

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA SUSTENTABILIDADE

Daniel Felipe Pereira Laureano Rodrigues

Experiência e Metodologias Ativas: análise de dissertações e proposta didática

Sorocaba

2025

Daniel Felipe Pereira Laureano Rodrigues

Experiência e Metodologias Ativas: análise de dissertações e proposta didática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática para obtenção do título de Licenciado em Matemática da Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Renata Prenstteter Gama

Sorocaba

2025

Rodrigues, Daniel Felipe Pereira Laureano

Experiência e Metodologias Ativas: análise de dissertações e proposta didática / Daniel Felipe Pereira Laureano Rodrigues -- 2025.  
85f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,  
campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Renata Prenstteter Gama

Banca Examinadora: Paulo César Oliveira, Paulo

Henrique Correia Araújo da Cruz

Bibliografia

1. Metodologias Ativas. 2. Experiência. 3. Ensino de Matemática. I. Rodrigues, Daniel Felipe Pereira Laureano. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -  
CRB/8 6979



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SOROCABA - CCML-So/CCTS**

Rod. João Leme dos Santos km 110 - SP-264, s/n - Bairro Itinga, Sorocaba/SP, CEP 18052-780

Telefone: (15) 32298874 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 5/2025/CCML-So/CCTS

**Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso**

**Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)**

### **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**DANIEL FELIPE PEREIRA LAUREANO RODRIGUES**

**EXPERIÊNCIA E METODOLOGIAS ATIVAS: ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES E PROPOSTA DIDÁTICA**


**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba**

Sorocaba, 24 de julho de 2025

### **ASSINATURAS E CIÊNCIAS**

<b>Cargo/Função</b>	<b>Nome Completo</b>
Orientadora	Profa. Dra. Renata Prenstteter Gama
Membro da Banca 1	Prof. Dr. Paulo César Oliveira

Cargo/Função	Nome Completo
Membro da Banca 2	Prof. Dr. Paulo Henrique Correia Araújo da Cruz  Documento assinado digitalmente PAULO HENRIQUE CORREIA ARAUJO DA CRUZ Data: 26/07/2025 10:43:48-0300 Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a>



Documento assinado eletronicamente por **Renata Prensteter Gama, Docente**, em 24/07/2025, às 14:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Cesar Oliveira, Docente**, em 25/07/2025, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **1917823** e o código CRC **18138D43**.

**Referência:** Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.022698/2025-19

SEI nº 1917823

Modelo de Documento: Grad: Defesa TCC: Folha Aprovação, versão de 02/Agosto/2019

## **AGRADECIMENTO**

A todos os alunos que dividiram a sala do CEC comigo durante esses mais de dois anos, este trabalho nasce e é impulsionado por vocês. Aos meus colegas de trabalho docente no projeto, agradeço pelos ensinamentos, conselhos, conversas, reuniões e risadas.

Aos professores da graduação, que muito contribuíram para que eu conseguisse chegar ao término do curso. Agradeço especialmente à professora Renata e ao professor Paulo, os quais me fizeram (e ainda fazem) buscar sempre melhorar não apenas a prática pedagógica, mas os referenciais que compõem o meu ideário pedagógico, à medida que sempre demandaram leituras, resumos e apresentações a respeito dos conteúdos estudados.

À querida Rafaela, que sempre esteve à disposição para ajudar a mim e diversos colegas de curso. Os licenciandos em Matemática têm sorte de ter uma pessoa com essa competência e dedicação para evitar e solucionar problemas.

A todas as pessoas que contribuíram para a minha formação fora da UFSCar. Foram muitos aprendizados durante dois anos na Escola Municipal Matheus Maylasky, onde pude conhecer alunos e pessoas que marcaram minha vida de modo permanente.

## RESUMO

O ensino básico tem como principal fonte metodológica o tradicionalismo, nome este dado pela perpetuação da estrutura que foca o professor como principal agente. Existem, entretanto, abordagens que permitem o uso de metodologias alternativas ao tradicional. Dentre as possibilidades, algumas privilegiam o saber e as ações do aluno, e portanto, recebem o nome de metodologias ativas. Uma vertente de trabalho é a experiência, que privilegia as vivências discentes. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo compreender o conceito de experiência discente em aulas de matemática. Para tanto, quer-se descrever e analisar o conceito de experiência em dissertações que exploram o ensino de matemática por meio do uso de metodologias ativas no Ensino Fundamental II, Médio ou EJA, além de propor e aplicar uma sequência didática para identificar e compreender a relevância das manifestações de experiências discentes. Portanto, dividiu-se a pesquisa em dois momentos. O primeiro consiste de uma revisão sistemática, por meio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Dos 81 trabalhos filtrados, 8 foram selecionados para leitura e análise. Muitos trabalhos foram desenvolvidos durante o período de pandemia, o que tornou a metodologia de sala de aula invertida a mais frequente. Quanto à experiência, todas as dissertações contêm princípios teóricos coerentes com a fundamentação teórica deste trabalho. Entretanto, quando analisadas pelas sequências didáticas, apenas três dissertações inserem e articulam a experiência no desenvolvimento das propostas. Já o segundo momento consistiu na elaboração e aplicação de uma proposta didática em três etapas, desenvolvida no Cursinho Educação e Cidadania, da UFSCar - campus Sorocaba. A primeira etapa de sala de aula invertida teve baixa adesão, o que parece indicar laivos do tradicionalismo diante de uma proposta ativa. A segunda etapa demandou adaptação para viabilizar a atividade em grupos, que tiveram diferentes abordagens no movimento de resolução, ou seja, grupo que primeiro pensou em um problema e em seguida procurou os dados numéricos e outro grupo que partiu em busca de dados, a fim de analisar o campo de possibilidades, para daí então decidir quais selecionar e por quê. A terceira etapa, centrada na apresentação dos resultados, revelou, apesar da estranheza inicial por parte dos estudantes, a sistematização do processo de aprendizado vivido e a manifestação das experiências dos discentes que influenciou a tomada de decisões no desenvolvimento da proposta.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Experiência; Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

The primary methodological foundation of basic education is traditionalism, a name given to the perpetuation of a structure that focuses on the teacher as the main agent. However, there are approaches that allow for the use of alternative methodologies. Among these possibilities, some prioritize student knowledge and actions and are therefore called active methodologies. One approach is experience-based, which prioritizes student experiences. In this context, this paper aims to understand the concept of student experience in mathematics classes. To this end, we describe and analyze the concept of experience in dissertations that explore mathematics teaching through the use of active methodologies in elementary school, high school, or adult education (EJA). We also propose and implement a didactic sequence to identify and understand the relevance of student experience manifestations. Therefore, the research was divided into two phases. The first consists of a systematic review using the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The second is a teaching proposal to be implemented in the weekly Education and Citizenship Preparatory Course class at UFSCar, Sorocaba campus. Of the 81 selected papers, 8 were selected for reading and analysis. Many papers were developed during the pandemic, which made the flipped classroom methodology the most common. Regarding the experience, all the dissertations contain theoretical principles consistent with the theoretical foundation of this work. However, when analyzed by teaching sequences, only three dissertations incorporate and articulate the experience in the development of the proposals. The second phase consisted of developing and implementing a three-stage teaching proposal at the Education and Citizenship Preparatory Course at UFSCar - Sorocaba campus. The first phase of the flipped classroom had low participation, which seems to indicate a hint of traditionalism in the face of an active approach. The second phase required adaptation to facilitate the activity in groups, which took different approaches to solving the problem. One group first discovered a problem and then detected the numerical data, while the other set out to search for data to analyze the range of possibilities and then decide which to select and why. The third phase, centered on presenting the results, revealed, despite initial hesitation on the part of the students, a systematization of the vivid learning process and the expression of student experiences that influenced decision-making in developing the proposal.

Keywords: Active Methodologies; Experience; Mathematics Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Processo de seleção das dissertações.....	26
Figura 02 – Esquema geométrico presente na questão.....	32
Figura 03 – Exemplo sugerido para a construção da carta .....	42
Figura 04 – Questão 08 do teste diagnóstico .....	45
Figura 05 – Imagem da tabela feita pelo grupo.....	66

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Lista de dissertações selecionadas .....	26
Quadro 02 – Aplicações de metodologias e experiências.....	54

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 – Dados selecionados pela aluna M.L.....	58
Tabela 02 – Dados selecionados pela aluna M.M.....	59
Tabela 03 – Dados selecionados pelo segundo grupo da apresentação.....	64

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
CARACTERÍSTICAS E ABORDAGENS DE ENSINO.....	15
Abordagem Tradicional.....	16
Abordagem Comportamentalista (Behaviorismo).....	17
Tendência Tecnicista.....	18
Abordagem Sociocultural.....	18
METODOLOGIAS ATIVAS.....	20
EXPERIÊNCIA.....	21
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>4 EXPERIÊNCIA E METODOLOGIA ATIVA: ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES.....</b>	<b>30</b>
ANÁLISE INDIVIDUAL DAS DISSERTAÇÕES.....	30
Ensino-Aprendizagem da Matemática – TDAH, Inclusão e Metodologias Ativas.....	30
Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para o ensino médio.....	33
Sala de aula invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental.....	35
Da Aritmética à Geometria: a educação do olhar entre aprendizagens lúdicas e fotográficas..	37
Ensino de matemática mediado pelas tecnologias digitais: uma experiência no 8º ano do ensino fundamental com o teorema de Tales.....	39
O estudo de prismas a partir da utilização do modelo Van Hiele em um contexto de aprendizagem baseada em problemas com apoio das tecnologias digitais.....	43
O ensino da educação financeira em uma escola de comunidade Ribeirinha amazônica, por meio de um projeto de extensão.....	47
Ensino de Geometria na Educação de Jovens e Adultos da zona rural: Uma Sequência Didática com Abordagem Exploratória e Tecnologias Digitais para o Estudo de Áreas e Perímetros.....	49
ANÁLISE GERAL.....	52
<b>5 ANÁLISE DA PROPOSTA DIDÁTICA.....</b>	<b>57</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE A - Material instrutivo da proposta.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE B - Proposta didática.....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A motivação para a realização deste trabalho nasce das oportunidades que obtive durante toda a minha graduação. Apesar de se tratar de um curso de exatas, a grade curricular de Licenciatura em Matemática abriga diversas disciplinas de caráter pedagógico, metodológico, nas quais há espaço não apenas para aprender, mas para experimentar, discutir e propor. Além das disciplinas, não menos importantes são os projetos de extensão, programas de iniciação e estágios.

A junção de todos esses elementos foi o alicerce construído durante cinco anos e que culmina com este trabalho. A começar, as aulas de metodologia com a professora Renata proporcionaram um ambiente de questionamento da prática docente em sala de aula, a partir de diferentes meios de montar um plano de aula e conduzi-lo. Foi durante esse período que tive contato com o conceito de metodologia ativa, que, a priori, pareceu amplo e pouco objetivo, mas que com o passar das aulas e discussões, tornou-se claro o conceito de fazer com que o aluno seja parte indispensável do plano de aula. Mais do que isso, foi possível enxergar que o professor como centro do processo de ensino-aprendizagem não é o ideal, mas sim o mais recorrente, o mais tradicional.

Quanto aos projetos, o destaque principal tem de ser dado ao Cursinho Educação e Cidadania (CEC), do qual participo desde 2023. Considero um divisor de águas na graduação, pois foi um ambiente no qual encontrei propósito e motivação para aprofundar e lapidar a prática docente. O CEC é um curso pré-vestibular que conta com alunos de diferentes idades, muitos ainda no ensino médio e outros que já o terminaram há décadas, todas essas pessoas reunidas com o objetivo de ingressar no ensino superior. A responsabilidade de conduzir as aulas de matemática me levou a buscar metodologias que pudessem aumentar o aproveitamento do curso.

De 2023 em diante, todo o restante da graduação foi atrelado ao meu desempenho nesse projeto em específico, como se fosse uma viagem em busca de uma “cura” para atender aos alunos do cursinho. Obviamente, não existe um método infalível a ser perseguido e que, quando finalmente atingido, fará com que todos os estudantes aprendam matemática. Entretanto, sempre é possível buscar melhorar, ou ao menos adotar métodos que tenham como ponto de partida essa vontade por melhoria.

Pela convivência com os alunos do projeto, pelas aulas de metodologia e os estágios com o professor Paulo Cesar Oliveira, cada vez mais fui entendendo que não bastava melhorar minha capacidade de propor metodologias e/ou de ser criativo, mas era preciso levar em consideração o ambiente, o aluno, sua trajetória. A não consideração desses fatores cria

um ambiente estéril, onde não há vínculo da matemática com o sujeito. Por esta razão, o conceito de “experiência” (que, de maneira resumida, pode ser entendido como as vivências que os alunos têm e que, conseqüentemente, trazem para a sala de aula) passou a fazer parte de meu ideário pedagógico. Assume-se, portanto, que a escola e a vida em sociedade não são divididas por muros físicos.

Dentre diversas concepções de ensino, uma que conversa com essa visão a respeito de escola e sociedade é a abordagem sociocultural, a qual defende a formação de um cidadão crítico, que aprenda a se enxergar como sujeito, que perca o “véu” dado por aqueles que precisam da manutenção de uma determinada estrutura de sociedade. Assim, a partir de três conceitos fundamentais (metodologias ativas, experiência e abordagem sociocultural) entende-se o contexto deste trabalho: um professor em formação que, motivado por um projeto de extensão e aulas da graduação, busca aprender a potencializar seu trabalho docente a partir de uma abordagem sociocultural, a qual privilegia a ação discente e leva em conta suas experiências de vida.

Tudo isso nos leva ao objetivo deste trabalho, que é analisar e descrever o conceito de experiência em dissertações que exploram o ensino de matemática por meio de metodologias ativas nos níveis Ensino Fundamental II, Médio ou EJA, além de construir e aplicar uma proposta didática para a turma semanal de 2025 do CEC. A análise será feita por meio de uma revisão sistemática na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Espera-se entender como os autores trabalham e articulam a experiência nas sequências didáticas propostas, a fim de ampliar o conhecimento a respeito dessa vertente metodológica. Além disso, também é fundamental entender como ocorre o uso das metodologias ativas nas dissertações, dado que é a partir delas que o trabalho com as experiências é possibilitado.

A estrutura da pesquisa está dividida em: a) seção teórica, na qual serão definidos e descritos conceitos de abordagens de ensino, metodologias ativas e experiência; b) metodologia da pesquisa, onde serão especificados os critérios que determinaram a seleção das dissertações e o roteiro da sequência didática; c) capítulo analítico, dedicado à análise das dissertações, tanto individualmente quanto transversalmente; d) descrição dos trabalhos produzidos pelos docentes e respectiva análise e, por fim, as e) considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo irá abordar três conceitos fundamentais para este trabalho: Ensino (geral, mas também de Matemática), Metodologias Ativas e Experiência. Mais importante do que a análise de cada um deles, é a articulação, a integração entre os três conceitos, ou seja, quer-se entender como as metodologias ativas estão inseridas dentro do ensino de Matemática e também de que maneira o conceito de experiência está relacionado a essas metodologias.

### CARACTERÍSTICAS E ABORDAGENS DE ENSINO

Quando se pensa em ensino, entende-se que o professor tem suas próprias concepções, valores, ideais para essa prática. Esse ideal particular de cada docente recebe o nome de ideário pedagógico. Segundo Fiorentini (1995, p.3), “cada professor constrói idiossincriticamente seu ideário pedagógico a partir de pressupostos teóricos e de sua reflexão sobre a prática”. Entendendo, portanto, que esse ideário é construído por estudos teóricos (muitos deles vistos no curso de Licenciatura), Mizukami (1986) defende a existência de um filtro, o qual retém partes de todo esse conteúdo. Retenção essa que, segundo a autora, depende das condições e vivências do sujeito.

Fiorentini (1995) exemplifica professores com concepções distintas e conseqüentemente defende que haverá uma grande diferença na prática de cada um deles:

Por exemplo, o professor que concebe a Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada e a-histórica ou pronta e acabada, certamente terá uma prática pedagógica diferente daquele que a concebe como uma ciência viva, dinâmica, historicamente sendo construída pelos homens, atendendo a determinados interesses e necessidades sociais. Da mesma forma, o professor que acredita que o aluno aprende Matemática através da memorização de fatos, regras ou princípios [...] também terá uma prática diferenciada daquele que entende que o aluno aprende construindo os conceitos a partir de ações reflexivas sobre matérias e atividades, ou a partir de situações-problema [...] (FIORENTINI, 1995, p.4-5).

Assim, partindo do pressuposto de que os ideários são construídos individualmente, é importante analisar diferentes abordagens/tendências de ensino, as quais podem influenciar as práticas pedagógicas de cada indivíduo. Com base nos trabalhos de Mizukami (1986), Fiorentini (1995) e Nogueira (2007), serão analisadas quatro abordagens de ensino, sendo elas: Tradicional, Comportamentalista, Tecnicista, e Sociocultural.

Nota-se, primeiramente, que esses três autores usam diferentes nomenclaturas (abordagem, tendência e teoria) para falar de movimentos que constituem o conjunto chamado “ensino”. Algumas dessas abordagens se diferenciam apenas na forma de serem nomeadas,

mas que dizem a mesma coisa, de modo geral. É importante analisar cada uma delas, a fim de buscar semelhanças e diferenças nas descrições empregadas pelos autores, a começar pela abordagem tradicional, presente apenas no livro de Mizukami (1986).

### **Abordagem Tradicional**

É curioso o fato de essa abordagem estar presente (nominalmente) apenas no trabalho de Mizukami (1986), mas alguns aspectos contribuem para entender por quê. Algumas características vistas como tradicionais estão presentes em outras abordagens dos demais autores, isso porque, segundo Mizukami (1986, p.7), “trata-se de uma concepção e uma prática educacionais que persistiram no tempo, em suas diferentes formas, e que passaram a fornecer um quadro referencial para todas as demais abordagens que a ela se seguiram”.

Ou seja, entende-se que essa abordagem “sobrevive” com o passar do tempo, por isso é tradicional, ela deixa resquícios em outras tendências de ensino. Nesta concepção, o ensino é centralizado no professor, o aluno apenas executa aquilo que lhe é prescrito (Mizukami, 1986, p. 8). O sujeito é um receptor passivo das informações que as autoridades responsáveis por seu aprendizado julgam importantes e necessárias. Tem-se uma visão de que o homem é uma tábula-rasa, que precisa de preenchimento. Ou seja, trata-se de uma abordagem que desconsidera o sujeito e suas experiências/vivências.

A respeito dessa desconsideração do aluno no processo de ensino, Mizukami (1986, p.11) explica que para o aluno, no método tradicional, “compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe serão oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico”. Essa visão engessada de aprendizagem leva à construção de hábitos, dado que o aluno aprende a aplicar o conhecimento “somente às situações idênticas em que foram adquiridos” (Mizukami, 1986, p. 14). Um exemplo corriqueiro, no contexto matemático, é o aprendizado de Análise Combinatória baseado em fórmulas, no qual o aluno busca uma para cada problema, como se todos fossem isolados um do outro.

No texto de Fiorentini (1995) não há uma “Tendência Tradicional” como um capítulo de sua escrita, mas o autor faz menção a características tradicionais de ensino quando fala sobre a Tendência Formalista Clássica.:

Didaticamente, o ensino nessa tendência pedagógica foi acentuadamente livre, centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo, através de preleções ou de desenvolvimentos teóricos na lousa. A aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização

e na reprodução (imitação/repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros (FIORENTINI, 1995, p.7).

Percebe-se como, de fato, há a concordância entre os autores de que trata-se de uma abordagem centrada no professor, a qual enxerga a docência como resultado da simples transmissão dos conteúdos. Assim, como pontuou Fiorentini (1995, p.7), nessa concepção de ensino “é suficiente que o professor apenas conheça a matéria que irá ensinar. O papel do aluno, nesse contexto, seria o de "copiar", "repetir", "reter" e "devolver” [...]”.

### **Abordagem Comportamentalista (Behaviorismo)**

A abordagem comportamentalista, como o nome sugere, se baseia no comportamento daquele que está aprendendo. No contexto de aprendizagem, entende-se que é uma concepção baseada na obtenção de informações e reprodução de determinados comportamentos pós aprendizagem, ou seja, também trata-se de uma tendência tradicional, na qual busca-se fazer com que o aluno repita processos até que finalmente obtenha o conhecimento, este medido de maneira laboratorial, dado que a educação, no comportamentalismo, “se preocupa com aspectos mensuráveis e observáveis” (Mizukami, 1986, p. 20).

Nogueira (2007, p.4) reforça esse vínculo behaviorista com o tradicionalismo, pois afirma que: “Os pressupostos associacionista-behavioristas constituem a base da escola tradicional, aquela que é voltada para o que é ensinado. A concepção predominante neste caso é a de que o professor dá educação para a criança. A criança recebe (passivamente) educação”. Novamente, percebe-se a presença do fenômeno descrito por Mizukami (1986), a respeito da perpetuação de características tradicionais de ensino.

Fala-se muito sobre experiência na Abordagem Comportamentalista, porém em um sentido empírico. Nogueira (2007, p.4) explica que “para o empirismo, o conhecimento é adquirido “de fora para dentro”, através dos sentidos ou da experiência, isto é, a criança aprende pela observação e repetição de experiências”. A autora complementa com uma sucinta explicação do que seria o ensino-aprendizagem para essa tendência: “Assim, ensinar consiste em explicar (até a exaustão) e aprender consiste em repetir (ou exercitar) o ensinado até ser capaz de reproduzi-lo fielmente” (Nogueira 2007, p.4).

Dado, portanto, o caráter experimental dessa abordagem, o professor tem o papel de garantir que o produto da aprendizagem (a repetição fiel do aluno) ocorra. Assim, Mizukami (1986, p.32) chama o professor de “engenheiro comportamental”, por conta de seu trabalho técnico, normativo, sob essa perspectiva.

### **Tendência Tecnicista**

Em vez de “abordagem”, usou-se “tendência”, pois é a maneira que Fiorentini (1995) emprega para tratar dos movimentos de ensino em sua obra. Neste caso, trata-se de uma tendência empregada durante o período da ditadura militar, na década de 60. Naturalmente, foi uma tendência muito influenciada pelo Movimento da Matemática Moderna. Trata-se de uma tendência que envereda pelo behaviorismo, pois os materiais didáticos são comparados a manuais de instrução, pois os “conteúdos aparecem dispostos em passos sequenciais em forma de instrução programada onde o aluno deve realizar uma série de exercícios” (Fiorentini 1995, p.16).

Fiorentini (1995) afirma que objetivo dessa tendência era desenvolver pessoas competentes para atuar em uma sociedade “perfeita, orgânica e funcional”. Dessa forma, não era “preocupação desta tendência formar indivíduos não-alienados, críticos e criativos, que saibam situar-se historicamente no mundo” (Fiorentini 1995, p.17).

Uma diferença para a Abordagem Tradicional é o agente enfatizado, desta vez não é o professor, porém também não é o aluno, mas sim nos materiais, nos recursos e nas técnicas empregadas. Dentro da análise desta tendência, Fiorentini (1995, p.17) discute o método Kumon de aprendizagem, que, segundo ele, “é o exemplo mais autêntico da pedagogia tecnicista”. O autor ainda chama a atenção para o fato de que muitos cursinhos pré-vestibulares adotam o Kumon, pois ele trabalha com a memorização de fórmulas e manipulação de algoritmos, o que leva a uma ideia de êxito, diante de aprovações nos vestibulares. Não por menos, Fiorentini (1995, p.17) chama os cursinhos que empregam o tecnicismo de “paliativos”.

### **Abordagem Sociocultural**

Essa abordagem tem ênfase no homem, na sua realidade, na sua inserção na sociedade; tem-se uma valorização da relação homem-mundo, portanto. Entende-se que o homem, na visão de Paulo Freire, chegará à condição de sujeito “quanto mais ele reflete sobre a realidade, sobre a sua própria situação concreta, mais se torna progressiva e gradualmente consciente, comprometido a intervir na realidade para mudá-la” (Mizukami 1986, p.86).

Ser “sujeito” significa conscientizar-se social, cultural e historicamente de sua realidade, movimento este chamado de desmistificação. Nessa ideia, a mitificação é feita por aquele que tem interesse na alienação do homem. Assim, a educação tem como papel promover essa desmistificação, para romper com a manutenção do *status quo*. Mizukami

(1986, p. 88) afirma que o ser humano é incapaz de transcender esse véu que oculta a realidade, daí a função indispensável da educação para a promoção da criticidade.

Nessa abordagem, há uma completa oposição às ideias behavioristas, que entendem o homem como “uma peça numa máquina planejada e controlada, realizando a função que se espera” (Mizukami, 1986, p. 25). Na tendência Sociocultural, “toda ação educativa deverá promover o próprio indivíduo e não ser instrumento de ajuste deste à sociedade” (Mizukami, 1986, p. 86).

Dado que essa abordagem está intrinsecamente conectada à realidade na qual o homem está inserido, Mizukami (1986, p.94) aponta que “a ausência de uma análise do meio cultural implica o risco de se realizar uma educação pré-fabricada, não adaptada ao homem concreto a quem se destina”. Acerca dessa preocupação, Fiorentini (1995) evoca o conceito da Etnomatemática, caracterizada por Ubiratan D’Ambrosio, que tem como princípio justamente levar em conta a realidade na qual o aluno está inserido para então se pensar na transmissão de conhecimentos, pois, para o autor, o “grande mérito da Etnomatemática foi trazer uma nova visão de Matemática e de Educação Matemática de feição antropológica, social e política, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas socioculturalmente pelo contexto em que são realizadas” (Fiorentini 1995, p.25).

Apesar de não falar explicitamente sobre a Etnomatemática, Nogueira (2007, p.6) concorda com essa visão, pois segundo a autora: “O ensino de matemática nessa perspectiva deve, primordialmente, mostrar a relação direta do que se está estudando e a realidade, evitando que o saber matemático continue aparentando estar na contramão do saber da vida”. Com palavras diferentes, mas com o mesmo entendimento, Fiorentini (1995, p.26) afirma que “o aluno terá uma aprendizagem mais significativa e efetiva da Matemática se esta estiver relacionada ao seu cotidiano e à sua cultura. Ou seja, o processo de aprendizagem dar-se-ia a partir da compreensão/sistematização do modo de pensar e de saber do aluno”.

Uma crítica feita a essa abordagem é o receio de que o professor, na tentativa de trabalhar dentro dessa proposta, acabem não se preocupando com o ensino de conceitos matemáticos, como expressa Fiorentini (1995, p.27):

Podemos também situar, dentro da tendência sociocultural, uma corrente mais "crítica" que Duarte (1986) chama de "politicista". Segundo esse autor, alguns educadores matemáticos, ao tentarem aplicar as ideias libertadoras de Paulo Freire ao ensino da matemática, procuram priorizar discussões ou atividades em torno de temas socioeconômicos e políticos, ao invés de se preocuparem efetivamente com o ensino de conceitos matemáticos ou com o desenvolvimento do pensamento matemático e de habilidades matemáticas.

Sobre essa problemática, Mizukami (1986, p.102) é enfática ao afirmar: “Na abordagem sociocultural, no entanto, o aspecto técnico da educação não é descartado. É considerado relacionado a todo um processo do qual não pode ser focado como independente, tampouco ser priorizado.” Assim, trabalhar as ideias de Paulo Freire não significa abrir mão de conteúdo, de currículo, mas sim adaptá-lo ao sujeito que irá aprendê-lo, levando em conta o ambiente onde esse aprendizado irá ocorrer. Percebe-se, portanto, que a abordagem sociocultural privilegia a posição do educando e seu contexto de vida. Desta forma, é pertinente jogar luz sobre metodologias que trabalham com foco nas ações do aluno, que buscam colocá-lo em um posto autônomo. Tais metodologias, justamente pelo princípio de transferir o holofote ao educando, são conhecidas como “ativas”.

### METODOLOGIAS ATIVAS

Visto que a abordagem tradicional tem o professor como centro do processo de ensino-aprendizagem e que algumas de suas características resistem ao passar do tempo, contaminando o ideário de muitos docentes, as metodologias ativas têm como cerne um rearranjo dessa configuração tradicional, colocando o aluno como foco do processo.

As explorações possíveis com metodologias ativas são vastas, tais como jogos, resolução de problemas, investigação, projetos etc. Essa variedade é importante, quando a sala de aula é pensada também na sua variedade de personalidades, preferências, facilidades, dificuldades dos seus componentes, ou seja:

Uma só forma de trabalho pode não atingir a todos os alunos na conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações, como desejados, ao mesmo tempo e em curto tempo. Essa é a razão da necessidade de se buscar diferentes alternativas que contenham, em sua proposta, as condições de provocar atividades que estimulem o desenvolvimento de diferentes habilidades de pensamento dos alunos [...] (BERBEL, 2011, p.37).

Diesel *et al.* (2017, p.270) concordam com Mizukami (1986) a respeito da influência de métodos tradicionais no ensino ainda na atualidade, tendo o aluno como receptor passivo de uma série de informações a fim de reproduzi-las. Assim, entende-se por que as metodologias que buscam contrariar essas lógicas são chamadas de “ativas”, pois, conforme Valente *et al.* (2017, p.9): “O fato de elas serem caracterizadas como ativas está relacionado com a aplicação de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engaja-los em atividades práticas, nas quais eles são protagonistas da sua aprendizagem”.

Na mesma linha, Diesel *et al.* (2017, p.271) entendem que tais metodologias recebem esse adjetivo (ativas) porque os estudantes “têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento”. Se for traçado um comparativo com as abordagens tradicionais, um professor poderia lecionar com a sala vazia, pois bastaria o trabalho dele, ou seja, a lousa seria preenchida, em seguida haveria uma explicação de como reproduzir o algoritmo e uma série de exercícios. Já quando são adotadas metodologias ativas, não há construção de conhecimento sem a participação influente do protagonista da ação: o aluno.

Essa passagem ajuda a esclarecer a visão de que as metodologias ativas encontram respaldo na abordagem sócio-cultural, pois como visto, o objetivo da aprendizagem é tirar o homem de um estado de alienação, desmistificando os mitos construídos por aqueles responsáveis pelas estruturas sociais. Logo, o uso de metodologias que colocam o aluno como protagonista, ajuda-o a ser consciente do que (e para que) está fazendo, de modo que:

Eles se sentem co-responsáveis pela construção do conhecimento acerca do problema e de alternativas para a sua superação, o que diminui a percepção de controle externo para a realização da atividade acadêmica e contribui para a constituição gradativa de sua autonomia (BERBEL, 2011, p.34).

Ou seja, as metodologias ativas, quando aplicadas dentro de uma abordagem sócio-cultural, contribuem para a transparência do processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que o aluno não apenas “confie” no trabalho do professor, mas entenda-o, tanto no seu método quanto na sua intencionalidade.

Outro autor muito citado quando se estuda metodologias ativas é John Dewey, criador da Escola Nova, que “concebe a educação como um processo de busca ativa de conhecimento por parte do aluno, exercendo sua liberdade” (Lovato *et al.*, 2018, p.156). Dewey falava muito a respeito do conceito de experiência, mas não no sentido behaviorista, e sim na defesa de que o ensino “proporcione momentos de aprendizagem que façam sentido para o aluno, proporcionando experiências que sejam idênticas às condições da vida do aluno” (Diesel *et al.*, 2017, p.282). Portanto, é válido olhar para o conceito de experiência, no sentido descrito por Dewey.

## EXPERIÊNCIA

A palavra “experiência” evoca diversos significados, como por exemplo, uma situação ocorrida na vida de um indivíduo ou também uma atividade a ser realizada em algum contexto (laboratório, sala de aula, sociedade etc.). Dentre as diferentes designações deste termo, este

trabalho envereda na que representa as vivências do sujeito. Particularmente falando da sala de aula, as diferentes vivências que os estudantes têm em seu histórico de vida.

Essa especificação é fundamental para o desenvolvimento do trabalho, dado que a palavra “experiência” é muito comum no âmbito escolar, mas muitas vezes usada para destacar um acontecimento. Larrosa (2002) faz essa distinção pelo entendimento de que a experiência é o que toca ou o que se passa no sujeito, e não o que acontece (que se passa) no ambiente. O autor ainda complementa com a separação entre experimento e experiência, pois: “Se o experimento é genérico, a experiência é singular. Se a lógica do experimento produz acordo, consenso ou homogeneidade entre os sujeitos, a lógica da experiência produz diferença, heterogeneidade e pluralidade.” (Larrosa, 2002, p.28).

Ou seja, o que ocorre no ambiente é um experimento comum a todos, pois é um fato, que fica registrado, ao menos, na memória dos indivíduos. Já a experiência é resultado do experimento, sendo, portanto, individual e plural, pois cada sujeito produzirá sua reação ao que ocorreu. Placides e Costa (2021) utilizam o termo “refluxo” para nomear o processo que promove a experiência, destacando que nem sempre uma atividade (experimento) produz experiência.

Se o sujeito se relaciona com o objeto em uma via de mão única, na qual apenas se aproxima de um conteúdo mas tal conteúdo não provoca o retorno da reflexão, o refluxo, teremos uma experiência pobre, incompleta ou, até mesmo, experiência nenhuma, pois, a simples atividade não constitui-se uma experiência (Placides; Costa, 2021, p.9).

Dentre aqueles que se dedicaram ao estudo da experiência, encontra-se o filósofo americano John Dewey, que criou, na Chicago do fim do século XIX, a hoje conhecida como “Escola de Dewey”. Essa escola primava pelo aprendizado por meio de ações e construções. Westbrook (2010, p.25) afirma que: “A chave da Pedagogia de Dewey consistia em proporcionar às crianças “experiências de primeira mão” sobre situações problemáticas, em grande medida a partir de experiências próprias [...]”.

A respeito de proporcionar essas experiências, Placides e Costa (2021, p. 12) reforçam a importância de não serem estruturadas “estratégias postizas”, as quais se preocupariam em ser interessantes aos alunos. Em vez disso, é preciso “construir atividades que consigam partir dos temas reais da vida daqueles que são colocados diante de tais atividades”.

A teoria de Dewey tem especial relação com metodologias ativas e com a educação sociocultural. A conexão com as metodologias ativas decorre da corrente empregada na Escola de Dewey, que tinha como princípio a participação central do aluno no processo de

aprendizado. Quanto à abordagem sociocultural defendida por Freire, o laço encontra-se na visão democrática que John Dewey tinha do ambiente ideal de uma escola.

A escola do filósofo americano promovia a participação dos alunos na formulação dos projetos, além disso, Dewey enxergava que os professores deveriam fazer parte das tomadas de decisão a respeito da educação pública, sendo crítico às escolas que não o faziam (Westbrook, 2010, p.26). Com o fim da sua escola (tomada pela Universidade de Chicago, que cedia o espaço), e o passar da Primeira Guerra Mundial, Dewey entendeu que sua proposta democrática para o ambiente escolar esbarrava na necessidade de manutenção da estrutura vigente na sociedade da época:

Dewey reconhecia mais claramente, agora, que a escola, ao estar inextricavelmente vinculada às estruturas de poder vigente, constituía um dos principais instrumentos de reprodução da sociedade de classes do capitalismo industrial e que, por isso, era mais difícil transformá-la em fator de propulsão da reforma democrática. Os esforços para transformá-la em agente propulsor de uma sociedade mais democrática tropeçaram nos interesses dos que pretendiam conservar a ordem existente (WESTBROOK, 2010, p.31).

Essa percepção de Dewey foi a mesma descrita por Freire, sob o título de “mitificação”. Assim, fecha-se o elo entre a abordagem sociocultural (que visa à quebra do status quo), as metodologias ativas (fundamentais para o trabalho que privilegia o saber do aluno) e o conceito de experiência.

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa tem como objetivo compreender o conceito de experiência discente em aulas de matemática. Para isso, optou-se por uma pesquisa com duas partes, sendo a primeira de revisão sistemática, com a seguinte questão central: “Como é trabalhado o conceito de experiência (no sentido de vivências discentes) em dissertações que abordam o ensino de matemática por meio de metodologias ativas?”. A segunda parte, por sua vez, consiste na elaboração e aplicação de uma sequência didática na turma semanal de 2025 do Cursinho Educação e Cidadania (CEC), a fim de identificar e compreender a relevância das manifestações de experiências discentes em aulas de matemática.

Na primeira parte, conforme Vosgerau e Romanowski (2014), revisões sistemáticas contam com uma introdução que contextualiza e problematiza a questão investigada. Em seguida, apresenta-se o quadro teórico, o qual busca conceituar a teoria envolvida no contexto da questão investigada, a fim de sustentar a análise que se pleiteia realizar. Nesta pesquisa, o quadro teórico é composto por três grandes eixos: ensino de matemática, metodologias ativas e experiência.

Em seguida, é preciso determinar a base de dados onde se encontram os estudos a serem selecionados. Para a seleção de trabalhos a serem analisados, foi usada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Optou-se por restringir a análise às dissertações da biblioteca. A justificativa para essa decisão foi evitar que o alto número de trabalhos dificultasse a qualidade das leituras e análises de todos os selecionados. Para filtrar as dissertações candidatas fez-se uso de três palavras-chave: “matemática”, “metodologias ativas” e “experiência”. Foram obtidos 81 resultados (filtro aplicado no dia 03/02/2025).

Vosgerau e Romanowski (2014) atentam para a necessidade de esclarecer os critérios para inclusão ou exclusão de trabalhos. Seguindo essa estrutura, inicialmente foram excluídas dissertações que não abordavam ensino em sala de aula, como por exemplo “Práticas de Aprendizagem Organizacional: Estudo de casos múltiplos em empresas de consultoria na cidade de São Paulo” ou também “Ensino remoto em cursos de graduação em Enfermagem no contexto da pandemia da COVID-19 sob a ótica de docentes”.

Bastou, para essa exclusão, a leitura dos títulos de cada trabalho, considerados suficientes para constatar a incompatibilidade com a proposta adotada. No total, foram realizadas 11 exclusões desta natureza, reduzindo o campo para 70 dissertações. Em seguida, foram excluídas dissertações que, apesar de abordarem ensino, não tratavam de matemática, como por exemplo “A interdisciplinaridade como ferramenta de promoção da alfabetização

científica no ensino de química”, assim como “Entre a geografia que se ensina e a geografia que se aprende: a experiência de metodologias ativas aplicadas ao processo de ensino aprendizagem”.

Para essas exclusões, também foi suficiente a leitura de seus títulos. Foram retiradas 24 dissertações após esse processo, o que reduziu o campo para 46 trabalhos. Finalizando a eliminação por títulos, quatro obras foram descartadas pela incompatibilidade de grau de ensino, como por exemplo, “A importância das metodologias ativas no ensino de matemática em cursos tecnológicos de nível superior” ou “Metodologias ativas no ensino superior: análise de dissertações e teses na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações”.

Das 42 restantes, não havia mais possibilidade de exclusão por título apenas. Por conta disso, foi necessário acessar as dissertações para a leitura dos resumos. No meio desse processo, nove foram retiradas pelo fato de se encontrarem indisponíveis, o que impossibilitou a leitura. Dentre as 33 acessadas, 21 foram retiradas pela incompatibilidade quanto ao conceito de experiência empregado. Por exemplo, “Critérios de idoneidade didática mobilizados por futuros professores de Matemática na elaboração de um plano de aula, envolvendo a perspectiva do trabalho em grupo” é uma dissertação que trabalha a partir de entrevistas e anotações e, portanto, “experiência” tem o sentido de bagagem docente.

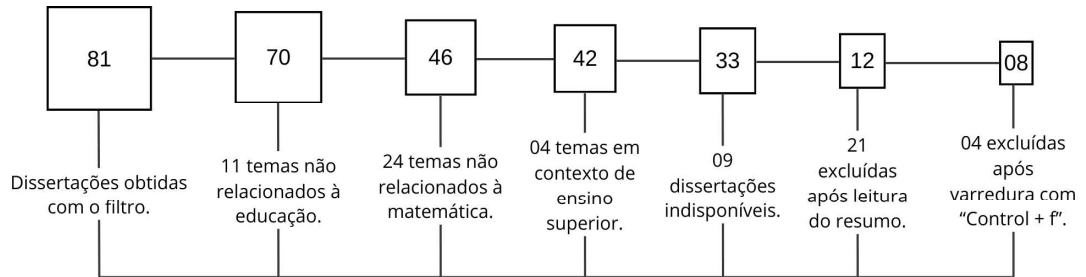
Das doze restantes, houve o receio de que alguma delas pudesse não estar relacionada ao direcionamento da pergunta investigativa. Por conta disso, conforme Vosgerau e Romanowski (2014, p.13-14), foi preciso identificar nos textos palavras-chave, para entender de que forma elas estavam relacionadas ao tema. No caso deste trabalho, a palavra-chave foi “experiência”. Com o auxílio da ferramenta “pesquisar” (acessada pelo uso do comando *Ctrl* + f), foi feita a varredura da palavra “experiência” nas dissertações.

O movimento feito com o “*Ctrl* + f” serviu, inicialmente, como uma varredura primária para excluir artigos que não tivessem relação com o que foi descrito no aporte teórico. Por exemplo, a dissertação “O pensamento matemático no ensino médio integrado: uma iniciativa educativa para a formação politécnica” além de ter um título pouco conclusivo, o resumo também não é claro quanto ao conceito de experiência empregado. Na varredura primária, percebeu-se que a palavra era usada num contexto de descrição (com entrevistas e diários de bordo) de atividades pelas quais os docentes e alunos passaram, e não que os tocaram, conforme a distinção de Larrosa (2002).

Optou-se por denominar “varredura primária”, pois não foi preciso ler esses trabalhos na íntegra para que fosse notada a incompatibilidade com os fins da pesquisa, do contrário fariam parte do corpo analítico. No total, quatro trabalhos foram excluídos. Após essa busca,

o campo de análise ficou reduzido a oito dissertações selecionadas para compor o corpo analítico deste trabalho. A figura 01 esquematiza o processo de seleção e exclusão das dissertações filtradas.

Figura 01: Processo de seleção das dissertações.



Fonte: autor.

O quadro 01 lista todas as oito dissertações selecionadas, com autor, título, ano de conclusão, instituição, programa em que ocorreu o mestrado e a cidade. O critério de enumeração é a ordem em que apareceram os trabalhos, a partir do filtro da própria plataforma BDTD.

Quadro 01: Lista de dissertações selecionadas.

Autor	Título	Ano	Instituição	Programa	Cidade – UF
Fillipe Rangel	Ensino-aprendizagem da matemática – TDAH, inclusão e metodologias ativas.	2020	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	Seropédica – RJ
Jean Felipe dos Santos	Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para o ensino médio.	2021	Universidade Estadual de Londrina	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	Londrina – PR
Gabriele Lopes Garcia	Sala de aula invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental.	2021	Universidade Federal de Pelotas	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM	Pelotas – RS

Evanir Erdmann	Da Aritmética à Geometria: a educação do olhar entre aprendizagens lúdicas e fotográficas.	2022	Universidade Federal de Pelotas	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM	Pelotas – RS
Mônica Aparecida Nogueira	Ensino de matemática mediado pelas tecnologias digitais: uma experiência no 8º ano do ensino fundamental com o Teorema de Tales.	2021	Universidade Federal de Viçosa	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM	Viçosa – MG
Elisandra Picinin	O estudo de prismas a partir da utilização do modelo Van Hiele em um contexto de aprendizagem baseada em problemas com apoio das tecnologias digitais.	2020	Universidade de Passo Fundo	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM	Passo Fundo – RS
Samara Trindade de Moura Felipe	O ensino da educação financeira em uma escola de comunidade ribeirinha amazônica, por meio de um projeto de extensão.	2024	Universidade Federal do Pará	Programa De Pós-Graduação Criatividade E Inovação Em Metodologias De Ensino Superior – PPGCIMES	Belém – PA
Luciano Lopes de Sousa	Ensino de Geometria na Educação de Jovens e Adultos da zona rural: Uma Sequência Didática com Abordagem Exploratória e Tecnologias Digitais para o Estudo de Áreas e Perímetros.	2024	Universidade Federal de Goiás	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	Goiânia – GO

Fonte: autor.

Após a seleção, cada uma das oito dissertações foi lida na íntegra, a fim de apontar seus principais aspectos e analisar de que forma as metodologias ativas e o conceito de experiências estavam sendo trabalhados. É importante pontuar que o fato de terem sido selecionadas não garante o “alinhamento” com o conceito de experiência tratado na seção teórica. É justamente por isso que é importante analisar, na íntegra, os oito trabalhos de

maneira individual, mas também, posteriormente, coletiva, a fim de contribuir com o entendimento de como diferentes dissertações tratam de temas semelhantes. A partir daqui, tem-se, portanto, as análises seguindo a ordem presente na tabela, ordem esta definida, como mencionado anteriormente, pela numeração do filtro da própria BDTD que estão apresentados no capítulo 4.

Para a segunda parte deste trabalho, foi pensada uma intervenção pedagógica na turma semanal do Cursinho Educação e Cidadania (CEC), projeto de extensão do qual participo como professor de Matemática. Desde o começo do ano letivo do cursinho, já foram trabalhados diversos conteúdos, como por exemplo: operações com inteiros e racionais; probabilidade e análise combinatória. Na sequência, a partir da segunda quinzena de maio, o tópico programado para ser explorado foi a Estatística, começando pelas medidas de tendência central. A fim de trabalhar a partir das experiências dos alunos por meio de metodologias ativas, foi pensado um plano de aula que estivesse de acordo com o tema deste trabalho, bem como dentro do conteúdo atual de estudos (a Estatística). Visto que o próximo tópico a ser trabalhado é razão e proporção, buscou-se criar um plano que fizesse uma ponte, partindo da Estatística. Surge então a ideia de trabalhar com correlações entre variáveis.

Basicamente, uma correlação determina a proporcionalidade (direta ou inversa) entre dois conjuntos de dados. A escolha por trabalhar com esse tema se embasa na alta potencialidade para o aproveitamento das experiências humanas, quando na busca por prever a relação entre variáveis. Além disso, estabelece-se uma conexão para o trabalho posterior de aprofundamento em razão e proporção.

Durante as discussões acerca da elaboração da proposta, inicialmente pensei em deixar o tema das correlações livre (educação, política, saúde, esportes, entretenimento etc.). No entanto, após reunião de orientação, ficou acordado que o tema do trabalho seria restrito a um tema específico. A razão para a restrição foi o contexto de pré-vestibular, no qual todos os alunos participantes do CEC farão, quando menos, a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que conta com uma redação no modo dissertativo-argumentativo. Assim, a busca por dados de um tema único se associa ao processo de leitura, interpretação e seleção das informações contidas nos textos motivadores das redações do modelo adotado pelo ENEM.

Entende-se, portanto, que a realização deste trabalho proporciona um cenário em que o aluno pode aguçar seu senso crítico ao lidar com dados estatísticos, para que não incorra na interpretação equivocada, a qual, em um cenário de redação do ENEM, pode levá-lo a construir argumentos embasados em uma falsa premissa.

Durante a construção do material de apoio (Apêndice A), dois exemplos de correlação foram construídos, um com contexto esportivo e o outro sanitário. Como citado, foi durante a reunião de apresentação deste material que se decidiu restringir o tema. Como já havia uma correlação construída na área da saúde, bem como endereços de *sites* governamentais que compilam dados oficiais, então o tema adotado para a proposta foi “Saúde no Brasil”.

A metodologia ativa empregada foi a Sala de Aula Invertida, visto que os alunos tinham de procurar, filtrar e selecionar dados estatísticos sobre saúde no Brasil e trazê-los, posteriormente, para a sala. Entende-se que a proposta tem um potencial para as experiências dos alunos, pois a busca por dados já envolve a subjetividade do sujeito que os procura. Além disso, a proposta conta com diferentes momentos, individuais e em grupo, o que também enriquece o trabalho com experiências, à medida que diferentes pontos de vista são apresentados, confrontados e discutidos. A sequência didática foi pensada para três etapas, conforme a seguinte descrição.

Etapa 01: postagem no *Google Classroom* da proposta do trabalho (Apêndice A) e explicação, em sala de aula, do roteiro da aula. Em resumo, trata-se de uma etapa individual, na qual os alunos devem buscar dois dados de saúde do Brasil e responder a duas perguntas, explicando por que selecionou os dados em questão e se acredita que os dados podem estar relacionados.

Etapa 02: em sala de aula, os alunos formam grupos para discutir todos os dados selecionados e escolher dois deles para calcular a correlação. A parte mais importante é a discussão para determinar os critérios para a seleção de dois, dentre todos os dados selecionados na etapa 01. Nesta etapa, três perguntas deveriam ser respondidas antes da determinação do coeficiente: quais grandezas foram selecionadas; qual valor para a correlação o grupo espera encontrar e quais experiências de vida levam os integrantes a esperar esse resultado. Após a determinação do coeficiente, mais duas perguntas: qual valor obtido, se ele vai ao encontro do que foi estipulado pelo grupo e se essa correlação é apenas coincidência ou se há, de fato, causalidade.

Etapa 03: apresentação dos resultados dos grupos.

Trata-se, portanto, de um trabalho qualitativo cuja análise será feita a partir das produções dos estudantes, dentre elas: tabelas, imagens, apresentações, discussões em grupo, anotações individuais e coletivas, além da transcrição dos áudios captados durante a exposição dos resultados de cada grupo. A referida análise será feita no capítulo 5 deste trabalho.

## 4 EXPERIÊNCIA E METODOLOGIA ATIVA: ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES

Este capítulo irá analisar as oito dissertações selecionadas, análise esta feita à luz das metodologias ativas, bem como do conceito de experiência. Dividido em dois momentos, o primeiro contém uma análise individual das dissertações, a partir da leitura na íntegra de cada trabalho. Em seguida, uma análise coletiva será desenvolvida, a fim de integrar as oito dissertações, para citar convergências e divergências, ou também, detalhes presentes em umas e ausentes em outras. Por fim, um quadro irá sintetizar os elementos de metodologia ativa e de experiência presentes em cada dissertação.

### ANÁLISE INDIVIDUAL DAS DISSERTAÇÕES

#### **Ensino-Aprendizagem da Matemática – TDAH, Inclusão e Metodologias Ativas**

A dissertação de Rangel (2020) tem por objetivo propor uma sequência didática que dê ênfase a alunos diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Rangel (2020, p.11) entende que o ensino tradicional é mecânico e não engaja o aluno, o que dificulta a aprendizagem. O autor diz que crianças portadoras de Necessidades Educacionais Especiais (NEE) não se adaptam ao ensino tradicional, sendo esta a razão de a dissertação também explorar as metodologias ativas, dentro do seu corpo teórico.

Uma observação pertinente a esse respeito é que, de fato, o ensino tradicional não é bem absorvido por todos os alunos, mas aqueles que são “inadequados” não necessariamente têm TDAH ou outros tipos de transtornos, o que expande ainda mais a abrangência das metodologias ativas, a fim de acolher a maior parcela possível de alunos em sala de aula.

Quanto ao conceito de experiência, o texto é enfático ao defender que:

Na prática do ensino da matemática, o conhecimento trazido pela criança jamais pode ser ignorado. Ainda que ela apresente alguma espécie de deficiência cognitiva, essa criança carrega uma série de experiências vividas e, por extensão, conhecimentos adquiridos a partir delas. Esse fluxo de experiências, é preciso considerar, não cessa quando a criança é inserida no ambiente escolar, mas segue seu desenvolvimento concomitantemente a ela (RANGEL, 2020, p.28).

Essa visão do autor foi o que motivou a seleção da dissertação para compor o conjunto de trabalhos a serem analisados. Trata-se de uma concordância direta com o significado de experiência que está sendo buscado. Pelo fato de Rangel (2020) propor uma sequência didática, a expectativa quanto à consideração da experiência discente nessa sequência foi

grande, pois ainda que a experiência não tenha sido o foco da escrita, o autor afirma que esse conhecimento não pode jamais ser ignorado.

Ainda sobre o vínculo da matemática com a vida do estudante, Rangel (2020, p.40) complementa que:

[...] buscar por métodos diferentes dos habituais, que motive e instigue alunos a resolver problemas que relacionam matemática com o cotidiano, faz parte da rotina do professor atualmente, isso além de auxiliar na formação dos alunos como cidadãos ativos, capazes de refletir e analisar situações presente na sociedade.

Percebe-se, portanto, uma aproximação à abordagem sociocultural de ensino, dado que o autor concorda que metodologias ativas aliadas a um aprendizado contextualizado no cotidiano do sujeito promovem a construção de um indivíduo crítico, capaz de refletir acerca de nuances da vida em sociedade.

No aprofundamento a respeito das metodologias ativas, Rangel (2020, p.41) se concentra na “sala de aula invertida”, metodologia que se baseia na ideia de que o aluno tem contato com o conteúdo antes da aula, normalmente em casa. Após esse contato, o trabalho em sala de aula ganha uma dinâmica focada no aluno, que irá desempenhar atividades diversas, como por exemplo, seminários, resolução de problemas etc.

Esse aprofundamento específico na metodologia de sala de aula invertida ocorre porque é a que o autor decidiu adotar para a sequência didática, mais especificamente:

A sala de aula invertida está sendo sugerida nesse trabalho com o intuito de atender as necessidades individuais de cada aluno, em meio a toda essa diversidade. Como o professor orientador fica se deslocando por toda a sala, durante quase todo o período da aula, ajudando os alunos que necessitam, condiciona-se a uma aprendizagem personalizada. (RANGEL, 2020, p.43).

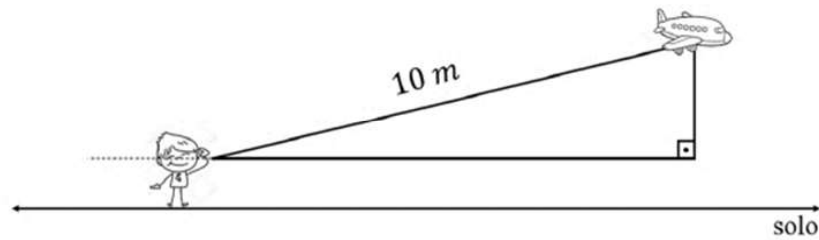
Não concordo com a ideia de que o professor que se desloca pela sala esteja necessariamente proporcionando uma “aprendizagem personalizada”, pois isso passa, em primeiro lugar, pela atividade a ser proposta. Também não tenho certeza de como a adoção dessa metodologia atende as necessidades particulares de cada aluno. No intuito de esclarecer essas dúvidas, chega-se finalmente à seção da sequência didática.

O conceito matemático trabalhado é “Trigonometria no triângulo retângulo”, com o seguinte objetivo: “Saber usar de forma sistemática relações trigonométricas no triângulo retângulo, em diferentes contextos.” (Rangel, 2020, p.44). O público alvo é o segundo ano do Ensino Médio e o tempo estimado é de 90 minutos. A sequência é dividida em três etapas, sendo a primeira individual, para a resolução de três questões de vestibular do Instituto

Federal de Pernambuco (duas de 2019 e uma de 2017). Todas são questões de múltipla escolha e nenhuma tem uma grande contextualização, como por exemplo, na figura 02, a questão 17 do vestibular 2019.1 da categoria Cursos Técnicos Subsequentes:

*Analise a figura a seguir e responda o que é solicitado.*

Figura 02: Esquema geométrico presente na questão.



Fonte: IFPE, 2019.

*Um avião está voando paralelamente ao solo conforme demonstrado na figura. Marcelinho, cuja distância dos olhos até o solo é de 1,5m, avista o avião com um ângulo de visão de 30°. Nesse momento, a distância do avião ao solo é igual a*

- a)  $6,5\sqrt{3}$  m.
- b) 5m.
- c)  $5\sqrt{3}$ .
- d) 6,5m.
- e) 11,5m.

Percebe-se que são questões que não têm nenhum contexto social, que não causam nenhum tipo de questionamento político, como defendido pelo autor anteriormente. Em seguida, a turma deve formar grupos para discutir a resolução das três questões, com a restrição de os alunos com TDAH não serem colocados em um mesmo grupo. A segunda etapa é idêntica à primeira, com mais duas questões de vestibular, porém com dificuldade mais elevada. Rangel (2020, p.48) afirma que a última etapa “pode ser feita em grupo ou individual” e trata-se novamente de um exercício de vestibular.

Imediatamente após o enunciado dessa questão, o texto traz a resolução matemática de todas as questões (sem nenhum comentário a respeito de intencionalidade) e logo em seguida

vêm as considerações finais. Ou seja, o autor não empregou nenhum conceito defendido durante toda a escrita da dissertação. Não há exatamente o conceito de sala de aula invertida aplicado, não há nenhuma consideração a respeito do conceito de experiência e muito menos o autor explora o tema central de seu trabalho: alunos com TDAH.

Por fim, um trecho da dissertação me chamou positivamente a atenção, pois o autor reflete acerca da importância da contextualização:

Na disciplina de matemática, devido aos cálculos, aplicações de fórmulas e seus desenvolvimentos, é considerada complexa por parte dos alunos. Essas operações, em ampla maioria, são realizadas mecanicamente no ambiente escolar, tornando a prática da contextualização uma dificuldade dos discentes. Mesmo que os professores de matemática, em qualquer nível de educação, estejam preocupados em usar métodos alternativos do ensino. (RANGEL, 2020, p.39-40).

Acontece que o autor acabou por fazer uma sequência didática igual àquela que ele pontuou na fala: sem contextualização e que estimulam resoluções mecânicas. Ainda que houvesse a preocupação em utilizar métodos alternativos. É verdade que o foco da análise das dissertações é o conceito de experiência, mas este texto acabou se destacando negativamente por não tratar de nenhum dos conceitos que ele descreve, durante o corpo teórico, na sequência proposta.

### **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para o ensino médio**

A dissertação de Santos (2021), feita durante a pandemia de Coronavírus, apresenta uma proposta de trabalho sobre propriedades de volumes de prismas, pirâmides, cilindros e cones para o Ensino Médio (não foi especificado um único ano). O autor adota duas metodologias ativas para o trabalho: sala de aula invertida e *peer instruction*. A sala de aula invertida implica no acompanhamento de material de estudos em casa e o desenvolvimento de outras tarefas (seminários, resolução de problemas, discussões etc.) em sala de aula, invertendo a lógica dos estudos em sala e “lição” para casa. Já o *peer instruction* envolve o agrupamento de alunos para a discussão de conceitos vistos em aula, a fim de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Dado que o trabalho foi feito num contexto pandêmico, no qual as aulas eram virtuais, o autor da dissertação gravou aulas assíncronas para que os docentes estudassem antes do encontro síncrono. Sendo esta a primeira parte da aplicação da sala de aula invertida. No entanto, segundo Santos (2021, p.51), foram gravadas aulas “contendo os conceitos, as

propriedades, algumas demonstrações e justificativas de resultados que, antes, eram vistos no ensino presencial, mas que seguem sendo de relevância”. Em seguida, nas aulas síncronas, testes utilizando o aplicativo *Kahoot* foram aplicados. Sendo esta a segunda parte da sala de aula invertida.

Esse aplicativo permite que o professor crie perguntas e os alunos as respondam, com certo limite de tempo e posteriormente um ranking com os alunos que mais pontuaram é divulgado. Já o *Socrative* (outro aplicativo utilizado nas aulas) foi anexado ao conjunto de aulas assíncronas. Trata-se também de um aplicativo de respostas a itens, mas neste caso, destinado ao planejamento da aula síncrona, a fim de determinar a maneira de trabalho. É a partir do *Socrative* que o *peer instruction* era utilizado. A partir das respostas dos alunos, caso o índice de acerto ficasse entre 30% e 70%, o professor unia os alunos em pares ou grupos, para que um tentasse convencer o outro da resposta correta, promovendo debates a respeito das questões propostas no *Socrative*.

As aulas síncronas também seguiram a resolução de problemas, como o segundo estágio da sala de aula invertida. Um dos problemas propostos à turma foi retirado de uma obra de Rosa Onuchic, no qual era preciso determinar, a partir de uma folha de papel 20cmx30cm, qual seria o cilindro de maior volume feito a partir do enrolar da folha em questão. Além de propor a resolução numérica do problema, Santos (2021) propõe que se construa, com os alunos, uma generalização de que o cilindro de maior volume será sempre aquele em que a circunferência da base seja o maior lado do cilindro, conseqüentemente, será o cilindro de menor altura.

Percebe-se que a dissertação é muito coerente a respeito da aplicação das metodologias ativas com as quais se compromete em abordar. Quanto ao conceito de experiência, Santos (2021, p.27) afirma que: “Os professores devem estimular os alunos a compartilharem ideias, inspirá-los e motivá-los a construir seus próprios conhecimentos, a partir da busca constante por informações e experiências da prática cotidiana”.

Foi esta passagem que motivou, durante a seleção das dissertações, a escolha do trabalho para ser analisado. Durante a leitura na íntegra, outra passagem reforça a visão do autor a respeito da ideia de se trabalhar com aquilo que o aluno já traz consigo para dentro da sala de aula:

Na posição de professor, penso que, assim como nos esportes, as experiências prévias dos estudantes devem ter valor em aula e podem promover ações de cidadania, em que o espírito de colaboração e de cooperação esteja presente. Nesse contexto, a escola, a família e os

professores podem ser proponentes e/ou participantes dessa evolução dos alunos (SANTOS, 2021, p.28).

Apesar dessa visão pessoal do autor e do bom trabalho com as metodologias ativas, nenhuma das atividades propostas em sua dissertação valoriza experiências dos discentes. Todas as questões propostas na dissertação são “diretas”, no sentido de não estarem embasadas em alguma situação da prática cotidiana, ainda que seja um tópico sensível a esse trabalho, devido ao fato de formas geométricas serem comumente associadas a objetos.

### **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental**

A dissertação de Garcia (2021) propunha a aplicação da Metodologia de Sala de Aula Invertida (MSAI) para alunos de nono ano de uma escola da rede pública de Pelotas, no Rio Grande do Sul. O tópico matemático proposto para ser trabalhado pela MSAI foi o triângulo retângulo, dando ênfase ao Teorema de Pitágoras. A autora escreve um bom referencial teórico a respeito da metodologia ativa adotada, destacando a inversão do conteúdo estudado em sala (que passa a ser visto em casa) e exercícios feitos em casa (que passam a ser feitos em sala de aula).

No entanto, no decorrer do desenvolvimento da dissertação, foi decretada a pandemia de coronavírus, o que forçou a autora a desenvolver a metodologia integralmente de modo virtual. Isso não foi exatamente um problema, pois a parte a ser trabalhada idealmente em sala de aula foi feita de modo síncrono, o que permitiu que houvesse diálogo professor-aluno e aluno-aluno.

A respeito do conceito de experiência, Garcia (2021) entende que:

[...] a preocupação do professor, ao trabalhar a Matemática em sala de aula com seus alunos, deva ser o de disparar e aguçar o desejo pela busca de uma solução, que encontre ressonância com seu contexto de vida, a fim de possibilitar uma identificação com o conteúdo, de tal forma que possam estabelecer correspondência com a realidade fora da escola (GARCIA, 2021, p. 17).

Percebe-se, portanto, que a autora aparenta concordar com a ideia de explorar as vivências que os alunos trazem para o ambiente escolar. Ainda reforçando essa percepção de que muitas vezes o ensino é descontextualizado, há uma passagem em que a própria experiência da autora em sala de aula reforça que o ensino raramente leva em conta a realidade discente:

Como pesquisadora e professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental percebo que, muitas vezes, ensinamos o Teorema de Pitágoras e os conceitos de medição de áreas das figuras planas ao 9º ano, utilizando como prática um ensino mecânico e descontextualizado. Ensino esse sem conexão alguma com a realidade dos alunos, visando a aplicação de listas enormes e repetitivas (GARCIA, 2021, p. 18).

Quanto à aplicação da sala de aula invertida, é importante salientar que a simples inversão dos papéis comuns ao ensino tradicional não garante protagonismo, ação ativa dos estudantes. Trata-se de uma preocupação quanto aos conteúdos direcionados aos alunos para o estudo em casa. Comumente os professores gravam vídeos a respeito dos conceitos matemáticos que estão sendo trabalhados, como visto na dissertação de Santos (2021). Já Garcia (2021) opta por utilizar materiais prontos da internet. A autora também reflete a respeito da qualidade dos materiais direcionados aos alunos:

Este modelo pode ser aprimorado quando envolve a descoberta e a experimentação como proposta inicial para os estudantes, que constroem sua visão sobre o mundo ativando conhecimentos prévios e integrando as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes (GARCIA, 2021, p. 47).

Entretanto, o primeiro material disponibilizado é um vídeo de um canal de curiosidades chamado “Você Sabia”, formado por uma dupla que busca, em muitos casos, prender a audiência tratando de teorias conspiratórias. No vídeo em si, não há nenhum erro conceitual sobre o Teorema de Pitágoras. Apenas é importante destacar que é um material feito por quem não tem conhecimento educacional.

A partir desse vídeo, um formulário contendo uma série de questões foi disponibilizado no *Google Forms*. Nas aulas seguintes, também foram disponibilizados vídeos curtos a respeito de resolução de problemas envolvendo a determinação de um dos lados de um triângulo retângulo e também estudos sobre a diagonal de um quadrado e a altura do triângulo equilátero, pois são dois conceitos que envolvem o Teorema de Pitágoras. Em seguida, novas listas de exercícios são fornecidas aos alunos.

Assim, não há um contraponto ao que a própria autora escreveu a respeito da aplicação de longas listas de exercícios. Além disso, o fato de a sala de aula invertida retirar o holofote do professor em sala de aula (uma das premissas das metodologias ativas) não garante que essa luz passe para o aluno. E isso justamente não acontece na proposta de Garcia (2021). A transmissão dos conteúdos acaba apenas sendo terceirizada ao *YouTube*, mantendo o aluno como espectador.

É verdade que a ideia de reservar os encontros síncronos para trabalhar nas dúvidas pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, mas o primeiro estágio da inversão da sala de aula não ocorre de maneira ativa, pois o aluno ainda está recebendo passivamente as informações de professores (*e influencers*) via redes sociais.

Quanto ao conceito de experiência, apesar das boas considerações de Garcia (2021) em relação à contextualização, à importância de trabalhar por meio da realidade do aluno, as atividades propostas em nada privilegiam esse saber discente. Tem-se, em resumo, aulas em canais de terceiros, aulas síncronas para tirar dúvidas e diversas listas de exercícios via *Google Forms*. Assim, não há um protagonismo do aluno, no sentido de ele ocupar um papel ativo na aprendizagem.

### **Da Aritmética à Geometria: a educação do olhar entre aprendizagens lúdicas e fotográficas**

A dissertação de Erdmann (2022) elabora e aplica um conjunto de doze aulas para uma turma de 6º ano de uma escola pública em São Lourenço do Sul, interior do Rio Grande do Sul. O tópico trabalhado nesse conjunto de aulas foi a geometria e a aritmética, durante todo o ano letivo. Isto é, optou-se por não condensar as aulas em sequência, mas separá-las. A autora adota as metodologias ativas, mais especificamente o trabalho com materiais manipulativos, para construir significado aos alunos e promover o protagonismo, sendo essa abordagem denominada “Aprendizagem Criativa”.

A respeito de aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, diversas passagens da dissertação fundamentaram a sua seleção para compor esta análise, como, por exemplo:

[...] é possível observar, em diversos currículos escolares das escolas onde trabalhei, que a geometria, muitas vezes, é pouco trabalhada, ou trabalhada de forma desconectada da realidade. Há a necessidade de começar, no sexto ano, por conceitos primários que estão no currículo dos anos iniciais, para depois aprofundar, e é indispensável partir do conhecimento do aluno [...] (ERDMANN, 2022, p.29).

A escolha por abordar a aritmética, além da geometria, se justifica pelo fato de que a autora busca unir essas duas áreas, pois se “os alunos conseguirem integrar as funções dos conceitos da aritmética e da geometria, e de ambas, no cotidiano, acredita-se que irão mensurar a importância de todos os conhecimentos em sua aprendizagem” (Erdmann, 2022, p.29).

Ainda em relação à busca pela construção de significados, a dissertação envereda por um caminho não habitual (tomando por base os trabalhos anteriormente analisados): a

fotografia. Uma das doze aulas propõe que os estudantes fotografem elementos de seu dia a dia, a fim de que descrevam aspectos geométricos presentes nas imagens. Como argumento para a escolha por trabalhar com a fotografia, Erdmann (2022, p.44) afirma que:

[...] as fotografias que mostram o cotidiano dos alunos facilitam a aprendizagem da matemática, pois há conexão direta com seu dia a dia, logo, elas acionam lembranças, oportunizam o desenvolvimento da percepção e associação com os conteúdos aprendidos em sala de aula [...].

Na aula 01, por meio do uso de um “paninho” xadrez quadriculado e de uma tabela pitagórica, a autora explicou a propriedade comutativa da multiplicação, pois, por exemplo,  $7 \times 6$  é igual a  $6 \times 7$  bastando uma rotação no paninho, dado que não se altera a área, sendo 7 e 6 unidades de quadrados no pano. Analogamente, explicou-se a propriedade distributiva, dado que uma área pode ser decomposta em outras duas. Percebe-se o uso criativo e relativamente simples de materiais manipulativos, mas que auxiliam na construção de significado, em vez de propor que o aluno decore propriedades algébricas da operação.

A aula 02 explora a tabela pitagórica e o paninho dentro do conceito de múltiplos de um determinado número. No caso do paninho, pode-se pensar em um retângulo que tem um lado fixo e o outro lado variável. Essa variação determina diferentes áreas para o quadrilátero, e esta, por sua vez, corresponde aos múltiplos do lado fixado. Trata-se de uma etapa da “educação do olhar”, que busca construir no aluno a capacidade de assimilação da geometria com aquilo que o cerca.

Dentre diversas outras construções conceituais aliando aritmética e geometria, cabe destacar a aula 05, na qual foram estudados os números primos e compostos por meio da geometria. Grosso modo, a partir de um determinado número, os alunos deveriam desenhar um retângulo que tivesse lados inteiros e área igual ao número dado. Observou-se que números primos só definiam um único retângulo, com lados iguais ao próprio número e ao número 1, enquanto que os números compostos possuíam mais de uma possibilidade de construção.

Nas metodologias ativas, há, por definição, preocupação em dar o protagonismo das ações ao aluno, mas nem sempre isso é feito, como observado, por exemplo, na dissertação de Rangel (2020). Porém, Erdmann (2022) de fato coloca o aluno no holofote do processo de ensino-aprendizagem. Isso é verificado durante todas as doze aulas descritas, mas principalmente na décima aula.

Por meio do uso de palitos de dente, massa de biscoito, os alunos tiveram de construir tetraedros, cubos, octaedros, dodecaedros e icosaedros. Como pontuado por Erdmann (2022,

p.83): “o material concreto por si só não produz conhecimento matemático e nem geométrico”. Isso porque a metodologia ativa não se encontra na simples proposição de uma atividade “diferente” do giz e lousa, mas sim que se promova o protagonismo discente. E a autora faz isso a partir do momento que não fornece a aparência destes poliedros aos alunos: são eles que precisam, com base no conhecimento adquirido até ali, buscar a construção de cada um deles. Cabendo ao professor a posição de mediador e auxiliar.

A presença da “experiência” é muito clara na dissertação. Erdmann (2022) faz uso de muitas ideias de Jorge Larrosa a respeito desse tema. A aula 12 demandou que os alunos fotografassem livremente alguma coisa/objeto de seu cotidiano e descrevessem aspectos geométricos contidos na fotografia. A intenção por trás dessa atividade foi compreender como os estudantes relacionaram os conteúdos vistos em sala na própria realidade, além de esclarecer se houve de fato a “educação do olhar”.

Como visto, Larrosa (2002) distingue experimento de experiência, sendo esta aquilo que se passa no sujeito. Erdmann (2022) traz essa ideia em sua dissertação e vê-se muito claramente em uma das etapas que o trabalho de fato contemplou a experiência dos estudantes. Trata-se da socialização das fotografias da aula 12, na qual cada uma das fotos foi analisada pela turma inteira, devendo eles citar aspectos geométricos dela.

As análises das fotografias, quando realizadas coletivamente, divergem da que o proponente da imagem realizou, o que demonstra a expressão de diferentes modos de perceber o contexto, efeito da multiculturalidade do grupo de alunos. Há, desse modo, um alargamento do olhar [...] (ERDMANN, 2022, p.141).

Essa divergência explicita a ideia de Larrosa (2002) a respeito de que um mesmo experimento pode proporcionar diversas experiências, pois se trata de um fenômeno individual, que leva em conta as vivências do sujeito. Assim, o trabalho de Erdmann (2022) de fato trabalha com aquilo que se comprometeu: metodologias ativas e experiência. Percebe-se que os alunos foram colocados na posição de protagonistas, que desenvolveram o próprio conhecimento e que conseguiram enxergar os tópicos matemáticos nas suas realidades.

### **Ensino de matemática mediado pelas tecnologias digitais: uma experiência no 8º ano do ensino fundamental com o teorema de Tales**

A atuação de Nogueira (2021) ocorre em uma escola pública do interior de Minas Gerais, no ano de 2021, durante a pandemia de Coronavírus. A autora constrói um aporte

teórico que inclui metodologias ativas e também a ideia de trabalhar próximo à realidade do aluno. Como exemplo, Nogueira (2021, p.24), entende que “todos os alunos podem e devem aprender matemática, que é uma ciência viva ligada ao cotidiano e deve ser desenvolvida na escola em conexão com a realidade e suas necessidades”. Justamente por essa razão que o trabalho foi escolhido durante a seleção no banco de dissertações.

A proposta tem uma premissa relativamente simples, dado o contexto pandêmico e que os jovens têm intimidade com tecnologias digitais, Nogueira (2021) propõe a construção de uma *WebQuest* para trabalhar o Teorema de Tales com uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental. Basicamente, uma *WebQuest* é um site que pode ser construído e nele postam-se atividades, roteiros, links, notícias etc. Os alunos devem completar todo o percurso didático proposto, como se fosse uma investigação (daí o termo *Quest*). Assim, busca-se uma conexão entre a escola e os jovens, e, segundo Nogueira (2021, p.18), essa conexão se faz por meio da cultura digital.

Ainda a respeito das motivações para a escolha de incluir essa dissertação nas análises, encontram-se, em diversos momentos, passagens que evidenciam a noção da autora de que é importante trabalhar junto à realidade do estudante, como por exemplo: “Mas, quando bem utilizada pelo educador, a mídia digital pode apoiar um ensino mais significativo pois está mais próxima da realidade vivenciada pelo aluno no contexto extraclasse” (Nogueira, 2021, p. 20). Também se percebe uma inclinação à abordagem sociocultural do processo de ensino-aprendizagem, pois a autora destaca que:

A Matemática está presente na nossa vida o tempo todo, direta e indiretamente. Ao professor cabe conscientizar e refletir sobre a necessidade de valorizar questões culturais e aceitar que a Matemática ‘está’ em todos os lugares, sob todos os olhares e com diferentes representações. A Matemática escolar deve exercer seu papel social, ético e político (NOGUEIRA, 2021, p. 31).

Na defesa das metodologias ativas, Nogueira (2021, p. 34) faz menção a John Dewey, crítico da abordagem tradicionalista, que a via como “prática antiquada e ineficaz de aprender/ensinar centrada no professor, transmitindo informações e o aluno como mero expectador”. Assim, a dissertação de Nogueira (2021) indiretamente cria um elo entre abordagem sociocultural, metodologias ativas e realidade discente.

No entanto, a interpretação de trabalho ativo dos alunos não está de acordo com a minha visão pessoal. A autora entende, por exemplo, que: “Ao trabalhar com as novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), a escola estará promovendo a democratização do processo comunicativo (os alunos tornam-se sujeitos ativos de sua própria

comunicação porque a produzem)” (Nogueira, 2021, p. 40). Primeiro porque durante a própria dissertação, a autora cita as desigualdades do ensino virtual, como o acesso precário à internet e também a qualidade dos aparelhos, a falta de estrutura em casa etc., logo, não há uma democratização de fato. Além disso, o fato de estudar sozinho, de precisar acessar a *WebQuest* por conta própria, não garante trabalho ativo, não insere o aluno no protagonismo do processo de ensino-aprendizagem. A esse respeito, a autora ainda reitera:

Na perspectiva do ensino remoto é necessário uma autonomia dos alunos em relação aos estudos. São adolescentes que não aprenderam e não conseguem se organizar, já que esta forma remota torna o trabalho deles mais exigentes. Vivenciaram a cultura escolar tradicional transmissiva e tiveram que se tornar alunos ativos num espaço de tempo muito curto e sem preparação (NOGUEIRA, 2021, p. 83).

De fato, tem-se que o ensino remoto exige autonomia do estudante no sentido de não ter a lousa preenchida para copiar no caderno. Entretanto, esta fuga forçada da transmissão passiva de conteúdos em sala de aula não garante um papel ativo, do contrário bastaria extinguir a escola presencial para que se atingissem as metodologias ativas. Em vez disso, é preciso analisar o repertório de atividades propostas para que se identifique a existência (ou não) de tarefas potenciais para o protagonismo.

A primeira atividade apresentava um poema sobre a geometria, seguido de questões em um *Google Forms*, sendo uma delas “A Matemática está presente na sua vida?” e “De que maneira?”. A segunda era uma pesquisa sobre Tales de Mileto, a qual demandava um vídeo de cinco minutos explicando sobre sua vida e obra, além de destacar aplicações de seu famoso teorema. A terceira atividade tratava-se de uma lista de exercícios, também a ser resolvida via *Google Forms*. A quarta atividade proposta era a escrita de uma carta ao filósofo e matemático Tales. A quinta e última pedia para “Criar uma situação em que você use o Teorema de Tales, resolva-a e poste.”.

A primeira atividade tem um potencial “diagnóstico”, no sentido de auxiliar o professor a identificar como a geometria existe para o aluno. Poderia ser trabalhada a ideia de Erdmann (2022), sobre a educação do olhar. O vídeo sobre a obra de Tales de Mileto serviria para a compreensão de como a pesquisa ocorreu para cada aluno, o que mais chamou atenção, o que foi absorvido, o que faltou etc., ou seja, seria possível analisar a experiência de cada estudante com a pesquisa. No entanto, na *WebQuest* não ficou disponibilizado o acesso aos vídeos produzidos.

A terceira atividade, a lista de exercícios, a princípio, não traz nada de diferente do que seria feito em sala de aula. Isso não significa que não seja válido, que não tenha importância,



diferente das demais vistas até aqui, no entanto, a rigor, trata-se apenas de um site, uma maneira diferente de se depositar os conteúdos, sendo igualmente necessário um bom planejamento de atividades. Quanto às atividades em si, algumas poderiam ter tido um maior aproveitamento, como a penúltima e também a última.

Não há como ter certeza se houve de fato um aprendizado ativo por parte dos estudantes, devido à escassez de detalhes das devolutivas das produções. O fato de precisar “correr atrás” da matéria não garante em nada a aprendizagem ativa. Analogamente, o fato de os jovens terem intimidade com a tecnologia não garante que a simples mudança para um local virtual garanta um aprendizado contextualizado à realidade deles.

### **O estudo de prismas a partir da utilização do modelo Van Hiele em um contexto de aprendizagem baseada em problemas com apoio das tecnologias digitais**

O trabalho de Picinin (2020) explora o ensino de geometria, mais especificamente de prismas, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, período noturno, de uma escola estadual, na cidade de Maravilha – SC. A autora adota um modelo qualitativo e também quantitativo, isso porque se busca investigar como as metodologias ativas podem ajudar o pensamento geométrico dos estudantes. Mas, além disso, quer-se quantificar o nível desse pensamento antes e depois da proposta.

Para essa quantificação, Picinin (2020) adota o modelo de Van Hiele, que segrega o domínio da geometria em cinco níveis: zero (visualização); um (análise); dois (dedução informal); três (dedução) e quatro (rigor). Segundo a autora: “Na aplicação desse modelo é imprescindível levar em conta os conhecimentos e as experiências matemáticas já vivenciadas pelos alunos” (Picinin, 2020, p. 15).

Percebe-se, portanto, que a dissertação tem como um de seus elementos estruturantes o trabalho próximo às experiências dos estudantes. Picinin (2020, p.10) afirma que a Matemática precisa ser trabalhada no contexto em que os sujeitos estão inseridos, a partir de questões relacionadas ao dia a dia. É essa a justificativa da autora pela escolha de trabalhar com prismas. Apesar de afirmar que prismas não têm muitos elementos a serem estudados (o que eu discordo), Picinin (2020, p.11) defende que esse conteúdo “é de grande importância para a interação dos indivíduos com o seu meio, para que eles possam compreendê-lo, adequá-lo e modificá-lo”.

Ainda a respeito das experiências, Picinin (2020, p.11) afirma que o trabalho a partir de experiências concretas contribui para a legitimação da importância da proposta de

conteúdo oferecido aos alunos. Percebe-se também que a autora critica o tradicionalismo contido nos métodos que estimulam o ato de decorar fórmulas. Em oposição, defende-se uma educação crítica. Logo, nota-se que a autora também alia a sua proposta por uma abordagem sociocultural, como no seguinte trecho:

O conteúdo, desenvolvido de maneira contextualizada, aproxima o aluno ao conhecimento matemático. Por outro lado, o conteúdo relacionado à utilização de fórmulas, com proposta conteudista e memorização, causa desestímulo nos alunos. Portanto, ao professor incumbe-se a missão de promover a contextualização do conteúdo, voltada à realidade do aluno, estimulando o raciocínio lógico e a criticidade (PICININ, 2020, p. 21).

Quanto às metodologias ativas, Picinin (2020) opta por trabalhar a investigação matemática por meio da PBL (Problem-Based Learning), que trabalha o conteúdo pela perspectiva de problemas (não apenas resolução, mas também elaboração). A autora afirma ainda que: “Os profissionais da educação precisam ter consciência de que a geração a que seus alunos pertencem, de fato, é tecnológica” (Picinin, 2020, p. 33). Ao assumir essa posição, o texto defende o trabalho com as tecnologias digitais, mais especificamente o *Geogebra*, no contexto geométrico.

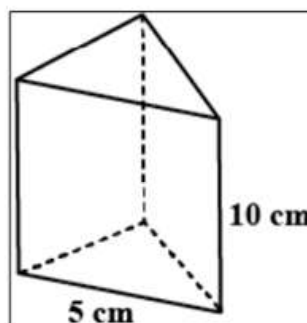
Em diversos outros trechos da dissertação, a autora reitera sua posição quanto às metodologias ativas e ao trabalho com a realidade dos alunos, como em: “Ainda, deve provocar e desafiar seus alunos com atividades voltadas à realidade, através de situações problemas que estimulem e instiguem o aprendizado através da busca e da autonomia” (Picinin, 2020, p. 38). E também:

Observa-se que hoje os alunos querem conhecimentos que fazem sentido para sua vida. Por isso, é indispensável relacionar os conhecimentos escolares com a realidade, os saberes dos estudantes e suas experiências devem contribuir na preparação e no desenvolvimento das aulas (PICININ, 2020, p. 43-44).

Olhando para a proposta pedagógica, inicialmente foi feito um teste diagnóstico para enquadrar os alunos nos níveis descritos pelo modelo de Van Hiele. São dez questões envolvendo sólidos geométricos. A primeira questão, por exemplo, pedia para que os alunos mencionassem formas e sólidos geométricos nos ambientes. Além desta, a figura 04 ilustra uma questão que me chamou atenção, a qual aborda volume e área de prisma:

Figura 04: Questão 08 do teste diagnóstico.

08) Você consegue definir qual é a área e o volume da seguinte figura.



Fonte: Picinin, 2020.

Esta questão está incompleta, pois não há como saber se o triângulo é equilátero, faltaram informações ou indicações na figura. Na descrição dos resultados, a autora apenas comenta que os alunos não conseguiram fazer a questão, pois não se recordavam de fórmulas para determinar o volume. Mas não há nenhuma retificação sobre o erro. Como resultado, dos 27 alunos participantes, 21 estavam no nível 0 (básico), 4 em uma intermediação entre os níveis 1 e 2, apenas 2 alunos no nível 2 e nenhum nos níveis 3 e 4. A primeira atividade pós-teste inicial foi um trabalho em grupo, no qual os alunos receberam planificações e tiveram de determinar o número de arestas, vértices e faces.

A atividade seguinte demandou que os alunos registrassem, por fotos, imagens que contivessem formas geométricas e, na aula, foi preciso determinar a quantidade de arestas, vértices, faces e também calcular área e volume. Percebe-se, nesta atividade, assim como na dissertação de Erdmann (2022), uma situação em que se permite visualizar a experiência que os alunos têm com a geometria. Apesar de não citar Larrosa em seu texto, Picinin (2020) desenvolve uma atividade que permite ao professor, por meio da visualização das fotos, entender como o conteúdo atingiu o aluno. Além disso, a necessidade de trabalhar em cima das fotos aumenta o aproveitamento da tarefa e dá sentido a ela, legitima-a.

A atividade seguinte também fez aproveitamento das fotografias e foi pensada a partir da PBL (*Problem-Based Learning*), pois os grupos tiveram de estruturar três problemas utilizando as imagens registradas. Nota-se, primeiramente, que é uma atividade que contempla o protagonismo dos alunos e também privilegia a experiência e troca delas, dado que estão em grupo. Entendo que essa elaboração de problemas trabalha com a experiência, pois é preciso que se pense em como conectar os conceitos geométricos a uma situação-problema, a qual exige contexto, sentido, problema (a dúvida a ser sanada) e a

dificuldade. Todos esses fatores exigem que os estudantes vasculhem o repertório que possuem acerca dos sólidos geométricos.

Em outro momento, Picinin (2020) leva a turma para o laboratório de informática, para a construção de cubos e prismas por meio do *Geogebra*. Efetuadas as construções, pediu-se que os alunos alterassem o valor das arestas e determinassem de que forma essa alteração afetava o volume. Acredito que esta atividade seria potencializada se tivesse sido feita junto da primeira, para evitar a segregação do tipo “primeiro no papel e depois no computador”.

De volta à PBL, a autora propôs que os alunos fizessem uma simulação de projeto para a construção da piscina da escola. Foram discutidos diversos pontos, como por exemplo, o terreno (os alunos foram até os locais e fizeram medições), o orçamento (que não podia extrapolar um determinado teto) e também a construção, que foi feita utilizando os recursos do *Geogebra*.

Estava prevista também a troca entre os problemas construídos por cada grupo, a fim de que se tivesse uma aula de resolução de problemas elaborada e resolvida integralmente pelos próprios alunos. No entanto, como o tempo de aplicação de toda a proposta estava acabando, a autora preferiu cancelar esta atividade. Em vez dessa troca entre os grupos, foram resolvidas, individualmente, questões do ENEM que envolvem geometria espacial. Isso porque a autora precisava quantificar os níveis de aprendizado que adotou pelo modelo de Van Hiele. Lamenta-se, apenas, que a troca entre os problemas propostos não tenha ocorrido, por conta do cronograma. Entende-se que teria sido uma atividade mais rica (a resolução das questões propostas por outros colegas) do que a resolução de uma lista de exercícios de vestibular.

No fim da aplicação, conforme a classificação da autora, nenhum aluno estava mais no nível zero. Sete alunos estavam no nível três, o maior possível sem adentrar geometrias não euclidianas. Nota-se, portanto, que houve uma melhora no pensamento geométrico da turma. Mas mais do que a mera quantificação, percebe-se que a autora de fato fez uso de metodologias ativas e promoveu a autonomia dos estudantes.

Além disso, esteve presente o trabalho com as experiências, no sentido de valorizar o que toca o aluno, ou seja, compreender e trabalhar a maneira como os conteúdos atingem cada estudante, tanto pelas fotos e proposições de problemas quanto pela construção de um modelo de piscina. A dissertação também cumpriu com a proposta de trabalhar com a realidade dos alunos, dado que a piscina de fato estava sendo planejada junto aos órgãos públicos para sair do papel.

## **O ensino da educação financeira em uma escola de comunidade Ribeirinha amazônica, por meio de um projeto de extensão**

Esta dissertação tem como contexto o trabalho da mestrandia Samara Felipe junto à Universidade Federal do Pará (UFPA), dentro de um projeto de extensão denominado “\$ó te digo: POUPA!”, no qual a autora trabalhou junto de alunos da graduação num projeto na Ilha Grande, ao sul de Belém, na Escola Municipal de Educação do Campo São José. A ênfase do projeto foi trabalhar a educação financeira em uma turma de nono ano da escola, com 27 alunos que estudam no período da tarde.

Trata-se do trabalho que mais foi enfático ao adotar a necessidade de trabalhar com o contexto de vida dos discentes. Durante o planejamento das intervenções pedagógicas, há diversas passagens em que a autora frisa a preocupação de proporcionar um ensino integrado ao contexto de vida dos alunos, como em:

Precisa-se refletir sobre a formação financeira, buscando relacionar preceitos curriculares com a cultura ribeirinha, visando engajar esses alunos aproximando os conceitos estudados com a sua realidade, procurando impactar a família desses discentes, seus hábitos de consumo e forma de planejamento financeiro (FELIPE, 2024, p.20).

Tem-se a presença das ideias de Paulo Freire no trabalho, como por exemplo, o uso dos “temas geradores”, que, grosso modo, são assuntos que permeiam a vida dos estudantes e que, a partir deles, constroem-se os planos de aulas para diversas disciplinas. Além disso, há referência à abordagem sociocultural no trabalho, quando Felipe (2024, p. 21) cita que: “Não podemos deixar de citar Freire (1988), quando aponta a educação como prática da liberdade, sendo um ato de conhecimento e de uma aproximação crítica da realidade”.

Quanto à conexão entre metodologias ativas e experiência, o trabalho de Felipe (2024, p.39) é muito claro: “Ao estudarmos o conceito de metodologia ativa, identificamos a importância da aprendizagem na prática, trazendo a experiência/vivência do aluno para facilitar o seu aprendizado”. Logo, nota-se que a autora concorda integralmente com a ideia aqui explorada, em relação à importância do vínculo entre esses dois conceitos.

Antes de iniciar com a proposta didática, a autora realizou uma visita a 17 famílias de alunos da turma, e constatou que, em 12 delas, os alunos já contribuía para a receita familiar. A primeira atividade trabalhada com os estudantes foi a leitura de cartas geradoras, a fim de definir um tema para ser trabalhado na aula seguinte. Essas cartas nada mais são do que perguntas que demandam uma reflexão do aluno em sua própria realidade, como, por

exemplo: “Você trabalha para ajudar na renda da casa?”. No total, foram confeccionadas 40 cartas pelos alunos participantes do projeto de extensão.

Na aplicação, percebeu-se que muitos alunos trabalhavam no contraturno, o que fez com que a autora, junto dos estudantes de graduação, optasse por trabalhar o tópico de profissões, visto que muitos alunos não tinham a perspectiva de prosseguir com os estudos após a conclusão do nono ano. Na abordagem em sala de aula, foram trabalhadas atividades que fizessem com que os alunos percebessem a existência de diversas profissões no dia a dia, além de um jogo de adivinhação de profissões. O jogo consistia em um aluno colar uma carta remetente a uma profissão e tentar adivinhá-la a partir de comentários dos colegas. Segundo a autora:

Ao abordar as ocupações e profissões de interesse dos alunos, incentivamos a reflexão sobre suas escolhas e o impacto dessas escolhas em suas famílias e comunidades. Enfatizamos a importância e influência de todas as funções, independentemente da área, como uma maneira de combater preconceitos e destacar o valor e contribuição de cada profissão/ocupação (FELIPE, 2024, p.106).

Dentre as outras atividades trabalhadas, todas elas partiram de um tema gerador escolhido a partir da dinâmica feita na aula inicial. Além da aula sobre profissão, houve também uma chamada “desejo x necessidade” que, a partir de diversas imagens de objetos, como celular, fone de ouvido, bicicleta, camiseta etc., os alunos deveriam escolher cinco a partir de uma ordem de prioridade, embasando suas escolhas.

Fica perceptível que todas as atividades planejadas e aplicadas eram desenvolvidas a partir da interação dos alunos, logo, de fato houve o protagonismo deles. A aula “consumo consciente e responsável” contou com um jogo desenvolvido pelo corpo do projeto de extensão, o qual contava a história de “Jovi”, um adolescente que trabalhava com a extração de açaí e ajudava na renda da família. Formaram-se duplas e estas debateram os caminhos que a personagem deveria tomar para gerir de maneira responsável o dinheiro que obtinha do trabalho. A última atividade do projeto foi a elaboração de um orçamento familiar, a partir de gastos como alimentação, saúde, transporte etc.

Assim, nota-se que o trabalho de Felipe (2024) contemplou o trabalho com metodologias ativas, como, por exemplo, o uso de jogos. Mas acima de caracterizar o método de trabalho com as metodologias, percebeu-se que os alunos sempre foram parte inalienável dos planos de aula, isto é, não seria possível trabalhar as propostas sem a participação deles. E, além disso, todas as referidas participações sempre tiveram, como ponto de partida, a realidade da comunidade ribeirinha em questão.

Apesar da indubitável presença do elo entre metodologias ativas e experiências, poderia ser questionada a profundidade da matemática trabalhada no projeto. A autora refletiu a esse respeito, como em: “Embora o projeto tenha sido coordenado pela Faculdade de Matemática, respeitamos a transversalidade requerida para o tema e assumimos que as atividades não iriam ficar restritas ao estudo de matemática financeira, por exemplo.” (Felipe, 2024, p. 77). E, de fato, nota-se que as atividades não estiveram restritas a objetos matemáticos, mas sim a um contexto financeiro.

No entanto, isso não fez com que a matemática estivesse “desligada” das ações pedagógicas. Do contrário, esta dissertação não faria parte do corpo analítico selecionado. Em diversos momentos foram trabalhados aspectos numéricos, como por exemplo, na atividade do orçamento familiar. Ainda sobre essa discussão, Felipe (2024, p. 77-78) complementa que: “Entretanto, salientamos que Matemática e Educação Financeira estão intrinsecamente ligados, ainda que a Educação financeira não se restrinja apenas a ela. É inegável que o conhecimento matemático desempenha um papel fundamental na construção da cidadania financeira”.

Portanto, a dissertação de fato trabalha com aquilo que se comprometeu: usar as metodologias ativas para desenvolver a educação financeira com alunos de nono ano, a partir de suas experiências de vida.

### **Ensino de Geometria na Educação de Jovens e Adultos da zona rural: Uma Sequência Didática com Abordagem Exploratória e Tecnologias Digitais para o Estudo de Áreas e Perímetros**

O trabalho de Sousa (2024) explora uma sequência didática pensada para ser aplicada na Educação de Jovens e Adultos (EJA) de escolas de zona rural. A proposta não pôde ser aplicada, então se tem apenas o planejamento das ações descrito. O autor trabalha com a geometria, mais especificamente com áreas e perímetros. A dissertação é estruturada a partir da visão de que o ensino tradicional é limitado em sua abrangência, como se vê em:

Ao longo desse processo, ficou evidente que, embora o ensino tradicional tivesse alguma eficácia, principalmente para alunos que se adaptavam à transmissão direta de conteúdos e ao modelo baseado na memorização, ele se mostrava limitado em atender à diversidade de perfis e necessidades da sala de aula (SOUSA, 2024, p. 17).

Trata-se de uma visão coerente com a que está sendo desenvolvida neste trabalho, pois se entende que, de fato, muitos alunos obtêm sucesso com metodologias tradicionais, porém

nem todos conseguem esse êxito. E é nesse exato ponto que se encontra a principal defesa das metodologias ativas: proporcionar a oportunidade de valorizar diferentes tipos de abordagens para o aprendizado.

No texto, as metodologias ativas defendidas são a investigação e a exploração matemática, com o apoio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), sendo usados o *Geogebra* e o *Google Earth* na sequência planejada. A conexão entre metodologias ativas ocorre de maneira muito clara no trabalho, Sousa (2024, p.17) inclusive cita o filósofo americano Dewey quando discorre a respeito:

[...] as atividades exploratórias oferecem um contraponto a essa abordagem, possibilitando que os alunos assumam o papel de protagonistas no processo de aprendizagem. Dewey (1938), em sua obra *Experience and Education*, também argumenta que o aprendizado ocorre de forma mais eficaz quando está enraizado em experiências que conectam o conteúdo à realidade dos estudantes, permitindo-lhes aplicar os conceitos de maneira prática e contextualizada.

Além dessa passagem, há diversas outras no decorrer da dissertação a respeito da importância da valorização das experiências, o que leva inclusive a um sentimento de repetição. De qualquer forma, o fato é que Sousa (2024, p.19) é bem enfático ao afirmar que o trabalho alicerçado no contexto de vida promove um aprendizado significativo e duradouro dos conteúdos estudados. E também:

Ao ensinar matemática a partir das vivências dos alunos, os educadores promovem uma educação que respeita e valoriza essas experiências. O ensino contextualizado permite que os alunos desenvolvam maior interesse pelo conteúdo e vejam utilidade nos conceitos matemáticos, ao perceberem que a matemática está diretamente ligada à sua realidade de trabalho e de vida (SOUSA, 2024, p. 24).

Quanto à escolha da geometria, Sousa (2024, p.26) explica que na realidade dos alunos moradores de áreas rurais, muitos “utilizam conhecimentos matemáticos de forma informal em atividades como medir terrenos, calcular a quantidade de sementes ou organizar orçamentos”. O autor ainda complementa dizendo que: “Para muitos alunos, especialmente aqueles que vivem em contextos rurais ou urbanos de baixa renda, o domínio de conceitos como área e perímetro pode ter impacto direto em sua autonomia e capacidade de resolver problemas cotidianos” (Sousa, 2024, p.31).

Quanto às aulas planejadas, o autor desenvolve seis “Atividades Exploratórias”, onde basicamente seis planos de aula são apresentados e brevemente discutidos. Na primeira, é apresentado um documentário a respeito de unidades de medidas seguido de uma discussão

(planejada, pois não houve aplicação da proposta) sobre possíveis unidades que os alunos utilizam no cotidiano. Não há uma investigação matemática propriamente dita, ainda que a discussão contextualizada na vida dos estudantes seja coerente com a proposta defendida.

A segunda atividade é estruturada no *Geogebra*, com a apresentação da ferramenta e pequenas construções de polígonos. Durante todo o texto, percebe-se a preocupação do autor com alunos que possam se sentir defasados com o uso de ferramentas digitais. Assim, a descrição das primeiras aulas é feita com detalhes. Mais adiante, o professor trabalha o problema da quantidade de cerca para fechar um terreno, com o intuito de que os alunos reconheçam que se trata de um problema de perímetro. A partir daí, pede-se que eles façam diferentes formatos geométricos e calculem seus respectivos perímetros.

Na terceira atividade, são fornecidos pontos no plano cartesiano, a fim de que eles sejam marcados no *Geogebra*, formando figuras geométricas, como, por exemplo, trapézio, triângulo, retângulo etc. Em seguida, devem ser calculados área e perímetro, por meio das ferramentas do site. Após esse momento, uma tabela com fórmulas de área e perímetro é fornecida, devendo os alunos verificar se os cálculos manuais concordam com aqueles do site.

Particularmente, acho que foi uma atividade que não desenvolveu nenhuma exploração. Com o *Geogebra*, talvez pudesse ser desenvolvida uma atividade de manipulação de figuras a fim de se deduzir as fórmulas de figuras, como a do triângulo ou do trapézio, por exemplo. Da maneira que ficou estruturada, a atividade de Sousa (2024) não promove uma investigação matemática, apenas uma conferência de resultados entre cálculos manuais de computadorizados.

Na quarta e quinta atividades, há o trabalho de áreas e perímetros no *Google Earth* e o autor também planeja tarefas a respeito de escala, o que é coerente e enriquecedor do plano de aula proposto. Já a sexta atividade, também no mesmo site, trata-se de uma tarefa para medir distâncias e estimar gasto de combustível, assim como áreas ao redor de diferentes tipos de terrenos. Visto que os alunos deveriam ampliar e/ou afastar a depender da distância percorrida, seria muito interessante retomar os conceitos de escala, de repente com um problema que demanda investigação e busca de conceitos vistos anteriormente. No entanto, o plano restringe a escala às atividades quatro e cinco.

Assim, de forma geral, o trabalho de Sousa (2024) propõe, de fato, atividades que estejam voltadas à experiência dos alunos, mas não fica claro como isso seria integrado no desenvolvimento. Fica a impressão de que esses conceitos, se aplicados em sala de aula, sirvam apenas de pano de fundo, como por exemplo, na atividade três, de desenhos de figuras, na qual Sousa (2024, p.64) diz: “Criem figuras geométricas no *Geogebra*, relacionadas ao

campo: Um retângulo para representar uma horta; Um triângulo para uma área inclinada do terreno; Um trapézio para uma área de terreno irregular.”. Não há, aqui, um aproveitamento de experiências, apenas uma relação estabelecida pelo próprio professor, a qual não tem nenhuma profundidade.

Da mesma forma, não há uma atividade que de fato promova alguma investigação. Novamente, voltando à atividade três, a construção dos polígonos é integralmente controlada pelo professor, que fornece as coordenadas dos pontos aos alunos, não há autonomia, descoberta e exploração. Por fim, o autor descreve uma teoria muito verossímil a respeito das metodologias ativas trabalhadas com as experiências discentes, porém as atividades planejadas não parecem estar alinhadas com ela.

## ANÁLISE GERAL

Todas as dissertações abordam as metodologias ativas em seus respectivos capítulos teóricos, entretanto nem todas de fato as incluem em suas sequências didáticas. Rangel (2020) não esclarece como o aluno ocuparia o papel principal do processo de ensino-aprendizagem em sua proposta. O autor defende a sala de aula invertida, mas não se aprofunda na maneira como o material a ser estudado em casa seria direcionado, selecionado e conduzido.

A respeito da metodologia de sala de aula invertida, outras dissertações também trabalham com ela, como a de Santos (2021) e Garcia (2021). Uma ressalva quanto a essa metodologia ocorre na parte do estudo dos conteúdos em casa. Santos (2021), por exemplo, disponibiliza uma série de vídeos a respeito da disciplina, vídeos elaborados pelo próprio autor, na condução das aulas durante a pandemia. Já Garcia (2021) disponibiliza vídeos do *YouTube*, sendo um dos canais envolvido em polêmicas a respeito da veracidade dos temas que aborda. Em síntese, a crítica reside na percepção de que a sala de aula invertida tem o potencial para ser mal trabalhada, a depender dos materiais separados para o estudo do aluno em casa.

Ainda na linha de questionamento da qualidade dos materiais disponibilizados, o trabalho de Nogueira (2021) faz uso da *WebQuest* e entende que o aprendizado no contexto da pandemia, sem o contato próximo do professor, torna os alunos ativos. Na minha visão, o ensino remoto não implica diretamente num aprendizado ativo, pois este depende da ação docente.

Dissertações que não puderam ser aplicadas são mais difíceis de serem analisadas, pois muitas vezes a intencionalidade do autor fica evidente durante a descrição das aplicações, o que nem sempre ocorre na ausência desta. É o que se observa no trabalho de Sousa (2024),

cujos planejamentos indicam a exploração e a investigação matemática como metodologia ativa. No entanto, as atividades propostas podem ser consideradas exploratórias sob o ponto de vista tecnológico (por lidar com programas como *Geogebra* e *Google Earth*), mas não sob a perspectiva da matemática, visto que não há elementos característicos da investigação, como problemas que exigem identificação de padrões, modelos etc.

Se há dúvidas acerca dos materiais e metodologias aplicados em algumas dissertações, seguramente não se trata de Felipe (2024). A autora coloca em prática a premissa do protagonismo dos estudantes. Sua dissertação envolve, dentre diversas atividades, o uso de jogos, mas não há como reduzi-la a isso. Felipe (2024) articula as intervenções em sala (desde o início, com os temas geradores, por exemplo) à vivência dos alunos da ilha ao sul de Belém. Da mesma forma fazem Erdmann (2022) e Picinin (2020), esta trabalhando com PBL (*Problem-Based Learning*) e aquela com materiais manipulativos.

O destaque positivo presente nessas duas dissertações é a construção por parte dos alunos, o que implica em autonomia. Erdmann (2022) utiliza materiais manipulativos, mas também aplica aulas nas quais os estudantes também os constroem, como por exemplo, a construção de sólidos geométricos. Analogamente, Picinin (2020) não apenas trabalha com a resolução de problemas, mas também promove a elaboração deles por parte dos alunos.

Quanto ao uso das experiências discentes, alguns trabalhos se sobressaíram, como o de Felipe (2024), à medida que todo o planejamento foi elaborado a partir do contexto de vida dos estudantes, a começar pelos temas geradores. Picinin (2020) também aplica esse conceito com o uso de fotografias e também com o trabalho em torno de um problema real da escola, que é a construção de uma piscina. Semelhantemente, Erdmann (2022) trabalha com fotografias, mas a autora vai ainda além, pois trabalha com os conceitos de Larrosa (2002), na perspectiva de experiência como aquilo que se passa para cada indivíduo.

Erdmann (2022), em oposição a trabalhos que citam experiência e não a trabalham, propõe trabalhos que expõem como os alunos pensam a geometria, como no caso da descrição das fotos. Mais do que isso, a análise de todos os colegas da sala “prova” que, de fato, experiência é algo individual, visto que os demais alunos sempre apontam aspectos que o próprio autor da foto não enxergou. Em oposição a essas dissertações, novamente percebe-se que Rangel (2020) não faz uso da teoria que sua dissertação aborda, dado que a sequência didática proposta trabalha com questões de vestibular, as quais não privilegiam, sob nenhum aspecto, a experiência discente.

Garcia (2021) propõe, dentre diversas tarefas, a construção de uma “janela”, a partir de conhecimentos do Teorema de Pitágoras. No entanto, não fica claro como o trabalho

exploraria vivências, mesmo que aplicado na pandemia. Nesse mesmo contexto pandêmico, Santos (2021), apesar de uma sequência didática solidamente apoiada nas metodologias ativas, não apresenta atividades que contemplem a experiência discente, o que não seria necessariamente um problema, a menos que o autor não defendesse a importância dessa prática.

Sousa (2024) constrói uma sequência didática apoiada na vivência de alunos do EJA na zona rural. Fez-se uma observação acerca do aproveitamento real da sequência. No entanto, é importante destacar que Sousa (2024) não a aplica, portanto não há como ter uma métrica teoria x prática. Nogueira (2021), por sua vez, propõe tarefas que têm potencial para o trabalho com experiências, como por exemplo, a escrita de cartas. Entretanto, como destacado anteriormente, o excesso de direcionamento acabou por limitar a turma a escrever no mesmo modelo proposto, o que limitou a capacidade de mapear o aprendizado para cada um, ou ainda, a experiência de cada aluno. O quadro 02 sintetiza os elementos presentes sobre metodologias ativas e experiências em cada dissertação.

Quadro 02: Aplicações de metodologias e experiências.

Autor	Título	Ano	Metodologia Ativa	Experiência
Fillipe Rangel	Ensino-aprendizagem da matemática – TDAH, inclusão e metodologias ativas.	2020	Sala de Aula Invertida	Não há tarefas que privilegiam as vivências.
Jean Felipe dos Santos	Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para o ensino médio.	2021	Sala de Aula Invertida e <i>Peer Instruction</i>	Não há tarefas que privilegiam as vivências.
Gabriele Lopes Garcia	Sala de aula invertida: uma metodologia ativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental.	2021	Sala de Aula Invertida	É proposta uma construção em formato de triângulo retângulo e nele devem ser colocadas fotografias da vida dos estudantes. No entanto, essas fotografias não têm nenhuma relação com o tópico matemático explorado.

Evanir Erdmann	Da Aritmética à Geometria: a educação do olhar entre aprendizagens lúdicas e fotográficas.	2022	Materiais Manipulativos	Os alunos tiram fotos do cotidiano e analisam-as, descrevendo os elementos geométricos que observam nela. Após isso, os demais colegas apontam elementos geométricos nas fotos de cada aluno, o que evidencia as diferentes experiências que se passam em cada indivíduo, conforme descrito por Larrosa (2002).
Mônica Aparecida Nogueira	Ensino de matemática mediado pelas tecnologias digitais: uma experiência no 8º ano do ensino fundamental com o Teorema de Tales.	2021	<i>WebQuest</i> e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)	Gravação de um vídeo a respeito da vida de Tales; Carta a Tales descrevendo os aprendizados e Criação de um problema no qual é utilizado o Teorema de Tales. São tarefas que têm potencial para o desenvolvimento a partir de experiências, mas a descrição da autora não deixa claro se foram bem conduzidas.
Elisandra Picinin	O estudo de prismas a partir da utilização do modelo Van Hiele em um contexto de aprendizagem baseada em problemas com apoio das tecnologias digitais.	2020	<i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	Elaboração de problemas a partir de fotografias do cotidiano e Simulação de um projeto de construção da piscina da escola.
Samara Trindade de Moura Felipe	O ensino da educação financeira em uma escola de comunidade ribeirinha amazônica, por meio de um projeto de extensão.	2024	Jogos	Educação Financeira: profissões e ocupações; desejos x necessidades; consumo consciente e responsável; orçamento familiar. Todas as aulas aplicadas na sequência didática partiram das vivências estudantis.
Luciano Lopes de Sousa	Ensino de Geometria na Educação de Jovens e Adultos da zona rural: Uma Sequência Didática com Abordagem Exploratória e Tecnologias Digitais para o Estudo de Áreas e Perímetros.	2024	Exploração e Investigação Matemática	Aplicações de unidades de medida no contexto rural; Áreas e perímetros no <i>Geogebra</i> ; <i>Google Earth</i> para cálculos de área e distância, contextualizado na vivência dos alunos.

Para além das análises individual e coletiva, o quadro 02 sintetiza e ajuda a explicitar alguns detalhes. Por exemplo, quanto à metodologia, percebe-se a predominância da Sala de Aula Invertida, já a experiência aparece em dentro da geometria, contra apenas um uso em um contexto diferente, na matemática financeira.

Semelhante à maioria das dissertações, a sequência didática elaborada neste trabalho (Apêndice A) também envereda pela Sala de Aula Invertida, com a diferença de que as aulas do cursinho são presenciais. Já a experiência discente foi pensada dentro do estudo da Estatística. O capítulo 5 aprofundará a proposta em detalhes, além de analisar as produções dos alunos, tentando entendê-las a partir dos conceitos de experiência.

## 5 ANÁLISE DA PROPOSTA DIDÁTICA

Este capítulo contém a análise das produções dos alunos da turma semanal do CEC 2025. Como explicado no capítulo metodológico, a sequência didática foi desenvolvida e aplicada em três etapas, uma por semana, começando por 30 de maio, depois 06 de junho e finalizando em 13 de junho de 2025. Antes de adentrar às produções, comecei por contextualizar e ambientar o momento de introdução da proposta aos alunos.

### Introdução da proposta didática

No dia 30 de maio de 2025, sexta-feira, dei início à aula da turma utilizando o projetor da sala para exibir o material base para o trabalho (Apêndice A). Expliquei o que é uma correlação, citei exemplos, falei sobre causalidade e coincidência. Percebi que essa foi a parte que os alunos mais demonstraram interesse. Para explicar a distinção entre causalidade e coincidência, utilizei dados de um site chamado *Spurious Correlations*, que compila correlações com índice de proporcionalidade alto (próximo de 1,00). No entanto, apesar de correlatos, são dados que nada têm a ver um com o outro (o número de crianças registradas com determinado nome e a produção de energia eólica, por exemplo) e, logo, tem-se apenas uma coincidência.

Foi a partir dessa distinção que eu problematizei o trabalho. Expliquei que, muitas vezes, nos deparamos com determinados dados e podemos fazer conclusões precipitadas, tomá-las como verdade. Além de ser um equívoco que pode ocorrer em situações corriqueiras do dia a dia, é um problema para o contexto de vestibular, mais especificamente na redação, a qual sempre traz materiais de apoio, os chamados “textos motivadores”, que costumam trazer dados estatísticos.

Conseqüentemente, expus que a tarefa deste primeiro momento era individual, e tinha-se que buscar dois dados relacionados à saúde no Brasil, e, preferencialmente, anotá-los em uma tabela. Tão importante quanto anotar dados, seria responder a duas perguntas: “Por que você selecionou esses dois dados em específico?” e “Com base em sua experiência de vida, você acredita que esses dois dados podem estar relacionados? Se sim, de que forma?”.

Dei a semana seguinte para que os alunos fizessem suas pesquisas e compilação de dados. Imaginei, no entanto, que não fosse receber tantas devolutivas. A ideia seria formar grupos na aula do dia 06 de junho para que, cada um em posse de seus dados, o grupo selecionasse dois deles para encontrar o coeficiente de correlação. Como previsto, de fato

obtive poucas devolutivas: apenas duas. Para descrever os trabalhos, utilizarei apenas iniciais dos nomes dos alunos (ML e MM).

### **Etapa 01 - Dados das pesquisas dos alunos**

Começando pela primeira entrega, a aluna M.L. selecionou dados referentes a alimentação. O primeiro é “Consumo regular de alimentos doces” e o segundo “Percepção de consumo elevado de sal”. Ambos os dados faziam referência às 27 unidades federativas e eram percentuais. Para a pergunta sobre a razão da seleção dos dados, M.L. disse: “Escolhi esses dados porque imaginei que os números iam ser altos nos dois casos”. Já para a pergunta da experiência particular que a levou a pensar se os dados estão ou não relacionados, ela respondeu: “Acredito que estados com maior número de consumo de doces certamente devem ter um alto consumo de alimentos elevados em sal também.”. A tabela 01 corresponde aos dados entregues por M.L.

Tabela 01: Dados selecionados pela aluna M.L.

<b>Unidade Federativa (UF)</b>	<b>I Consumo regular de alimentos doces</b>	<b>II Percepção de consumo elevado de sal</b>
Rondônia	9,6	9,9
Acre	11,3	9,8
Amazonas	8,4	12,1
Roraima	8,6	12,7
Pará	9,9	10,6
Amapá	10,7	12
Tocantins	11,4	11
Maranhão	6,9	9,7
Piauí	7,5	7,6
Ceará	14,4	9,7
Rio Grande do Norte	11,7	10,2
Paraíba	15,8	9,1
Pernambuco	13,9	10,7
Alagoas	10,6	12,4
Sergipe	9,7	12,1
Bahia	11,3	10

Minas Gerais	16,1	12,9
Espírito Santo	14	12
Rio de Janeiro	16,7	13,5
São Paulo	18,4	13,5
Paraná	16,5	18,8
Santa Catarina	15,9	14
Rio Grande do Sul	17,2	18,5
Mato Grosso do Sul	14,7	14,3
Mato Grosso	11,3	11,5
Goiás	13,7	9,9
Distrito Federal	12,7	11,6

Fonte: M.L., 2025.

Apesar de sucinta, M.L. acredita que exista uma correlação porque, para ela, uma alimentação irregular, com excesso de açúcar, também implicaria uma dieta irregular no consumo de sal. Quanto ao índice, apesar de ela não falar sobre a proporcionalidade, percebe-se, pela resposta, que ela acredita tratar-se de uma relação diretamente proporcional, principalmente pelo uso do termo “certamente”, ao estabelecer a relação entre o alto consumo de doces e alimentos salgados.

Já a aluna M.M. selecionou dados de gasto com saneamento básico e incidência de dengue por cem mil habitantes. Os dados não fazem referência às unidades federativas, são anuais, no período de 2005-2010, conforme a tabela 02. Faltam informações quanto à veracidade dos dados, isto é, M.M. não citou de onde foram retiradas as informações, além de não ter respondido às duas perguntas. Dias após ter enviado a tabela, a aluna me enviou mensagem para dizer que não conseguiria ir à aula seguinte, pois teve um imprevisto no trabalho. Na conversa, lamentei a ausência e disse que havia achado muito interessante os dados levantados. Como resposta, M.M. disse: “eu achei *mto* legal *tb*, queria ter conseguido os dados de cada estado, acho que seria mais legal ainda, mas só encontrei dos anos mesmo”.

Tabela 02: Dados selecionados pela aluna M.M.

Ano	Gasto com saneamento (milhões)	Incidência de dengue (por 100.000 habitantes)
2005	1.705	514,42
2006	2.225	204,2
2007	4.762	293,24

2008	4.964	264,9
2009	6.530	143,19
2010	4.994	82,28

Fonte: M.M., 2025.

Por essa fala e também pela grandeza dos valores na tabela (os gastos, em milhões de reais, são maiores do que mil, ou seja, são gastos na casa do bilhão), concluí que os dados levantados por M.M. são nacionais, ou seja, englobam o país inteiro. Como não fez nenhum comentário ou resposta em relação às perguntas, não há como saber por que M.M. escolheu levantar essa estatística, nem se ela acredita ser uma relação direta ou inversa. No entanto, me chamou atenção a relevância dos dados, afinal a dengue “persiste” anualmente com milhares de casos, sendo, indiscutivelmente, um problema sanitário em destaque no Brasil.

## **Etapa 02 - Análise de dados da pesquisa**

No dia 06 de junho de 2025, cheguei à sala e iniciei a aula explicando a segunda parte do trabalho. Expliquei que, apesar da baixa entrega da parte individual (apenas duas pessoas), faríamos a parte coletiva. Devido a isso, foi necessário adaptar a sequência pensada inicialmente, porque a ideia era que os grupos se reunissem já munidos de dados, para então discuti-los e fazer o tratamento estatístico proposto. Dessa forma, propus que os alunos formassem grupos e procurassem dados para montar uma tabela, para então calcular o índice de correlação. Em outras palavras, adaptei e aglutinei as duas primeiras etapas neste dia. A exceção foi um grupo do qual eram integrantes ambas as alunas que fizeram a primeira etapa: M.L. e M.M. Apesar de a segunda não ter conseguido comparecer, o grupo fez uso e discutiu os dados que ela havia compilado.

Após a formação dos grupos, deixei que eles procurassem os dados e fiquei rondando a sala. De início, pouco intervim, deixei-os trabalharem, apenas atendi quando fui chamado. Percebi que houve diferentes abordagens. Um grupo discutiu uma problemática que eu achei muito interessante para o universo dos vestibulares, que foi a relação entre reprovação e casos de suicídio. O movimento desses estudantes foi primeiro pensar em um problema e em seguida procurar dados. Mas também observei grupos que partiram em busca de dados, a fim de analisar o campo de possibilidades, para daí então decidir quais selecionar e por quê.

Quanto à exceção, o grupo em que estava a aluna M.L. já discutia a expectativa quanto ao coeficiente, se seria uma correlação forte ou pouco significativa. Na etapa de selecionar os dados, o grupo optou por usar os dados de consumo de açúcar e sal (tabela 01), obtidos por M.L. Não foi possível selecionar um dado de cada aluna, porque os dados de M.M. (tabela

02) faziam referência a anos (seis anos, portanto, seis linhas). Porém, ainda que houvesse compatibilidade numérica, não haveria sentido na comparação. Para a pergunta “Quanto à correlação, o que o grupo espera encontrar? Em qual dos intervalos acima vocês acreditam que estará o  $r$ ? Por quê?”, o grupo, no material escrito, não escreveu uma justificativa. Em vez disso, cada aluno deu seu palpite para o coeficiente, que variou entre 0,33 e 0,70.

Apesar de não terem registrado, pude ouvir e participar do debate do grupo quanto à expectativa. De início, todos concordaram que a correlação deveria ser positiva, seguindo a ideia de que quanto mais se consome alimentos doces, mais se consome sal também. No entanto, o grupo divergiu quanto à força dessa relação. Houve quem pensasse não se tratar de uma “regra”, citando inclusive dados da própria tabela. Na pergunta: “Quais experiências de vida levam vocês a esperar esse resultado?”, a resposta registrada foi: “Imaginamos que estados do Sul e do Sudeste teriam resultados mais altos pela alimentação industrializada.”.

Durante o debate em sala, provavelmente eu estava conversando com algum outro grupo, portanto não me recordo de como foi a conversa para responder a essa pergunta, apenas li o que o grupo registrou. O grupo faz um recorte com os dados do Sul e Sudeste, associando a industrialização destas regiões com uma alimentação mais irregular. Se eu estivesse presente no momento desta conclusão, teria sugerido que o grupo, após o cálculo das 27 unidades, fizesse uma segunda correlação, utilizando apenas as sete unidades que representam Sul e Sudeste.

Quanto ao resultado da correlação feita pelo grupo, eles obtiveram  $r = 0,56$ . Percebi, de início, que o grupo ficou um pouco decepcionado, por ser um resultado intermediário. No entanto, ao mesmo tempo, citei que era algo que eles já esperavam, pois a maior estimativa foi 0,70 e a menor 0,33, ou seja, o resultado ficou dentro do intervalo. E também destaquei que, conforme todos imaginaram, de fato a relação existente é diretamente proporcional, pelo fato de o  $r$  ter sido positivo.

A resposta do grupo quanto ao recorte de região me chamou muita atenção, após a aula. Como dito, não pude sugerir um novo cálculo porque eles já haviam até mesmo terminado a apresentação (na última etapa), quando eu obtive acesso aos registros escritos, nos quais constou a referida resposta. Apesar disso, por conta própria, refiz a correlação utilizando apenas os dados dos Estados pertencentes às regiões Sul e Sudeste, a fim de investigar se, de fato, a hipótese levantada pelo grupo era respaldada pelo cálculo da correlação. Ao fazer a correlação, obtive  $r = 0,36$ , resultado menor do que o valor nacional. Ainda que os dados dessas regiões sejam altos percentuais, o que indica que há um elevado

consumo de sal e açúcar, isso não implicou em uma correlação mais forte, na verdade observou-se o contrário.

Visto que estavam adiantados, afinal foi o único grupo com dados levantados na etapa 01, os integrantes decidiram discutir também os dados sobre dengue. Pude escutar muitas falas interessantes, como por exemplo, a expectativa de que quanto mais se investe em saneamento, menos casos de dengue são esperados. E, desta fala, todos do grupo concordaram que o índice deveria, desta vez, ser negativo. Outras argumentações destacaram que nem todo gasto com saneamento tem potencial para mitigar casos de dengue. Desta forma, o grupo estimou que a correlação fosse ficar próxima de  $-0,50$ .

Após calcular a correlação, o grupo obteve  $r = -0,65$ , um valor mais forte do que o estimado. Nos registros escritos, o grupo diz: “ $-0,65$ , chegou próxima, mas mais negativa do que imaginávamos.”. Acompanhei o cálculo desta correlação junto do grupo e pude perceber que alguns ficaram surpresos, pois o valor ficou acima da expectativa de todos. Talvez a baixa expectativa inicial tenha sido gerada pela frustração com o valor da correlação anterior.

Outro grupo que se engajou nas discussões trabalhou com a relação entre obesidade e diabetes tipo 1. Como ninguém havia selecionado dados, o grupo precisou primeiro buscar essas informações. Percebi que o grupo começou a discussão antes mesmo de buscar dados, ou seja, eles selecionaram um tema que consideraram relevante e passaram a discuti-lo. Achei interessante essa abordagem, no entanto, me preocupo porque não pude acompanhar o tratamento estatístico feito pelo grupo, digo isso porque o grupo fez o cálculo na semana entre a segunda etapa e as apresentações.

De toda forma, para a primeira pergunta, o grupo respondeu: “As nossas grandezas são a obesidade e a diabetes tipo 1. Nós escolhemos as duas, pois as mesmas se correlacionam.” Percebe-se, portanto, que o grupo de fato selecionou essas grandezas já imaginando que haveria uma correlação. Quanto à expectativa em relação à correlação, cada integrante deu sua resposta. Por exemplo, B.M.: “Correlação entre obesidade e açúcares.”. A aluna J.V. anotou que “Ambas podem ser hereditárias ou provocadas durante a vida.”. As anotações ficaram um pouco confusas, mas eu acompanhei parte da discussão do grupo.

Dentre as integrantes, percebi que existia uma coexistência, não exatamente divergência, entre a possibilidade de a obesidade favorecer a ocorrência da diabetes tipo 1 e a ocorrência desta mesmo em indivíduos não obesos. Na pergunta que relaciona a correlação com a experiência de cada integrante, achei as respostas muito interessantes:

R.B.: “Meu tio possui diabetes, é obeso e infelizmente perdeu a perna por conta de não se cuidar.” ( $0,50 < r \leq 0,75$ );

B.M.: “Meu tio é magro e diabético.” ( $0,25 < r \leq 0,50$ );

J.V.: “Quem tem diabetes nem sempre serão pessoas obesas.” ( $0,25 < r \leq 0,50$ );

J.C.: “Pessoas obesas nem sempre serão diabéticas.”.

Como havia acabado o tempo de aula, o grupo ficou de concluir o trabalho no decorrer da semana, para então apresentar na sexta-feira. Desta forma, não obtive, com antecedência, acesso aos dados levantados. Além disso, outros grupos debateram ideias, mas não chegaram a fazer anotações, o que me levou a pensar que só haveria duas apresentações na data seguinte.

### **Etapa 03 - Apresentação dos resultados**

No dia 13 de junho de 2025, os grupos apresentaram seus resultados para a sala. A princípio, pensei que haveria apenas duas apresentações, mas no fim, três grupos fizeram a análise estatística. O primeiro foi o grupo que relacionou o consumo de alimentos doces e sal, bem como o investimento e número de casos de dengue. Neste dia, apenas M.L. e T.M. estiveram presentes.

A começar pela correlação açúcar e sal, o grupo fez observações, na busca por entender por que o valor de correlação não foi tão próximo de um. Na tentativa de explicar a razão para esse fato observado, M.L. disse:

O número não ficou tão alto, eu acredito que seja talvez porque tem também algumas disparidades. Tem Estados, por exemplo, na própria Rondônia, por exemplo, 9.6 de consumo de alimentos doces e... ah não, aí tá parecido [...] Mas tem outros que têm uma certa diferença. No Amazonas 8.4 de doce e 12.1 de sal, já tem uma certa diferença. Olha a Paraíba, 15.8 de doce e 9.1 de sal, tipo... tá diferente. Então, tinham essas disparidades meio específicas assim, de uns Estados para outros. E eu acho que é por isso que o resultado não ficou tão alto, ficou meio mediano.

Gostei dessa fala porque deixa claro que M.L. entendeu a ideia de correlação, pois se os dados fossem ligados por uma lei de formação (uma função linear), o índice  $r$  seria igual a 1, e é justamente nessas disparidades que o valor se reduz, ou seja, perde-se a “força” da correlação. Quanto à segunda correlação, o grupo repetiu as mesmas afirmações feitas na etapa 02. Durante a apresentação, eu intervim e citei o fato de que elas haviam antecipado o valor negativo da correlação, o que novamente foi explicado pela ideia de quanto mais se investe, menos casos são esperados.

Eu não acompanhei a etapa 02 do segundo grupo que apresentou, tanto que fiquei surpreso positivamente pela apresentação. A razão desse desencontro foi que, para sentar em grupo, alguns estudantes optaram por usar outras dependências da UFSCar, como, por exemplo, a biblioteca do cursinho. Formado por C.S., B.R. e L.N., o grupo relacionou óbitos por infarto agudo do miocárdio com o percentual de pessoas que praticam atividade física nas capitais do país. Quanto aos registros, eu apenas tive acesso aos dados escritos após a apresentação. A tabela 03 traz os dados coletados pelo grupo.

Tabela 03: Dados selecionados pelo segundo grupo da apresentação.

Óbitos por infarto/Estilo de vida- Brasil		
Óbitos p/Residência por Capital		
Causa - CID-BR-10: ... 068.1 Infarto agudo do miocárdio		
Período:2019		
Capital	Óbitos por infarto	Estilo de vida/Prática de atividades físicas (%)
Porto Velho	122	29,4
Rio Branco	123	21,1
Manaus	420	22,2
Boa Vista	128	18,8
Belém	793	25
Macapá	122	22,6
Palmas	56	38
São Luís	433	20,7
Teresina	160	26,6
Fortaleza	804	26,3
Natal	427	34,7
João Pessoa	344	37,5
Recife	999	32,2
Maceió	462	31,5
Aracaju	155	35
Salvador	851	28,9
Belo Horizonte	550	52,5
Vitória	121	44,9
Rio de Janeiro	3969	37,7
São Paulo	6424	41,2
Curitiba	520	47,3
Florianópolis	260	50,3
Porto Alegre	378	45
Campo Grande	590	33,4
Cuiabá	364	32
Goiânia	452	42,2
Brasília	737	43,8

Fonte: B.R.; C.S; L.N., 2025.

De início, o grupo compartilhou com a sala as expectativas antes do cálculo da correlação. A fala desse momento foi feita por B.R.:

Então, a gente esperava ter uma correlação média, *ne*? Que eu coloquei ali, 0.50 – 0.75, porque, tipo, se você pratica atividade física, é... você vai ter menos chance de ter doenças que podem ocasionar um infarto, que nem a gente colocou ali: hipertensão arterial, colesterol alto, sedentarismo, estresse etc.

Em seguida, C.S. tomou a palavra para falar dos resultados obtidos:

Bom, gente, como deu pra ver o resultado foi nada a ver com o que a gente pensou, foi um baque, sinceramente [risos], mas o resultado foi de 0,17, basicamente, que no caso não corresponde nada, mas... é assim... baixo, mas tipo assim, não tem nada a ver com o que a gente pensou, entende? No caso a gente percebeu que eles não se correspondem exatamente porque não quer dizer que a pessoa faz atividade física que ela basicamente não vai ter um infarto. Então, por questões de, por exemplo, quando a gente fala sobre infarto, não é só questão de se eu faço atividade ou não, se a alimentação é certa ou não, tem muita questão genética também, é..., ansiedade também, doenças mórvidas. Enfim, isso relaciona muito também no que pode acontecer. Então a gente basicamente relacionou essas coisas do por que não corresponde, justamente porque muitas pessoas, elas podem levar uma vida saudável, no caso fazem atividade física, mas na verdade elas podem ter vários transtornos, transtornos alimentares, bulimia, genética. Por exemplo, tipo, meu avô tem diabetes, então eu sou propensa a ter diabetes também, por mais, sei lá, eu posso fazer atividade física, posso ter uma alimentação muito boa e isso no final de tudo pode acarretar um infarto ou outras doenças.

Após o fim das falas do grupo, eu comentei sobre o resultado da correlação do grupo. Primeiramente, expliquei que era esperado um resultado negativo, pelo fato de que, intuitivamente, entendemos que quanto mais uma população pratica atividade física, melhor será sua saúde, o que pode diminuir casos de óbitos por doenças cardiovasculares. Em seguida, destaquei que havia um erro na disposição dos dados referentes às mortes nas capitais. Utilizei como exemplo as cidades de Palmas e São Paulo. Supondo que Palmas seja muito sedentária, com pouquíssimos praticantes de atividade física e São Paulo extremamente saudável. Ainda assim, por conta da enorme diferença de população, Palmas teria um número absoluto de mortes por infarto muito menor que o de São Paulo. Ou seja, teria de ser feita uma razão óbitos/população, ou ainda óbitos por cem mil habitantes, razão comumente encontrada na Estatística.

Quando obtive acesso à tabela do grupo, criei uma coluna auxiliar para a população de cada capital. Logo ao lado, outra coluna para calcular a razão óbito/habitante. Em seguida, recalculei a correlação, na expectativa de obter um valor mais expressivo do que 0,17, que foi obtido pelo grupo. Mas acabei obtendo um valor ainda menos expressivo: 0,02. Não satisfeito, busquei construir uma segunda relação, com dados de óbitos por doenças

cardiovasculares no Brasil. Encontrei os dados em um *site* chamado “Cardiômetro”<sup>1</sup>, que compila dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Para os dados sobre prática de atividade física, peguei informações de uma pesquisa VIGITEL<sup>2</sup>, lançada em 2022. Após completar a tabela e calcular a correlação, obtive um valor praticamente igual ao anterior: -0,133.

Não acredito que isso seja suficiente para afirmar que não há correlação entre os dados. Mas é fato que eu esperava (assim como as integrantes do grupo) obter um valor mais próximo de -1. O grupo não levantou hipóteses além das questões genéticas de predisposição, mas eu acredito, particularmente, que talvez o problema esteja na métrica dos dados sobre atividade física, talvez eles não consigam precisar de que forma a atividade física (e em que condições) ela contribui para reduzir esse problema. Ou, de fato, a correlação está correta, mas trata-se de um problema multifatorial, como apontado pelo grupo, de modo que, isolada, a prática de atividade física não seja correlata à redução dos óbitos por doenças cardiovasculares.

A última apresentação foi conduzida pelo grupo que relacionou diabetes tipo 1 com obesidade. A figura 05 mostra os dados compilados. Os integrantes disseram que são dados de 2022, porém não apresentaram referencial para que eu pudesse conferir.

Figura 05: Imagem da tabela feita pelo grupo.

População diabética e população obesa					
Taxa por região					
Diabetes			Obesidade		
Região	População	População Diabética	Região	População	População Obesa
Norte	17.354.884	1.840.000	Norte	17.354.884	3.900.000
Nordeste	54.658.515	4.220.000	Nordeste	54.658.515	12.290.000
Centro Oeste	16.289.538	1.725.000	Centro Oeste	16.289.538	4.150.000
Sudeste	84.840.113	6.530.000	Sudeste	84.840.113	24.350.000
Sul	29.937.706	2.310.000	Sul	29.937.706	8.260.000

Fonte: B.M.; B.R.; J.C.; J.V., 2025.

Pode-se notar que a tabela traz valores absolutos, diferentemente do que escreveu o grupo: “Taxa por região”. A primeira a falar foi J.V., senti que ela estava um pouco confusa, tentando entender a tabela enquanto falava:

<sup>1</sup> Link do site: <http://www.cardiometro.com.br/>

<sup>2</sup> Link da pesquisa:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/marco/arquivos/VIGITELBRASIL20062020ESTIMATIVASSOBREFREQUENCIAEDISTRIBUIOSOCIODEMOGRFICADEPTICADEATIVIDADEFSICANASCAPI TAISDOS26ESTADOSBRASILEIROSENODISTRITOFEDERALENTRE2006E201.pdf>

Bom, essa é a nossa tabela de comparação. A gente pode notar que no Nordeste e no Sudeste foi onde que a população foi maior, entre os dois, entre a diabetes e entre a obesidade. Também é... acho que... no Sul [...] É... então, entre diabetes e obesidade a gente pode ver que as duas têm a maior... como que eu posso explicar... (“A maior taxa da nossa Estatística”, intervenção de R.B.). E nos dois, nas duas regiões tem a maior quantidade das duas, então... por mais que a população seja grande também...

Sentindo que o grupo estava um pouco nervoso, intervimos e disse que isso era algo esperado, pelo fato de Nordeste e Sudeste serem as duas regiões mais populosas do país. Elas concordaram e, em seguida, R.B. comentou sobre o resultado da correlação:

Na minha cabeça ia ser bem maior, tipo, eu estou ali no número, 0,80, pra mim ia ser isso. Daí a gente fez lá a tabela do Excel, vou te mandar a tabela depois e ficou em 0,69. Não é um número muito... é um número altinho assim... mas não era tão imaginado, tipo, tão alto quanto... Eu achei que ia ser tipo... achei que seria maior, tipo 0,80, 0,85. Na minha cabeça seria maior.

Imediatamente após a fala de R.B., a aluna J.C. tomou a palavra e fez um contraponto à expectativa da colega: “Eu já achava que não teria tanta [inaudível], por causa que nem sempre as pessoas que são obesas vão ter diabetes e pessoas com diabetes não quer dizer que vão ser obesas”. Destaquei que, apesar de elas estarem corretas ao dizer que não são dados totalmente correlatos, o valor foi o maior obtido dentre todas as correlações feitas por outros grupos.

Na tentativa de explicar o valor encontrado, esse foi o grupo que mais se engajou. J.V. voltou a repetir sua visão sobre a correlação não ser uma regra, a fim de explicar por que ela pensou que o valor estaria abaixo do encontrado: “A gente achava assim... por quê? Porque na nossa cabeça, assim... a gente imaginou que obesidade... nem sempre é... uma pessoa que tem diabetes ela se tornaria obesa, mas também tem casos que isso vem de genética também.”. Já a aluna R.B., a única que esperava um valor acima do encontrado, afirmou: “Mas igual eu te falei, na minha família, a maioria que tem diabetes é obesa.”.

Achei interessante porque o debate ficou muito concentrado nas experiências de cada aluna, isso ficou muito claro. Logo que R.B. contou o caso de sua família, J.V. disse: “O que eu falei pra ela, eu tenho uma amiga que é diabética, mas não é obesa, só que daí a diabetes dela também é tipo 1, então a gente imagina que no tipo 2, por ser mais elevado, pode ser que afete mais, a pessoa tenha a desenvolver obesidade.”. Na conclusão da apresentação, J.V. enfatizou sua visão sobre o trabalho:

Porque assim, eu continuo achando que pode sim haver pessoas que tenham diabetes e não são obesas. Claro que os números *ne...* assustaram a gente.

Mas, não sei se pode ser também em idades, pessoas mais velhas têm uma tendência de ter obesidade e pessoas mais novas ainda têm tipo... mais probabilidade de se cuidar melhor *ne...* porque dependendo da saúde pode ser até melhor do que pessoa que tem mais idade... já não tem tanto cuidado. Então... eu continuo com essa opinião.

Apesar da fala ser um pouco confusa, ainda mais após ser transcrita, gostei da ponderação de J.V. a respeito das diferenças por faixa etária. Ao mesmo tempo, enfatizei que a correlação não está contrária à opinião dela. Pois o resultado indica que a diabetes tipo 1 não está totalmente ligada à obesidade, mas sim que há certa conectividade. De modo geral, este foi o grupo que, na minha visão, mais se aprofundou nas experiências de cada integrante para tentar prever o valor da correlação, bem como tentar explicá-lo.

Após a apresentação, de posse dos dados da figura 05, fui investigar a Matemática empregada pelas integrantes do grupo. Para a minha surpresa, ao calcular a correlação dos dados, não obtive 0,69, como elas. Em vez disso, o valor retornado pela planilha foi de incríveis 0,98. O resultado me pareceu estranho porque é alto demais, logo, busquei entender, primeiramente, como as alunas chegaram ao valor 0,69. Tentei simular cálculos equivocados para a correlação, mas nenhum chegava a esse número. Depois, busquei entender, por meio de artigos e sites de instituições de saúde, o que poderia estar errado. Idealmente, esse trabalho deveria ser feito pelos grupos, como previa, inclusive, o roteiro do trabalho.

Logo de início, vi que se estima que 10% da população diabética têm o tipo 1, enquanto os outros 90% têm o tipo<sup>3</sup> 2. Isso já representa uma contradição, pois o grupo pretendia fazer um recorte da diabetes tipo 1, conforme os dados da figura 05. Acontece que, na soma, há mais de 16 milhões de diabéticos do tipo 1, segundo os dados apresentados pelo grupo, o que seria um absurdo, pois então o país teria 160 milhões de diabéticos, no total. Desta forma, acredito que o grupo acabou obtendo dados gerais de diabéticos (dos dois tipos).

Em seguida, de posse da informação de que 90% dos diabéticos têm tipo 1, encontrei um estudo de Gomes *et al.* (2006) indicou que 75% dos pacientes com diabetes tipo 2 estavam acima do peso ideal (1/3 deles obeso). Ou seja, durante as discussões em grupo, as meninas já discutiam isso, ou seja, estavam cientes de que a influência do sobrepeso era considerável na diabetes tipo 2, justamente por isso que buscaram investigar o outro tipo. Talvez os dados sejam insuficientes para embasar uma correlação de 0,98, mas são suficientes para notar que o grupo não fez uma análise com o grupo diabético desejado, o que compromete o coeficiente calculado.

---

<sup>3</sup> Sociedade Brasileira de Diabetes:  
<https://diabetes.org.br/o-que-todos-precisam-saber-sobre-diabetes-2020/>

Olhando para todas as etapas e respectivas produções, como um todo, pode-se dizer que os alunos de fato empregaram vivências na construção do trabalho. Basta a leitura para perceber como as previsões para as correlações foram argumentadas conforme a experiência individual de cada aluno. Neste sentido, acredito que o grupo de destaque tenha sido o que abordou diabetes e obesidade. Além de haver divergências entre os integrantes, o cálculo do coeficiente de correlação potencializa ainda mais a investigação da relação.

Para além da vinculação com o cotidiano, percebe-se também o emprego de matemática para argumentar os resultados. A mais clara intervenção dessa natureza, para mim, foi da aluna M.L. Quando na argumentação do porquê de a correlação feita no contexto de alimentação ter ficado com resultado intermediário, M.L. explicou que alguns estados tinham maior consumo de sal do que açúcar, enquanto outros registram a tendência oposta, o que, para ela, explica o enfraquecimento da correlação. Outra intervenção matemática que me chamou atenção foi em relação à expectativa de que a correlação de investimento em saneamento e casos de dengue fosse negativa, o que mostra que o grupo entendeu a relação inversamente proporcional.

De maneira semelhante, o grupo que estudou atividade física e óbitos por infarto também ponderou a não existência de uma “lei”, citando diversas exceções que podem levar uma pessoa não sedentária a ter complicações cardiovasculares. Mesmo que implicitamente, o grupo deixa claro que a existência de casos não associados é argumento para o enfraquecimento do valor absoluto da correlação, pois quanto maior o coeficiente, mais significativa e proporcional é a correlação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tinha como objetivo compreender o conceito de experiência discente em aulas de matemática. Para isso, a pesquisa se dividiu em duas partes, sendo a primeira revisão sistemática de dissertações, na qual obtivemos oito trabalhos filtrados que se mostraram muito coerentes com a teoria, isto é, todos eles descreveram os princípios que regem as metodologias ativas, bem como o conceito de experiência e sua importância na construção de significado aos alunos.

No entanto, nem todos puseram em prática aquilo que foi teorizado. Acredita-se que uma das razões para esse fato observado é justamente a dificuldade de pôr em prática aquilo que se idealiza como educação. Percebe-se que alguns autores, como por exemplo, Rangel (2020), não souberam concretizar a intencionalidade docente. Concretização essa que foi alvo de diversas aulas das disciplinas de Metodologia I e II.

Ainda que não tenha sido aplicado nenhum filtro com restrição de datas, todas as dissertações estiveram contidas no intervalo 2020-2025. Por conta disso, cinco delas foram desenvolvidas durante a pandemia, obrigando que os trabalhos fossem realizados virtualmente. Logo, entende-se a razão para que a sala de aula invertida tenha sido a metodologia ativa mais utilizada, a despeito das ressalvas feitas quanto à sua aplicabilidade.

Quanto ao conteúdo matemático mais empregado, o campeão quase unânime foi a geometria, presente em 7 dos 8 trabalhos. Não é difícil entender a razão para essa predileção, dado que todos autores se comprometeram a trabalhar com a experiência discente. Todos que utilizaram geometria argumentaram tratar de um tema recorrente na vida dos alunos, pelo fato de todos estarem cercados por figuras e formas geométricas. Logo, entende-se que o resgate de vivências ocorre de modo mais natural.

Ainda a respeito da intencionalidade docente, Rangel (2020) foi citado de exemplo por ser considerado o trabalho mais pobre dentre os oito. No entanto, quanto ao uso das experiências, entende-se que apenas Picinin (2020), Felipe (2024) e Erdmann (2022) trabalharam contundentemente conforme a teoria. Contundência essa que se conclui pela observação de que essas três autoras não acertaram por acidente, pois todas as ações pedagógicas foram direcionadas para privilegiar as vivências dos estudantes.

O foco desta pesquisa não foi quantificar as dissertações sob parâmetros, mas é fato que cinco delas ou não contemplaram o conceito de experiências ou as tarefas propostas não permitem “detectá-las” com clareza. Durante a leitura dos trabalhos, percebeu-se que muitos faziam menção às metodologias ativas como parte estruturante, indispensável da dissertação.

Já o conceito de experiência recebeu destaque na teoria, mas ficou, em alguns casos, apenas na superfície, não houve aprofundamento.

No entanto, isso não foi uma razão para “aliviar” a análise, isto é, amenizar a crítica pela ausência do trabalho com as experiências, pois entende-se que uma dissertação de mestrado não pode trazer diversas citações, argumentos, defesas de um tópico para abandoná-lo no prosseguimento da escrita, mais especificamente nas sequências didáticas.

Na segunda parte da pesquisa, ao analisar a proposta didática, nota-se que a atividade tinha potencial para explorar as experiências discentes e esse potencial foi atingido, considerando que o objetivo era entender esse conceito, uma atividade que promovesse o trabalho com as vivências seria (e foi) relevante para a pesquisa. Assim como nas leituras das dissertações, tive a preocupação de não deixar as experiências apenas na conceituação teórica. O capítulo 5 esclarece como as vivências discentes são empregadas nas argumentações, bem como as divergências apontam para o fato de que cada sujeito vive e percebe o que lhe ocorre de maneiras diferentes.

Outra preocupação foi quanto ao emprego dos conceitos matemáticos, para não se construir uma pesquisa desconexa da matemática. Pude perceber o emprego da proporcionalidade durante as etapas do trabalho, principalmente nas discussões em grupo e nas apresentações. Dado que a escrita deste trabalho prossegiu para semanas após a aplicação da proposta e que, nesse meio tempo, o conteúdo de aulas do cursinho prossegiu com a formalização da razão e proporção, busquei sempre fazer conexões com o que foi estudado e apresentado pelos grupos. Disso, espera-se que aqueles que participaram da proposta tenham mais facilidade para atribuir significado para os futuros tópicos de matemática, como função de primeiro grau, por exemplo.

A baixa participação na primeira etapa era esperada, mas essa expectativa não amortizou a frustração. Na minha interpretação, apesar de o CEC ter um caráter popular, de negação de uma estrutura tradicional, os alunos matriculados vieram de escolas públicas, as quais, em grande maioria, empregam essa abordagem. Daí, sinto que muitos optaram por não realizar a entrega (e até mesmo faltar), pelo sentimento de estranheza, pois um cursinho “não deveria” ser local para fazer apresentações, não seria um local de produção discente, mas sim de ouvir o professor que vai ajudar a passar no vestibular.

Por isso, a realização deste trabalho também me fez perceber que, de fato, o tradicionalismo não se perpetua apenas nos professores, mas também nos estudantes. Entretanto, se a primeira etapa causou frustração, as demais foram muito satisfatórias, pois os

três grupos participantes calcularam as correlações (mesmo que tenha havido erros) e buscaram explicá-las conceitualmente, argumentando a partir de suas experiências.

Lamento não ter reservado mais uma data para a proposta didática, pois acredito que propor correções e novas reflexões aos grupos teria sido muito proveitoso, em especial para o grupo que estudou diabetes - obesidade e o que analisou atividade física - óbitos por infarto. Daqui, abro a brecha para terminar com uma conclusão muito frequente em pesquisas de educação, que é o destaque da importância de novos trabalhos na área. Mas essa conclusão não é feita para apenas homogeneizar com as demais, mas sim porque o estudo de experiências discentes pode ser feito sob diversas perspectivas e localidades.

Aqui, tem-se uma pesquisa realizada em um cursinho popular de uma universidade federal do interior de São Paulo, mas que poderia ter sido feita em qualquer outro cursinho popular, qualquer região, um diferente nível de ensino ou ainda em qualquer outra disciplina. Neste sentido, o Apêndice B tem uma explicação da proposta didática, como um roteiro para professores, com o intuito de permitir que ela seja reproduzida, sem necessariamente seguir a exatidão dos procedimentos aqui tomados, mas sim seguindo o mesmo norteamento.

Em síntese, diversificar o estudo de experiências é como uma metalinguagem, pois quanto mais estudos de experiência discente, mais se acumulam experiências em pesquisas deste tipo, o que pode contribuir para o avanço desta importante área que busca levar sempre em consideração aquilo que o sujeito traz para dentro da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 25–40, 2012. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], n. 19, p. 20–28, jan. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?lang=pt>. Acesso em: 05 jan. 2025.
- DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>>. Acesso em: 06 dez. 2024.
- ERDMANN, Evanir. **Da Aritmética à Geometria: a educação do olhar entre aprendizagens lúdicas e fotográficas**. 2022. 166f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2022.
- FELIPE, Samara Trindade de Moura. **O ensino da educação financeira em uma escola de comunidade Ribeirinha amazônica, por meio de um projeto de extensão**. 2024. 174f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Programa de Pós-graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2024.
- FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1–38, 1995. DOI: 10.20396/zet.v3i4.8646877. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- GARCIA, Gabriele Lopes. **Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa no ensino de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental**. 2021. 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2021.
- LOVATO, Fabricio Luís *et al.* Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária (EPU), 1986.
- NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. As teorias de aprendizagem e suas implicações no ensino de Matemática. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 83-92, 19 jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v29i1.141>. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/141>. Acesso em: 11 nov. 2024.

NOGUEIRA, Mônica Aparecida. **Ensino de Matemática mediado pelas tecnologias digitais: uma experiência no 8º ano do ensino fundamental com o Teorema de Tales**. 2021. 141f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Departamento de Matemática, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2021.

PICININ, Elisandra. **O estudo de prismas a partir da utilização do modelo Van Hiele em um contexto de aprendizagem baseada em problemas com apoio das tecnologias digitais**. 2020. 102f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2020.

PLACIDES, Fernando Mariano; COSTA, Jose Wilson da. John Dewey e a aprendizagem como experiência. **Revista Apotheke**, Florianópolis, v. 7, n. 2, 2021. DOI: 10.5965/24471267722021129. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/apotheke/article/view/20411>. Acesso em: 06 jan. 2025.

RANGEL, Fillipe. **Ensino-Aprendizagem de Matemática - TDAH, inclusão e metodologias ativas**. 2020. 56 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

SANTOS, Jean Felipe dos. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para o ensino médio**. 2021. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2021.

SOUSA, Luciano Lopes de. **Ensino de Geometria na Educação de Jovens e Adultos da zona rural: Uma Sequência Didática com Abordagem Exploratória e Tecnologias Digitais para o Estudo de Áreas e Perímetros**. 2024. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2024.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, [s. l.], v. 17, n. 52, p. 455–478, 2017. DOI: 10.7213/1981-416X.17.052.DS07. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/9900>. Acesso em: 02 dez. 2024.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165–189, 2014. DOI: 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2317>. Acesso em: 10 jan. 2025.

WESTBROOK, Robert Brett. **John Dewey**. Tradução: José Eustáquio Romão e Verone Lane Rodrigues. Coleção Educadores. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

## APÊNDICE A - Material instrutivo da proposta

### Correlacionando Variáveis

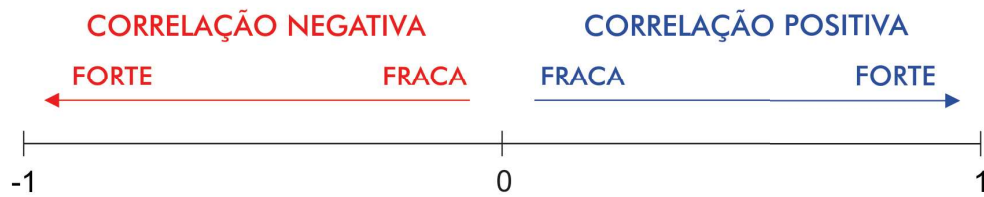
Você já se perguntou se um fato que acabou de ocorrer na sua vida estava relacionado a outro? Suponha, por exemplo, que você se atrase quase todos os dias para chegar à aula no CEC. Este é um fato observável e inclusive você pode medi-lo, anotando o horário que você chega ao campus. Pode ser que esse atraso constante te incomode e você tente entendê-lo. Para isso, o que você faz? Você procura outros acontecimentos na sua rotina que possam de alguma forma estar correlacionados com esse atraso.

Por exemplo, outro fato que você pode medir é a quantidade de palavras que você fala durante o dia. Se você decidir relacionar esses dois fatos, o que você espera observar? Tendemos a dizer, pela nossa experiência, que é um tanto quanto óbvio que não há nenhuma relação entre o horário de chegada à UFSCar e a quantidade de palavras que proferimos durante o dia. Mas e se o segundo fato for o horário que você sai do trabalho/escola? Também, pela experiência, é quase certo afirmar que este é um fato fortemente correlacionado ao atraso para as aulas do cursinho.

Em busca de sistematizar a força ou fraqueza da relação entre esses fatos, a Estatística é um campo matemático que pode ajudar a dar uma resposta numérica para o problema observado e medido. Existe um índice de correlação “ $r$ ” que quantifica a proporção entre duas variáveis.

Esse valor de  $r$  varia entre -1 e 1. Quando negativo, indica que as variáveis têm relação inversamente proporcional, como por exemplo: a quantidade de quilômetros que um carro percorre ( $x$ ) e o nível de combustível dele ( $y$ ), pois quanto maior  $x$ , menor será  $y$ . Já quanto  $r$  for positivo, teremos uma correlação diretamente proporcional, como a relação entre horas de ar-condicionado ligado ( $x$ ) e valor mensal de energia elétrica ( $y$ ). A figura 01 ilustra essa relação entre -1 e 1. Note que quanto mais próximo de zero, seja negativo ou positivo, menor será a relação entre as grandezas.

Figura 01: Representação da força da correlação.



Fonte: <https://statplace.com.br/blog/coeficientes-de-correlacao/>

Entretanto, é preciso cuidado para tomar conclusões a partir de análises numéricas. Quando o índice de relação entre duas grandezas é próximo de zero, de fato, é razoável afirmar que elas não possuem relação. Mas o contrário não é necessariamente verdade. Existem ocasiões em que duas variáveis têm uma alta correlação, porém, na prática, não possuem nenhuma conexão entre si. Trata-se de uma coisa estudada em probabilidade: aleatoriedade. A taxa de natalidade da Holanda pode ter uma relação de 0,90 (muito próximo de 1) com a exportação anual do mel holandês. Mas não há causalidade, apenas aleatoriedade.

Isso é tão comum que existe um site chamado *Spurious Correlations*<sup>4</sup> (Correlações Falsas) que explora uma série de correlações que possuem alto índice  $r$ , mas não têm nada a ver uma com a outra. Como mostra a figura 02, a página inicial do site tem a frase “*correlation is not causation*”, que significa “correlação não é causalidade”.

Figura 02: Frase na página inicial do site.

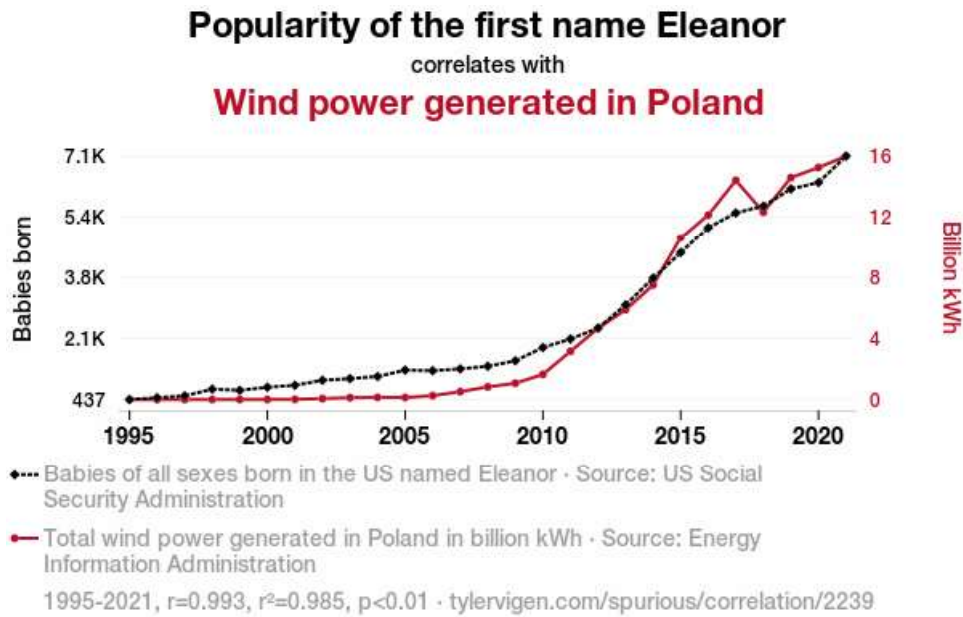


Fonte: *Spurious Correlations*.

Veja, por exemplo, na figura 03, a relação entre a popularidade do nome *Eleanor* nos bebês nascidos nos Estados Unidos com a geração de energia elétrica pela força do vento (energia eólica) na Polônia.

Figura 03: Correlação entre bebês *Eleanor* e energia eólica na Polônia.

<sup>4</sup>Link do site: <http://www.tylervigen.com/spurious-correlations>



Fonte: *Spurious Correlations*.

Apesar de o índice  $r = 0,993$  ser muito alto, não há nenhuma correlação social entre as grandezas, apenas aleatoriedade. Estes casos são óbvios para garantir que não há correlação. Mas em muitos casos, é preciso investigar diversas questões em diversos campos, como economia, sociologia, filosofia etc., para poder determinar se há de fato causalidade ou apenas aleatoriedade.

## TRABALHO DE ESTATÍSTICA

### Fase Individual – Dados de Saúde do Brasil

Com o intuito de estudar a correlação entre dois conjuntos estatísticos, procure dados referentes à saúde e organize-os em tabelas. Ou seja, para esta fase, você deve, até o dia 06/06/2025, compilar dois dados diferentes para formar tabelas e trazê-los para aula. Para isso, é fundamental ter garantia da qualidade dos dados.

Recomenda-se que os dados façam referência às 27 unidades federativas, a fim que se possa construir uma perspectiva nacional. Por exemplo, poderíamos construir uma primeira tabela com o investimento (em milhões de reais) de cada Estado na área da saúde em determinado ano. Quanto à segunda, o número de médicos a cada cem mil habitantes de todas as 27 unidades, por exemplo.

Para garantir a qualidade dos dados, destaco dois sites: DataSUS<sup>5</sup> e PNS<sup>6</sup>. Fique à vontade para trazer informações de outras fontes, porém certifique-se de que são confiáveis. Selecionados os dados, responda às questões:

a) Por que você selecionou esses dois dados em específico?

b) Com base em sua experiência de vida, você acredita que esses dois dados podem estar relacionados? Se sim, de que forma?

Em síntese:

Tema: Saúde;

Tarefa: Formar duas tabelas a partir da consulta de dados estatísticos de fontes confiáveis e responder às duas questões propostas;

Data de entrega: 06/06/2025;

Local de entrega: *ClassRoom*, faça upload das tabelas e responda às perguntas em forma de comentário (ou faça um arquivo e responda-as).

**Observação:** você pode construir uma tabela única que contenha simultaneamente os dois dados, como nos Exemplos 01 e 02.

### **Fase Coletiva – Correlação dos Dados**

Para a realização desta fase, formem grupos de 05 pessoas e, a partir de discussões, escolham dois dados (dentre todos do grupo). Suponha que seu grupo tenha cinco pessoas, logo, se todo mundo fizer a parte individual, vocês terão 10 tabelas ao todo. Discutam com o grupo quais devem ser selecionadas e por quê. Você pode sugerir pegar as duas tabelas feitas por um integrante. Ou ainda, pegar um dado de um integrante e o segundo de outro. Não há restrições para a escolha.

Após essa escolha, é preciso fazer o tratamento estatístico. Para isso, no dia 06/06/2025 os integrantes dos grupos deverão sentar juntos para que os professores auxiliem na construção das tabelas. Para quem quiser se adiantar: os Exemplos 01 e 02 mostram o cálculo do índice de correlação “*r*”. Não há muito segredo, será usada apenas uma função do Excel (ou aplicativo de planilhas semelhante).

---

<sup>5</sup> Link do site: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10br.def>

<sup>6</sup> Link do site: <https://www.pns.icict.fiocruz.br/>

Em seguida, busque entender se há ou não uma causalidade. Justifique por que as grandezas não têm relação (ou o contrário) e busque argumentos sólidos para tal. O foco deste trabalho não é “acertar”, mas sim expor com clareza as ideias do grupo.

Como parâmetro para  $r$ , adote os seguintes intervalos:

$0 = r \rightarrow$  não há relação;

$0 < r \leq 0,25 \rightarrow$  relação irrisória;

$0,25 < r \leq 0,50 \rightarrow$  relação pequena;

$0,50 < r \leq 0,75 \rightarrow$  dados relacionados;

$0,75 < r \leq 1 \rightarrow$  alta relação.

Para  $r$  negativo, os intervalos são análogos.

Antes de qualquer determinação estatística, devem ser respondidas as seguintes questões:

- a) Quais grandezas foram selecionadas? O que fez o grupo optar pelas grandezas em questão?
- b) Quanto à correlação, o que o grupo espera encontrar? Em qual dos intervalos acima vocês acreditam que estará o  $r$ ? Por quê?
- c) Quais experiências de vida levam vocês a esperar esse resultado?

Após realizar o tratamento numérico, responda:

- d) Qual o resultado numérico de  $r$  obtido? Ele corresponde ao intervalo esperado pelos integrantes do grupo?
- e) Se o seu valor de  $r$  tiver sido próximo de  $-1$  ou  $1$ , consulte a literatura e, a partir dela, tente explicar se há de fato causalidade ou apenas coincidência.

No dia 13/06/2025, os grupos deverão apresentar seus resultados para a sala.

#### Exemplo 01 de Análise

Eu, Daniel Felipe, corintiano, tenho muita bronca do meu time quanto ao futebol desempenhado. E a principal razão para esta bronca reside no fato de que o Corinthians paga salários enormes para seus jogadores, isto é, o clube tem uma das maiores folhas de pagamento do país, enquanto o nível de futebol praticado é, muitas vezes, pobre. Motivado

por essa problemática, resolvi investigar a correlação entre a quantidade de pontos dos times no Campeonato Brasileiro de 2024 e o gasto em contratações de cada um deles no ano de 2024. A tabela do campeonato eu obtive no Google, e os valores de contratação no site Globo Esporte<sup>7</sup>.

Mas como fazer o tratamento estatístico? Primeiramente, sua tabela precisa identificar os valores numéricos das variáveis em colunas separadas. No meu caso,  $x$  para a quantidade de pontos e  $y$  para o valor (em milhões de reais) das contratações.

Tabela 01: dados dos vinte clubes da Série A 2024.

	Pontos (x)	Gasto em contratações (y)
<b>Botafogo</b>	<b>79</b>	<b>323,532</b>
<b>Palmeiras</b>	<b>73</b>	<b>193,4</b>
<b>Flamengo</b>	<b>70</b>	<b>275,322</b>
<b>Fortaleza</b>	<b>68</b>	<b>54,391</b>
<b>Internacional</b>	<b>65</b>	<b>97,838</b>
<b>São Paulo</b>	<b>59</b>	<b>79,668</b>
<b>Corinthians</b>	<b>56</b>	<b>167,574</b>
<b>Bahia</b>	<b>53</b>	<b>119,7</b>
<b>Cruzeiro</b>	<b>52</b>	<b>188,178</b>
<b>Vasco da Gama</b>	<b>50</b>	<b>131,18</b>
<b>EC Vitória</b>	<b>47</b>	<b>15,33</b>
<b>Atlético-MG</b>	<b>47</b>	<b>96,7</b>
<b>Fluminense</b>	<b>46</b>	<b>63,517</b>
<b>Grêmio</b>	<b>45</b>	<b>86,264</b>
<b>Juventude</b>	<b>45</b>	<b>0,9</b>
<b>Bragantino</b>	<b>44</b>	<b>29,9</b>
<b>Athletico Paranaense</b>	<b>42</b>	<b>83,066</b>
<b>Criciúma</b>	<b>38</b>	<b>0,48</b>
<b>Atlético-GO</b>	<b>30</b>	<b>7,1</b>
<b>Cuiabá</b>	<b>30</b>	<b>14,206</b>

Fonte: produção própria.

Bem, não é difícil compilar os dados em uma tabela. Novamente, a minha maior preocupação foi encontrar dados de uma fonte minimamente confiável. A rigor, não dá para saber os valores das negociações, pois os clubes não têm uma transparência íntegra a esse respeito. Mas dentre todas as especulações, a do Globo Esporte corresponde à melhor fonte.

Agora, para determinar o índice  $r$  de correlação, utilizei a função CORREL do Excel. Verifiquei que ela também está presente no Google Planilhas. Para utilizá-la, fui até uma célula vazia e digitei:

<sup>7</sup> Link para leitura da matéria:

<https://ge.globo.com/espiao-estatistico/noticia/2024/08/29/times-da-serie-a-superam-a-marca-de-dois-bilhoes-de-reais-em-reforcos-no-ano-veja-quem-mais-gastou.ghtml>

=CORREL

Em seguida, abri parênteses e selecionei o intervalo de células com os dados dos pontos, que correspondem à primeira variável. Esses dados estão na coluna B, e começam em B2 e terminam em B21, logo:

=CORREL(B2:B21

Após isso, separei com ponto e vírgula e fiz a mesma coisa para os dados da minha segunda variável. Após isso, fechei parênteses e apertei *Enter*.

=CORREL(B2:B21;C2:C21)

Imediatamente, o Excel me retornou o valor de 0,77154013. Pronto, acabou a análise numérica. Bem, o índice encontrado foi de 0,77. O que significa? Esse valor pode ir de -1 até 1. Se for -1, indica que as grandezas estão completamente relacionadas, mas num sentido inversamente proporcional. Já quando for 1, as grandezas são diretamente proporcionais. O nosso resultado de 0,77 indica uma relação relativamente alta.

Ou seja, poderíamos concluir que, de fato, quanto mais um time investe em contratações, maior tenderá a ser seu desempenho no Campeonato Brasileiro. Mas por que o  $R$  não foi igual a 1? Porque não é uma relação perfeitamente proporcional. Veja o Flamengo, por exemplo, que gastou mais do que o Palmeiras, mas ficou atrás do time alviverde na tabela. Assim como o Fortaleza, que terminou em quarto lugar, apesar de um investimento bem menor do que os três primeiros colocados.

#### Exemplo 02 de Análise

A segunda análise para servir de exemplo foi feita relacionando a nota média de proficiência em matemática das 27 unidades federativas na *Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS*<sup>8</sup> (2023) com o número de mortes *per capita* por agressão de cada capital do país em 2023. Os dados de morte por agressão foram consultados no Tabnet DataSus<sup>9</sup>, site com dados mantidos pelo Governo Federal.

A princípio, há alguma correlação? Eu pensei que fosse obter um valor negativo para  $r$ , pois, na minha cabeça, uma boa nota em matemática é um dos (não o único) indícios de que um Estado investe em educação e, conseqüentemente, uma população bem educada não se

<sup>8</sup> Arquivo com os resultados (página 48):

[https://download.inep.gov.br/areas\\_de\\_atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais-timms/resultados-2023.pdf](https://download.inep.gov.br/areas_de_atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais-timms/resultados-2023.pdf)

<sup>9</sup> Tabela com os dados de mortes: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10br.def>

envolveria em mortes por agressão. Ou seja, quanto maior a nota, menor o número de agressão, por isso  $r$  seria negativo, há uma relação inversamente proporcional. Como o cálculo feito foi *per capita*, precisei consultar a população de cada capital brasileira. Para isso, acessei a estimativa do IBGE<sup>10</sup> de 2024. Com isso, foi obtida a seguinte tabela 02:

Tabela 02: dados de desempenho matemático e de óbitos por agressão.

	Pontuação Matemática (x)	Mortes por agressão na capital em 2023	População da capital	Mortes per capita (y)
Rio Grande do Sul	455,4	347	1.389.322	0,000250
Minas Gerais	422,7	342	2.416.339	0,000142
Paraná	421,6	233	1.829.225	0,000127
São Paulo	417,5	221	11.895.578	0,000019
Santa Catarina	412,9	39	576.361	0,000068
Distrito Federal	407,1	321	2.982.818	0,000108
Goiás	400,4	292	1.494.599	0,000195
Bahia	400	1.107	2.568.928	0,000431
Espirito Santo	397,6	154	342.800	0,000449
Paraíba	394,8	254	888.679	0,000286
Pernambuco	391,9	827	1.587.707	0,000521
Rio Grande do Norte	391,2	176	785.368	0,000224
Alagoas	385,7	480	994.464	0,000483
Rio de Janeiro	384,5	1.173	6.729.894	0,000174
Ceará	383,8	833	2.574.412	0,000324
Piauí	380,7	323	902.644	0,000358
Mato Grosso do Sul	379,6	148	954.537	0,000155
Amazonas	377,9	1.000	2.279.686	0,000439
Sergipe	374,5	240	628.849	0,000382
Mato Grosso	372,6	93	682.932	0,000136
Roraima	358,6	110	470.169	0,000234
Acre	353,7	122	387.852	0,000315
Rondônia	352,9	210	514.873	0,000408
Maranhão	349,4	306	1.088.057	0,000281
Pará	345,2	263	1.398.531	0,000188
Amapá	336,1	239	487.200	0,000491
Tocantins	334,8	147	323.625	0,000454

Fonte: produção própria.

Note que, neste caso, precisei de outras duas colunas auxiliares, sendo elas “Mortes por agressão na capital em 2023” e “População da capital”, para enfim obter a coluna “Mortes *per capita* (y)”, que corresponde à segunda variável da análise.

A razão para essas colunas a mais foi que apenas o número de agressão não dá um parecer adequado. Veja que São Paulo tem mais casos que Palmas (Tocantins), mas a população das cidades é muito diferente, o que faz com que, por habitantes, os números de São Paulo sejam muito menores que os de Palmas.

Para obter  $r$ , digitei a seguinte linha em uma célula do Excel:

=CORREL(B2:B28;E2:E28)

<sup>10</sup> Tabela com estimativa da população das cidades brasileiras:  
[https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2024/estimativa\\_dou\\_2024.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2024/estimativa_dou_2024.pdf)

Após realizar todos os cálculos, obtive um valor de  $r = -0,424786$ , o que confirma minha suspeita inicial de que os dados estariam numa relação inversa. Mas perceba que o valor está longe de  $-1$ , o que indica que a relação não é tão “forte”. Um dos exemplos é o Distrito Federal, com nota média  $407,1$ , que teve Brasília com um número cerca de três vezes menor, em mortes por agressão, do que Salvador, que pontuou muito próximo em matemática:  $400,0$ . Ou seja, se tivéssemos, de fato, uma relação inversamente proporcional, a nota da Bahia deveria ser muito menor.

## APÊNDICE B - Proposta didática

Este texto tem como finalidade permitir que a proposta desenvolvida neste trabalho possa ser replicada em diferentes outros contextos educacionais. Pensada e aplicada numa turma de cursinho, esta proposta tem como público-alvo alunos de ensino médio. As três etapas serão orientadas da maneira como o autor as pensou para serem executadas, o que não significa que não possa haver alterações.

Primeiramente, o material com as instruções (Apêndice A) deve ser fornecido à turma antes de ser propriamente explicado. Entende-se que aqueles que têm costume de fazer leituras prévias antes das aulas serão contemplados, já aqueles que não o fazem, em nada são prejudicados. No momento de socializar o trabalho com os alunos, o tema deve ser apresentado e contextualizado, similar a uma leitura acompanhada. A análise de alguma correlação aleatória de gráficos do *Spurious Correlations* tem potencial para engajar a turma, visto que ilustra como duas grandezas podem coincidentemente estarem correlacionadas, mesmo que não haja nenhuma causalidade.

O trabalho desenvolvido restringiu o tema à saúde. A escolha de algum outro tema é uma possibilidade, porém o tema não deve ficar irrestrito, com o intuito de que os alunos estudem alguma problemática da sociedade, o que pode contribuir para diversos outros campos do conhecimento, como por exemplo a habilidade de construir e estruturar argumentos para uma redação no modelo dissertativo-argumentativo.

Em sequência, para a etapa 01, os alunos devem elaborar uma tabela com dois dados referentes ao tema escolhido. É muito importante dar ênfase na fonte dos dados. Se o trabalho ficar restrito a uma temática, é crucial que *sites* com dados de qualidade e confiabilidade sejam fornecidos, para auxiliar os estudantes na escolha das informações que comporão a tabela. Além disso, é válido lembrar que os dados serão, posteriormente, unidos com os dados de outros colegas, no momento da formação de grupos.

Tão importante quanto a confiabilidade dos dados, é a necessidade de responder às questões contidas no Apêndice A, a fim de entender as razões que levaram cada aluno a selecionar os dados. Já para a etapa 02, a quantidade de alunos em cada grupo foi projetada para ser igual a cinco. A razão para esse número é a de ter controle sobre a segunda etapa, bem como garantir que haja uma variabilidade de produções da primeira etapa. De posse das tabelas, os grupos devem ser fomentados a discutir e selecionar duas grandezas para formar uma nova tabela e então calcular o coeficiente de correlação.

Novamente, é preciso salientar para a turma que antes de calcular o valor da correlação, o grupo precisa responder às três primeiras questões da fase coletiva (Apêndice A). Isso se deve ao fato de que deseja-se evitar a possibilidade de o grupo tornar a tarefa um mero jogo de combinações, a fim de obter aquela com a maior correlação possível. Este não é o objetivo desta proposta, mas sim que os alunos selecionem e exponham as razões e experiências que os levaram a tal escolha.

Feita a escolha e respondidas as questões, o grupo deve calcular a correlação. Neste momento, o professor pode auxiliar na seleção das colunas, mas trata-se de um processo muito simples e de cálculo único. Após o cálculo, o grupo ainda precisa responder mais duas perguntas, cujas respostas devem vir de um debate. É importante que os alunos anotem suas respostas, experiências e expectativas, para que se entenda, posteriormente, como cada integrante chegou às suas conclusões.

Por fim, as instruções para a apresentação são abertas, mas espera-se que os alunos façam uma apresentação em *slides*, para expor os resultados de forma visual. As três etapas, neste trabalho, foram espaçadas por uma semana, mas não há perda caso o professor entenda que deve dar um tempo maior. Para a apresentação, a depender do cronograma de aulas, pode-se limitar tempo, mas a princípio isso não se mostrou preciso neste trabalho, dado que a socialização dos resultados não foi tão extensa, apesar de detalhada.

É fundamental que as apresentações tenham, ao menos, o áudio captado. Isso pode ser feito de maneira muito simples, com um áudio de *Whatsapp* funcionando como microfone, em que cada integrante do grupo que tomar a palavra, pega o celular e aproxima da boca. Na aplicação da proposta neste trabalho, houve grupos em que apenas um integrante segurou o celular e a captação deu conta de gravar todas as vozes. No entanto, pode ser ainda mais rico gravar as apresentações, pois isso possibilita uma análise das expressões corporais.

Por fim, algo que não foi feito neste trabalho mas teria, com certeza, ampliado a abrangência da proposta, é a sugestão de alterações. Recomenda-se que após as apresentações, o professor faça um trabalho analítico, refazendo as correlações. Em seguida, dê um retorno a cada grupo, sugerindo correções, reformulações, melhoria na fonte de dados e também ampliação das pesquisas para embasar os resultados obtidos.