qualidade do concreto utilizado e a correta instalação das armaduras para evitar problemas estruturais no futuro.

A manutenção de estruturas de contenção em concreto armado é relativamente simples, mas fundamental para garantir sua longevidade. Inspeções regulares devem ser realizadas para identificar possíveis fissuras, desgastes ou problemas de drenagem. Intervenções corretivas devem ser feitas prontamente para evitar falhas na contenção.

Em conclusão, a contenção em concreto armado é uma técnica eficaz e durável para a estabilização de taludes e escavações profundas. Seu sucesso depende de um planejamento rigoroso, de uma execução precisa e de uma manutenção contínua. Quando bem projetadas e construídas, essas estruturas oferecem uma solução confiável e segura para diversos desafios de engenharia geotécnica, garantindo a estabilidade e a segurança das áreas contidas e das edificações adjacentes.

#### *4.4.1. Vantagens*

- Alta resistência: Capaz de suportar grandes cargas e pressões.
- Durabilidade: Apresenta uma vida útil longa, especialmente quando bem projetada e executada.
- Flexibilidade de design: Pode ser moldada para atender a diversas necessidades estruturais e estéticas.

#### *4.4.2. Desvantagens*

- Custo elevado: O custo de material e mão de obra pode ser significativo.
- Tempo de execução: O processo de construção pode ser mais demorado em comparação a outras técnicas.
- Requerimentos técnicos: Necessita de mão de obra especializada e um controle rigoroso de qualidade.

#### *4.5. Contenção em gabião*

Os gabiões são estruturas flexíveis e permeáveis amplamente utilizadas em obras de engenharia civil e ambiental para controle de erosão, estabilização de taludes, contenção de encostas e construção de muros de arrimo. São feitos de malhas de arame galvanizado ou revestido com PVC, formando cestas ou caixas que são preenchidas com pedras ou seixos. A flexibilidade dos gabiões permite que eles se adaptem aos movimentos do solo, tornando-os ideais para áreas sujeitas a variações e instabilidade geotécnica (Barros, 2008).

Os gabiões são utilizados em diversas situações, como a estabilização de margens de rios, proteção de taludes rodoviários e ferroviários, controle de erosão costeira e construção de barragens de pequeno porte. Eles também são empregados em projetos paisagísticos e de arquitetura, devido à estética natural e à integração harmoniosa com o ambiente.

Uma das principais vantagens dos gabiões é sua permeabilidade, que permite a drenagem natural da água, reduzindo a pressão hidrostática atrás da estrutura e prevenindo a saturação do solo. Além disso, os gabiões são altamente duráveis, resistindo a intempéries e processos erosivos, e são ecologicamente corretos, pois utilizam materiais naturais e promovem a vegetação ao longo do tempo. Sua instalação é relativamente simples e pode ser feita com mão de obra não especializada, o que reduz os custos de construção. Os gabiões são modulares e podem ser facilmente transportados e montados no local da obra, adaptando-se a diferentes formas e tamanhos conforme as necessidades do projeto.

A manutenção dos gabiões é mínima, pois sua estrutura permite que a vegetação cresça entre as pedras, aumentando a estabilidade e integridade ao longo do tempo. Contudo, é importante realizar inspeções periódicas para garantir que não haja corrosão no arame ou deslocamento das pedras, especialmente em áreas sujeitas a fortes correntes de água ou erosão intensa. Em casos de danos, a reparação pode ser feita substituindo as partes afetadas sem a necessidade de reconstruir toda a estrutura.

Os gabiões são uma solução eficaz e sustentável para diversos desafios de engenharia civil e ambiental. Sua flexibilidade, durabilidade, permeabilidade e facilidade de instalação os tornam uma escolha popular para projetos de contenção e estabilização de solos. Além disso, sua capacidade de promover a vegetação e integrar-se ao ambiente natural faz com que sejam uma opção ecologicamente vantajosa, contribuindo para a preservação e recuperação de áreas degradadas. Quando bem projetados e mantidos, os gabiões oferecem uma solução duradoura e confiável para o

controle de erosão e a estabilização de terrenos. A seguir, detalhamos tipos de gabiões:

- **Gabiões caixa:** Os gabiões caixa são os mais comuns e consistem em caixas retangulares de malha metálica preenchidas com pedras. Essas caixas são montadas no local e preenchidas com pedras selecionadas, criando uma estrutura sólida e permeável. São utilizados principalmente para a construção de muros de contenção, proteção de margens de rios e estabilização de taludes.
- **Gabiões saco:** Os gabiões saco são sacos de malha metálica preenchidos com pedras, utilizados principalmente em situações temporárias ou de emergência. São flexíveis e fáceis de manusear, permitindo uma rápida instalação em áreas de difícil acesso ou em condições adversas.
- **Gabiões colchão:** Os gabiões colchão, também conhecidos como colchões Reno, são estruturas planas e largas de malha metálica preenchidas com pedras. São utilizados principalmente para proteção contra erosão em áreas de baixa altura, como margens de rios, canais e encostas.
- **Gabiões cilíndricos:** Os gabiões cilíndricos são estruturas em forma de cilindro, usadas principalmente para fundações submersas e proteção de pilares de pontes e outras estruturas hidráulicas. Sua forma cilíndrica permite uma maior resistência às forças hidráulicas.
- **Gabiões soldados:** Os gabiões soldados são feitos de malhas metálicas soldadas, em vez de trançadas, proporcionando uma estrutura mais rígida e estável. São utilizados em situações em que são requeridas maior resistência e estabilidade estrutural. Os gabiões de malha soldadas trazem um conceito de promover estruturas de contenção de alta performance, fácil modulagem e com resistências superiores aos gabiões tradicionais (Cruz, 2023).
- **Gabiões revestidos com PVC:** Os gabiões revestidos com PVC são projetados para aumentar a durabilidade em ambientes agressivos, como áreas costeiras ou industriais. O revestimento em PVC protege o arame contra a corrosão e prolonga a vida útil da estrutura.

#### *4.5.1. Vantagens*

- **Sustentabilidade:** Utiliza materiais naturais e permite a revegetação da área.

- Flexibilidade: Adapta-se bem a movimentos do solo sem perder estabilidade.
- Permeabilidade: Facilita a drenagem, reduzindo a pressão hidrostática.

#### *4.5.2. Desvantagens*

- Durabilidade: Pode ser menor em comparação com soluções de concreto ou aço, especialmente em ambientes agressivos.
- Manutenção: Pode necessitar de manutenção periódica para garantir a integridade estrutural.
- Estética: A aparência rústica pode não ser adequada para todas as aplicações urbanas.

## **5. Considerações finais**

A compreensão das causas geotécnicas da desestabilização de maciços e a análise detalhada dos esforços envolvidos são essenciais para o projeto e a construção de contenções eficazes. A ruptura de taludes é um fenômeno complexo que pode causar danos significativos às infraestruturas e ao meio ambiente; as propriedades do solo, a inclinação do talude, as condições hidrológicas e as atividades humanas são fatores determinantes na estabilidade de taludes.

A aplicação correta das técnicas de contenção, como o solo grampeado, as cortinas atirantadas, as estacas prancha, as contenções em concreto armado e os gabiões, é fundamental para garantir a segurança e a durabilidade das estruturas. Cada método tem suas vantagens e limitações, sendo escolhido com base nas características específicas do projeto, como tipo de solo, geometria do talude e condições ambientais.

O solo grampeado, por exemplo, é uma técnica versátil e eficaz para estabilizar taludes, especialmente em áreas urbanas, proporcionando estabilidade interna ao talude por meio da inserção de grampos metálicos. As cortinas atirantadas, por sua vez, são ideais para escavações profundas em áreas urbanas, oferecendo alta capacidade de suporte e flexibilidade de design. As estacas prancha são úteis em áreas com solos moles ou sujeitos a erosão, formando uma barreira contínua que impede o deslizamento de terras. As contenções em concreto armado são robustas e duráveis, sendo empregadas em situações que requerem alta resistência e durabilidade. Por fim, os gabiões são uma alternativa sustentável e econômica, permitindo a

revegetação natural das áreas de contenção e oferecendo flexibilidade e permeabilidade.

A implementação bem-sucedida dessas técnicas exige o cumprimento das normas técnicas e a realização de análises geotécnicas detalhadas. As normas, como a *ABNT NBR 11682:2008*, *EN 14490:2010*, *ABNT NBR 5629:2018*, *EN 1993-5:2007*, *ABNT NBR 6118:2014*; *ABNT NBR 16920-2* e a *ASTM A975:2018*, fornecem diretrizes essenciais para garantir a eficácia e a segurança das contenções.

Em suma, a escolha da técnica de contenção mais adequada e sua correta aplicação são cruciais para a prevenção de rupturas de taludes e para a proteção das áreas adjacentes. A integração de um planejamento cuidadoso, execução precisa e monitoramento contínuo é fundamental para garantir a durabilidade e segurança das estruturas de contenção, prevenindo deslizamentos e minimizando os impactos ambientais e econômicos.

## **Referências**

AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS. *ASTM A975: Double Twisted hexagonal mesh gabions and revet mattress (metallic-coated steel wire or metallic coated steel wire with PVC coating)*, USA, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 16920-2: Muros e Taludes em Solos Reforçados – Parte 2: Solos grampeados*. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 5629: Tirantes ancorados no terreno – projeto e execução*. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 6118: Estruturas de concreto armado*. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 11.682: Estabilidade de Encostas*. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BARROS, P. L. *Manual técnico de obras de contenção*. São Paulo: Maccaferri do Brasil, 2008.

CRUZ, F. F.; ROCHA, C. V.; PASCHOALIN FILHO, J. A. Análise técnica e econômica dos gabiões de malha soldada como nova tecnologia para muros de contenção urbana. *Scientific Journal ANAP*, 1(8), 2023.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. *EN 14490 (E): Execution of special geotechnical works - Soil nailing*. Brussels, 2010.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. EN 1993-5 (E):  
**Design of steel structures - Piling**, Brussels, 2007.



## AUTORES

Alvaro Magalhães Pereira da Silva  
Ana Paula Araújo Mota  
Ariel Henrique Mendes da Silva  
Brenno Augusto Marcondes Versolato  
Cailane dos Santos Lima  
Camila Frazão Silva Campos  
Carolina Marques Lopes Nourani  
Cristiane Oliveira Campos-Gonella  
Daniel Chris Amato  
Flávio Fontes da Cruz  
Henry de Jesus Cuevas-Menco  
Jeferson Roberto Resende Junior  
João Alexandre Paschoalin Filho  
João Pedro de Lima Munhoz Benitez  
José Erick de Souza Lima  
José Rafael Gonçalves de Lima  
Julia Rafkaely Reis Moraes Preto Muzi  
Kelly Cristina de Oliveira  
Lauro Araújo Mota  
Letícia Souza Netto Brandi

Marcos Tarcísio Florindo  
Marina Helena de Andrade  
Matheus Motta Miranda de Mattos  
Mirella Novais Oliveira  
Mitá Bantar Granfar  
Moisés Tavares Magalhães  
Orlando Leonardo Berenguel  
Paulo Henrique Leme Ramalho  
Paulo Roberto Alves  
Rafael Henriques Longaresi  
Renan Tavares Favaro  
Roberta Nara Sodré de Souza  
Rosa Gonçalves de Oliveira  
Rosenir Martins Nunes Chaves  
Rubens Pantano Filho  
Sérgio Dias Campos  
Simone Caldeira Alencar  
Talita de Paula Cypriano de Souza  
Valéria Scomparim  
Vinícius Estevo Franco Pinheiro



ISBN 978-65-83368-01-0



9 786583 368010

