



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

**CÍCERO MATHEUS DE SOUZA MORAES**

**O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA  
PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA  
DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE**

**FORTALEZA  
2025**

CÍCERO MATHEUS DE SOUZA MORAES

O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA  
PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO  
MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Educação, Currículo e Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Santos Cerqueira.  
Coorientadora: Dra. Charlline Vládia Silva de Melo.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M819u Moraes, Cícero Matheus de Souza.

O uso da Team Based Learning (TBL) como Ferramenta pedagógica para o ensino e a aprendizagem de Ciências em uma escola pública do município de Fortaleza - CE / Cícero Matheus de Souza Moraes. – 2025.

105 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Gilberto Santos Cerqueira.

Coorientação: Prof. Dr. Charlline Vládia Silva de Melo.

1. Aprendizagem Ativa. 2. Aprendizagem Baseada em Equipes. 3. Ensino de Ciências. 4. Team-Based Learning (TBL). I. Título.

---

CDD 370

CÍCERO MATHEUS DE SOUZA MORAES

O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA  
PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO  
MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em educação. Área de Concentração: Educação, Currículo e Ensino.

Aprovada em: 24/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. GILBERTO SANTOS CERQUEIRA (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. RAPHAEL ALVES FEITOSA  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dr. FRANCESCA DANIELLE GURGEL DOS SANTOS  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

À minha família.

Especialmente, ao meu filho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao povo brasileiro que, por meio do seu suado e pujante trabalho, construiu e mantém esta Universidade, minha *alma mater*.

Á Prefeitura Municipal de Fortaleza que, por meio do programa Observatório da Educação, possibilitou a dispensa remunerada de minha carga horária para que eu pudesse desenvolver esta pesquisa e minha carreira como professor da rede. Que este programa perdure e que forme muitos outros professores.

Aos colegas Alci e Ruani cujas palavras ditas nos idos de 2022 me tiraram da minha zona de conforto e me levaram a ascender o projeto de vida que viria a se transformar neste mestrado.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Gilberto Santos Cerqueira, por ter me oferecido, além da sua orientação acadêmica, a sua amizade, mas agradeço especialmente, pela formação de pesquisador que eu recebi e pelas inúmeras aulas de estatística. Hoje, se eu posso ver mais longe, é porque estou sobre os ombros de um gigante.

Agradeço também a minha coorientadora, a Dra. Charlline Vládia Silva de Melo, por serem a melhor pessoa que eu poderia ter encontrado nessa jornada. Eu não tenho como expressar o carinho que sinto pela minha mestra. Do fundo do coração, obrigado.

Aos membros da Banca examinadora o Dr. Raphael Alves Feitosa e a Dra. Francesca Danielle Gurgel dos Santos pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos meus colegas professores da rede municipal e estadual que estiveram comigo nos momentos de dor e alegria que foram próprios desse ciclo: Nyvea, Patrícia, Luana, Beatriz, Daniel, especialmente à minha amiga Leninha, a “dona da FACED”, com quem compartilhei tantas conversas boas.

E, por fim, mas mais importantes de todos, agradeço aos meus alunos e alunas que participaram desta pesquisa bem como os que passaram pela minha mediação durante esses 14 anos de magistério.

“Nós só pensamos quando nos defrontamos com um problema.” (Dewey, John, (1959a).

## RESUMO

O ensino de Ciências na educação básica enfrenta desafios significativos, especialmente no contexto da rede pública municipal, onde fatores como a desmotivação dos alunos, a utilização de metodologias tradicionais pouco interativas e as dificuldades na alfabetização científica comprometem a aprendizagem. A necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras que promovam maior engajamento e participação ativa dos alunos tem levado ao uso de metodologias ativas, entre elas o *Team-Based Learning* (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes, que enfatiza a aprendizagem em grupo, a resolução de problemas e a autonomia dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. O presente estudo tem como objetivo investigar a contribuição do TBL para o ensino de Ciências em uma escola pública municipal de Fortaleza/CE. Foi realizado um estudo quase-experimental com abordagem quanti-qualitativa com alunos do 6º ano do ensino fundamental anos finais divididos em dois grupos: Tradicional e Intervenção. Foram aplicados pré-testes e pós-testes de curto e longo prazo, além de entrevistas e questionários de satisfação. Foi comprovado um efeito positivo significativo ( $p<0,05$ ) no uso da TBL como ferramenta de aprendizagem para o Ensino de Ciências quando comparado com o modelo tradicional, obtendo-se uma maior média de acertos no pós teste de curto prazo do grupo Intervenção ( $7.785 \pm 0.431$ ) em comparação com o grupo Tradicional ( $6.125 \pm 0.326$ ) e este padrão se manteve no pós teste de longo prazo do grupo Intervenção ( $6.7 \pm 0.402$ ) e do grupo Tradicional ( $5.5 \pm 0.280$ ). A análise das entrevistas e do teste de satisfação revelou que a TBL obteve uma boa aceitação entre os alunos, mas também apontou desafios para a implementação desta metodologia no Ensino de Fundamental. Conclui-se que o TBL é uma metodologia ativa eficaz para o ensino de Ciências, contribuindo para a motivação dos alunos, melhorando sua compreensão, engajamento e retenção de conteúdo.

**Palavras-chave:** aprendizagem ativa; aprendizagem baseada em equipes; ensino de ciências; *team-based learning*.

## ABSTRACT

The teaching of Science in basic education faces significant challenges, especially in the context of municipal public schools, where factors such as student demotivation, the use of traditional and non-interactive methodologies, and difficulties in scientific literacy hinder learning. The need for innovative pedagogical strategies that promote greater student engagement and active participation has led to the use of active methodologies, including Team-Based Learning (TBL), which emphasizes group learning, problem-solving, and student autonomy in the teaching and learning process. This study aims to investigate the contribution of TBL to Science teaching in a municipal public school in Fortaleza/CE. A quasi-experimental study with a quantitative-qualitative approach was conducted with 6th grade students from the final years of elementary school, divided into two groups: Traditional and Intervention. Pre-tests and post-tests for both short and long terms were applied, along with interviews and satisfaction questionnaires. A significant positive effect ( $p<0.05$ ) was observed in the use of TBL as a learning tool for Science teaching compared to the traditional model, with the Intervention group obtaining a higher average score in the short-term post-test ( $7.785 \pm 0.431$ ) compared to the Traditional group ( $6.125 \pm 0.326$ ), and this pattern was maintained in the long-term post-test of the Intervention group ( $6.7 \pm 0.402$ ) and the Traditional group ( $5.5 \pm 0.280$ ). The analysis of interviews and satisfaction tests revealed that TBL was well-received by students, but also pointed out challenges for its implementation in Elementary Education. It is concluded that TBL is an effective active methodology for Science teaching, contributing to student motivation, improving their understanding, engagement, and content retention.

**Keywords:** active learning; team-based learning; science teaching.

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Resultados PISA 2022 .....   | 23 |
| Figura 2 – Padrões de atividade cerebral de estudantes ao longo de atividades diárias ...                           | 26 |
| Figura 3 – Etapas do <i>TBL</i> .....   | 30 |
| Figura 4 – Comparativos entre modelos de sala tradicional e invertida.....  | 33 |
| Figura 5 – Comparações múltiplas de acertos nos testes realizados com os grupos<br>TRADICIONAL e INTERVENÇÃO.....   | 46 |
| Figura 6 – Correlação pré-teste x pós-teste de curto e longo prazo para os grupos<br>TRADICIONAL e INTERVENÇÃO..... | 49 |
| Figura 7 – Momento da aplicação da metodologia.....   | 59 |
| Figura 8 – Graph Abstract.....  | 65 |

## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Pontuação média em Ciências, no PISA 2022, por dependência administrativa.....                 | 24 |
| Tabela 2 – Estatística descritiva dos pós testes de curto prazo dos grupos TRADICIONAL E INTERVENÇÃO..... | 47 |
| Tabela 3 – Estatística descritiva dos pós testes de longo prazo dos grupos TRADICIONAL E INTERVENÇÃO..... | 48 |
| Tabela 4 – Resultado do Teste de Satisfação.....  | 55 |

## **LISTA DE QUADROS**

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 – Pilares da educação.....                   | 20 |
| Quadro 2 – Características gerais do <i>TBL</i> ..... | 29 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|               |   |
|---------------|---|
| ANOVA         | Análise de Variância  |
| BNCC          | Base Nacional Comum Curricular  |
| INEP          | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira    |
| <i>gRAT</i>   | <i>Group Readiness Assurance Test</i>                                     |
| <i>iRAT</i>   | <i>Individual Readiness Assurance Test</i>                                |
| MA            | Metodologia Ativa   |
| MIT           | <i>Massachusetts Institute of Technology</i>                              |
| OCDE          | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico                 |
| <i>PISA</i>   | <i>Programme for International Student Assessment</i>                     |
| <i>PRISMA</i> | <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> |
| TALE          | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido                                 |
| TCLE          | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                                |
| <i>TBL</i>    | <i>Team Based Learning</i>  |
| UNESCO        | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura      |

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVOS .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>2.1</b>   | <b>Objetivo Geral .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.2</b>   | <b>Objetivos Específicos .....</b>                                     | <b>19</b> |
| <b>3</b>     | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                                     | <b>20</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>A crise no ensino de ciências no Brasil do século XXI.....</b>      | <b>22</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Pressupostos para uma modernização metodológica do ensino .....</b> | <b>25</b> |
| <b>3.3</b>   | <b>Metodologias Ativas .....</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>3.3.1</b> | <b><i>O uso pedagógico da Team Based Learning (TBL)</i> .....</b>      | <b>29</b> |
| <b>3.3.2</b> | <b>Sala de Aula invertida .....</b>                                    | <b>32</b> |
| <b>4</b>     | <b>METODOLOGIA .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Desenho do Estudo .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Grupos de Estudo .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>4.3</b>   | <b>Local da Pesquisa.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>4.3.1</b> | <b><i>Critérios de inclusão.....</i></b>                               | <b>37</b> |
| <b>4.3.2</b> | <b><i>Critério de exclusão.....</i></b>                                | <b>37</b> |
| <b>4.4</b>   | <b>Conteúdo Curricular Abordado.....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>4.5</b>   | <b>Coleta de Dados.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>4.6</b>   | <b>Análise Quantitativa .....</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>4.7</b>   | <b>Análise Qualitativa .....</b>                                       | <b>41</b> |
| <b>4.8</b>   | <b>Análise Estatística .....</b>                                       | <b>42</b> |
| <b>4.9</b>   | <b>Triangulação do Método.....</b>                                     | <b>42</b> |
| <b>4.10</b>  | <b>Aspectos éticos .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>5</b>     | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Análise Quantitativa.....</b>                                       | <b>45</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Análise Qualitativa.....</b>  | <b>51</b> |
| <b>5.3</b>   | <b>Limitações do Estudo.....</b>                                       | <b>57</b> |
| <b>5.4</b>   | <b>Triangulação do Método.....</b>                                     | <b>59</b> |
| <b>6</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                      | <b>63</b> |
|              | <b>GRAPH ABSTRACT.....</b>   | <b>65</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                 | <b>66</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>APÊNDICE A – PLANO DE AULA (TURMA TRADICIONAL).....</b>               | <b>72</b>  |
| <b>APÊNDICE B – PLANO DE AULA (TURMA INTERVENÇÃO).....</b>               | <b>74</b>  |
| <b>APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NOS PRÉ TESTES E PÓS TESTES.....</b> | <b>76</b>  |
| <b>APÊNDICE D – PESQUISA DE SATISFAÇÃO ESTUDANTIL E ENTREVISTA.....</b>  | <b>79</b>  |
| <b>ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>         | <b>81</b>  |
| <b>ANEXO B – TERMO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>             | <b>83</b>  |
| <b>ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA UFC..</b>            | <b>85</b>  |
| <b>ANEXO D – PRODUÇÃO ACADÊMICA (ARTIGO SUBMETIDO).....</b>              | <b>90</b>  |
| <b>ANEXO E – PRODUÇÃO ACADÊMICA (CAPÍTULO DE LIVRO).....</b>             | <b>103</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A educação é amplamente reconhecida como um instrumento fundamental para a transformação social, contribuindo para a formação de uma sociedade mais equânime e civilizada (Libâneo, 2012). Por meio dela, as democracias fortalecem a capacidade dos seus cidadãos de conhecer e exigir seus direitos, reduzindo as desigualdades sociais (Fernandes Júnior *et al.*, 2022). No contexto do século XXI, a educação assume o desafio de formar indivíduos com senso crítico aguçado, tolerantes, capazes de aprender de forma autônoma e resolver problemas, além de tomar decisões fundamentadas e trabalhar colaborativamente (Deloirs, 2010). Essa concepção do processo educativo requer a adoção de métodos pedagógicos mais qualificados, focados na formação integral do ser humano, em oposição a abordagens puramente quantitativas baseadas na memorização e avaliação por provas (Diógenes *et al.*, 2020).

No ensino de Ciências, a escola deve ir além da formação técnica para o mercado de trabalho, promovendo a integração dos saberes e possibilitando uma compreensão holística e crítica da realidade, contemplando os aspectos sociais, culturais e políticos das ciências e da tecnologia (Arroyo, 1988). No entanto, observa-se um desinteresse significativo dos alunos pelo ensino de Ciências na educação básica, especialmente na rede pública municipal. Esse fenômeno pode estar associado à prevalência de práticas pedagógicas monótonas e repetitivas, que pouco estimulam o raciocínio crítico e ignoram a relação entre Ciência, produção e trabalho (Arroyo, 1988).

Nesse contexto, as Metodologias Ativas (MA) emergem como alternativas viáveis para o aprimoramento do ensino, conferindo maior protagonismo ao estudante e incentivando um ambiente de aprendizagem cooperativo e colaborativo. Uma dessas abordagens inovadoras é o *Team-Based Learning (TBL)*, ou Aprendizagem Baseada em Equipes, desenvolvida por Larry Michaelsen na década de 1970. Essa metodologia estrutura-se em três fases principais: (i) preparação individual, onde os alunos estudam o conteúdo de forma independente; (ii) trabalho em equipe, no qual os estudantes resolvem problemas e respondem a testes baseados em situações reais; e (iii) discussão coletiva mediada pelo professor, promovendo a interação entre os grupos e o aprofundamento dos conceitos abordados. O *TBL* não apenas fortalece a compreensão conceitual, mas também desenvolve habilidades socioemocionais essenciais, como trabalho em equipe, comunicação eficaz e resolução de problemas.

A metodologia *TBL* tem sido amplamente aplicada no ensino superior, com

evidências de sua eficácia em cursos como Medicina (Ferreira *et al.*, 2021; Andrade *et al.*, 2020; Cerqueira *et al.*, 2019), Fisioterapia (Palma, 2023), Enfermagem (Melo *et al.*, 2023; Rocha *et al.*, 2021), Administração (Zambarda; Mazzioni, 2022) e Química (Scapinello *et al.*, 2023). No entanto, observa-se uma lacuna significativa na investigação de sua aplicação nos anos iniciais do ensino fundamental (Anexo D). Assim, a presente pesquisa tem como **objetivo geral** investigar a contribuição do *Team-Based Learning (TBL)* para o ensino de Ciências em uma escola pública municipal de Fortaleza/CE, buscando oferecer subsídios para a formulação de políticas educacionais voltadas para a adoção de metodologias ativas no ensino básico.

Com base nesse objetivo, formula-se a seguinte **pergunta norteadora**:

Como o ensino de Ciências pode tornar-se mais interessante por meio da metodologia do *TBL*, no sentido de aproximar o estudante da educação formal, crítica e reflexiva, estimulando o desenvolvimento de uma consciência cidadã apta aos enfrentamentos do século XXI?

A partir dessa questão, estabelecem-se as seguintes hipóteses:

Hipótese alternativa ( $H_1$ ): O uso da metodologia *TBL* no ensino de Ciências promove maior engajamento e aprendizado significativo, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo e da consciência cidadã dos estudantes.

Hipótese nula ( $H_0$ ): A utilização do *TBL* no ensino de Ciências não apresenta diferenças significativas em relação ao modelo tradicional de ensino, não impactando de forma expressiva o engajamento e o aprendizado dos estudantes.

A pesquisa proposta ao investigar o uso do *TBL* como uma estratégia para fortalecer a aprendizagem ativa e investigativa no ensino de Ciências através do uso de uma metodologia ativa que promova o trabalho em equipe e a construção coletiva do conhecimento, estimulando a participação dos alunos em atividades desafiadoras e colaborativas. Ao adotar essa abordagem, a pesquisa pretende não apenas verificar os impactos na aprendizagem dos estudantes, mas também fornecer evidências quantitativas e qualitativas que possam subsidiar a ampliação e o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas inovadoras na educação básica.

Esse estudo está alinhado às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece a necessidade de desenvolver competências essenciais nos estudantes (Brasil, 2018). Entre elas, destacam-se o pensamento científico, crítico e criativo, que capacita os alunos a analisarem fenômenos, testarem hipóteses e resolverem problemas complexos. Além disso, a argumentação é promovida pelo *TBL*, pois exige que os alunos fundamentem

suas ideias com base em evidências e participem de debates embasados no conhecimento científico. A metodologia também contribui para o desenvolvimento da empatia e da cooperação, uma vez que as atividades são realizadas em grupos e exigem que os estudantes aprendam a respeitar diferentes pontos de vista, a trabalhar em conjunto e a construir soluções coletivamente.

Ao investigar o impacto do *TBL* na educação básica, a pesquisa pretende destacar como essa estratégia pode potencializar a aprendizagem significativa, tornando o ensino de Ciências mais dinâmico, interativo e alinhado às demandas contemporâneas da educação. A expectativa é que os resultados possam demonstrar a viabilidade da implementação do *TBL* em larga escala, incentivando educadores e gestores a adotarem metodologias que favoreçam a participação ativa dos alunos e promovam uma formação mais integrada e crítica, essencial para a construção de cidadãos preparados para os desafios da sociedade atual.

Além disso, o estudo descreve o impacto pedagógico da adoção do *TBL* na rede pública municipal, fornecendo evidências empíricas que possam embasar investimentos educacionais. Dessa forma, esta pesquisa contribui para o fortalecimento das Metodologias Ativas como ferramentas essenciais na construção do conhecimento científico no ambiente escolar, promovendo um ensino de Ciências mais dinâmico, eficaz e alinhado às demandas contemporâneas da educação.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Investigar a contribuição do *Team-Based Learning (TBL)* para o ensino de Ciências em uma escola pública municipal de Fortaleza/CE, buscando oferecer subsídios para a formulação de políticas educacionais voltadas para a adoção de metodologias ativas no ensino básico.

### 2.2 Objetivos Específicos

1. Analisar a correlação entre o uso do *TBL*, como instrumento didático e o aprendizado de Ciências por alunos do sexto ano do ensino fundamental anos finais.
2. Comparar as opiniões dos alunos sobre a utilização da *TBL* em relação ao método tradicional de ensino, identificando percepções, desafios e benefícios da abordagem.
3. Descrever o processo interativo entre os sujeitos da pesquisa (alunos e professor) na relação de ensino e aprendizagem, considerando as dinâmicas das aulas tradicionais e das aulas diferenciadas com uso pedagógico da *TBL*.
4. Avaliar a efetividade da *TBL* na promoção da aprendizagem de curto e longo prazo em Ciências, investigando sua contribuição para a retenção do conhecimento.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante a década de 1990, graças a uma relativa estabilidade política global alcançada com o fim da Guerra Fria, emergiu, inicialmente na Europa, uma consciência política da importância de educar para a cidadania (Diógenes *et al*, 2020). Esse movimento refletiu a necessidade de preparar os indivíduos para um mundo em constante transformação, no qual a educação deveria desempenhar um papel central na construção de sociedades mais justas, democráticas e sustentáveis.

Nesta mesma época, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em seu relatório intitulado *“Educação: um tesouro a descobrir”*, propõem uma discussão aprofundada sobre o papel da educação na formação do cidadão do futuro. O documento aborda temas essenciais como sociedade, educação, alfabetização científica, inclusão digital e desenvolvimento social, estruturando sua proposta em quatro paradigmas fundamentais: os Quatro Pilares da Educação (Delors, 2010).

Quadro 1 – Pilares da Educação

| Pilar                      | Descrição   |
|----------------------------|---|
| <b>Aprender a aprender</b> | Oferece mecanismos para que o aluno desenvolva estratégias próprias de descoberta e internalização do conhecimento, compreendendo os processos individuais que o levam a aprender com independência.        |
| <b>Aprender a fazer</b>    | Enfatiza a capacidade do aluno de aplicar na prática o conhecimento adquirido, promovendo habilidades e competências para a resolução de problemas e atuação no mundo real.                                 |
| <b>Aprender a conviver</b> | Destaca a importância da coletividade e do respeito às diferenças, incentivando a cooperação e a participação em projetos e atividades com objetivos comuns, combatendo o individualismo e o assédio moral. |
| <b>Aprender a ser</b>      | Propõe o desenvolvimento do pensamento autônomo, crítico e ético, permitindo que o aluno construa novos juízos de valor a partir dos conhecimentos adquiridos sobre o mundo e sobre si mesmo.               |

Fonte: Deloires, (2010).

A partir dos Quatro Pilares da Educação, a UNESCO propôs uma abordagem educacional que vai além da simples transmissão de conteúdos acadêmicos, priorizando o desenvolvimento de competências essenciais para a vida no século XXI. Essa perspectiva destaca a importância de metodologias pedagógicas inovadoras e inclusivas, que contemplem não apenas o ensino formal, mas também a aprendizagem em espaços não formais e informais.

Os pilares propostos por Jacques Delors são fundamentais para uma formação cidadã completa, pois promovem o desenvolvimento integral dos indivíduos e os preparam para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea. No entanto, a implementação dessa abordagem na educação básica pública brasileira ainda representa um grande desafio pedagógico. Apesar dos avanços na inclusão e na ampliação do acesso à escola, persistem problemas estruturais como a baixa qualidade do ensino, os reduzidos níveis de escolarização e os elevados índices de evasão (Barroso, 2019).

Além desses desafios históricos, um novo cenário se apresenta com a modernidade: a crescente convergência entre os espaços virtuais e presenciais na vida das crianças e adolescentes. Neste novo paradigma, a informação deixa de ser restrita ao conhecimento acadêmico ou formal e passa a ser influenciada por indivíduos e grupos organizados (Tabosa *et al.*, 2016). No Brasil, esse fenômeno pode ser observado no papel de influenciadores digitais, que, explorando o senso comum, formam bolhas sociais e capturam jovens por meio dos algoritmos das redes sociais.

Diante desse contexto, a escola básica do século XXI precisa lidar com um ambiente onde a aprendizagem ocorre cada vez mais em circunstâncias informais, mediadas pela internet, sem a participação, controle, avaliação ou certificação de professores e instituições. Esse processo representa um risco potencial para o saber acadêmico, na medida em que pode comprometer tanto o domínio do currículo quanto o vínculo afetivo dos estudantes com a escola (Bacich; Moran, 2018).

Esse cenário nos leva a refletir sobre o papel da metodologia tradicional, ainda amplamente adotada no ensino fundamental das escolas públicas brasileiras. Seja por limitações na formação docente, seja por questões de infraestrutura, o modelo tradicional enfrenta dificuldades para se adaptar às novas demandas educacionais. Dessa forma, torna-se urgente a busca por estratégias pedagógicas inovadoras, capazes de ressignificar a aprendizagem dos estudantes e enfrentar a crescente liquidez e informalidade do conhecimento promovida pelos meios digitais (Bauman, 2013).

### **3.1 A crise no ensino de Ciências no Brasil do século XXI**

O ensino de Ciências no Brasil enfrenta desafios significativos no século XXI, exigindo uma análise crítica sobre seus rumos e impacto na formação dos estudantes. Três conceitos fundamentais para essa discussão são a Alfabetização Científica, o Letramento Científico e a Enculturação Científica (Sasseron; de Carvalho, 2011), que são essenciais para compreender a relação entre Ciência, Educação e Sociedade. Esses conceitos fundamentam-se na necessidade de constituir uma sociedade crítica, científica e participativa.

A Alfabetização Científica, conforme Freire (2014), relaciona-se ao desenvolvimento da capacidade de organizar o pensamento de forma lógica, permitindo a construção de uma consciência crítica sobre o mundo através do domínio da leitura e da escrita. No ensino de Ciências, esse conceito refere-se à formação do estudante para dominar o vocabulário científico e compreender as relações complexas entre fenômenos naturais e sociais. Esse processo não deve ser imposto, mas promovido por meio de uma mudança de atitude do estudante em relação ao conhecimento científico, incentivando a curiosidade, a reflexão e a investigação.

O Letramento Científico vai além do simples ato de ler e escrever, pois está relacionado à capacidade do indivíduo de exercer sua cidadania por meio da educação científica. Trata-se da compreensão e aplicação do conhecimento científico na vida cotidiana, possibilitando que as pessoas tomem decisões informadas e participem ativamente da sociedade. O Letramento Científico também busca o aprimoramento da educação tecnológica, compreendida não apenas como a criação de inovações tecnológicas voltadas ao mercado, mas como um processo de produção de melhores condições de existência para o ser humano no planeta.

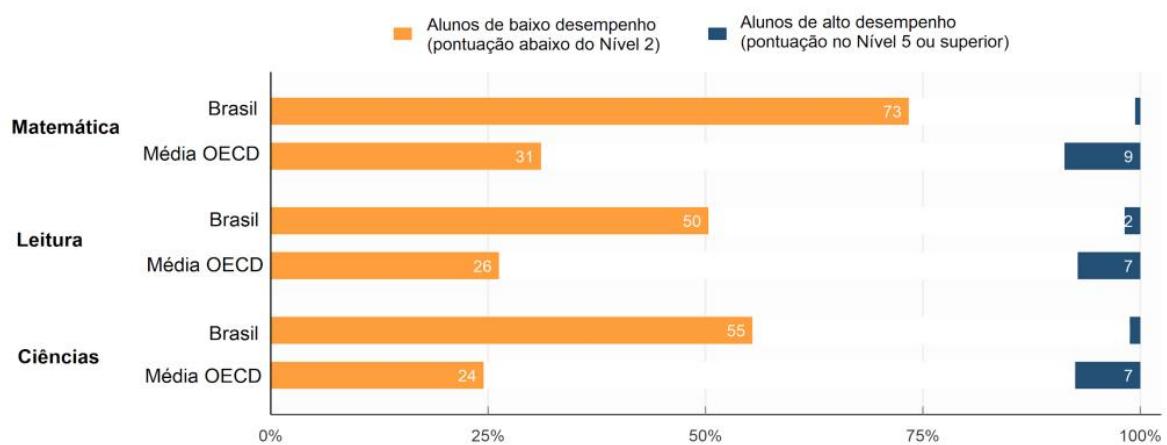
A Enculturação Científica defende que o ensino de Ciências deve criar mecanismos que permitam aos estudantes não apenas ter acesso à informação científica, mas também se apropriar da Ciência como uma forma de cultura. O objetivo é que sejam capazes de debater, questionar e produzir conhecimento científico de maneira ativa, compreendendo a Ciência como parte fundamental da sociedade. Dessa forma, a Enculturação Científica promove a participação do estudante no processo de construção do conhecimento, tornando-o um sujeito crítico e reflexivo.

Partindo desses pressupostos, torna-se essencial discutir como o Brasil tem proporcionado o acesso de seus cidadãos à Ciência como conhecimento e cultura por meio do ensino de Ciências na escola. As avaliações externas, nesse sentido, fornecem um importante

indicador dessa realidade. O *Programme for International Student Assessment* (PISA) é um dos mais importantes instrumentos para avaliar a qualidade do ensino brasileiro nas áreas de Matemática, Leitura e Ciências. Sua relevância está na possibilidade de comparar o desempenho nacional com o de países da centralidade do capitalismo mundial, permitindo uma análise mais ampla sobre os avanços e desafios enfrentados pelo Brasil na promoção de uma educação científica de qualidade.

Os resultados do PISA (Figura 1) revelam não apenas o nível de aprendizado dos estudantes brasileiros, mas também evidenciam desigualdades educacionais e estruturais que impactam diretamente a formação científica e cidadã da população. Assim, a construção de políticas educacionais eficazes deve considerar a importância da Alfabetização Científica, do Letramento Científico e da Enculturação Científica para garantir uma formação mais equitativa e comprometida com a construção de uma sociedade crítica e participativa.

Figura 1 – Resultados do PISA 2022



Fonte: INEP, disponível em (<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados/2022>), acesso em 07/02/2024.

Os resultados do PISA 2022 evidenciam desafios significativos para o ensino de Ciências no Brasil, especialmente quando comparados às médias internacionais. De acordo com a Figura 1, 55% dos estudantes brasileiros apresentaram níveis críticos de desempenho na avaliação de Ciências, enquanto a média da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) é de 24%. Além disso, apenas 1% dos estudantes brasileiros alcançaram um desempenho ótimo, percentual muito inferior à média mundial de 7%. Esses dados refletem não apenas dificuldades estruturais na educação científica do país, mas também profundas desigualdades no acesso ao ensino de qualidade.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP),

em sua análise do relatório da OCDE sobre o PISA 2022, destaca a disparidade de desempenho entre estudantes de diferentes redes de ensino, evidenciando os elevados índices de desigualdade educacional no Brasil. Segundo o relatório, os alunos das escolas particulares obtiveram um desempenho médio em Ciências superior à média da OCDE, que é de 485 pontos. Em contraste, os estudantes das escolas públicas, sobretudo as estaduais e municipais (Tabela 1), apresentaram um desempenho muito abaixo desse valor, demonstrando a influência determinante das condições socioeconômicas no aprendizado dos alunos.

Tabela 1 – Pontuação média em Ciências, no PISA 2022, por dependência administrativa

| DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA | N     | %    | MÉDIA |
|----------------------------|-------|------|-------|
| <b>Particular</b>          | 1437  | 13,3 | 493   |
| <b>Federal</b>             | 429   | 4,0  | 467   |
| <b>Estadual</b>            | 7949  | 73,6 | 394   |
| <b>Municipal</b>           | 983   | 9,1  | 326   |
| <b>Brasil</b>              | 10798 | 100  | 403   |

Fonte: INEP, disponível em (<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados/2022>), acesso em 07/02/2024

Esses dados reforçam a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade no ensino de Ciências, garantindo infraestrutura adequada, formação docente qualificada e metodologias inovadoras para engajar os estudantes no processo de aprendizagem. A Alfabetização Científica, o Letramento Científico e a Enculturação Científica tornam-se ainda mais relevantes nesse contexto, pois permitem que os alunos desenvolvam competências que vão além da memorização de conteúdos, possibilitando uma compreensão crítica e aplicada do conhecimento científico. Para reduzir as desigualdades educacionais e elevar os níveis de aprendizagem, é essencial investir em programas que ampliem o acesso à Ciência como um direito de todos, promovendo uma formação que prepare os estudantes brasileiros para os desafios do século XXI.

Os dados do PISA 2022 evidenciam uma realidade alarmante para a educação científica no Brasil, especialmente para os jovens periféricos que estudam em escolas públicas. O fato de que a maioria desses estudantes não desenvolve uma alfabetização científica mínima compromete sua capacidade de raciocínio lógico, crítico, criativo e reflexivo, limitando sua compreensão da realidade e dificultando seu acesso ao ensino superior. Como consequência, essa lacuna educacional aprofunda desigualdades sociais e prejudica o avanço

científico e tecnológico do país (Maia, 2021).

Diante desse cenário, as Metodologias Ativas (MA) emergem como ferramentas fundamentais para a promoção de uma alfabetização científica mais eficaz. Ao colocarem o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, essas metodologias estimulam um maior envolvimento cognitivo e favorecem a construção autônoma do conhecimento. De acordo com Costa (2021), essa abordagem promove um esforço mental mais intenso por parte dos estudantes, permitindo que eles desenvolvam habilidades essenciais para interpretar e interagir criticamente com o mundo ao seu redor.

Investir na implementação das Metodologias Ativas no ensino de Ciências é, portanto, uma estratégia essencial para superar os desafios educacionais do país. Ao incentivar práticas que envolvam experimentação, resolução de problemas e aprendizagem colaborativa, essas metodologias contribuem para a formação de cidadãos mais preparados para enfrentar os desafios científicos, sociais e tecnológicos do século XXI.

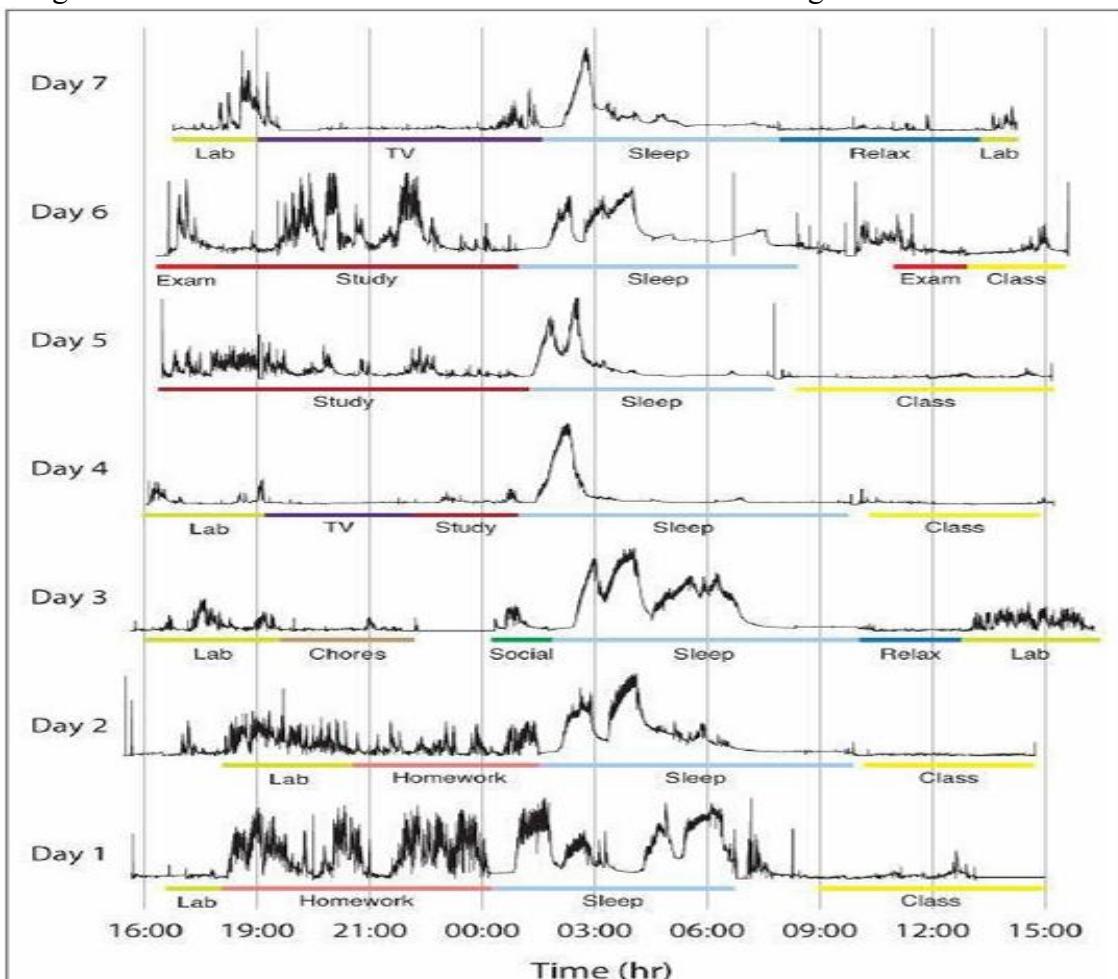
### **3.2 Pressupostos para uma modernização metodológica do ensino**

O modelo tradicional de ensino compreende a educação como um instrumento de transmissão de aptidões necessárias à vida social. Fundamentado na primazia da moral social e, na relação de autoridade, atribui ao professor a responsabilidade de conduzir o aluno a um estado mais elevado, preparando-o para reconhecer e se inserir no contexto vigente (Durkheim, 2013). A aprendizagem ocorre de maneira direta, tendo a memorização como principal ferramenta. O desempenho do estudante é avaliado por meio da reprodução do conteúdo apresentado em aulas expositivas, cópias e questionários decorativos propostos pelo professor.

Embora eficiente na transmissão de informações, o método tradicional torna o estudante passivo no processo de ensino e aprendizagem. Evidências sugerem que essa passividade está associada a uma baixa atividade cerebral. Um estudo realizado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) (Figura 2), monitorou, ao longo de sete dias, a atividade cerebral de estudantes voluntários e constatou uma correlação direta entre baixos níveis de atividade cerebral e formas passivas de captação de informação, como aulas expositivas e assistir televisão. Em contrapartida, atividades que exigem participação ativa, como experimentos laboratoriais e trabalhos domiciliares, resultaram em maior estimulação cerebral. Notavelmente, até mesmo períodos de sono apresentaram níveis de atividade cerebral superiores aos observados durante aulas expositivas (Poh, 2010).

Esses achados reforçam a necessidade de repensar os métodos de ensino, buscando abordagens que estimulem a participação ativa dos alunos e favoreçam um aprendizado mais dinâmico e significativo.

Figura 2 – Padrões de atividade cerebral de estudantes ao longo de atividades diárias



Fonte: Poh *et al.*, 2010.

A formação da memória e, consequentemente, o aprendizado ocorrem por meio de alterações morfológicas no cérebro, que promovem a criação de novas sinapses e o fortalecimento das já existentes (Lombroso, 2004). Nesse sentido, uma atividade cerebral reduzida, como a observada durante aulas expositivas, não favorece a formação dessas conexões, dificultando a retenção de informações e tornando o aprendizado menos efetivo. Além disso, a educação contemporânea enfrenta desafios impostos pelo avanço tecnológico do século XXI, em um cenário no qual mais de 80% das crianças e adolescentes acessam a internet diariamente (Goulart; Kafure, 2019). Métodos pedagógicos que reforçam a passividade do estudante tendem a afastá-lo do aprendizado formal escolar, dificultando a

fixação dos conteúdos curriculares e comprometendo sua aplicação no cotidiano

Diante dessa realidade, torna-se essencial conceber uma nova metodologia de ensino e aprendizagem, que se apresente como um contraponto mais eficiente ao modelo tradicional. Essa perspectiva se estrutura em métodos ativos e criativos, visando aprendizagens significativas e o desenvolvimento das capacidades dos alunos. Esse novo paradigma começou a ganhar força no final do século XIX e início do século XX com o movimento da *Escola Nova*, baseado na teoria pedagógica de John Dewey.

Para Dewey (2007), a educação é um processo democrático de reconstrução e reorganização da experiência do aprendiz, sendo indissociável da democracia. Segundo o autor, quanto maior a consciência democrática do indivíduo, maior será sua participação ativa na educação, favorecendo tanto o progresso econômico quanto o fortalecimento da sociedade baseada na ciência e na racionalidade.

Partindo dessa concepção, Dewey argumenta que a continuidade do processo educativo está relacionada à sua permeabilidade na vida do educando, pois novos saberes se apoiam em experiências passadas e influenciam as futuras. Assim, uma escola democrática deve se organizar em torno das vivências dos alunos, adotando uma pedagogia ativa que não se limite a preparar para a vida, mas que se configure como a própria vida (Lima, 2021).

O desinteresse crescente de crianças e adolescentes pela escola pode ser reflexo de seu afastamento da realidade dos estudantes. No entanto, essa reaproximação não deve ser pautada por uma lógica funcionalista ou subordinada às demandas do neoliberalismo, como proposto pelas políticas educacionais de mercado. O pensamento de Dewey sobre escola e democracia tem sido corroído por discursos de empreendedorismo e meritocracia, que priorizam competitividade e individualismo em detrimento da cooperação e solidariedade. Essa lógica opõe democracia e eficiência, propagando a ideia de que um ambiente escolar democrático seria sinônimo de menor rigor, quando, na realidade, o protagonismo estudantil promove um aprendizado mais significativo e autônomo (Lima, 2021).

Portanto, qualquer proposta de modernização das metodologias de ensino deve priorizar o resgate dos vínculos afetivos dos estudantes com a escola sem se submeter às doutrinas do capital. Para Dewey, a transformação social só ocorre quando a educação contribui para a correção de privilégios e desigualdades, em vez de perpetuá-los (Dewey, 2007).

Nesse contexto, a Escola Nova se complementa com a pedagogia crítica dialógica de Paulo Freire. Ambos defendem um trabalho pedagógico pautado na problematização das estruturas de exploração, despertando a curiosidade dos estudantes e incentivando-os a

analisar a realidade de forma crítica e científica, promovendo transformações sociais. Freire (2021) define esse processo como educação dialógica, em oposição à educação bancária, que se baseia na mera transmissão de conhecimento do professor para o aluno.

Na educação dialógica, o aprendizado ocorre por meio da interação entre sujeitos que dialogam sobre um tema, seja ele um componente curricular ou uma questão social. Esse processo transforma os envolvidos, pois o conhecimento se constrói coletivamente. Esse é o princípio fundamental das chamadas metodologias ativas (MA), que buscam dinamizar o ensino, fortalecer a absorção do conhecimento e impulsionar o desenvolvimento do educando, ao mesmo tempo em que promovem sua autonomia e protagonismo. Essa abordagem estabelece bases para a cidadania plena, a civilidade e a democracia (Bacich; Moran, 2018).

Assim, as MA surgem como alternativas pedagógicas que colocam o aprendiz no centro do processo educativo, estimulando a descoberta, a investigação e a resolução de problemas. Por meio de um ciclo ação-reflexão-ação, essas metodologias favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, auxiliando os estudantes na compreensão e transformação da realidade ao seu redor (Freire, 2010).

### 3.3 Metodologias Ativas

O termo ‘metodologia ativa’ abrange uma variedade de estratégias voltadas para a promoção da aprendizagem significativa, tendo como princípio central o fortalecimento do protagonismo estudantil. Entre essas estratégias, destacam-se a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem cooperativa, o ensino por pares, a gamificação, a aprendizagem colaborativa online, a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em equipes (Fonseca; Mattar Neto, 2017). Dentre essas abordagens, a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em equipes constituem o foco deste estudo.

Esse modelo de ensino, ao incentivar a participação ativa do estudante, estimula a aprendizagem criativa, que vai além da mera assimilação de conhecimentos. Diferente da simples obtenção de saberes, a aprendizagem criativa permite que o aluno gere novas ideias, ressignifique conhecimentos estabelecidos e desenvolva uma postura questionadora em vez de apenas conformar-se ao que é ensinado (Muniz; Martinéz, 2015).

Entretanto, a implementação das metodologias ativas não significa necessariamente uma ruptura com os modelos tradicionais de ensino. Como apontam Prevedello *et al.* (2017), essas abordagens atuam como recursos pedagógicos complementares, ampliando as possibilidades de engajamento dos estudantes e incentivando um maior

investimento de esforço mental em seu próprio processo de aprendizagem.

### **3.3.1 O uso pedagógico do Team Based Learning (TBL)**

O *TBL* é um modelo de metodologia ativa que remonta ao final dos anos 1970, quando foi desenvolvido por Larry Michaelsen, professor de Administração de Empresas na *University of Oklahoma*. Michaelsen criou esse método de ensino (Quadro 2) com o objetivo de promover a participação ativa dos estudantes, desenvolver habilidades de trabalho em equipe e aumentar o envolvimento dos alunos nas atividades, utilizando um sistema estruturado de feedback constante e avaliação entre pares (Bollela *et al.*, 2014).

Quadro 2 - Características gerais do *TBL*

| <b>Características</b>     |   |
|----------------------------|---|
| <b>Descrição do Método</b> | Estratégia de ensino-aprendizagem centrada no estudante; Método educacional para grandes turmas de alunos.  |
| <b>Papel do Professor</b>  | Interagir com os estudantes, atuando apenas quando é necessário; Assumir o papel de facilitador do aprendizado, mediando estímulos e oportunidades para que todos os estudantes possam desenvolver habilidades e atitudes de representatividade, autonomia e comunicação.   |
| <b>Papel do Aluno</b>      | Desenvolver a inteligência relacional, autonomia e maior responsabilidade sobre o autoaprendizado através de uma atitude crítica e construtiva.   |
| <b>Vantagens</b>           | Aquisição progressiva de autonomia e maturidade por parte do aluno; <i>Feedback</i> contínuo ao aluno; Possibilidade de interação interdisciplinar; Metodologia que pode ser trabalhada em turmas grandes; Trabalha a dimensão social, crítica e reflexiva dos conteúdos; Trabalha a inteligência intrapessoal (autoconhecimento emocional, controle emocional e automotivação) e a inteligência interpessoal (reconhecimento de emoções de outras pessoas e habilidades em relacionamentos interpessoais). |
| <b>Desvantagens</b>        | Demandar treinamento e capacitação contínuos por parte dos professores; Maior investimento de tempo docente no preparo, aplicação e avaliação das atividades; Necessário selecionar adequadamente o “conteúdo essencial” que será trabalhado de forma mais exaustiva.   |

Fonte: Oliveira *et al.*, 2018.

A concepção do *TBL* surgiu a partir de um desafio enfrentado por Michaelsen: ele foi designado para lecionar um curso de administração estratégica com turmas cada vez maiores, o que tornava inviável a aplicação de metodologias convencionais baseadas em

debates e discussões diretas com os alunos, para lidar com essa limitação, ele desenvolveu uma abordagem que permitia a manutenção do engajamento discente por meio da formação de equipes fixas, nas quais os estudantes eram responsáveis por resolver problemas complexos de forma colaborativa. O modelo rapidamente demonstrou resultados positivos, pois os alunos passaram a demonstrar maior comprometimento com o aprendizado e a desenvolver habilidades interpessoais essenciais para a prática profissional (Prevedello, 2017)

Ao longo dos anos, Michaelsen aperfeiçoou o método e passou a difundi-lo em diversas áreas do conhecimento. Sua proposta inovadora se baseava na ideia de que o aprendizado seria mais eficaz se os estudantes fossem desafiados a aplicar conhecimentos em situações reais, em vez de apenas memorizar conteúdos teóricos. Para isso, estruturou o *TBL* em três fases principais: preparação individual, testes de prontidão e aplicação dos conceitos em equipe. Esse modelo não apenas revolucionou a forma como a aprendizagem ativa era conduzida, mas também influenciou a implementação de metodologias ativas em diversos cursos universitários ao redor do mundo.

Desde sua criação, o *Team-Based Learning (TBL)* tem demonstrado excelentes resultados no ensino superior, sendo amplamente adotado, especialmente em cursos da área da saúde. Sua popularidade se deve à capacidade de promover o aprendizado ativo, estimular o trabalho em equipe, aprimorar a comunicação e desenvolver habilidades de resolução de problemas, tornando-se uma alternativa eficaz para turmas numerosas (Huitt *et al.*, 2014).

O método *TBL* é estruturado em quatro etapas principais (Figura 3). Esse processo estimula o desenvolvimento da metacognição (*aprender a aprender*), levando o aluno a um maior interesse pelo conteúdo e permitindo que ele realize as atividades de forma mais autônoma (*aprender a fazer*).

Figura 3 – Etapas do *TBL*



Fonte: [victordeon.github.io/PGTBL/](https://victordeon.github.io/PGTBL/) Acesso em: 25/06/2023.

Além disso, o trabalho em equipe e os debates promovidos durante as etapas do *TBL* incentivam a colaboração entre os estudantes (aprender a conviver), fortalecendo tanto o engajamento individual quanto o coletivo. Dessa forma, o método contribui para a construção de uma postura crítico-reflexiva (aprender a ser), preparando o aluno para aplicar o conhecimento de maneira significativa e contextualizada conforme descrito por Krug *et al.* (2016).

A fase de preparação do *Team-Based Learning (TBL)* ocorre, geralmente, com uma semana de antecedência e utiliza como suporte outra metodologia ativa: a Sala de Aula Invertida. Essa abordagem prevê a disponibilização de um roteiro de estudos contendo o conteúdo teórico do tema, objetivos de aprendizagem e indicações de material complementar para leitura prévia. Ao utilizar a Sala de Aula Invertida como etapa preparatória do *TBL*, espera-se que o estudante desenvolva noções de autorresponsabilidade e se prepare individualmente para as atividades propostas pelo professor.

A fase de garantia do preparo tem como objetivo verificar se o estudante realizou o estudo prévio e está apto a contribuir com sua equipe. Essa etapa é dividida em quatro momentos:

1. **Teste de Garantia do Preparo Individual (iRAT):** O estudante responde a um teste de múltipla escolha com 14 questões individualmente.
2. **Teste de Garantia do Preparo em Grupo (gRAT):** Os estudantes são organizados em grupos previamente definidos para discutir as respostas do iRAT. Em caso de impasse, devem argumentar e chegar a um consenso sobre a melhor resposta. A resposta final é registrada em um instrumento que fornece feedback imediato, como um gabarito. Caso a escolha esteja incorreta, o grupo continua debatendo até identificar a resposta correta. A pontuação do grupo varia de acordo com o número de tentativas realizadas para acertar a questão.
3. **Apelação:** Caso um estudante ou grupo discorde de uma resposta considerada correta pelo professor, pode apresentar uma contestação formal, devidamente fundamentada com base no material de estudo.
4. **Feedback do professor:** O professor pode oferecer um feedback geral sobre o conteúdo abordado. Esse processo pode ocorrer ao longo de toda a segunda fase da *TBL*, pois um dos princípios dessa metodologia é a oferta contínua de retorno sobre o desempenho dos alunos. O professor pode intervir nos debates para orientar a discussão, sem, contudo, interferir diretamente no raciocínio desenvolvido pelos

estudantes.

A fase de aplicação de conceitos é o momento em que os estudantes são expostos a situações, cenários ou problemas relacionados à prática profissional, respondendo a questões do tipo verdadeiro ou falso. Essa fase é amplamente utilizada no ensino superior e na formação profissional, podendo representar um desafio para sua aplicação integral na educação básica. Dessa forma, adaptações são necessárias para que a metodologia seja eficaz e adequada à realidade e às expectativas de aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental.

A última fase, a avaliação em pares, permite que os estudantes realizem uma autoavaliação, avaliem o desempenho de seus colegas no grupo e forneçam um retorno sobre a dinâmica da aula.

Embora ainda sejam poucos os estudos que correlacionam a aplicação do *TBL* à retenção formal de conteúdo pelos alunos, uma metanálise conduzida por Reimschisel *et al.* (2017) analisou publicações acadêmicas sobre o uso do *TBL* em instituições superiores de formação de profissionais da saúde. Os resultados indicaram que, quando comparada a modelos tradicionais de ensino, especialmente a aula expositiva, essa metodologia produziu um desempenho acadêmico superior em 79% dos casos.

Diante de sua eficácia pedagógica no ensino superior e dos impactos positivos no aprendizado dos estudantes, o *Team-Based Learning* demonstra potencial para ser utilizado como uma ferramenta complementar de aprendizagem na educação básica, desde que sejam realizadas as adaptações adequadas ao nível de ensino e às necessidades dos alunos.

### **3.3.2 Sala de Aula invertida**

A *Sala de Aula Invertida* é uma tecnologia educacional utilizada há quase três décadas, com registros de sua aplicação desde os anos 1990 em pesquisas conduzidas por acadêmicos das universidades de Harvard e Yale. No entanto, o conceito formal da metodologia, tal como descrito na literatura, surgiu nos anos 2000 a partir dos estudos do pesquisador J. Wesley Baker (Baker, 2000). Apesar de não ser uma abordagem recente, a literatura científica sobre essa metodologia ainda é relativamente limitada, especialmente no contexto da produção acadêmica brasileira.

Como o próprio nome sugere, a *Sala de Aula Invertida* reorganiza a dinâmica tradicional de ensino ao modificar a sequência das ações de aprendizagem (Figura 4). Nesse modelo, as atividades síncronas – realizadas em tempo real, seja presencialmente ou a

distância – priorizam discussões mediadas pelo professor, nas quais os estudantes assumem um papel ativo na construção do conhecimento. Já as atividades assíncronas – aquelas realizadas em outro momento, fora da sala de aula – são voltadas à transmissão de conhecimento teórico sobre o tema estudado (Schneiders, 2018). Esse formato permite que os alunos cheguem às aulas com uma base prévia do conteúdo, tornando o tempo em sala mais dinâmico e interativo.

Figura 4 – Comparativos entre modelos de sala tradicional e invertida

|   | <br>(Sala de aula)   | <br>(Outros espaços)  |
|---|---|--|
| <br>(Modelo Tradicional)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmissão de informação e conhecimento</li> <li>- Professor palestrante</li> <li>- <b>Estudante passivo</b></li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercícios</li> <li>- Projetos</li> <li>- Trabalhos</li> <li>- Solução de problemas</li> </ul>        |
| <br>(Sala de Aula Invertida) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debates</li> <li>- Projetos</li> <li>- Simulação</li> <li>- Trabalhos em grupos</li> <li>- Solução de problemas</li> <li>- <b>Estudante ativo</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leituras</li> <li>- Vídeos</li> <li>- Pesquisas</li> <li>- Busca de materiais alternativos</li> </ul> |

Fonte: Schneiders, 2018. p.03.

O papel do professor na *Sala de Aula Invertida* vai além da mediação das discussões síncronas. Ele também é responsável por selecionar e indicar materiais de pesquisa que os alunos devem acessar nos momentos assíncronos, permitindo-lhes fundamentar teoricamente o conteúdo a ser debatido posteriormente (Valente, 2014).

Essa metodologia subverte a lógica do ensino tradicional ao deslocar a transmissão de conhecimento para os momentos de estudo individual, permitindo que o tempo em sala de aula seja dedicado à reflexão e à aplicação prática dos conceitos. Em vez de atuar como mero receptor passivo, o estudante assume um papel central no processo de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia ao buscar compreender o material disponibilizado, seja por meio da leitura, seja pelo uso de mídias sociais e outras ferramentas digitais (Berrett, 2012).

## 4 METODOLOGIA

As etapas metodológicas representam o conjunto de procedimentos organizados e sistematizados que orientam a execução de uma pesquisa. Elas garantem a coerência entre os objetivos do estudo, a fundamentação teórica e a coleta e análise dos dados. No contexto deste estudo, que envolve a aplicação de diferentes metodologias de ensino (aula tradicional e *Team-Based Learning – TBL*) para avaliar seu impacto no aprendizado dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, o percurso metodológico seguiu etapas bem definidas para assegurar a validade e a confiabilidade dos resultados.

### 4.1 Desenho do Estudo

Foi realizado um estudo exploratório, descritivo e quase-experimental com abordagem quanti-qualitativa. Os estudos exploratórios têm sua finalidade na descoberta de ideias que embasem novas formulações de problemas para investigações científicas futuras mais exatas, bem como para criação de novas hipóteses sobre questões estabelecidas. Além disso, visam aumentar o conhecimento científico acerca de um determinado fenômeno, ajudando a esclarecer seus conceitos ou apresentando um recenseamento de problemas considerados urgentes pelas Ciências Sociais. A pesquisa exploratória busca conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto em que se insere, partindo do pressuposto de que o comportamento humano é mais bem compreendido no contexto social onde ocorre (Piovesan; Temporini, 1995).

Poucos são os trabalhos que avaliam quantitativamente e qualitativamente a validade da *TBL* como suporte pedagógico ao processo de ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental. Portanto, há necessidade de explorar esse campo, a fim de embasar processos futuros de utilização dessa metodologia de forma orgânica, ou seja, dentro da formação dos professores para o trabalho na educação básica.

Segundo Cervo e Bervian (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição precisa e sistemática do objeto de estudo sem se ater a aspectos causais de suas características, utilizando diversas técnicas de coleta de dados, como questionários, entrevistas estruturadas e observação direta. A pesquisa descritiva permite uma análise estatística dos dados coletados, possibilitando uma visão mais objetiva e precisa das características analisadas no objeto de estudo. No caso deste trabalho, a escolha do levantamento descritivo se justifica pela necessidade de obter informações sobre o impacto do

uso das metodologias ativas na sala de aula, especialmente no que diz respeito à melhora da apreensão dos conteúdos e à formação de memórias de longo prazo pelos alunos do ensino fundamental anos finais. Como parâmetro curricular, este estudo se concentra na disciplina de Ciências.

O levantamento realizado permite a observação, descrição e análise dos impactos desse procedimento didático e serve como base para o planejamento de políticas públicas de educação e formação de professores, visando intervenções mais eficazes na realidade educacional do município de Fortaleza.

O estudo se classifica como quase-experimental, pois, segundo Creswell (2014), esse tipo de pesquisa se caracteriza pela ausência da distribuição aleatória dos participantes entre os grupos de análise, o que o diferencia de um experimento clássico. Os estudos quase-experimentais são amplamente utilizados em pesquisas aplicadas, especialmente na área educacional, onde a aleatorização completa dos sujeitos não é viável ou ética. Isso ocorre porque os alunos já estão inseridos em suas respectivas turmas e a realocação arbitrária poderia comprometer aspectos organizacionais e pedagógicos. Dessa forma, os quase-experimentos possibilitam avaliar os efeitos de uma intervenção em contextos reais de ensino, mantendo um controle rigoroso sobre as variáveis intervenientes sempre que possível.

A principal limitação dos estudos quase-experimentais reside no fato de que, ao não haver randomização, há um risco maior de viés na composição dos grupos. No entanto, medidas podem ser adotadas para minimizar esse efeito, como a utilização de pré-testes e pós-testes, que permitem comparar o desempenho dos participantes antes e depois da intervenção. Além disso, o uso de grupos controle e experimental possibilita uma análise comparativa que fornece indícios sobre a eficácia da metodologia investigada.

Nesta pesquisa, a abordagem quase-experimental se justifica pelo fato de que o ambiente educacional envolve múltiplas variáveis sociais e emocionais que não podem ser completamente isoladas, impactando diretamente o aprendizado dos estudantes. Além disso, a definição da amostra não esteve totalmente sob o controle do pesquisador, pois fatores como transferências de alunos, desistências e a chegada de novos estudantes ao longo do estudo são inevitáveis.

A metodologia quantitativa foi utilizada para a coleta e análise dos dados, permitindo a verificação da coerência científica da hipótese de que a *TBL* tem uma influência direta e positiva no aprendizado de Ciências. O uso de estatística inferencial e descritiva possibilitou uma análise robusta dos dados, tornando os achados mais confiáveis. A abordagem qualitativa, por sua vez, permitiu compreender aspectos subjetivos do aprendizado,

incluindo os significados, motivações, crenças e percepções dos estudantes (Minayo, 1992). Dessa forma, o estudo não apenas avaliou a significância estatística da *TBL*, mas também investigou as emoções e afetos despertados pela metodologia, bem como a forma como os alunos percebem o funcionamento da aula, utilizando para isso a análise de discurso (Bardin, 2016).

As evidências para validação da hipótese foram coletadas a partir da evolução quantitativa e qualitativa da aprendizagem de duas turmas de sexto ano do Ensino Fundamental. Uma das turmas, denominada 'Grupo Intervenção', trabalhou o conteúdo do Sistema Nervoso utilizando a metodologia *TBL*, enquanto a outra, denominada 'Grupo Tradicional', utilizou o método convencional. A avaliação quantitativa envolveu pré-testes e pós-testes de curto e longo prazo para verificar a retenção de memória em ambos os grupos. A avaliação qualitativa incluiu entrevistas direcionadas e questionários de satisfação, permitindo uma compreensão mais aprofundada das percepções dos estudantes sobre a experiência de aprendizagem.

Dessa forma, este estudo contribui para a literatura ao explorar as potencialidades da *TBL* como metodologia ativa no ensino de Ciências, fornecendo dados concretos que podem embasar futuras iniciativas de formação docente e políticas educacionais voltadas para a implementação de abordagens inovadoras no ensino fundamental anos finais.

## 4.2 Grupos de Estudo

Para o desenvolvimento da pesquisa, as turmas foram classificadas em dois grupos distintos que receberam metodologias de ensino aprendizagem diferentes acerca do conteúdo curricular abordado (Souza e Silva, 2024).

Grupo Tradicional: Composto por alunos que tiveram o conteúdo ministrado por meio de uma aula convencional. Nesta abordagem, a aprendizagem ocorreu por meio de aulas expositivas-esquemáticas com o uso do quadro, seguidas de debates em sala para aprofundamento do tema. Além disso, foram aplicados exercícios para fixação do conteúdo em sala e atividades domiciliares, utilizando o livro didático como principal recurso.

Grupo Intervenção: Formado por alunos que receberam o conteúdo por meio do método *Team-Based Learning (TBL)*, conforme descrito nesta pesquisa.

## 4.3 Local da Pesquisa

Este estudo foi realizado na Escola Municipal Marieta Cals, localizada na Rua Valparaíso, 160 – Bairro Conjunto Palmeiras – Fortaleza/CE (CEP: 60870-440). A instituição está cadastrada sob o Código INEP 23074078 e integra a rede municipal de ensino. Atende diferentes etapas da educação básica, incluindo educação infantil, ensino fundamental anos iniciais e anos finais.

#### ***4.3.1 Critérios de Inclusão:***

Foram incluídos na pesquisa alunos do sexto (6º) ano, com idades entre 11 e 13 anos, regularmente matriculados nas turmas 6ºC e 6ºD do turno da manhã. Inicialmente, a população-alvo era composta por 78 alunos, porém esse número variou ao longo do processo de coleta de dados devido a fatores como novas matrículas, transferências, faltas e a não concordância em participar da pesquisa, um total de 60 alunos foi o público ativo participante conforme os grupos da seguinte forma: tradicional (n=32) e Intervenção (n=28).

#### ***4.3.2 Critérios de Exclusão:***

Foram excluídos da pesquisa todos os alunos da rede municipal de Fortaleza que não pertenciam às turmas selecionadas.

### **4.4 Conteúdo curricular abordado**

A escolha do conteúdo a ser trabalhado seguiu os princípios estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta a organização curricular das escolas brasileiras. O objeto de conhecimento selecionado para esta pesquisa foi a “Interação entre os sistemas locomotor e nervoso”, um dos temas previstos para o ensino de Ciências no 6º ano do ensino fundamental anos finais.

A seleção desse tema ocorreu de forma aleatória dentre os conteúdos presentes no livro didático adotado pela escola, assegurando que a abordagem respeitasse as diretrizes curriculares nacionais e os materiais pedagógicos previamente estabelecidos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2024 – 2028). O livro utilizado como referência para a construção dos testes foi a coleção “Projeto Teláris”, publicada pela Editora Ática, escolhida pelo corpo docente da instituição.

## 1. Habilidades Desenvolvidas

A estruturação das atividades e avaliações seguiu as competências e habilidades descritas na BNCC (Brasil, 2018) para o ensino de Ciências no 6º ano, com ênfase nas seguintes habilidades:

- (EF06CI07) – Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.
- (EF06CI10) – Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.

Dessa forma, as atividades propostas buscaram favorecer a construção do conhecimento de maneira significativa, promovendo uma compreensão aprofundada das funções do sistema nervoso e sua relação com o sistema locomotor, além de incentivar a reflexão crítica sobre os impactos das substâncias psicoativas no organismo humano.

## 2. Estratégias de Ensino e Avaliação

Para garantir a assimilação do conteúdo e a efetividade da metodologia utilizada, foram aplicadas diferentes estratégias pedagógicas, adaptadas aos dois grupos de estudo:

- Grupo Tradicional: Os alunos receberam o ensino por meio de aulas expositivas-esquemáticas, utilizando o quadro para explicações, debates em sala para aprofundamento dos conceitos e atividades de fixação do conteúdo, tanto em sala de aula quanto como tarefa domiciliar, seguindo o livro didático como principal fonte de estudo.
- Grupo Intervenção: O conteúdo foi ministrado através da aprendizagem baseada em equipes (*TBL – Team-Based Learning*), conforme descrito na metodologia deste estudo. Os alunos participaram ativamente de atividades em grupo, resolução de problemas contextualizados e discussões colaborativas, promovendo uma experiência de aprendizagem dinâmica e interativa.

Além disso, a avaliação da aprendizagem dos estudantes foi realizada por meio de testes validados com base no livro didático adotado. Esses testes foram elaborados considerando as habilidades previstas na BNCC para o tema abordado, garantindo que a mensuração do desempenho dos alunos estivesse alinhada às diretrizes curriculares nacionais.

Os planejamentos completos das atividades desenvolvidas durante a pesquisa podem ser consultados nos Apêndices A e B, onde são detalhadas as estratégias pedagógicas,

os instrumentos de avaliação e a sequência didática utilizada em cada grupo de estudo.

#### **4.5 Coleta de dados**

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de Fortaleza, envolvendo estudantes do sexto (6º) ano do ensino fundamental anos finais, distribuídos aleatoriamente em dois grupos: um que recebeu o conteúdo por meio do método tradicional e outro que participou das atividades utilizando a metodologia ativa *Team-Based Learning (TBL)*. A definição das turmas que seriam submetidas a cada abordagem foi realizada por sorteio, garantindo a aleatoriedade do processo e evitando vieses na distribuição dos participantes.

Inicialmente, todos os alunos responderam a um pré-teste (Apêndice C) individual, composto por 14 questões de múltipla escolha (a,b,c,d), antes de terem qualquer contato com o conteúdo. Esse teste serviu como uma avaliação diagnóstica para medir os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema abordado. Em seguida, a intervenção pedagógica para o grupo que utilizou *TBL* foi estruturada com base na sala de aula invertida, método no qual os alunos receberam antecipadamente uma atividade dirigida contendo 10 questões abertas, que deveriam ser pesquisadas e respondidas individualmente, de forma assíncrona. Essas questões tinham como objetivo orientar os estudantes na leitura e compreensão prévia do capítulo “Sistema Nervoso” do livro didático, fornecendo um alicerce conceitual para a atividade em grupo que ocorreria na sessão de *TBL*.

No dia da aplicação da metodologia *TBL*, a coleta de dados ocorreu em três momentos distintos. Primeiro, os alunos responderam a um teste individual de checagem de aprendizado, composto por 10 questões de múltipla escolha, para avaliar o nível de compreensão do conteúdo estudado previamente. Em seguida, foram organizados em grupos de 6 a 7 integrantes, onde responderam coletivamente ao mesmo teste, sendo incentivados a discutir e justificar suas respostas.

Quando não havia consenso entre os integrantes do grupo, os alunos deveriam debater e realizar uma votação para decidir a alternativa a ser marcada. Durante essa etapa, o professor-pesquisador acompanhou a dinâmica dos grupos, oferecendo feedback imediato e auxiliando na construção do raciocínio dos alunos. A correção das respostas foi realizada ao final da atividade, utilizando placas de resposta, permitindo que os grupos comparassem suas escolhas com as respostas corretas. Após a correção, foi promovida uma discussão coletiva, na qual foram abordadas dúvidas e aplicações práticas do conteúdo, com destaque para os

temas “saúde mental” e “drogas”, explicitamente tratados no capítulo sobre o sistema nervoso.

Após a conclusão da intervenção pedagógica, foi aplicado um pós-teste individual, contendo as 14 questões do pré-teste, mas em ordem alterada, a fim de verificar o aprendizado adquirido com a metodologia. Para analisar a retenção do conhecimento a longo prazo, um teste (Apêndice C) foi realizado seis meses após a atividade, utilizando as mesmas questões do pré e pós-teste. Essa etapa permitiu avaliar a permanência do conhecimento adquirido pelos alunos e verificar se a metodologia *TBL* contribuiu para a consolidação da aprendizagem.

Os dados coletados foram comparados entre os dois grupos, um que utilizou o método tradicional e outro que participou da *TBL*, a fim de identificar possíveis diferenças estatisticamente significativas nos desempenhos dos alunos. A análise desses resultados possibilitou testar a hipótese de que o uso de metodologias ativas em sala de aula interfere positivamente no aprendizado e favorece a formação da memória de longo prazo, garantindo uma retenção mais eficaz do conhecimento adquirido.

#### **4.6 Análise Quantitativa**

A análise quantitativa foi realizada com base nos resultados obtidos nos pré-testes e pós-testes de curto e longo prazo, aplicados a todos os participantes do estudo. Cada uma dessas avaliações foi composta por 14 questões de múltipla escolha, com cinco alternativas de resposta, elaboradas de acordo com os componentes curriculares de Ciências para o sexto (6º) ano do ensino fundamental anos finais, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) (Apêndice C).

O pré-teste foi aplicado antes de qualquer contato dos alunos com o conteúdo, com o objetivo de avaliar os saberes prévios dos estudantes sobre o tema “Interação entre os sistemas locomotor e nervoso”. Após a abordagem pedagógica, seja pelo método tradicional ou pela metodologia ativa *TBL*, os estudantes realizaram o pós-teste, que continha as mesmas 14 questões, porém com a ordem alterada, permitindo verificar a fixação do conteúdo e o impacto de cada metodologia no aprendizado a curto prazo.

Para avaliar a retenção do conhecimento a longo prazo, foi aplicado um teste de seis meses após a intervenção, utilizando as mesmas 14 questões, novamente reorganizadas. Essa etapa teve como objetivo analisar a formação da memória e a capacidade dos alunos de reter as informações adquiridas ao longo do tempo, comparando os resultados entre os diferentes métodos de ensino.

Além da avaliação objetiva do desempenho acadêmico, foram analisadas as percepções dos alunos do grupo de intervenção sobre como a metodologia ativa contribuiu para a construção do conhecimento. Para isso, foram conduzidas entrevistas abertas, seguindo a abordagem proposta por Johnson (2013), permitindo que os alunos expressassem suas opiniões sobre a experiência de aprendizagem e o impacto da metodologia *TBL* no seu envolvimento com o conteúdo.

A comparação estatística entre os desempenhos dos grupos foi realizada para identificar diferenças significativas nos resultados das avaliações, permitindo testar a hipótese de que a utilização de metodologias ativas promove uma aprendizagem mais eficaz e contribui para a retenção de longo prazo do conhecimento adquirido.

Por fim, todos os participantes do grupo de intervenção responderam a um teste de satisfação, baseado no modelo de escala de *Likert* (*Likert*, 1932) para análise estatística descritiva.

#### **4.7 Análise Qualitativa**

A análise qualitativa desta pesquisa foi conduzida por meio de entrevistas estruturadas com alunos do grupo de intervenção, selecionados aleatoriamente com base em um formulário de pesquisa de satisfação estudantil, previamente estabelecido (Apêndice D). O critério adotado para o término da coleta foi a saturação teórica dos dados, ou seja, o momento em que novas entrevistas deixaram de acrescentar informações inéditas ao conjunto de respostas obtidas. Para garantir maior segurança metodológica, foi aplicada uma margem de 1/3 da saturação, com um limite máximo de quinze entrevistados, conforme sugerido por Thiry-Cherques (2009).

A análise das entrevistas seguiu os princípios da Análise de Conteúdo propostos por Bardin (2016), permitindo a categorização das respostas e a identificação de padrões nas percepções dos alunos sobre o impacto da *Team-Based Learning* (*TBL*) no processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem possibilitou a extração de elementos-chave, como o nível de engajamento dos alunos, a compreensão do conteúdo, os desafios enfrentados e os benefícios percebidos na adoção da metodologia ativa.

Os alunos foram convidados a avaliar sua experiência com a metodologia *TBL* atribuindo pontuações a diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem. As respostas foram pontuadas da seguinte forma: Discordo Fortemente (1 ponto), Discordo (2 pontos), Não Sei Como Opinar (3 pontos), Concordo (4 pontos) e Concordo Fortemente (5

pontos). Os resultados foram posteriormente convertidos em médias ponderadas, permitindo a quantificação da satisfação geral dos alunos com a abordagem adotada.

A triangulação entre os dados qualitativos das entrevistas, a análise de conteúdo e os resultados obtidos na escala de *Likert* permitiu uma avaliação mais profunda sobre o impacto da metodologia *TBL* no aprendizado dos alunos. Os achados indicaram que os estudantes reconheceram benefícios significativos, como maior engajamento, melhor compreensão do conteúdo e estímulo ao pensamento crítico, ao mesmo tempo que apontaram aspectos que poderiam ser aprimorados na aplicação da metodologia.

#### 4.8 Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi realizada para verificar a distribuição dos resultados e avaliar possíveis diferenças significativas entre os grupos estudados. Inicialmente, foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados, garantindo a escolha adequada dos testes estatísticos subsequentes. Os resultados foram expressos como média  $\pm$  erro padrão da média (EPM).

Os dados obtidos nos pré-testes e nos pós-testes de curto e longo prazo foram analisados de acordo com sua distribuição estatística. Quando os dados apresentaram distribuição normal (paramétrica), foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) para comparar as médias entre os grupos. A análise foi conduzida no software *GraphPad Prism* versão 8.0, permitindo a identificação de possíveis diferenças estatisticamente significativas entre os desempenhos dos estudantes submetidos aos diferentes métodos de ensino.

Nos casos em que os dados não seguiram uma distribuição normal, foi aplicada a estatística não paramétrica, utilizando o teste de *Friedman* com correção de *Dunns*, apropriado para comparar múltiplas amostras dependentes.

Para garantir a robustez da análise, foi adotado um nível de significância estatística de  $p < 0,005$ , ou seja, diferenças com probabilidade de erro menor que 0,5% foram consideradas estatisticamente significativas, reforçando a confiabilidade dos achados sobre o impacto do método *Team-Based Learning (TBL)* no ensino de Ciências.

#### 4.9 Triangulação do Método

A Triangulação do Método foi utilizada nesta pesquisa como uma abordagem que integra os dados quantitativos e qualitativos coletados, as contribuições teóricas de autores

que discutem a temática e a análise do contexto em que o estudo foi conduzido. Esse método permite reduzir a distância entre a fundamentação teórica e a prática do pesquisador, promovendo uma abordagem mais reflexiva e integrativa sobre o objeto de estudo (Gomes, 2004).

A triangulação possibilita uma interpretação mais aprofundada da temática pesquisada ao oferecer diferentes perspectivas e fortalecer a validade das conclusões obtidas. Segundo Marcondes e Brisola (2014), essa abordagem é estruturada em três etapas: fenomenologia das informações, análise contextualizada e triangulação de dados, e construção-síntese.

Na primeira etapa, denominada fenomenologia das informações, foi realizado o levantamento, transcrição e avaliação dos fenômenos observados durante a pesquisa científica. Nessa fase, também foram elaboradas as categorias metodológicas de análise, a fim de organizar os achados de forma estruturada.

A segunda etapa, chamada análise contextualizada e triangulação de dados, envolveu um aprofundamento teórico por meio da leitura crítica e diálogo com autores da área, permitindo uma interpretação mais ampla do objeto de estudo. Além disso, os dados coletados foram comparados e analisados dentro do contexto educacional no qual a pesquisa foi realizada.

Por fim, a terceira etapa, denominada construção-síntese, consistiu na integração de todas as informações levantadas ao longo da pesquisa, promovendo uma síntese final que embasa a discussão dos resultados e possibilita a formulação de conclusões mais robustas.

#### **4.10 Aspectos éticos**

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (PROPESQ) sob o parecer nº 6.852.742, estando em conformidade com as normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos, conforme estabelecido pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2013).

O princípio ético da autonomia foi rigorosamente observado, garantindo que a coleta de dados ocorresse apenas após a assinatura dos termos legais necessários. A direção da escola onde o estudo foi realizado assinou uma carta de anuência, autorizando a pesquisa em suas dependências. Além disso, os pais ou responsáveis pelos alunos participantes consentiram formalmente com a participação dos menores por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A). Os próprios alunos, após serem

informados sobre os objetivos e métodos da pesquisa, também assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo B), assegurando sua participação voluntária.

Como em toda pesquisa científica, foram identificados riscos potenciais para os participantes, incluindo estresse gerado pela introdução da metodologia ativa, cansaço ou aborrecimento ao responder entrevistas e questionários, risco de perda da confidencialidade dos dados, possível invasão de privacidade e eventuais situações de constrangimento.

Para mitigar possíveis impactos negativos e garantir equidade no acesso ao conteúdo, foi adotada uma medida ética adicional: uma vez que a análise estatística demonstrou diferença significativa no aprendizado entre os dois grupos, a metodologia mais eficiente foi aplicada ao outro grupo posteriormente, assegurando que todos os alunos tivessem as mesmas oportunidades de aprendizagem e acesso ao conteúdo trabalhado na pesquisa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise Quantitativa

As respostas obtidas nos pré-testes e nos pós-testes de curto e longo prazo (Apêndice C) foram tabuladas e analisadas estatisticamente utilizando o programa *GraphPad Prism*, versão 8.0. O tratamento estatístico variou conforme a distribuição dos dados de cada grupo. Para o grupo “Tradicional”, os dados apresentaram distribuição não-paramétrica, sendo analisados por meio do teste de Friedman com correção de Dunns. Já para o grupo “Intervenção”, os dados seguiram uma distribuição paramétrica, permitindo o uso da Análise de Variância (ANOVA) com correção de Tukey, uma estratégia que minimiza o risco de erros do tipo I.

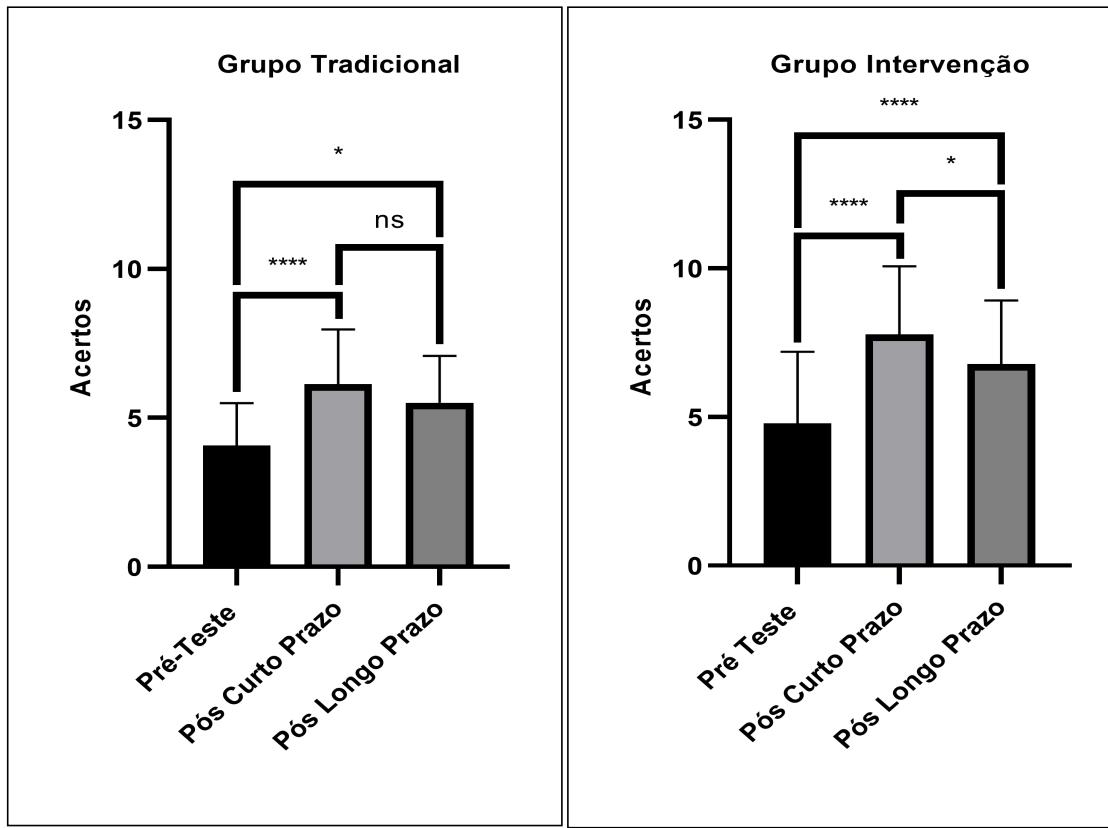
A Figura 5 apresenta a comparação gráfica entre os índices médios de acertos nas avaliações realizadas pelos dois grupos.

Na análise da normalidade dos dados, verificou-se que, no grupo “Tradicional”, apenas os dados do pós-teste de curto prazo apresentaram distribuição normal, enquanto os dados do pré-teste e do pós-teste longo prazo seguiram uma distribuição não-paramétrica. Por outro lado, no grupo “Intervenção”, todos os conjuntos de dados apresentaram distribuição normal em todas as etapas avaliativas, permitindo o uso de testes paramétricos mais robustos.

As comparações múltiplas indicam que há diferença estatisticamente significativa entre os resultados do pré-teste e do pós-teste de curto prazo em ambos os grupos, com  $p < 0,0001$ . Isso sugere que tanto o ensino tradicional quanto a *TBL* promovem aprendizado, evidenciado pelo aumento no número de acertos nos testes realizados logo após a aula. No entanto, ao comparar os desempenhos ao longo do tempo, observou-se que a metodologia ativa (*TBL*) mostrou-se ligeiramente mais eficaz, sugerindo que estratégias ativas de ensino podem contribuir não apenas para a assimilação imediata do conteúdo, mas também para uma melhor retenção do conhecimento ao longo do tempo.

Nos próximos tópicos, será realizada uma análise detalhada dos testes de longo prazo, explorando a eficácia da *TBL* na retenção da aprendizagem, além de um cruzamento entre os dados quantitativos e qualitativos obtidos.

Figura 5 – Avaliação entre os acertos antes e após a intervenção educativa dos grupos Tradicional e Intervenção educativa.



Os valores são apresentados como média  $\pm$  epm. Para análise estatística foi utilizado *one-way ANOVA* com correção de *Tukey* no grupo Intervenção e teste de *Friedman* com correção de *Dunns* no grupo Tradicional. Os valores foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ . \*\*\*\* para  $p < 0,0001$ , \* para  $p < 0,05$ , enquanto “ns” denota ausência de significância estatística

Fonte: Elaborado pelo autor v.8.0, 2025.

A comparação dos resultados entre o pós-teste de curto prazo e o pós-teste de longo prazo revelou significância estatística apenas no grupo “Intervenção”, com  $p = 0,04$ , sugerindo que a *TBL* foi mais eficaz na fixação do conhecimento a longo prazo. Esse achado reforça a hipótese de que metodologias ativas promovem maior retenção do aprendizado, tornando-se uma estratégia pedagógica vantajosa para o Ensino de Ciências.

Além disso, a comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste de longo prazo demonstrou significância estatística em ambos os métodos de ensino, com  $p = 0,01$  para a metodologia tradicional e  $p < 0,0001$  para a metodologia ativa. Esses dados indicam que, independentemente do método utilizado, houve aprendizado consolidado ao longo do tempo, mas a *TBL* apresentou um impacto estatisticamente mais expressivo, corroborando sua eficácia no fortalecimento da memória de longo prazo.

Esses resultados vão ao encontro das observações de Oliveira e Turatti (2023),

que investigaram o uso da *TBL* como estratégia pedagógica para o ensino de magnetismo no ensino médio. Os autores relataram uma evolução de mais de 60% nos índices de acertos dos alunos que participaram da *TBL* ao comparar os pré-testes e pós-testes, sugerindo que a metodologia ativa favorece um aprendizado mais sólido e duradouro.

A Tabela 2 e a Tabela 3 apresentam a estatística descritiva dos dados, comparando os resultados de mediana, média de acertos, desvio padrão e erro padrão da média entre os grupos Tradicional e Intervenção, tanto no pós-teste de curto prazo quanto no pós-teste de longo prazo. O índice de significância  $p < 0,05$  confirma a existência de diferença estatisticamente significativa entre os desempenhos dos dois grupos. Além disso, as tabelas informam o número de estudantes (“n”) que participaram de cada grupo, garantindo maior transparência na análise dos dados.

Esses achados reforçam a viabilidade da *TBL* como uma alternativa eficaz para o ensino de Ciências, evidenciando não apenas sua capacidade de promover ganhos de aprendizagem no curto prazo, mas também sua influência na retenção do conhecimento a longo prazo, um aspecto fundamental para a consolidação do aprendizado no ensino básico. Nos próximos tópicos, serão discutidas as implicações pedagógicas desses resultados e sugestões para a ampliação do uso da *TBL* na educação básica.

Tabela 2 – Estatística descritiva comparando pós testes de curto prazo dos grupos Tradicional e Intervenção.

| Pós-Teste Curto Prazo (Aprendizagem) |         |        |         |       |   |
|--------------------------------------|---------|--------|---------|-------|---|
| Grupo                                | Mediana | Média  | Desvio  | Erro  | P |
|                                      | Padrão  | padrão | (Valor) | médio |   |
| <b>Tradicional</b>                   | 6,5     | 6,125  | 1,84    | 0,326 |   |
| <b>(n=32)</b>                        |         |        |         | 0.003 |   |
| <b>Intervenção</b>                   | 8.0     | 7.785  | 2.28    | 0.431 |   |
| <b>(n=28)</b>                        |         |        |         |       |   |

Valores são expressos em mediana, média, desvio padrão e erro padrão da média. O valor de significância (p) foi calculado via ‘teste t não-pareado’.. \* $p<0,05$ .

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Tabela 3 – Estatística descritiva comparando pós testes de longo prazo dos grupos Tradicional e Intervenção.

| Pós-Teste Longo Prazo (Retenção) |         |       |        |        |         |
|----------------------------------|---------|-------|--------|--------|---------|
| Grupo                            | Mediana | Média | Desvio | Erro   | P       |
|                                  |         |       | Padrão | padrão | (Valor) |
| <b>Tradicional</b>               | 6.0     | 5.5   | 1.58   | 0.280  |         |
| <b>(n=32)</b>                    |         |       |        |        | 0.023   |
| <b>Intervenção</b>               | 7.0     | 6.7   | 2.13   | 0.402  |         |
| <b>(n=28)</b>                    |         |       |        |        |         |

Os Valores são expressos em mediana, média, desvio padrão e erro padrão da média. O valor de significância (p) foi calculado via ‘teste de Mann-Whitney’.\*p<0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

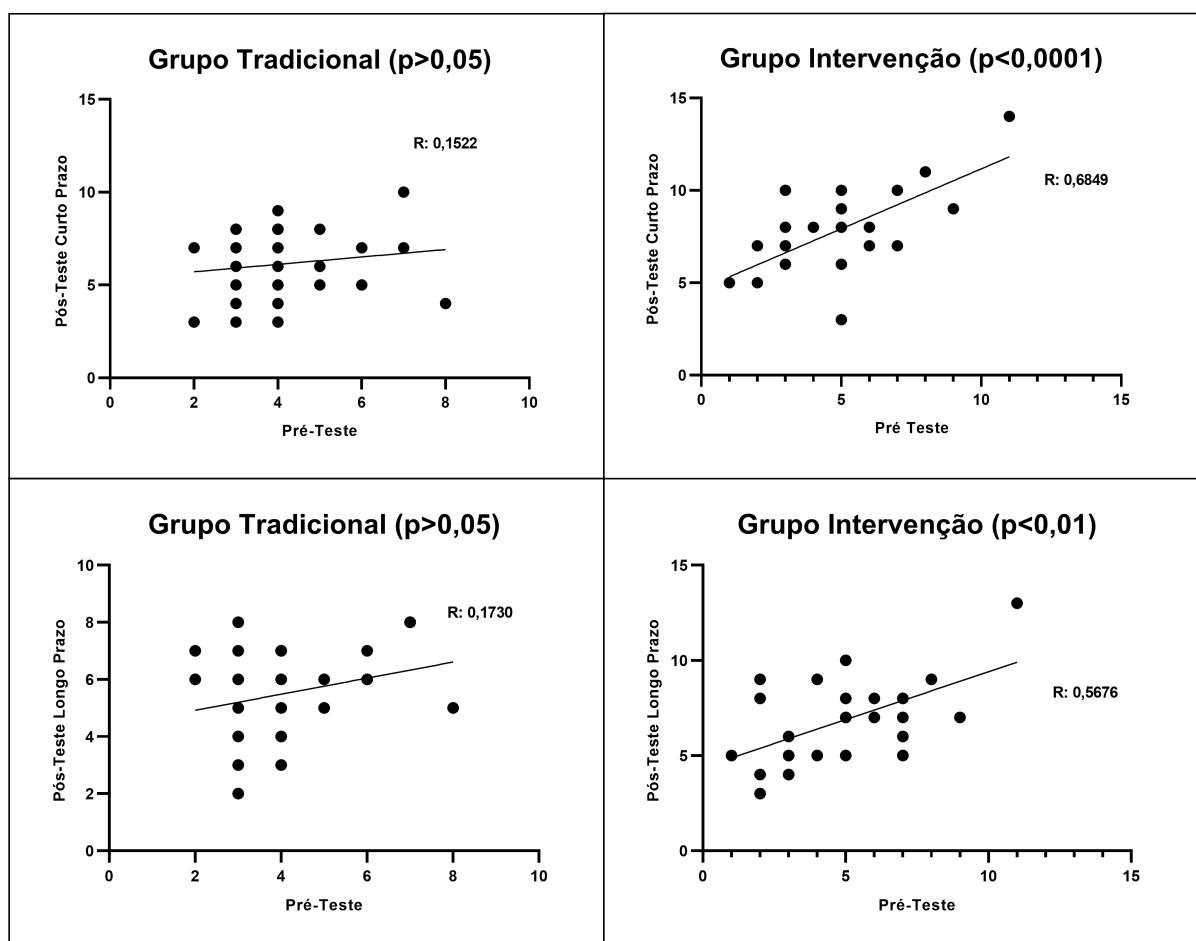
Os resultados obtidos indicam que tanto a média quanto a mediana de acertos foram superiores no grupo de estudantes que tiveram a aula de Ciências ministrada por meio da metodologia *Team-Based Learning (TBL)*. Esse desempenho reforça a hipótese de que metodologias ativas podem maximizar o aprendizado, favorecendo a fixação do conteúdo e estimulando a construção coletiva do conhecimento.

Estudos anteriores corroboram esses achados. Araújo *et al.* (2022), ao investigarem o uso da *TBL* como estratégia para o ensino de Astronomia nos anos finais do ensino fundamental, observaram que os alunos obtiveram maiores índices de acerto quando trabalhavam coletivamente, em comparação ao desempenho individual. Os autores sugeriram que essa dinâmica favoreceu a aprendizagem significativa, uma tendência que também foi verificada neste estudo. Essa relação pode ser confirmada pelos valores estatísticos do Quadro 4, que apontam uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos resultados de aprendizagem entre os grupos "Tradicional" e "Intervenção", tanto no pós-teste de curto prazo quanto no pós-teste de longo prazo, sempre com melhores pontuações para o grupo submetido à *TBL*.

A Figura 6 apresenta a correlação entre os dados do pré-teste e os resultados dos

pós-testes de curto e longo prazo para os dois grupos. Essa análise estatística permite visualizar com maior clareza a relação entre a evolução do aprendizado ao longo do tempo, evidenciando o impacto positivo da metodologia ativa. Os dados indicam que a aprendizagem colaborativa proporcionada pela *TBL* favorece a retenção do conhecimento e amplia a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos adquiridos, destacando a eficácia dessa abordagem pedagógica quando comparada ao ensino tradicional.

Figura 6 - Correlação pré-teste x pós-teste nas modalidades curto prazo e longo prazo para os grupos TRADICIONAL e INTERVENÇÃO.



Valor de significância ‘p’ calculado utilizando o teste de Spearman para o grupo “Tradicional” e teste de Pearson para o grupo “Intervenção. ‘R’ indica o coeficiente de correlação. Os valores foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A análise das correlações entre os diferentes métodos de ensino revelou padrões distintos nos resultados obtidos. Ao comparar os escores do pré-teste com os do pós-teste de curto prazo, verificou-se que, no grupo submetido ao método tradicional, a correlação foi fracamente positiva ( $R = 0,152$ ) e não apresentou significância estatística ( $p > 0,05$ ). Em

contrapartida, no grupo intervenção, a correlação foi fortemente positiva ( $R = 0,684$ ) e estatisticamente significativa ( $p < 0,0001$ ), sugerindo um impacto mais expressivo desse método no aprendizado imediato.

Esse padrão também foi observado na comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste de longo prazo. No grupo tradicional, a correlação permaneceu fraca ( $R = 0,173$ ) e sem significância estatística ( $p > 0,05$ ), indicando uma baixa relação entre o desempenho inicial e a retenção do conhecimento ao longo do tempo. Já no grupo intervenção, a correlação foi moderadamente positiva ( $R = 0,567$ ) e estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ), evidenciando que esse método favoreceu não apenas a aprendizagem imediata, mas também a consolidação do conhecimento em um período mais prolongado.

A análise dos dados obtidos neste estudo evidencia que a aplicação do *Team-Based Learning (TBL)* impacta positivamente a aprendizagem de Ciências em estudantes do ensino fundamental. Esses achados estão alinhados com estudos recentes conduzidos por Nawabi, Bilal e Javed (2021) e Zeb, Mahbob e Shaheen (2022), que compararam metodologias ativas, como a *TBL*, com o ensino tradicional e identificaram ganhos significativos no aprendizado quando a abordagem colaborativa foi utilizada.

A pesquisa de Mansoor *et al.* (2019) destaca que a *TBL*, por ser um método de aprendizagem colaborativa, promove um ambiente de interação entre os estudantes, estimulando a formulação de perguntas e a troca de conhecimentos. Esse processo ocorre de forma mais natural entre os alunos do que em interações com o professor, nas quais podem surgir sentimentos de medo ou insegurança. O aumento da interação estudantil nas metodologias ativas pode estar diretamente relacionado aos resultados observados neste estudo, que demonstram diferenças significativas no desempenho dos alunos submetidos à *TBL* em comparação com aqueles que participaram de aulas tradicionais. Essas análises de correlação reforçam a superioridade da *TBL* na promoção de melhor resultado de aprendizagem.

Embora o método tradicional também contribua para a construção do conhecimento, sua eficácia parece limitada no que diz respeito à fixação do conteúdo a curto e médio prazo. Em contrapartida, a metodologia ativa não apenas favorece o aprendizado a curto prazo, como também estimula a retenção do conhecimento ao longo do tempo, demonstrando-se uma estratégia pedagógica mais eficiente e alinhada com abordagens contemporâneas de ensino.

No entanto, é essencial considerar que a adoção de metodologias ativas não significa a completa ruptura com formas tradicionais e hegemônicas de ensino, como apontam

Prevedello *et al.* (2017). Os métodos tradicionais ainda desempenham um papel relevante na educação brasileira, desde o planejamento docente até a organização estrutural da sala de aula. Os resultados desta pesquisa mostram que, embora o ensino tradicional também seja capaz de promover aprendizagem, a *TBL* se destaca por oferecer subsídios pedagógicos mais eficazes, estimulando os estudantes a empenharem um maior esforço mental em seu próprio processo de aprendizagem, o que, por consequência, gera melhores resultados acadêmicos.

Diante dessas evidências, a *TBL* se apresenta como uma estratégia pedagógica promissora para o ensino de Ciências na educação básica, promovendo maior engajamento, aprendizagem significativa e retenção do conhecimento a longo prazo. Sua implementação, aliada a uma abordagem híbrida que respeite a complementaridade entre metodologias ativas e tradicionais, pode representar um avanço no cenário educacional, proporcionando aos estudantes experiências de aprendizagem mais dinâmicas e eficazes.

## 5.2 Análise Qualitativa

A análise qualitativa desta pesquisa foi conduzida por meio de entrevista uma estruturada, permitindo que os estudantes relatassem suas experiências com a metodologia *Team-Based Learning (TBL)*. Ao todo, 12 alunos se voluntariaram para participar da entrevista, sendo 7 do sexo feminino (58,3%) e 5 do sexo masculino (41,7%). A análise dos discursos seguiu o referencial metodológico da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), considerando duas unidades de análise principais: vantagens e dificuldades da aplicação da *TBL*.

A primeira pergunta solicitou que os estudantes destacassem os pontos positivos da metodologia conforme suas experiências durante a aplicação. Os depoimentos evidenciaram que a aprendizagem colaborativa foi o aspecto mais citado como benefício da *TBL*:

*Acho que teve um aprendizado melhor e foi melhor porque a gente aprendeu mais com a equipe.*

*Estudante 01*

*Muito bom que todo mundo se junta conversa sobre a prova e debatem das matérias sobre o que vai responder, se a resposta é correta ou errada.*

*Estudante 02*

*Quando a gente vai sozinho, a gente não pensa muito, mas com várias pessoas, ela tem as suas opiniões, a gente reflete sobre aquilo que a gente pensou. Então, se eu quiser fazer aquela coisa, ela fala que não é melhor fazer penso e não faço.*

*Estudante 04*

*É bom porque a gente faz em grupo e caso a gente tem alguma dúvida tem pessoas que conseguem entender. A gente também consegue ajudar e isso é bom.*

*Estudante 06*

*As vantagens é que a gente pode discutir um pouco e a gente tem que achar uma resposta em grupo. Também tem que ter muita união entre os colegas. Isso foi uma vantagem que eu gostei muito que os colegas podem se unir para achar uma resposta. Eu achei muito legal.*

*Estudante 08*

A análise dessas falas evidencia que o trabalho em equipe proporcionou uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos, já que a interação entre os estudantes possibilitou a troca de conhecimentos e o esclarecimento de dúvidas. Esse fenômeno pode ser explicado pela abordagem sociointeracionista de Vygotski (1989), que postula que o desenvolvimento do aluno ocorre por meio das interações sociais, sendo a aprendizagem um processo construído coletivamente mais do que um simples repasse de informações pelo professor.

Além disso, a metodologia *TBL* promoveu maior engajamento dos estudantes nos estudos, conforme demonstram os depoimentos a seguir:

*As vantagens são muitas, mas uma das vantagens que eu mais percebi foi a colaboração que nós tivemos. Nós conseguimos fazer a prova juntos, além que nós conseguimos ajudar uns aos outros.*

*Estudante 03*

*Eu achei bastante legal, porque é uma forma de você aprender bem diferente e você aprende mais do que o normal porque muitas das vezes muitas pessoas não entendem só com o professor explicando.*

*Estudante 9*

*Eu achei muito bom. Eu aprendi mais com esse método de aprendizagem e isso me motivou mais a aprender ciências.*

*Estudante 12*

A engajamento dos alunos também foi relatado pelo professor pesquisador:

*A discussão dos alunos em grupos está acontecendo bem e algumas equipes estão até aprendendo a usar o voto para resolver questões.*

*Professor Pesquisador*

Essas observações corroboram Guedes *et al.* (2020) que relataram maior engajamento com o aprendizado ao utilizarem a metodologia *TBL*, e Araújo, Damasceno e

Romeu (2022), que relataram alta receptividade da *TBL* entre os estudantes.

Esse achado também está em consonância com os estudos de Ribeiro *et al.* (2024), que apontam o enriquecimento do ambiente de aprendizagem como um fator motivador para os estudantes, reduzindo o receio de aprender conteúdos novos e aumentando o engajamento no processo educacional.

No entanto, alguns desafios da aplicação da metodologia também foram mencionados. O barulho e a desorganização durante a atividade foram citados como dificuldades:

*Tinha pessoas que estavam gritando muito. Não estava dando mais para ouvir ninguém da minha equipe.*

*Estudante 01*

*Algumas pessoas só ficam lá, não fazem nada, ou só ficam gritando.*

*Estudante 04*

*Quando nós estávamos em equipe, os meninos não paravam de conversar.*

*Estudante 05*

*Tinha grupos que não paravam de conversar e tinha pessoas no meu grupo que também não falavam sobre o assunto da prova.*

*Estudante 06*

*A bagunça que algumas pessoas fizeram.*

*Estudante 09*

O barulho em sala de aula é um fator preocupante, pois exposição contínua a ruídos pode afetar as funções cognitivas e comprometer o desempenho escolar (Maxwell; Evans, 2000). Esse aspecto destaca um desafio na implementação da *TBL*, já que, embora a metodologia incentive a interação, o excesso de ruído pode dificultar a concentração dos alunos.

O barulho e a perda de foco que ele gera também foi relatado pelo professor pesquisador como um dos pontos de fragilidade mais relevantes na aplicação da *TBL*.

*(...) o barulho na sala de aula é um problema. Tirar os estudantes da sala tradicional e oferecer a eles protagonismo parece estar causando um estímulo muito potente nos mais inquietos que não estão sabendo bem como se portar. O professor precisou chamar a atenção e relembrar o acordo várias vezes no início.*

*Professor Pesquisador*

*Mesmo com os alunos mais inquietos tendo mudado de postura, o som dos debates fica ecoando nas paredes e fica se acumulando. Os estudantes ficam pedindo mais intervenções do professor pela diminuição do ruído, porém o problema é a acústica da sala. Esta sala não é boa.*

*Professor Pesquisador*

Outra questão mencionada pelos estudantes foi a estrutura do espaço físico onde a metodologia foi aplicada:

*A sala onde a gente fez a prova em grupo que era muito apertada.*

*Estudante 07*

*O espaço era um pouquinho pequeno.*

*Estudante 11*

*Eu não gostei porque as equipes ficaram muito coladas.*

*Estudante 12*

A dificuldade de espaço e o ruído estão diretamente relacionados, pois a lotação da sala pode intensificar os efeitos da dispersão e do barulho durante as atividades de grupo. No Brasil, grande parte das escolas públicas não foi planejada arquitetonicamente para metodologias ativas, sendo os espaços das salas de aula muitas vezes inadequados para atividades colaborativas (Andrade *et al.*, 2021). Ambientes ruidosos impactam não apenas o desempenho escolar, mas também a qualidade de vida de professores e estudantes, dificultando o ensino-aprendizagem (Oliveira Lima *et al.*, 2014).

É importante ressaltar que, para a aplicação da *TBL*, o professor-pesquisador transferiu os alunos da sala de aula regular para a Sala de Multimeios (conhecida como "Sala Google" nas escolas da Prefeitura de Fortaleza). Essa mudança foi necessária devido ao barulho do ventilador e ao calor excessivo na sala regular, uma vez que a Sala de Multimeios era climatizada e mais confortável. Assim, as dificuldades apontadas pelos alunos em relação ao espaço e ao ruído se referem à Sala de Multimeios e não à sala regular de aula.

Além das entrevistas, os alunos também responderam a um teste de satisfação baseado na Escala de *Likert* (*Likert*, 1932). Ao todo, 28 alunos participaram dessa etapa da avaliação, sendo 12 do sexo feminino (42,8%) e 16 do sexo masculino (57,2%). Para permitir a análise estatística descritiva, foram atribuídos valores ponderados às diferentes respostas da escala, conforme detalhado na Tabela 4.

Os resultados do teste de satisfação permitirão uma avaliação quantitativa da percepção dos alunos sobre a *TBL*, complementando os achados qualitativos obtidos nas entrevistas. Essa triangulação de dados fortalece a confiabilidade dos resultados, oferecendo uma visão mais ampla sobre as potencialidades e desafios da metodologia no Ensino de Ciências.

Tabela 4 – Resultado do Teste de Satisfação

| Afirmativa  | 1 pts | 2 pts | 3 pts | 4 pts | 5 pts | Totais Ponderados | Média | Desvio Padrão |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------|---------------|
| Houve mais engajamento da minha parte com a <i>TBL</i> do que com a aula tradicional.                     | 0     | 2     | 3     | 13    | 10    | 115               | 4,11  | 0,87          |
| Eu não recomendaria o uso da <i>TBL</i> pelos professores.  | 15    | 7     | 3     | 1     | 2     | 52                | 1,86  | 1,21          |
| A <i>TBL</i> me deu mais oportunidades de me comunicar com meus colegas.                                  | 1     | 3     | 4     | 15    | 5     | 104               | 3,71  | 1,01          |
| Eu realizei as atividades prévias da <i>TBL</i> .   | 0     | 2     | 1     | 13    | 12    | 119               | 4,25  | 0,84          |
| Pude observar um maior envolvimento dos colegas de classe com a <i>TBL</i> do que com a aula tradicional. | 0     | 3     | 13    | 10    | 2     | 95                | 3,39  | 0,78          |
| A <i>TBL</i> não ajudou a melhorar meu conhecimento de ciências.  | 8     | 15    | 3     | 1     | 1     | 56                | 2,00  | 0,94          |
| Me senti motivado a estudar ciências por causa da <i>TBL</i> .  | 1     | 2     | 5     | 14    | 6     | 106               | 3,79  | 0,99          |
| Eu prefiro assistir as aulas no formato tradicional.  | 9     | 4     | 3     | 6     | 6     | 80                | 2,86  | 1,60          |

Os Valores são expressos em mediana, média e desvio padrão.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os resultados do teste de satisfação indicam que os estudantes demonstraram maior concordância com os termos "*Houve mais engajamento com a TBL do que com a aula tradicional*" e "*Eu realizei as atividades prévias da TBL*", o que sugere uma predisposição positiva dos alunos para metodologias alternativas ao ensino tradicional. Esses achados reforçam a hipótese de que a *TBL* estimula maior envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem, tornando-os mais ativos e participativos nas atividades propostas.

Por outro lado, os termos que apresentaram menor concordância foram "*Eu não recomendaria o uso da TBL pelos professores*", "*A TBL não ajudou a melhorar meu conhecimento em Ciências*" e "*Eu prefiro assistir as aulas no formato tradicional*". A baixa pontuação nesses itens demonstra uma aceitação significativa da *TBL* pelos estudantes, indicando que a experiência com a metodologia foi positiva e produtiva.

Já os termos "*o TBL me deu mais oportunidade de me comunicar com meus colegas*", "*Pude observar maior envolvimento dos colegas com a TBL*" e "*Me sinto motivado a estudar Ciências por causa da TBL*" apresentaram pontuações intermediárias, mas ainda com uma tendência à aprovação. Esse dado pode indicar que, apesar da receptividade ao método, os estudantes ainda estão se adaptando às metodologias ativas de ensino. Essa adaptação pode ser explicada pelo fato de que, em grande parte das escolas, os alunos estão acostumados a metodologias tradicionais, onde o professor desempenha o papel central no processo de ensino, enquanto na *TBL* a aprendizagem é mediada pela interação e colaboração entre os estudantes.

Esses achados corroboram com estudos de Ribeiro *et al.* (2024), que destacam o impacto positivo de metodologias ativas no engajamento e motivação dos estudantes, evidenciando que abordagens colaborativas, como a *Team-Based Learning (TBL)*, ampliam o interesse dos alunos pelo aprendizado e promovem uma maior interação social no contexto escolar. Além disso, Michaelsen, Knight e Fink (2023) apontam que a *TBL* proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, onde os alunos têm maior autonomia para construir conhecimento, fortalecendo tanto sua compreensão conceitual quanto sua habilidade de trabalhar em equipe.

Os resultados também estão alinhados com os estudos de Araújo *et al.* (2023), que analisaram a aplicação da *TBL* no ensino de Astronomia e identificaram maiores índices de acerto e engajamento quando os alunos trabalhavam de forma colaborativa, em comparação ao ensino tradicional. Essa tendência indica que a aprendizagem ativa pode ser mais eficaz do que os métodos tradicionais, tanto para a fixação do conhecimento quanto para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Outro aspecto relevante identificado nesta pesquisa é a necessidade de formação docente para a implementação contínua da *TBL*, o que é corroborado por Prevedello *et al.* (2017). Segundo os autores, a resistência ou insegurança de professores diante de metodologias ativas pode ser um fator limitante para sua adoção, reforçando a importância de capacitação específica para que esses métodos se integrem de forma permanente ao ensino de Ciências, e não sejam utilizados apenas ocasionalmente.

Além disso, os achados dialogam com os estudos de Freitas. (2020) e Henriques e Silveira (2017), que discutem os desafios estruturais das escolas públicas brasileiras, como salas inadequadas para atividades em grupo e altos níveis de ruído, fatores que podem impactar negativamente o processo de ensino-aprendizagem. Essas dificuldades foram mencionadas pelos próprios alunos durante a pesquisa, indicando que a infraestrutura escolar também precisa ser ajustada para comportar metodologias ativas de forma mais eficaz.

Dessa forma, os resultados desta pesquisa reforçam um corpo crescente de evidências científicas que apontam a *TBL* como uma abordagem eficiente para o ensino de Ciências, promovendo maior engajamento, aprendizagem significativa e retenção de conhecimento, ao mesmo tempo em que indicam desafios estruturais e formativos que precisam ser enfrentados para sua implementação contínua.

Assim, reforçam a importância da formação docente na aplicação de metodologias ativas, garantindo que o *TBL* seja incorporado de forma mais sistemática e contínua no ensino de Ciências, em vez de ser utilizada apenas eventualmente por alguns professores. A capacitação dos docentes pode auxiliar na consolidação da *TBL* como um recurso pedagógico frequente e eficiente, favorecendo um ensino mais dinâmico e interativo, alinhado às necessidades dos estudantes do século XXI.

### 5.3 Limitações do Estudo

A implementação da metodologia ativa *Team-Based Learning (TBL)* no ensino de Ciências aqui descrita nesse estudo enfrentou diversas limitações, que impactaram diretamente o desenvolvimento da pesquisa e a eficácia da abordagem. Entre os principais desafios identificados, destacam-se questões estruturais como a falta de materiais didáticos e dificuldades comportamentais dos alunos, aspectos que refletem problemas recorrentes no sistema educacional brasileiro.

A infraestrutura inadequada da escola foi um dos obstáculos mais evidentes. As condições físicas do ambiente de aprendizagem, como ventiladores barulhentos, salas pequenas, problemas de acústica e o mau funcionamento do ar-condicionado, comprometeram a concentração dos alunos e dificultaram a realização das atividades colaborativas. Tais desafios são amplamente discutidos na literatura educacional, o que corrobora com os achados de Vasconcelos *et al* (2021), que destacam a falta de espaços adaptados para metodologias ativas como um dos entraves para sua implementação eficaz.

Além das barreiras estruturais, a escassez de materiais didáticos foi um fator

limitante significativo. No período da pesquisa, a quantidade de livros didáticos disponíveis era insuficiente para atender à demanda da turma, exigindo a reprodução de cópias dos conteúdos abordados, especificamente sobre o sistema nervoso. Ademais, Santos e Belmino (2013) alertam que o acesso desigual aos materiais prejudica a equidade na aprendizagem, dificultando a adoção de metodologias inovadoras.

Outro desafio relevante foi a resistência comportamental dos alunos à metodologia ativa. Muitos demonstraram dificuldade de adaptação, apresentando dispersão e falta de engajamento nas atividades, o que exigiu ajustes no planejamento pedagógico. Esse fenômeno é relatado por Moreira *et al.* (2016), que identificaram que alunos pouco familiarizados com metodologias ativas tendem a enfrentar dificuldades iniciais na organização dos grupos e na manutenção do foco. Da mesma forma, Nascimento *et al.* (2022) ressaltam que o engajamento em abordagens colaborativas depende de uma mediação eficaz do professor, que deve atuar como facilitador para garantir a participação efetiva dos estudantes.

Além da resistência discente, a implementação da *TBL* pode ser dificultada pela falta de formação docente específica. Borges e Silva (2023) apontam que, muitas vezes, os próprios professores encontram dificuldades na adoção de metodologias ativas devido à ausência de capacitação adequada, tornando o processo de ensino-aprendizagem ainda mais desafiador.

Do ponto de vista estatístico, podemos elencar fatores como uma amostra pequena de estudantes, visto que o número de alunos é limitado pela quantidade de matrículas nas turmas incluídas no estudo, e o fato de que foram utilizadas turmas diferentes de alunos para a aplicação das metodologias tradicional e ativa. Essas condições impõem limites de representatividade estatística da população pois permitem que pequenas variações individuais dentro de cada turma possam influenciar desproporcionalmente os resultados (Williams; Bornmann, 2014) o que leva a necessidade de mais estudos serem feitos acerca do uso da *TBL* como ferramenta pedagógica no ensino de ciências a fim de que se possa verificar a replicabilidade dos resultados apresentados.

Outra barreira relevante para o estudo é que, devido à escassez de trabalho avaliando o uso da *TBL* e de outras metodologias ativas em turmas do ensino fundamental na disciplina de Ciências, há uma limitação no referencial para discussão, o que impõe a necessidade de realizar comparações com trabalhos utilizando a *TBL* no ensino superior.

Apesar dessas limitações, a experiência da aplicação da *TBL* no ensino de Ciências proporcionou aprendizados valiosos. Os desafios estruturais, materiais e

comportamentais evidenciam a necessidade de um planejamento criterioso e de investimentos contínuos em infraestrutura educacional, formação docente e estratégias de mediação pedagógica. Dessa forma, garantir a aplicação eficiente de metodologias ativas requer um esforço coletivo para superar obstáculos e promover um ensino mais dinâmico, participativo e equitativo.

#### 5.4 Triangulação do Método

A adoção de metodologias ativas no ensino representa um desafio metodológico e estrutural, especialmente em contextos nos quais o ensino tradicional ainda prevalece. Para garantir credibilidade e rigor científico na implementação dessas práticas, a triangulação metodológica tem sido apontada como uma estratégia fundamental para a validação e aprofundamento da análise qualitativa (Santos et al., 2020). Esse método permite a apreensão da realidade sob diferentes ângulos, confrontando múltiplas perspectivas para minimizar vieses e garantir uma compreensão mais abrangente dos fenômenos educacionais.

Conforme discutido por Borralho, Fialho e Cid (2015), a coerência metodológica entre ensino, avaliação e aprendizagem é fundamental para garantir a eficácia de novas abordagens pedagógicas, sendo a triangulação sustentada de dados um critério essencial para a validação de práticas inovadoras.

A implementação da metodologia *Team-Based Learning (TBL)* no ensino de Ciências demonstrou ser uma abordagem pedagógica produtiva, proporcionando suporte ao aprendizado e incentivando a participação ativa dos alunos (Figura 7).

Figura 7 – Momento da aplicação da metodologia



Fonte: Autor, 2025.

No entanto, a falta de familiaridade dos estudantes com metodologias que promovem o protagonismo discente e uma maior responsabilidade sobre sua própria aprendizagem resultou em desafios na aplicação do método, gerando episódios de desordem e resistência por parte de alguns alunos.

Tal percepção precisou ser desconstruída ao longo da implementação da *TBL*, garantindo que os alunos, tanto os desconfiados quanto os inquietos, compreendessem a proposta da metodologia e seu potencial para o aprendizado.

Na última etapa de aplicação do método, que a parte da aula na qual os estudantes devem debater a aplicabilidade dos conceitos, foi perceptível a mudança de postura deles em relação ao início da aula. Na ocasião o debate se desenrolou acerca de doenças do sistema nervoso, especialmente a depressão, uso de telas por crianças e adolescentes e uso de drogas lícitas e ilícitas, que eram as nuances do conteúdo que mais se aproximavam do contexto social do pré-adolescente periférico, e a participação da sala como um todo foi mais intensa. Os alunos que estavam mais inquietos se expressaram muito bem, narrando vivências e opiniões acerca da temática escolhida e alguns dos mais tímidos também conseguiram participar do debate. A oportunidade de protagonismo estudantil que a etapa de discussão em grupo da *TBL* possibilitou aliada à temática parece ter dado aos estudantes confiança para se expressar diante do professor.

Essa resistência à *TBL* pode ser compreendida à luz do modelo educacional predominante no Brasil, que ainda mantém fortes raízes no ensino tradicionalista. Como apontado por Durkheim (2013), a educação convencional tem sido estruturada a partir de uma lógica hierárquica e verticalizada, na qual a autoridade do professor é centralizada e a participação ativa dos estudantes é limitada. Apesar das reformas metodológicas ocorridas nas últimas décadas, a hegemonia do ensino tradicional ainda se reflete no imaginário coletivo dos alunos, dificultando a aceitação de metodologias ativas que rompem com essa estrutura. A perspectiva de John Dewey (2007) sobre a importância da vivência democrática no ambiente escolar reforça a necessidade de uma mudança de paradigma, permitindo aos estudantes maior autonomia e participação efetiva em seu processo formativo.

Além das barreiras culturais e comportamentais, a infraestrutura da escola também representou um obstáculo significativo à realização da pesquisa. A sala de aula utilizada era pequena e superlotada, comprometendo a disposição dos grupos e dificultando a circulação e a interação entre os alunos. Problemas acústicos intensificaram as dificuldades, tornando desafiador o desenvolvimento de discussões produtivas dentro dos grupos, já que o acúmulo de vozes exigia constantes intervenções para moderação do volume.

Esse aspecto contradiz um dos princípios centrais da *TBL*, que busca fragmentar turmas numerosas em pequenos grupos colaborativos para otimizar a interação e o aprendizado entre os alunos (Michaelsen, 2023). Entretanto, o ambiente para o qual a metodologia foi originalmente concebida — salas de aula universitárias nos Estados Unidos difere substancialmente das condições encontradas nas escolas públicas brasileiras, evidenciando a necessidade de adaptações estruturais e metodológicas.

Diante desse cenário, torna-se essencial que as escolas públicas invistam na criação de espaços mais adequados para o trabalho em equipe e o debate colaborativo. Além das melhorias estruturais, o sucesso da implementação da *TBL* requer investimentos na formação docente, visto que o uso eficiente da metodologia depende de um treinamento meticuloso dos professores para que possam atuar como mediadores eficazes no processo de ensino e aprendizagem.

Outro fator que impactou a execução da *TBL* foi a falta de prepraro prévio dos alunos na metodologia da Sala de Aula Invertida, que antecedeu a aplicação da *TBL*. Apenas 12 estudantes afirmaram ter realizado a preparação adequada, evidenciando um desinteresse inicial pela própria formação. Nesse sentido, a reflexão de Paulo Freire sobre a educação como um processo que parte do educando, mediado pelo educador, torna-se pertinente.

Quanto maior o envolvimento e o prazer dos alunos em participar das atividades educacionais, maior será seu engajamento e investimento no próprio aprendizado. Assim, o protagonismo estudantil promovido pela *TBL*, aliado à interação prazerosa entre os alunos, pode reforçar comportamentos positivos e estimular uma postura mais ativa e responsável diante do aprendizado.

Com relação à turma tradicional, os eventos se desenrolaram dentro da rotina de uma aula expositiva comum. O professor colocou esquemas na lousa representando os pontos chave do conteúdo, como um desenho de uma célula nervosa, um mapa conceitual sobre as funções e os órgãos do sistema nervoso associados a cada uma delas, definições sobre drogas estimulantes, depressoras e alucinógenas entre outros pontos do conteúdo. O professor trouxe também uma maquete de esqueleto humano em escala real para a sala a fim de falar sobre interações entre sistema nervoso e locomotor.

Nem todos os alunos copiaram os esquemas da lousa e alguns poucos permaneceram com o caderno fechado o tempo todo. Houve muita conversa paralela e alguns alunos ficaram se levantando, andando pela sala e se dirigindo até a porta para ficar do lado de fora, comportamentos esses que o professor precisou ficar constantemente repreendendo. A participação ativa também houve na turma Tradicional, porém em escala bem menor do que

na turma Intervenção e se deu principalmente por parte dos alunos que se sentam nas primeiras cadeiras. O pico de participação dos alunos ocorreu quando o professor começou a utilizar o esqueleto na explicação.

A sala de aula da turma Tradicional contava com os mesmos problemas estruturais da sala TBL, como calor, barulho e lotação acima da capacidade lógica.

Em suma, a implementação da *TBL* no ensino de Ciências demonstrou seu potencial para fortalecer o envolvimento dos alunos e aprimorar seu desempenho acadêmico quando comparado ao ensino tradicional. No entanto, para que sua aplicação seja eficaz, é necessário superar desafios estruturais, culturais e metodológicos, garantindo investimentos na infraestrutura escolar, na formação docente e no desenvolvimento de estratégias que favoreçam a adaptação dos alunos a metodologias ativas. Ao enfrentar esses desafios, será possível promover um ensino mais dinâmico, participativo e alinhado com as demandas contemporâneas da educação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que os resultados desta pesquisa demonstram que a metodologia Team-Based Learning (*TBL*) representa uma ferramenta eficaz para o ensino de Ciências no ensino fundamental, especialmente no contexto da escola pública municipal de Fortaleza. O estudo permitiu compreender que o *TBL* favorece um processo de aprendizagem mais interativo, colaborativo e significativo, estimulando a autonomia dos estudantes e proporcionando um ambiente dinâmico e engajador. A análise estatística revelou que o *TBL* supera o modelo tradicional no que se refere à promoção de aprendizagem e retenção do conhecimento, tanto a curto quanto a longo prazo, evidenciando sua contribuição para a melhoria do desempenho acadêmico dos alunos.

Constatou-se, ao avaliar a correlação entre o uso do *TBL* e o aprendizado de Ciências, que essa metodologia ativa não apenas facilita a compreensão dos conteúdos científicos, mas também desenvolve habilidades socioemocionais como o trabalho em equipe, a comunicação e o pensamento crítico. A participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem foi mais intensa e significativa, uma vez que as interações colaborativas os incentivaram a construir conhecimento coletivamente, por meio da resolução de problemas e da troca de ideias com os colegas.

Concluiu-se, através da comparação entre o *TBL* e o ensino que o ensino tradicional pode ser eficiente para conteúdos mais simples e introdutórios, por sua estrutura linear e direta, porém, o *TBL* possibilitou uma abordagem mais profunda e investigativa do estudo de Ciências, promovendo maior engajamento e protagonismo estudantil. Os relatos dos alunos reforçaram a percepção de que as aulas diferenciadas proporcionadas pelo *TBL* foram mais motivadoras e instigantes, tornando o aprendizado mais prazeroso e participativo.

Entretanto, alguns desafios emergiram da implementação do *TBL*. Fatores como o excesso de barulho, a participação desigual entre os grupos e a dificuldade de manter o foco durante as atividades foram identificados como obstáculos a serem superados. Essas dificuldades, em grande parte, refletem a estrutura física das salas de aula e a necessidade de maior preparação dos alunos para interações colaborativas produtivas. Estratégias como a divisão de grupos menores, a reorganização do espaço físico e a utilização de técnicas de gestão da dinâmica em sala podem minimizar essas dificuldades, tornando a aplicação do *TBL* ainda mais eficiente.

Constatou-se que há uma aceitação geralmente positiva da *TBL* pelos alunos, especialmente no contexto da escola pública, onde há carência de recursos didáticos

inovadores e metodologias diversificadas. A implementação do *TBL* mostrou-se viável mesmo em um cenário de limitações estruturais, reforçando seu potencial como metodologia complementar ao ensino tradicional de Ciências.

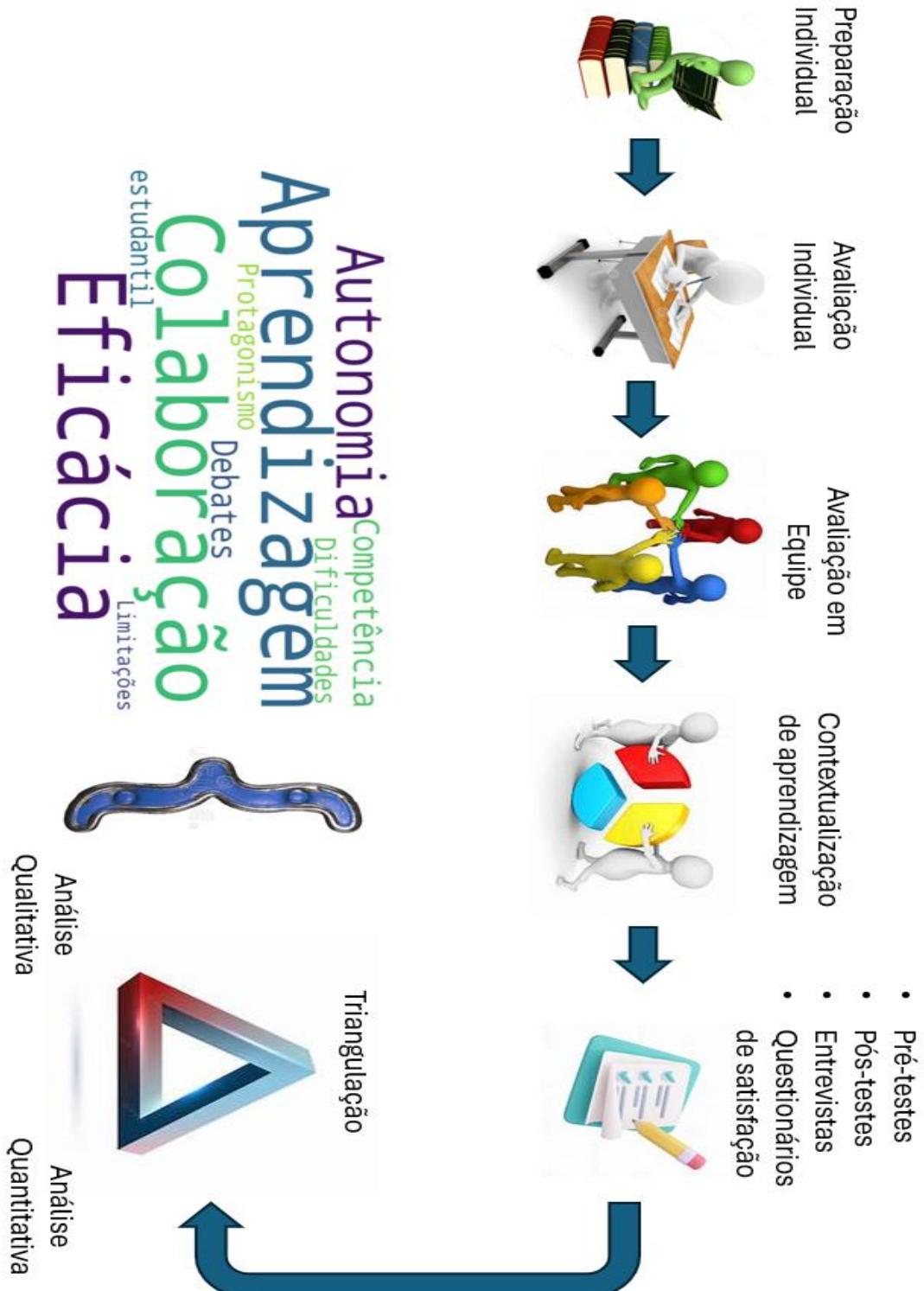
Além dos impactos positivos no aprendizado dos alunos, este estudo levanta a necessidade de políticas públicas que incentivem a adoção de metodologias ativas no ensino básico, garantindo formação continuada para os professores e investimentos em infraestrutura escolar. A capacitação docente é fundamental para que educadores possam explorar plenamente o potencial do *TBL* e adaptá-lo às necessidades dos estudantes.

Dessa forma, findamos esta pesquisa contribuindo para o avanço da discussão sobre a adoção de metodologias ativas na educação básica e fornecendo dados concretos sobre a eficácia do *TBL* e suas implicações pedagógicas. Para consolidar essa abordagem como uma estratégia educacional amplamente utilizada, é essencial que novos estudos sejam conduzidos em diferentes áreas do conhecimento, analisando sua replicabilidade e impacto em distintos contextos escolares.

Por fim, constatou-se que a metodologia *Team-Based Learning* se apresenta como uma ferramenta valiosa para o ensino de Ciências, potencializando a aprendizagem por meio da interação, colaboração e construção coletiva do conhecimento. No entanto, sua implementação requer planejamento, ajustes metodológicos e apoio institucional para garantir sua eficácia em larga escala. Os achados desta pesquisa indicam que o *TBL* pode ser um caminho promissor para aprimorar a qualidade da educação pública, promovendo um ensino mais dinâmico, inclusivo e alinhado às demandas contemporâneas da aprendizagem.

## GRAPH ABSTRACT

Figura 8 – Graph Abstract



Fonte: Autor, 2025.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Felipe César Gomes de; SANTOS, Assíria Maria Santana; BARBOSA, Leopoldo Nelson Fernandes. Curso de neurologia por aprendizagem baseada em equipes. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 99, n. 5, p. 415-422, 2020.

ANDRADE, Raphael Rodrigues de; CAMPOS, Luís Henrique Romani de; DA COSTA, Heitor Victor Veiga. Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas. **Ciência & Trópico**, v. 45, n. 1, 2021.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; JÚNIOR, José Ademir Damasceno; ROMEU, Mairton Cavalcante. Abordagem metodológica Team-based Learning: estratégia facilitadora para o ensino de Cosmologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 4, p. 1-22, 2023.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; JÚNIOR, José Ademir Damasceno; ROMEU, Mairton Cavalcante. Introdução à astronomia no ensino fundamental: análise da Team-based Learning como estratégia facilitadora de ensino. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, p. e22061-e22061, 2022.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; DE PAULA, Beatriz Jales; ROMEU, Mairton Cavalcante. Baseada em Equipes para o ensino do Efeito Doppler: uma análise através da Taxonomia de Bloom: Team-based Learning for Doppler Effect teaching: an analysis through Bloom's Taxonomy. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023.

ARROYO, Miguel. A função social do ensino de ciências. **Em aberto**, v. 7, n. 40, 1988.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. **Penso Editora**, 2018.

BAKER, J. Wesley. The "classroom flip": Using web course management tools to become the guide by the side. **Paper presented at the 11th International Conference on College Teaching and Learning**, Jacksonville, Florida, USA, 2000.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROSO, Luís Roberto. A educação básica no Brasil: Do atraso prolongado à conquista do futuro. **Revista Brasileira de Direitos Fundamentais & Justiça**, v. 13, n. 41, p. 117-155, 2019.

BAUMAN, Zygmunt. **Sobre educação e juventude**: conversas com Riccardo Mazzeo. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2013.

BORRALHO, António; FIALHO, Isabel; CID, Marília. A triangulação sustentada de dados como condição fundamental para a investigação qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, v. 29, p. 53-69, 2015.

VASCONCELOS, Joyciane Coelho et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e**

**Políticas Públicas em Educação**, v. 29, n. 113, p. 874-898, 2021.

BERRETT, Dan. How ‘flipping’ the classroom can improve the traditional lecture. **The chronicle of higher education**, v. 12, n. 19, p. 1-3, 2012.

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

BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília: Diário Oficial da União de 13 de junho de 2013.

BOLLELA, Valdes Roberto et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BORGES, L. M.; SILVA, T. C. Formação docente e metodologias ativas: desafios na implementação da Aprendizagem Baseada em Equipes. **Revista de Ensino e Inovação Pedagógica**, v. 14, n. 2, p. 31-49, 2023

SANTOS, Ovídia Kaliandra Costa; BELMINO, José Franscidavid Barbosa. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. **Fórum internacional de pedagogia**, v. 5, p. 1-12, 2013.

CERQUEIRA, Gilberto Santos et al. Use of *TBL* in human morphology education in a medical degree. **The FASEB Journal**, v. 33, n. S1, p. 606.29-606.29, 2019.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia científica. *In: Metodologia científica*. p. xiv, 209-xiv, 2002.

COSTA, Leoni Ventura; VENTURI, Tiago. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 417-436, 2021.

CRESWELL, John. Ward. Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches. 5th ed. **Thousand Oaks: Sage Publications**, 2014.

DELORS, Jacques et al. Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI (destaques). 2010.

DEWEY, John. **Democracia e educação: capítulos essenciais**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ática, 2007.

DIÓGENES, Camila Gomes; VALOYES, Angie Yirlesa Valoyes; EUZEBIO, Umberto. Implementación de la competencia 10 de la Base Nacional Común Curricular en Brasil: un análisis desde el concepto de Ciudadanía Global de la Agenda 2030. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 259, p. 583-606, 2020.

DIÓGENES, Camila Gomes.; VALOYES, Angie. Yirlesa. Valoyes.; EUZEBIO, Umberto. Implementación de la competencia 10 de la Base Nacional Común Curricular en Brasil: un análisis desde el concepto de Ciudadanía Global de la Agenda 2030. **Rev. bras. Estud. pedagog.**, Brasília, v. 101, n. 259, p. 583-606, set./dez. 2020.

DURKHEIM, Emile. **Educação e Sociologia**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2013.

FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins; ALMEIDA, Fernando José de; ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de. Brazilian research in Education on the use of technologies in High School in the beginning of the 21st century and its distancing from BNCC construction. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 30, n. 116, p. 620-643, 2022.

FERREIRA, Ana Silvia Sartori Barraviera Seabra; BARRAVIERA, Benedito; JUNIOR, Rui Seabra Ferreira. Aprendizagem baseada em equipes (ABE) como método de aprendizagem híbrida em curso de pós-graduação de medicina. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 13725-13735, 2021.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17<sup>a</sup> ed, 23<sup>a</sup> reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

FREITAS, Karina Simoni de. A influência do ambiente físico no aprendizado dos alunos na escola. **Aprendizagem Significativa**, p. 348, 2020.

FONSECA, Sandra Medeiros; MATTAR, Joao. Metodologias ativas aplicas à educação a distância: revisão da literatura. **Revista EDaPECI**, v. 17, n. 2, p. 185-197, 2017.

GOMES, Romeu. A Análise de Dados em Pesquisa Qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.) et al. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2004. pp. 67-80.

GOULART, Andrea Heloiza; KAFURE, Ivette. Práticas informacionais de adolescentes na internet. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 12, n. 3, p. 787-806, 2019.

GUEDES, Sharon Geneviéve Araujo; MARRANGHELLO, Guilherme Frederico; CALLEGARO, Morgana. Aprendizagem baseada em equipes e jogos educacionais: integrando a física e a química através da astronomia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 10, n. 3, 2020.

HENRIQUES, Ana Ciléia Pinto Teixeira; SILVEIRA, Andréa Pereira. Percepção da poluição sonora no ambiente escolar. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 4, p. 62-70, 2017.

HUITT, Tiffany W.; KILLINS, Anita; BROOKS, William S. Team-based learning in the gross anatomy laboratory improves academic performance and students' attitudes toward teamwork. **Anatomical sciences education**, v. 8, n. 2, p. 95-103, 2014.

JOHNSON, Graham Brent. **Student perceptions of the flipped classroom**. 2013. Tese de Doutorado. University of British Columbia.

KRUGI, Rodrigo de Rosso et al. O “Bê-Á-Bá” da aprendizagem Baseada em Equipe The

“Bê-Á-Bá” of Team-Based Learning. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 4, p. 602-620, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática. **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, p. 61-76, 2012.

LIMA, Licínio C. Democracia e educação: Dewey em tempos de crise da educação democrática. **Education Policy Analysis Archives**, v. 29, n. August-December, p. 154-154, 2021.

OLIVEIRA LIMA, Davi et al. Ensino de Ciências e Sensibilização Quanto à Poluição Sonora na Escola. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, 2014.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, New York, v. 140, p. 1-55, 1932.

LOMBROSO, Paul. Aprendizado e memória. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 26, p. 207-210, 2004.

MAIA, Dennys Leite; DE CARVALHO, Rodolfo Araújo; APPELT, Veridiana Kelin. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 49, p. 68-88, 2021.

MANSOOR, Memoona; ALY, Syed Moyn; JAVAID, Arshad. Effect of team-based learning on second year students' academic performance. **J Coll Physicians Surg Pak**, v. 29, n. 9, p. 860-864, 2019.

MAXWELL, Lorraine E.; EVANS, Gary W. The effects of noise on pre-school children's pre-reading skills. **Journal of environmental Psychology**, v. 20, n. 1, p. 91-97, 2000.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, p. 201-208, 2014.

MELO, Karine Costa et al. Aprendizagem baseada em equipes na educação de enfermeiros: uma revisão integrativa. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 7, p. 3565-3581, 2023.

MICHAELSEN, Larry K.; KNIGHT, Arletta Bauman; FINK, L. Dee (Ed.). Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching. **Taylor & Francis**, 2023.

NAWABI, Shazia; JAVED, Muhammad Qasim; BILAL, Rabia. A comparative study of team-based learning and traditional lectures in science education. **International Journal of Science Teaching**, v. 29, n. 4, p. 512-530, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. In: **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. p. 269-269, 1992.

MOREIRA, D. C.; ALVES, R. S.; MARTINS, B. L. O desafio da adaptação dos estudantes a

metodologias ativas de aprendizagem. **Caderno de Estudos em Educação e Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 55-70, 2016.

MUNIZ, Luciana Soares; MARTÍNEZ, Albertina Mitjáns. A expressão da criatividade na aprendizagem da leitura e da escrita: um estudo de caso. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 4, p. 1039-1054, 2015.

NAWABI, Shazia; BILAL, Rabia; JAVED, Muhammad Qasim. Team-based learning versus Traditional lecture-based learning: An investigation of students' perceptions and academic achievements. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 37, n. 4, p. 1080, 2021.

NASCIMENTO, J. F.; GIL, P. H.; LOPES, C. A. Engajamento estudantil e metodologias ativas: um estudo sobre desafios e oportunidades na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 11, n. 3, p. 201-218, 2022.

OLIVEIRA, Bruno Luciano Carneiro Alves de et al. Team-Based Learning as a Collaborative Learning Form and Flipped Classroom with Centrality of Students in the Learning Teaching Process. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 42, n. 4, p. 86-95, 2018.

OLIVEIRA, Jader Rodrigues Sousa; TURATTI, Agueda Maria. Aprendizagem Baseada em Equipes e atividades experimentais para o ensino de magnetismo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 544-554, 2023.

PALMA, Fabiana Martins Oliveira. Aprendizagem baseada em equipe: relato de um caso do curso de fisioterapia. **Diálogos & Ciência**, v. 2, n. 3, p. 8-13, 2023.

POH, Ming-Zher; SWENSON, Nicholas C.; PICARD, Rosalind W. A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. **IEEE transactions on Biomedical engineering**, v. 57, n. 5, p. 1243-1252, 2010.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edmáa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de saúde pública**, v. 29, p. 318-325, 1995.

PREVEDELLO, Alexandra S.; SEGATO, Gleici Filippetto; EMERICK, L. B. B. R. Metodologias de ensino nas escolas de medicina e a formação médica atual. **Rev Educ, Cult Soc**, Sinop/MT/Brasil, v. 7, n. 2, p. 566-577, 2017.

REIMSCHISEL, Tyler et al. A systematic review of the published literature on team-based learning in health professions education. **Medical Teacher**, v. 39, n. 12, p. 1227-1237, 2017.

RIBEIRO, Fernando Silva et al. Rethinking the use of board games in neuroanatomy teaching: a complementary and low-cost tool to improve learning performance. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 3564-3586, 2024.

ROCHA, Bárbara Souza et al. O uso da metodologia da aprendizagem baseada em equipes no desenvolvimento de competências em enfermagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 36093-36108, 2021.

SANTOS, Karine da Silva et al. O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação

em um estudo qualitativo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 2, p. 655-664, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCAPINELLO, Jaqueline; DA LUZ, Katiane Laura Balzan. Utilização da aprendizagem baseada em equipes como método de avaliação no curso de engenharia química. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 42, 2023.

SCHNEIDERS, Luís Antônio. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: ed. da UNIVATES, 2018.

SOUZA E SILVA, Renata; DA CUNHA LIMA FREIRE, Gustavo; CERQUEIRA, Gilberto Santos. The impact of the integration of digital platforms and active teaching strategies (Kahoot!) on the performance of Brazilian medical course students in the discipline of histology. **Anatomical Sciences Education**, v. 17, n. 6, p. 1229-1238, 2024.

TABOSA, Hamilton Rodrigues.; TAVARES, D. W. S.; NUNES, J. V. História e epistemologia da Ciência da Informação: Abordagem social em foco. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, v. 39, n. 3, p. 289-300, 2016.

THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. et al. Saturação em pesquisa qualitativa: estimativa empírica de dimensionamento. **Revista PMKT**, v. 3, n. 2, p. 20-27, 2009.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, 2014.

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. A formação social da mente. **Psicologia**, v. 153, p. V631, 1989.

WILLIAMS, Richard; BORNMANN, Lutz. Sampling issues in bibliometric analysis. **Journal of Informetrics**, v. 10, n. 4, p. 1225-1232, 2016.

ZAMBARDA, Andrea Bencke; MAZZIONI, Sady. Aprendizagem baseada em equipes: aplicação e resultados. **Pensar Acadêmico**, v. 20, n. 2, p. 399-408, 2022.

ZEB, Muhammad Asif; MAHBOOB, Usman; SHAHEEN, Neelofar. Effect of team-based learning on critical thinking: A quasi-experimental study. **Pakistan journal of medical sciences**, v. 38, n. 8, p. 2234, 2022.

## APÊNDICE A – PLANO DE AULA (TURMA TRADICIONAL)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE

ESCOLA: ESCOLA MUNICIPAL MARIETA CALS

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

MÊS: MARÇO

DATA: 06/03/2024

TURMA (S): 6º ano C

TURNO (S): ( X ) Manhã

|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>UNIDADE TEMÁTICA</b>           | ( <input type="checkbox"/> ) Matéria e Energia<br>( <input type="checkbox"/> ) Terra e Universo  | ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Vida e Evolução |
| <b>HABILIDADE</b>                 | Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções;<br>Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.                                |   |
| <b>OBJETO DO CONHECIMENTO</b>     | Interação entre os sistemas locomotor e nervoso  |   |
| <b>OBJETIVO DA AULA</b>           | Reconhecer o neurônio, compreender o funcionamento geral do sistema nervoso, identificar órgãos do sistema nervoso central e periférico, debater a importância do autocuidado para prevenir doenças do sistema nervoso, compreender o papel das drogas no organismo e suas implicações na sociedade. |   |
| <b>ATIVIDADE DE VERIFICAÇÃO</b>   | Exercícios do livro  |   |
| <b>TEMPOS PEDAGÓGICOS</b>         | <b>METODOLOGIA</b>   |   |
| <b>Abertura da Aula</b>           | <i>Acolhimento;<br/>Explicação sobre o conteúdo da aula que será abordado;</i>   |   |
| <b>TEMPO PREVISTO: 5 minutos</b>  |  |   |
| <b>Atividade Introdutória</b>     | <i>Esquemas no quadro e cópia no caderno (20 minutos)</i>  |   |
| <b>TEMPO PREVISTO: 20 minutos</b> |  |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Sequência de atividades:</b>             | <i>Explicação do conteúdo com tira dúvidas (50 minutos)</i><br><i>Exercícios de fixação no quadro (10 minutos)</i><br><i>Correção (20 minutos)</i> |
| <b>TEMPO PREVISTO:</b><br><b>80 minutos</b> |  |
| <b>Fechamento:</b>                          | Atividade para casa: exercícios do livro   |
| <b>TEMPO PREVISTO: 5 minutos</b>            | Encaminhamento da tarefa no grupo de <i>WhatsApp</i> dos pais.   |
| <b>RECURSOS</b>                             | Livro, quadro-branco, pincel   |
| <b>OBSERVAÇÃO</b>                           |  |

## APÊNDICE B – PLANO DE AULA (TURMA INTERVENÇÃO)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE**

**ESCOLA: ESCOLA MUNICIPAL MARIETA CALS**

**COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS**

**MÊS: MARÇO**

**DATA: 08/03/2024**

**TURMA (S): 6º ano D**

**TURNO (S): ( X ) Manhã**

|                                  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
| <b>UNIDADE TEMÁTICA</b>          | ( <input type="checkbox"/> ) Matéria e Energia<br>( <input type="checkbox"/> ) Terra e Universo  | ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Vida e Evolução |
| <b>HABILIDADE</b>                | Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções;<br>Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.                                |   |
| <b>OBJETO DO CONHECIMENTO</b>    | Interação entre os sistemas locomotor e nervoso  |   |
| <b>OBJETIVO DA AULA</b>          | reconhecer o neurônio, compreender o funcionamento geral do sistema nervoso, identificar órgãos do sistema nervoso central e periférico, debater a importância do autocuidado para prevenir doenças do sistema nervoso, compreender o papel das drogas no organismo e suas implicações na sociedade. |   |
| <b>ATIVIDADE DE VERIFICAÇÃO</b>  | Avaliação Individual;<br>Avaliação em equipe (7 alunos);   |   |
| <b>TEMPOS PEDAGÓGICOS</b>        | <b>METODOLOGIA</b>   |   |
| <b>Abertura da Aula</b>          | <i>Acolhimento;</i><br><i>Explicação do funcionamento da metodologia ativa (rememoração do que foi discutido na aula anterior);</i>  |   |
| <b>TEMPO PREVISTO: 5 minutos</b> | <i>Organização das cadeiras para a etapa de garantia do preparo (testes individuais)</i>   |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Atividade Introdutória</b><br><b>TEMPO PREVISTO:</b><br><b>25 minutos</b>   | <i>Avaliação individual (20 minutos)</i><br><i>Deslocamento para a sala de multimeios onde as cadeiras já estavam organizadas em grupos (5 minutos)</i>   |
| <b>Sequência de atividades:</b><br><b>TEMPO PREVISTO:</b><br><b>60 minutos</b> | <i>Avaliação coletiva (20 minutos)</i><br><i>Correção com placas ABCD (10 minutos)</i><br><i>Aplicação de conceitos. Debate sobre saúde mental. Temas disparadores: depressão, drogas, uso do celular (20 minutos)</i><br><i>Avaliação da Aula: Questionário de Satisfação (10 minutos)</i> |
| <b>Fechamento:</b><br><b>TEMPO PREVISTO:</b><br><b>20 minutos</b>              | Pós Teste de curto prazo: 20 minutos  |
| <b>RECURSOS</b>  | Avaliações impressas, placas ABCDE, quadro-branco, pincel   |
| <b>OBSERVAÇÃO</b>  | Na semana anterior os alunos orientados a estudar o capítulo 8 do livro (sistema nervoso) em casa e realizarem as atividades disponíveis no final do capítulo valendo nota como forma de incentivar a preparação via sala de aula invertida.  |

## APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NO PRÉ TESTE E PÓS TESTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE

1 – Quando encostamos accidentalmente nossa mão em um espinho de uma planta qualquer, imediatamente nos afastamos deste estímulo doloroso. Em relação a essa situação, marque a alternativa **FALSA**.

- a) um neurônio enviou um impulso nervoso para os músculos flexores do antebraço.
- b) ocorreu uma ação voluntária, controlada pelo sistema nervoso central.
- c) ocorreu uma ação involuntária controlada pelo sistema nervoso periférico.
- d) trata-se de um ato reflexo.

2 – Os reflexos são ações extremamente rápidas e involuntárias que o corpo desempenha para responder a estímulos imediatos do meio ambiente que representam algum tipo de perigo. Os reflexos são coordenados pelo sistema nervoso em um mecanismo chamado de “arco reflexo”. Quais os órgãos do sistema nervoso que compõem este arco?

- a) nervo receptor > cérebro > nervo motor
- b) nervo receptor > medula espinhal > nervo motor
- c) nervo receptor > nervo motor
- d) nervo receptor > cérebro > medula espinhal > nervo motor

3 – Assinale a opção que contém apenas órgãos do sistema nervoso.

- a) coração e artérias
- b) olho e nariz
- c) encéfalo e medula espinhal
- d) rins e bexiga

4 – Marque a alternativa **FALSA**:

- a) A passagem do impulso nervoso de um neurônio para outro ocorre na sinapse.
- b) a passagem do impulso nervoso de um neurônio para o outro se dá por meio de substâncias químicas chamadas de neurotransmissores.
- c) O cerebelo atua no equilíbrio do corpo.
- d) O conjunto de nervos do corpo faz parte do sistema nervoso central.

5 – Qual o nome do componente químico que auxilia na propagação do impulso nervoso de

um neurônio para outro?

- a) neurotransmissor
- b) secreção
- c) sangue
- d) hormônio

6 - Podemos organizar o sistema nervoso humano dividindo-o em duas partes: o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP). Com base no seu conhecimento sobre o tema, marque a alternativa que indica corretamente as partes do SNP.

- a) nervos e encéfalo
- b) nervos e gânglios
- c) medula espinhal e nervos
- d) medula espinhal e encéfalo

7 - Qual desses órgãos **NÃO** faz parte do encéfalo:

- a) cerebelo
- b) hipotálamo
- c) cérebro
- d) nervos

8 - Sobre a medula espinal, marque a alternativa **INCORRETA**:

- a) A medula espinal conduz informações para o encéfalo e dele para outras regiões.
- b) A medula espinal pode atuar independentemente do encéfalo.
- c) A medula espinal ocupa o interior dos ossos e é chamada popularmente de tutano.
- d) A medula espinal, juntamente com o encéfalo, forma o sistema nervoso central.

9 – Nossa sistema nervoso, assim como os outros componentes do nosso corpo, precisa de cuidados para manter-se sempre saudável garantindo uma maior tempo e qualidade de vida para o nosso organismo. Das ações diárias abaixo, indique a que, em excesso, representa **PERIGO** para o bom funcionamento do sistema nervoso.

- a) atividades físicas e esportes.
- b) ficar na internet e em jogos de celulares.
- c) conversar com amigos e com familiares.
- d) atividades de lazer ao ar livre.

10 – O aumento da pressão arterial pode levar ao rompimento de um vaso sanguíneo na região do cérebro, o que pode danificar tecidos nervosos dessa região, causando sequelas permanentes ou mesmo levando à morte. Estamos falando de um problema do sistema nervoso conhecido como:

- a) Acidente Vascular Cerebral (AVC).
- b) Doença de Alzheimer (DA).
- c) Doença de Parkinson (DP).
- d) Esclerose Múltipla (EM).

11 – O que é uma “droga”?

- a) qualquer substância encontrada na natureza ou produzida pelo homem que traga benefícios ao organismo.
- b) qualquer substância encontrada na natureza ou produzida pelo homem que traga prejuízos ao organismo.
- c) qualquer substância encontrada na natureza ou produzida pelo homem que seja proibida por lei.
- d) qualquer substância encontrada na natureza ou produzida pelo homem que interfira no funcionamento do organismo.

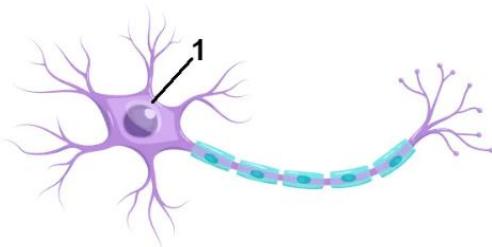
12 – Marque a alternativa que contém a resposta correta:

- a) Drogas depressoras são aquelas que causam sonolência e lentidão.
- b) Drogas estimulantes são aquelas que causam alucinações.
- c) Drogas alucinógenas são aquelas que deixam a pessoa mais ativa e sem sono.
- d) O álcool e o cigarro são drogas lícitas porque não causam nenhum mal à saúde.

13 – Nossa organização é formada por vários sistemas diferentes, um deles é responsável por coordenar a ação de todos os outros. De que sistema estamos falando?

- a) sistema nervoso
- b) sistema circulatório
- c) sistema muscular
- d) sistema coordenador

14 – O neurônio é a célula componente do sistema nervoso. Sobre o neurônio, identifique a estrutura assinalada na figura:



- a) axônio
- b) terminação nervosa
- c) dendrito
- d) corpo celular

## APÊNDICE D – PESQUISA DE SATISFAÇÃO ESTUDANTIL E ENTREVISTA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE

### Percepções dos estudantes acerca do uso da *TBL* – Questionário estruturado

Marque cada item na tabela de acordo com as suas percepções acerca do método *TBL*

|  | Discordo<br>fortemente | Discordo | Não sei<br>como<br>opinar | Concordo | Concordo<br>fortemente |
|--|------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------------|
| Houve mais engajamento da minha parte com a <i>TBL</i> do que com a aula tradicional.                          |                        |          |                           |          |                        |
| Eu não recomendaria o uso da <i>TBL</i> pelos professores.   |                        |          |                           |          |                        |
| A <i>TBL</i> me deu mais oportunidades de me comunicar com meus colegas.                                       |                        |          |                           |          |                        |
| Eu realizei as atividades prévias da <i>TBL</i>  |                        |          |                           |          |                        |
| Pude observar um maior envolvimento dos meus colegas de classe com a <i>TBL</i> do que com a aula tradicional. |                        |          |                           |          |                        |
| A <i>TBL</i> não ajudou a melhorar meu conhecimento em Ciências.   |                        |          |                           |          |                        |
| Me senti motivado a estudar Ciências por causa da <i>TBL</i>   |                        |          |                           |          |                        |
| Eu prefiro assistir as aulas no formato tradicional.   |                        |          |                           |          |                        |

**Percepções dos estudantes acerca do uso da *TBL* – Entrevista**

- 1 – Quais são as vantagens que você acha no uso da metodologia *TBL* para seu aprendizado?
- 2 – Quais são as dificuldades que você observou na aplicação da metodologia *TBL*?

## ANEXO A – TERMO DE COSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ FACULDADE DE EDUCAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Título do Projeto: **“O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE”**

Pesquisador Responsável: **Cícero Matheus de Souza Moraes**

Orientador: **Prof. Dr. Gilberto Santos Cerqueira**

Instituição: **Universidade Federal do Ceará – UFC; Departamento de Educação**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Senhor(a),

Me chamo Cícero Matheus de Souza Moraes e sou professor de ciências do seu filho(a). Estou desenvolvendo um projeto junto com a Universidade Federal do Ceará para melhorar o aprendizado de ciências dos alunos da rede pública de Fortaleza e peço sua autorização para que seu filho(a) possa participar da pesquisa. Leia cuidadosamente o que se segue e me procure pessoalmente ou pelo meu contato (zap) no final do documento para que eu possa tirar qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Em caso de recusa em participar da pesquisa a qualquer momento, você não será penalizado(a) nem perderá benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Pretendemos saber o quanto a aplicação de métodos de ensino diferentes dos tradicionais (aula expositiva) melhoram o aprendizado das crianças na matéria de ciências.

**Riscos:** O presente trabalho não apresenta nenhum risco à saúde dos alunos.

**Procedimentos:** Os participantes terão aulas de Ciências a partir de um método de ensino alternativo conhecido como *Team Based Learning (TBL)* que é diferente da aula tradicional expositiva. As aulas acontecerão na sala de aula normal e nenhum equipamento que apresente qualquer risco será utilizado, porém o transcorrer da aula poderá ser gravado e imagens e áudios dos participantes poderão ser registrados.

**Benefícios:** Este novo método de ensino pode revolucionar a aprendizagem de alunos da escola pública, mas para que ele seja implantado como política pública nas escolas de Fortaleza, ele precisa primeiro ser testado em seus benefícios para o aprendizado.

**Sigilo:** Se você concordar com a participação do estudo, o nome e identidade do seu filho(a) serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, o comitê de ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso às suas informações para verificação. A qualquer momento você poderá retirar o consentimento de participação da pesquisa.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, declaro que sou ( ) pai, ( ) RG  
 ( ) mãe, ( ) responsável do/pelo menor de idade \_\_\_\_\_, e fui suficientemente  
 informado a respeito do projeto O USO DA *TEAM BASED LEARNING* (TBL) COMO  
 FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM  
 UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE tirando quaisquer  
 dúvidas com o professor CÍCERO MATHEUS DE SOUZA MORAES. Ficaram claros para  
 mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de  
 confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, e que poderei retirar o meu  
 consentimento a qualquer momento, antes ou durante o período da pesquisa, sem penalidades,  
 prejuízo ou perda de qualquer benefício. Deste modo, autorizo o menor sob minha  
 responsabilidade à participar do estudo.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

---

Assinatura do responsável pelo menor

### Observações complementares

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366- 8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

### Contato do responsável pela pesquisa

**Nome:** Cícero Matheus de Souza Moraes

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará

**Endereço Profissional:** Av. Val Paraíso, 160 - Conj. Palmeiras, Fortaleza - CE, 60870-440

**Telefone para contato:**

## ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ FACULDADE DE EDUCAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Título do Projeto: **“O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE”**

Pesquisador Responsável: **Cícero Matheus de Souza Moraes**

Orientador: **Prof. Dr. Gilberto Santos Cerqueira**

Instituição: **Universidade Federal do Ceará – UFC; Departamento de Educação**

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Eu, professor Cícero Matheus de Souza Moraes, convido você a participar do estudo sobre O USO DA *TEAM BASED LEARNING (TBL)* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA – CE. Informamos que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação. Pretendemos saber o quanto a aplicação de métodos de ensino diferentes dos tradicionais melhoram o seu aprendizado na matéria de Ciências. Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir. Outras crianças e/ou adolescentes participantes desta pesquisa tem de 11 anos de idade a 13 anos de idade. A pesquisa será feita na Escola Municipal Marieta Cals, onde os participantes terão aulas de ciências a partir de um método de ensino alternativo conhecido como *Team Based Learning (TBL)* que é diferente da aula tradicional expositiva. As aulas acontecerão na sala de aula normal e nenhum equipamento que apresente qualquer risco será utilizado, porém o transcorrer da aula poderá ser gravado e imagens e áudios dos participantes poderão ser registrados. Você, seus pais ou responsáveis poderão me procurar pelos contatos que estão no final do texto a qualquer momento para tirar qualquer dúvida. A sua participação é importante pois este método de ensino pode revolucionar a aprendizagem de alunos da escola pública, mas para que ele seja implantado como política pública nas escolas de Fortaleza, ele precisa primeiro ser testado em seus benefícios para o aprendizado. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em uma dissertação de mestrado e podem aparecer em revistas especializadas na área de educação, mas sem identificar nenhum dado pessoal, vídeo, imagens ou áudios de gravações dos participantes.

## CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa O USO DA TEAM BASED LEARNING (TBL) COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE. Entendi tudo que pode acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa/estudo.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

---

Assinatura do Menor

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

**Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

**Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Ceará (UFC) / PROPESQ** – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

### Contato do responsável pela pesquisa

**Nome:** Cícero Matheus de Souza Moraes

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará

**Endereço Profissional:** Av. Val Paraíso, 160 - Conj. Palmeiras, Fortaleza - CE, 60870-440

**Telefone para contato:**

## ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**Pesquisador:** CICERO MATHEUS DE SOUZA MORAES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 77129223.4.0000.5054

**Instituição Proponente:** DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

**Patrocinador Principal:** MUNICIPIO DE FORTALEZA - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO - SME

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.852.742

#### Apresentação do Projeto:

As metodologias ativas de aprendizagem são métodos pedagógicos que usam a sala de aula invertida como ferramenta e são capazes de engajar, motivar e envolver os estudantes em, de fato, se tornarem protagonistas no processo de construção do conhecimento. Assim o objetivo desse estudo será Investigar se o uso de metodologias ativas e tecnológicas melhora o aprendizado de ciências. Os alunos serão divididos em 2 grupos um com aulas tradicionais e outro com o uso de TBL e impressão 3D sobre o coração. No inicio e ao final do estudo todos os alunos responderão um pré teste e pós teste sobre o assunto abordado. A análises de dado será realizada o teste de Shapiro Wilk para verificar a normalidade dos dados. Os dados que não obedecerem a uma distribuição paramétrica serão analisados pelo teste Mann Whitney. Sendo considerados estatisticamente significantes valores de  $p < 0,05$ . Os resultados serão expressos como média  $\pm$  erro padrão da média (E.P.M).

#### Metodologia Proposta:

Será realizado um estudo aplicado, exploratório, descritivo, quase-experimental com abordagem qualiquantitativa. A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para uma aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos e envolve verdades e interesses locais (GIL, 2011).

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**E-mail:** comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 6.852.742

**Grupos de Estudo**

- **Grupo Tradicional:** Alunos que receberão o conteúdo ministrado via aula tradicional (explicação expositiva com o auxílio do quadro negro e livro didático). Ao final do estudo todos os alunos terão aulas com as peças 3 D como forma de não haver prejuízo na aprendizagem.
- **Grupo Intervenção:** Alunos que receberão o conteúdo ministrado via método ativo (TBL e Sala de Aula Invertida com o auxílio do quadro negro e livro didático) e impressos 3 D sobre o coração e vasos.

**Pré-teste, Pós-teste e Teste de Longa Duração**

O pré-teste, o pós-teste e o teste de longa duração serão compostos de 14 questões de múltipla escolha com cinco alternativas, de acordo com os componentes curriculares do ensino de ciências para o sexto ano segundo a BNCC (BRASIL, 2018). O mesmo teste será aplicado antes do contato com o conteúdo, para verificar os saberes prévios dos alunos sobre o tema, e após a aula, seja pelo método tradicional ou ativo, para verificar a fixação do conteúdo. O mesmo teste será realizado 6 meses após o conteúdo para verificar a formação de memória e retenção do conhecimento.

A decisão de qual turma receberá o conteúdo via método tradicional e via método ativo será definida por sorteio.

O conteúdo escolhido para ser trabalhado neste estudo também será definido via sorteio dentre os componentes curriculares presentes no livro didático do sexto ano.

Todos os alunos responderão a um pré-teste com 14 questões de múltipla escolha antes de terem qualquer contato com o conteúdo.

As sessões de TBL serão realizadas com o auxílio do método de sala de aula invertida, sendo elas: atividade assíncrona de preparação (individual), atividade síncrona de fixação de conteúdo (coletiva) e debate sobre o tema. Antes de cada sessão, os alunos receberão uma atividade com 10 questões de múltipla escolha para ser respondida de forma assíncrona e individual de modo a orientar o estudo do capítulo do livro escolhido como tema da aula. Durante a sessão, os alunos deverão se dividir em grupos de até 5 indivíduos, devolver a atividade assíncrona e receber uma atividade igual a anterior, dessa vez, para ser respondida pelo grupo de forma síncrona e coletiva em um prazo determinado pelo professor, durante o qual os alunos

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**E-mail:** comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.852.742

debaterão sobre as alternativas e chegarão ou não a um consenso de solução. Caso cheguem a um consenso deverão escolher um único item, caso não cheguem, deverão distribuir os votos dos membros da equipe entre os itens em discussão. O professor então responderá a atividade e caso algum grupo não concorde com a resposta poderá escrever um recurso na hora, argumentando o que não acharam de acordo. Após essa etapa, será realizada uma discussão sobre as dúvidas e as aplicações práticas do conteúdo.

Após o final do conteúdo, os alunos receberão um pós-teste com 14 questões para verificar o nível de aprendizado. Seis meses após a atividade TBL, será realizado o teste de longa duração com as mesmas 14 questões para verificar a retenção do conhecimento adquirido a longo prazo proporcionada pelo método. As médias de acerto da turma que usou TBL serão comparadas com as da turma que não usou, mas viu o mesmo conteúdo em sala de aula tradicional, a fim de verificar se há diferença estatisticamente significativa entre elas, o que corroborará a hipótese de que o uso de metodologias ativas em sala de aula interfere positivamente no aprendizado e auxilia na formação de memória a longo prazo.

#### Impressão 3D

Inicialmente, as peças impressas serão fotografadas e filmadas em várias perspectivas de forma que seja contemplados todos os seus elementos. Sendo assim, todos os 10 modelos 3D sobre o coração serão cedidos em mãos ao professor colaborador e alunos durante a aula prática. Esse grupo receberá o tempo de intervenção de 50 a 60 minutos.

#### Critério de Inclusão:

- Aluno matriculado no ensino fundamental da rede pública da cidade de Fortaleza

#### Critério de Exclusão:

- Aluno com com matrícula trancada
- Aluno com assiduidade baixa

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Investigar se o uso de metodologias ativas e tecnológicas melhora o aprendizado de ciências

##### Objetivo Secundário:

Quantificar a relação entre o uso de metodologias ativas como instrumento didático e a

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.852.742

formação de

memórias a longo prazo;

Verificar as percepções dos alunos sobre o uso da metodologia ativa em sala de aula comparado ao método tradicional.

Fornecer dados para a adoção de uma política pública de implementação de metodologias ativas na rede municipal de educação de Fortaleza.

Avaliar a aprendizagem a curto e longo prazo usando o TBL e impresso 3 D

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

- Mínimos, relacionados ao desconforto ao relatar a experiência, recusa em continuar com a entrevista, expressão de sentimentos também podem ocorrer ao relatar as situações experienciadas ou perda de tempo.

Benefícios:

- Melhoria do processo de ensino e aprendizagem

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante, metodologia clara.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:****Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo  | Postagem            | Autor                     | Situação |
|---|--|---------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2095353.pdf | 26/03/2024 00:22:44 |                           | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_corrigido.pdf                             | 26/03/2024 00:22:33 | GILBERTO SANTOS CERQUEIRA | Aceito   |

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 6.852.742

|   |  |                        |                                      |        |
|---|--|------------------------|--------------------------------------|--------|
| Projeto Detalhado /<br>Brochura<br>Investigador | Projetomestrado_corrigido.pdf                      | 26/03/2024<br>00:21:44 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Outros  | Cartaanuenciaatualcicero.pdf                       | 26/03/2024<br>00:17:24 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Outros  | TALECorrigidocicero.pdf                            | 26/03/2024<br>00:15:32 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Outros  | CRONOGRAMA_CICERO_assinado.pdf                     | 26/11/2023<br>02:19:42 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Outros  | Carta_anuenciacicero.pdf                           | 25/11/2023<br>15:33:30 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Cronograma                                      | Cronograma.pdf                                     | 01/05/2023<br>16:44:31 | CICERO MATHEUS<br>DE SOUZA<br>MORAES | Aceito |
| Orçamento                                       | Orcamento.pdf                                      | 13/04/2023<br>10:33:46 | CICERO MATHEUS<br>DE SOUZA<br>MORAES | Aceito |
| Folha de Rosto                                  | Folha_de_Rosto.pdf                                 | 13/04/2023<br>10:32:41 | CICERO MATHEUS<br>DE SOUZA<br>MORAES | Aceito |
| Outros  | Cartadeapreciacao_cicero_assinado_as<br>sinado.pdf | 09/03/2023<br>03:16:54 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |
| Declaração de<br>Pesquisadores                  | DECLARACAO_PESQUISADORES_AS<br>SINADO_assinado.pdf | 09/03/2023<br>03:16:20 | GILBERTO SANTOS<br>CERQUEIRA         | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 28 de Maio de 2024

Assinado por:

**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA**  
(Coordenador(a))

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000 | CEP: 60.430-275       |
| Bairro: Rodolfo Teófilo                |                       |
| UF: CE                                 | Município: FORTALEZA  |
| Telefone: (85)3366-8344                | E-mail: comepe@ufc.br |

## ANEXO D – PRODUÇÃO ACADÊMICA (ARTIGO SUBMETIDO)

### APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

### TEAM-BASED LEARNING IN SCIENCE TEACHING: AN INTEGRATIVE REVIEW

Cícero Matheus de Souza<sup>1</sup>

Charline Vládia Silva de Melo<sup>2</sup>

Gilberto Santos Cerqueira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Biólogo pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza/CE.  
Email:c.matheus.sm@gmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Ensino pela Universidade Federal do Ceará – RENOEN/UFC. Fortaleza/CE.  
Email:charline.melo@gmail.com

<sup>3</sup>Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará – UFC.  
Docente do Departamento de Ciências Morfológicas – UFC. Fortaleza/CE  
Email:giufarmacia@hotmail.com

#### RESUMO:

A aprendizagem baseada em equipes é uma metodologia ativa amplamente difundida no ensino superior e possui potencial para ser uma ferramenta importante no ensino de Ciências na educação básica. Este trabalho tem como objetivo relatar, através de uma revisão integrativa de literatura, pesquisas que relacionam essa metodologia a ganhos de aprendizagem no ensino de Ciências. A pesquisa foi realizada nas bases de dados Capes, Pubmed, *SciELO* e Google Acadêmico, abrangendo os últimos cinco anos. Um total de 93 artigos foram selecionados, dos quais apenas seis foram considerados elegíveis para compor esta revisão integrativa. Os resultados indicam que, apesar da escassez de estudos para esse público específico, há fortes indícios na literatura disponível de que a metodologia de aprendizagem baseada em equipes é eficaz e promove uma aprendizagem significativa também nesses níveis de ensino. Conclui-se que são necessários mais estudos para evidenciar a aplicação desta metodologia associada a ganhos de aprendizagem no ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Ativa; Aprendizagem Baseada em Equipes; Ensino de Ciências.

#### ABSTRACT:

Team-based learning is an active methodology that is widely used in higher education and has the potential to be an important tool for teaching science in basic education. This paper aims to report, through an integrative literature review, research that relates this methodology to learning gains in science teaching, with a focus on the early years of elementary school. The search was carried out in the Capes, Pubmed, Scielo and Google Scholar databases, covering the last five years. A total of 93 articles were selected, of which only six were considered eligible for this integrative review. The results indicate that, despite the scarcity of studies for this specific audience, there is strong evidence in the available literature that the team-based learning methodology is effective and promotes meaningful learning at these levels of education as well. It is concluded that more studies are needed to demonstrate the application

of this methodology associated with learning gains in science teaching.

**Keywords:** Active Learning; Team-based Learning; Science Teaching.  
**INTRODUÇÃO**

O século XXI trouxe uma rápida sucessão de revoluções tecnológicas e sociais que alteraram drasticamente diversos aspectos da sociedade, incluindo o processo de ensino e aprendizagem, na qual as metodologias tradicionais, como aulas expositivas centradas no conhecimento do professor, estudos por memorização e trabalhos individuais, já não têm surtido o efeito esperado de gerar um aprendizado significativo em ciências (Nicola; Paniz, 2017).

Através delas, muitas vezes os estudantes são levados a executar longas listas de exercícios extraídos do livro-texto, o que lhes permite alcançar bons resultados em testes e exames, mesmo que não tenham compreendido adequadamente o conteúdo estudado, isso ocorre porque as avaliações somativas, frequentemente a única forma de avaliação desenvolvida, se restringem a exercícios baseados nas próprias listas (Oliveira *et al.*, 2016).

Dessa forma, as metodologias tradicionais, embora hegemônicas na educação brasileira, quando utilizadas indiscriminadamente no ensino de ciências, podem agir de forma contraproducente para o processo de ensino e aprendizagem, ao distanciar o conteúdo abordado da realidade de vida do estudante, há uma diminuição da sua vontade de aprender (Pezzini; Skymanski, 2017). Isso traz consequências nefastas para o processo de aprendizagem significativa que, especialmente para os conteúdos de ciências, se realiza mais facilmente quando movido pela curiosidade e motivação do estudante, o que está diretamente relacionado ao uso de diferentes recursos didáticos pelo professor (Souza, 2007).

Partindo desse pressuposto, uma das ideias proeminentes na atualidade é que não faz mais sentido para a educação do século XXI, especialmente para o Ensino de Ciências, que as escolas e professores se apeguem a métodos de aprendizado puramente quantitativos. Esse aprendizado deve ser qualificado, uma vez que as competências do novo século dizem respeito a formar cidadãos com senso crítico aguçado, capacidade de aprender a aprender, resolver problemas, tomar decisões com autonomia, trabalhar em equipe e respeitar o próximo (Diógenes *et al.*, 2020).

As metodologias ativas vêm, nesse sentido, somar valiosos recursos pedagógicos para enfrentar essa demanda, através de uma proposta que fornece maior protagonismo ao estudante e permite que ele trabalhe em um contexto cooperativo e colaborativo, essas metodologias desenvolvem competências inter e intrapessoais que formam cidadãos críticos,

pensantes, participativos, propositivos, com iniciativa e que sabem trabalhar em equipe (Pimenta, 2024).

Dentre as diversas metodologias ativas, uma tem alcançado grande destaque nas universidades do Brasil e do mundo: a Aprendizagem Baseada em Equipes, do original '*Team Based Learning*' (*TBL*) (Michaelsen; Knight; Fink, 2023).

A *TBL* é um modelo de metodologia ativa desenvolvido no final dos anos 70 por Larry Michaelsen, professor de administração e empresas na *University of Oklahoma*. Ele criou um método de ensino que promove a participação ativa dos estudantes, desenvolve habilidades de trabalho em equipe e aumenta o envolvimento dos alunos nas atividades através de feedback constante e de avaliação entre os pares (Bollela *et al.*, 2014).

Desde então, este método tem mostrado excelentes resultados no ensino superior, sendo especialmente difundido em cursos na área da saúde devido à sua capacidade de promover o aprendizado ativo, trabalho em equipe, comunicação e o desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas em turmas com grande número de alunos (Huitt *et al.*, 2015).

A metodologia *TBL* apresenta quatro etapas (Krugi *et al.*, 2016):

**1. Fase de Preparação:** Acontece uma semana antes da aplicação da metodologia e é baseada em orientações de leitura e pesquisa que o professor disponibiliza para a turma sobre o assunto abordado.

**2. Fase de Garantia do Preparo:** Os estudantes são submetidos a uma avaliação individual para verificar se realizaram as preparações encaminhadas e a uma avaliação em grupo para lapidar o aprendizado através de debates em equipe sobre as questões abordadas. Nessa fase, o professor fornece feedbacks sobre as respostas ainda durante a execução das avaliações e propõe questionamentos para reforçar o aprendizado.

**3. Fase de Aplicação de Conceitos:** Os alunos são apresentados a questões práticas sobre o tema para refletirem junto com o professor.

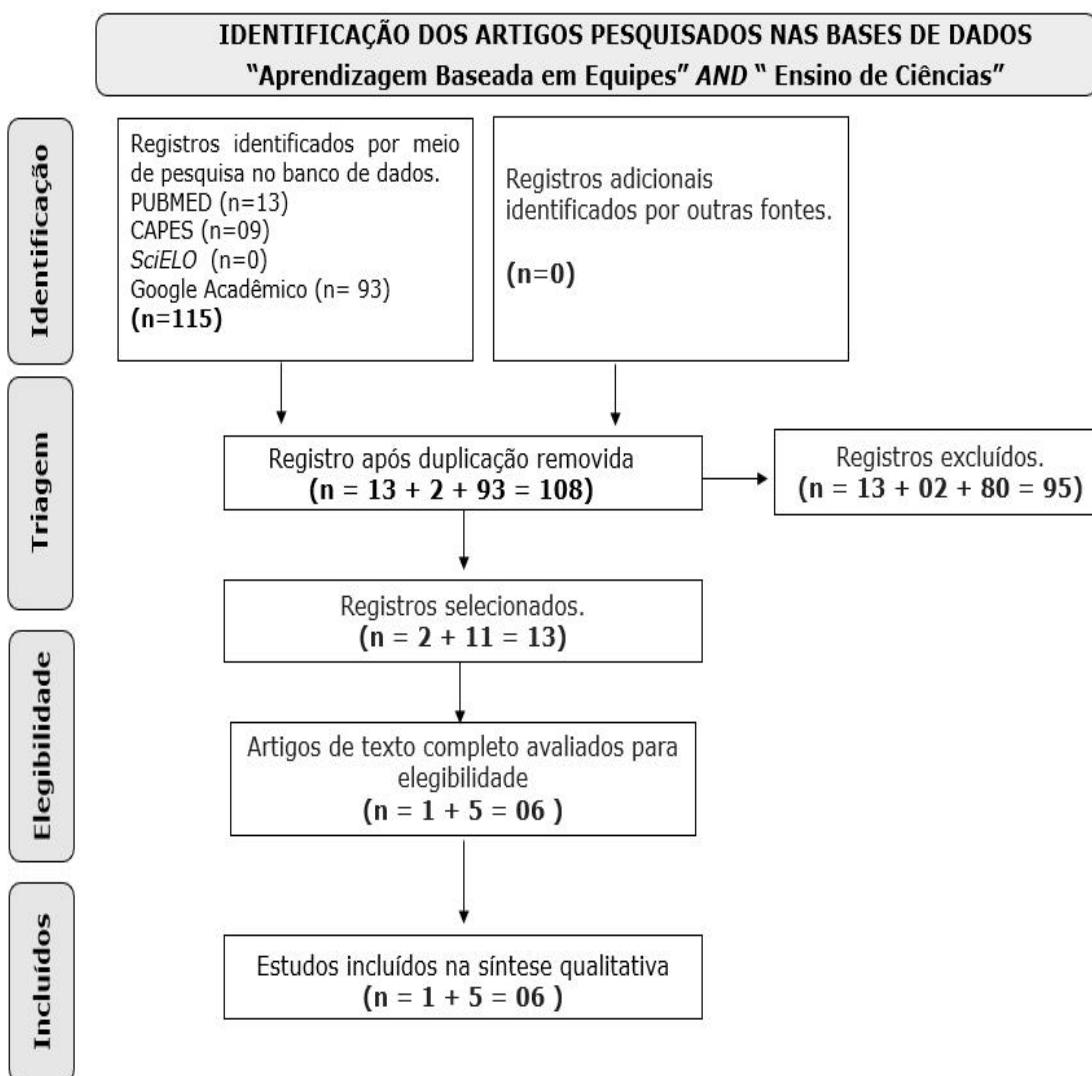
**4. Fase de Avaliação em Pares:** Momento em que o estudante autoavalia sua performance e a do resto do grupo.

No campo dos cursos superiores da área da saúde, o uso da *TBL* produziu 79% mais aprendizado do que aulas expositivas sobre o mesmo assunto (Reimschisel *et al.*, 2017). Esses resultados indicam que, devido à sua eficácia pedagógica no ensino superior e os impactos positivos no aprendizado dos alunos, a *TBL* pode se tornar um recurso didático importante para subsidiar a aprendizagem no ensino de Ciências na educação básica.

## METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa de artigos acadêmicos que investigam a aplicação do *Team-Based Learning* (TBL) como ferramenta didática no ensino de Ciências, com foco na educação básica, abrangendo os anos iniciais e finais do ensino fundamental e o ensino médio. Para garantir um processo rigoroso e sistemático, a revisão seguiu os princípios do PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), conforme proposto por Page *et al.* (2021), um protocolo amplamente utilizado em revisões sistemáticas para assegurar transparência e reproduzibilidade na seleção e análise dos estudos. O processo de triagem dos artigos levantados no processo de revisão está descrito na Figura 1 com adaptações.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA com adaptações



Fonte: Autor, 2025.

A revisão integrativa é um método de pesquisa bibliográfica que analisa publicações científicas dentro de um campo específico de estudo, considerando um período determinado, com o objetivo de identificar novas abordagens, métodos e subtemas que possam ampliar o conhecimento (Noronha e Ferreira, 2000). No presente estudo, a revisão integrativa foi estruturada com base nas seis etapas propostas por Botelho *et al.* (2011), permitindo uma investigação rigorosa sobre a aplicação do *Team-Based Learning* (TBL) no ensino de Ciências na educação básica.

A primeira etapa consistiu na definição do tema e na formulação da questão de pesquisa. O estudo foca na implementação da TBL no ensino básico, buscando compreender como essa metodologia ativa contribui para a aprendizagem em Ciências. A pergunta orientadora da revisão é: "De que forma o uso da TBL tem contribuído para os avanços na aprendizagem do Ensino de Ciências?". Essa questão direciona a pesquisa para avaliar o impacto do TBL no ensino-aprendizagem, com ênfase no desenvolvimento de habilidades dos alunos e na melhoria do desempenho acadêmico.

Na segunda etapa, foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão dos estudos a serem analisados. Para garantir a relevância e a atualidade dos dados, foram incluídos apenas artigos científicos que tratam da aplicação da TBL no ensino de Ciências, publicados nos últimos cinco anos, e que estejam disponíveis de forma integral e gratuita em periódicos e revistas acadêmicas. Foram excluídas publicações que não se enquadram como artigos científicos, como dissertações, teses, livros e trabalhos de conferências que não possuam revisão por pares.

A terceira etapa envolveu a seleção dos estudos pré-selecionados, realizada com base em palavras-chave estratégicas, como "aprendizagem baseada em equipes", "*team-based learning*" e "ensino de Ciências", garantindo a recuperação de um número adequado de publicações relevantes. A busca foi conduzida em bases de dados amplamente reconhecidas, incluindo Google Acadêmico, Portal Periódicos CAPES, *SciELO* e PUBMED. Para otimizar o processo de busca e organização dos artigos, foram utilizadas ferramentas específicas, como *BUSCAd v2.8.4* e *PUBLISH or PERISH 8* (de Melo *et al.*, 2023), que auxiliam na recuperação e categorização dos estudos mais pertinentes ao tema.

Na quarta etapa, os estudos selecionados foram classificados com base em diferentes critérios, incluindo os principais tópicos abordados, as metodologias aplicadas, os resultados obtidos e os contextos de uso da TBL no ensino de Ciências. Essa categorização permitiu uma visão mais estruturada das contribuições dos diferentes estudos e facilitou a

análise comparativa das abordagens metodológicas empregadas.

A quinta etapa correspondeu à análise e interpretação dos resultados obtidos a partir dos artigos selecionados. Essa análise combinou abordagens quantitativas e qualitativas, possibilitando a identificação de padrões, tendências e lacunas na literatura existente. Buscou-se compreender como a TBL tem sido implementada, quais são seus impactos no aprendizado dos estudantes e os desafios que ainda precisam ser superados para que a metodologia seja aplicada de maneira mais eficaz no ensino de Ciências.

Por fim, na sexta etapa, foi elaborada a síntese do conhecimento adquirido e a apresentação dos resultados. O relatório final consolidou as evidências encontradas, discutindo suas implicações para a prática pedagógica e sugerindo novas direções para pesquisas futuras. Assim, esta revisão integrativa não apenas contribui para o aprimoramento do ensino de Ciências, mas também fornece subsídios para a adoção de metodologias ativas mais eficazes, embasadas em evidências científicas.

A coleta de dados foi realizada utilizando as palavras-chave mencionadas, tanto em português quanto em inglês, empregando os operadores booleanos "AND" e "OR" para refinar as buscas. A triagem dos artigos seguiu um fluxo criterioso, que envolveu a leitura dos títulos, resumos e textos completos, com a exclusão de estudos que não se encaixavam no escopo da revisão. Dessa forma, garantiu-se que apenas os trabalhos mais relevantes fossem analisados, resultando em uma revisão robusta e alinhada aos objetivos do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de trabalhos acadêmicos sobre a aplicação da *Team-Based Learning* (TBL) no ensino de Ciências identificou um total de 115 publicações disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico, CAPES e PUBMED. Nenhum artigo relacionado ao tema foi encontrado na base de dados *SciELO*, evidenciando uma lacuna na literatura indexada nesta plataforma sobre o uso dessa metodologia no ensino básico. Durante a triagem dos registros, foram removidos 7 artigos duplicados e outros 95 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão.

Entre os estudos eliminados, estavam dissertações, teses, anais de eventos científicos e *conference proceedings*. Além disso, uma quantidade significativa de artigos analisava a aplicação da TBL no ensino superior, especialmente em cursos de Medicina, Enfermagem e Física, associando a metodologia a ganhos de aprendizagem nessas áreas. Embora esses trabalhos estejam fora do escopo desta revisão, eles reforçam a importância de

se investigar as potencialidades da TBL no ensino de Ciências, considerando as devidas transposições didáticas para o contexto da educação básica.

Após essa primeira triagem, 13 publicações permaneceram para a avaliação de elegibilidade. Dentre elas, 7 artigos foram excluídos por apresentarem limitações metodológicas que os tornavam inadequados para os objetivos da pesquisa. Alguns eram estudos puramente teóricos e descritivos sobre a TBL, sem aplicação prática em sala de aula, enquanto outros se concentravam na formação de professores ou propunham o uso da metodologia como ferramenta para o ensino de Ciências, mas sem a implementação concreta do método com estudantes.

Como resultado da revisão integrativa, apenas 6 artigos foram incluídos, o que representa 5,88% do total inicial de registros encontrados. Dentre esses estudos, apenas dois relataram a aplicação da TBL em turmas do ensino fundamental (Guedes *et al.*, 2020; Araújo *et al.*, 2022), enquanto os outros quatro abordaram sua utilização no ensino médio (Sertório e Shinomiya, 2022; Araújo *et al.*, 2023; Oliveira e Turatti, 2023; Araújo, Damasceno e Romeu, 2023). A análise detalhada desses estudos revelou principais achados e tendências sobre o uso da TBL no ensino básico, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Categorização dos estudos incluídos na revisão

| Autoria / Data da publicação                            | Objetivo   | Resultados  | Conclusão   | Revista / Periódico de publicação                    |
|---|--|---|---|--|
| GUEDES, S.G.A; MARRANGHE LLO, G.F; CALLEGARO, M. (2020) | Investigar como uma intervenção pedagógica baseada na <i>TBL</i> e em jogos educacionais tematizados na Astronomia propicia a integração e o aprendizado dos conteúdos de física e de química. | Essa intervenção, foi capaz de promover o ensino-aprendizagem, facilitar o entendimento dos conteúdos, causar sentimentos de empolgação, de autoestima, de mudança de comportamento e vontade de descobrir mais sobre a Astronomia e os seus conteúdos relacionados a Física e a Química. | Os resultados apresentam fortes indícios que o <i>TBL</i> associado ao uso de jogos promove debates entre os integrantes das equipes, facilita o entendimento dos conteúdos, bem como, estimula os alunos a buscarem novos conhecimentos e a se prepararem para que a equipe tenha sucesso. | ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista |
| ARAÚJO, A.C.S; DAMASCENO                                | Analizar a aplicação da <i>TBL</i> como  | Os alunos receberam muito bem o <i>TBL</i> ; os   | Constatou-se o <i>TBL</i> como uma valiosa estratégia de ensino   | RPD - Revista Prática                                |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| JÚNIOR, J.A.;<br>ROMEU, M.C.<br>(2022)                                    | estratégia facilitadora para a aquisição dos conhecimentos básicos de astronomia nos anos finais do ensino fundamental.  | resultados do teste coletivo, apresentaram um grau maior de acertos se comparados com o teste individual; percebeu-se a identidade coletiva predominando sobre a individual.   | de conceitos básicos astronômicos, diante do significativo percentual de acertos dos alunos, revelando, desse modo, fortes evidências de uma aprendizagem significativa.   | Docente  |
| SERTÓRIO,<br>R.G.A.A;<br>SHINOMIYA,<br>G.K. (2022)                        | Analisar como a aplicação da metodologia ativa <i>TBL</i> , pode colaborar na busca de uma aprendizagem significativa, melhor e mais colaborativa entre alunos de Física do Ensino Médio | A taxa de acerto médio das questões realizadas de forma coletiva foi bem maior do que quando realizadas de forma individual; melhor desempenho dos alunos em questões conceituais do que nas que exigiam pequenos cálculos. Os resultados da fase de aplicação de conceitos foram satisfatórios. | Os resultados mostram que uma metodologia que proporciona uma atitude mais ativa nos alunos, reforçando a construção da aprendizagem pelos próprios, pode contribuir para uma melhor aprendizagem.                         | Revista do Professor de Física                       |
| ARAÚJO,<br>A.C.S.;<br>DAMASCENO<br>JÚNIOR, J.A.;<br>ROMEU, M.C.<br>(2023) | Evidenciar se a <i>TBL</i> favorece um melhor aprendizado de Cosmologia  | É possível observar, a diferença entre as respostas individuais (menos acertos) e as respostas coletivas (mais acertos). Boa receptividade dos estudantes à metodologia.   | A <i>TBL</i> mostrou um impacto favorável na aprendizagem dos alunos, de forma que eles conseguiram assimilar os conceitos relacionados ao conteúdo repassado e isso ficou evidente no percentual de acertos das questões. | REnCiMa – Revista de Ensino de Ciências e Matemática |
| OLIVEIRA,<br>J.R.S;<br>TURATTI, A.M.<br>(2023)                            | Criar uma proposta didática envolvendo a <i>TBL</i> juntamente com atividades experimentais, para facilitar o processo de ensino e   | A comparação entre pré-teste e pós-teste aplicados nas turmas participantes mostra uma evolução de mais de 60% no índice de acerto após a aplicação da   | A proposta didática mostrou-se uma estratégia pedagógica eficiente para o ensino de magnetismo, tendo em vista a grande evolução na compreensão dos conceitos pelas  | EEnCi – Revista Experimentos em Ensino de Ciências   |

|   | aprendizagem de magnetismo  | metodologia.  | turmas participantes.   |               |
|---|---|---|---|---------------|
| ARAÚJO, A.C.S; DE PAULA, B.J.; ROMEU, M.C. (2023) | Analisar as potencialidades e os desafios da utilização da <i>TBL</i> em consonância com a Taxonomia de Bloom, a partir da aplicação de aulas relativas ao Efeito Doppler em turmas do ensino médio integrado do IFCE | O nível de discrepância entre os acertos do grupo que recebeu a <i>TBL</i> quando comparado ao grupo que não recebeu fica cada vez mais evidente conforme o questionário avança em níveis de domínio cognitivos da Taxonomia de Bloom | Os resultados sugerem que o uso da <i>TBL</i> provoca um ganho no que se refere aos níveis do domínio cognitivo proposto pela Taxonomia de Bloom em comparação ao método tradicional de ensino. | Revista Cocar |

Fonte: Autor, 2025.

Os resultados da revisão integrativa demonstram que, entre os estudos analisados, todos investigaram os ganhos de aprendizagem associados à *TBL* no campo da Física, com a exceção de um trabalho (Guedes *et al.*, 2020), que abordou conteúdos integrados de Física e Química aplicados à Astronomia. Nenhuma publicação se dedicou especificamente ao ensino de Biologia ou aos seus componentes curriculares, evidenciando uma lacuna significativa de conhecimento sobre as potenciais aplicações da *TBL* no Ensino de Ciências (EC) no ensino fundamental e médio. Essa ausência de estudos na área biológica reforça a necessidade de investigações adicionais que explorem as possibilidades didáticas dessa metodologia ativa nesse contexto.

Apesar do crescimento da adoção da *TBL* no ensino superior, os dados sugerem que ainda existem dificuldades para a transposição didática desse modelo para a educação básica. Essa resistência pode estar relacionada a fatores como a predominância dos métodos tradicionais entre os professores do ensino fundamental e médio, seja por receio ou insegurança diante de metodologias inovadoras, seja pela inércia pedagógica que dificulta a adoção de novas práticas (Castoldi e Polinarski, 2009). Além disso, a falta de infraestrutura e condições materiais nas escolas pode representar um obstáculo para a implementação de metodologias ativas, levando os docentes a optarem por estratégias tradicionais que demandam menos recursos para o planejamento e a execução das aulas.

Em relação aos resultados dos estudos analisados, todos concordam que o uso da

TBL favorece a aprendizagem significativa. Guedes *et al.* (2020) observaram que os alunos demonstraram maior empolgação e engajamento com o aprendizado ao utilizarem a metodologia, comportamento semelhante ao identificado por Araújo, Damasceno e Romeu (2022), que relataram alta receptividade da TBL entre os estudantes. Esses achados reforçam a viabilidade da TBL para o Ensino de Ciências na educação básica, indicando que sua aplicação pode ser eficaz na promoção de uma aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Outros estudos, como os de Araújo, Damasceno e Romeu (2022, 2023) e Sertório e Shinomiya (2022), apontaram que os índices de acertos nos testes coletivos foram superiores aos testes individuais. Esse fenômeno evidencia uma das principais vantagens da TBL, que é a aprendizagem mediada pelo coletivo, uma vez que a interação entre os alunos promove a troca de saberes individuais adquiridos durante a etapa de preparação prévia (Michaelsen, Knight e Fink, 2023).

Além disso, Oliveira e Turatti (2023) identificaram um aumento de mais de 60% na taxa de acertos ao comparar os pré-testes e pós-testes de turmas que utilizaram a TBL como ferramenta pedagógica. Esse achado está alinhado com a pesquisa de Araújo, De Paula e Romeu (2023), que demonstrou que, à medida que os alunos avançam nos níveis da Taxonomia de Bloom (lembra, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar), há uma prevalência de resultados positivos em turmas que receberam ensino por meio da TBL, em comparação com aquelas submetidas a metodologias tradicionais.

De forma geral, todos os trabalhos incluídos na revisão apontaram que a TBL promove ganhos de aprendizagem no Ensino de Ciências, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. No entanto, a escassez de estudos focados na Biologia e a falta de pesquisas que analisem a aplicação da metodologia em diferentes contextos escolares reforçam a necessidade de investigações futuras que explorem a eficácia da TBL para conteúdos biológicos e sua adaptação às realidades do ensino básico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não há dúvidas de que a ampliação do uso de recursos didáticos diferentes das aulas tradicionais só trará benefícios para o aprendizado de ciências. Metodologias de aprendizagem ativa, nas quais os estudantes são incentivados a construir seu próprio conhecimento através de interações com o meio físico e social (Silva *et al.*, 2012), desempenharão um papel crucial na educação científica dos jovens do século XXI.

Essas metodologias, especialmente quando aplicadas na educação pública, precisam

ser amplamente pesquisadas para demonstrar seus benefícios de aprendizagem, de modo a convencer o Estado a implementá-las por meio de políticas públicas de formação de professores e financiamento de equipamentos didáticos.

O método *TBL* (*Team-Based Learning*) se encaixa nessa realidade, pois já é conhecido e estudado em cursos de nível superior no Brasil e no mundo. Por ser um método de fácil aplicação e baixo custo, além de ser eficaz em turmas numerosas, oferece uma perspectiva interessante para sua aplicação na educação básica brasileira. Além disso, a literatura revisada neste trabalho indica que esse método tem um potencial significativo como ferramenta pedagógica para o EC.

No entanto, como observamos, ainda há a necessidade de muitos mais estudos sobre a aplicabilidade da *TBL* para reforçar seu papel positivo como recurso didático para uma aprendizagem significativa de Ciências em todos os níveis de ensino, especialmente nos componentes curriculares de Biologia e Química.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ana Clara Souza; JÚNIOR, José Ademir Damasceno; ROMEU, Mairton Cavalcante. Abordagem metodológica Team-based Learning: estratégia facilitadora para o ensino de Cosmologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 4, p. 1-22, 2023.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; JÚNIOR, José Ademir Damasceno; ROMEU, Mairton Cavalcante. Introdução à astronomia no ensino fundamental: análise da Team-based Learning como estratégia facilitadora de ensino. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, p. e22061-e22061, 2022.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; DE PAULA, Beatriz Jales; ROMEU, Mairton Cavalcante. Baseada em Equipes para o ensino do Efeito Doppler: uma análise através da Taxonomia de Bloom: Team-based Learning for Doppler Effect teaching: an analysis through Bloom's Taxonomy. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023.

BOLLELA, Valdes Roberto et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de recursos didáticos-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 684, 2009.

DIÓGENES, Camila Gomes; VALOYES, Angie Yirlesa Valoyes; EUZEBIO, Umberto.

Implementación de la competencia 10 de la Base Nacional Común Curricular en Brasil: un análisis desde el concepto de Ciudadanía Global de la Agenda 2030. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 259, p. 583-606, 2020.

GUEDES, Sharon Geneviéve Araujo; MARRANGHELLO, Guilherme Frederico; CALLEGARO, Morgana. Aprendizagem baseada em equipes e jogos educacionais: integrando a física e a química através da astronomia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Santo Ângelo**, v. 10, n. 3, 2020.

HUITT, Tiffany W.; KILLINS, Anita; BROOKS, William S. Team-based learning in the gross anatomy laboratory improves academic performance and students' attitudes toward teamwork. **Anatomical sciences education**, v. 8, n. 2, p. 95-103, 2015.

KRUGI, Rodrigo de Rosso et al. O “Bê-Á-Bá” da aprendizagem Baseada em Equipe The “Bê-Á-Bá” of Team-Based Learning. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 4, p. 602-620, 2016.

DE MELO, Charlline Vládia Silva et al. Museu como espaço não formal para o ensino de ciências: uma revisão integrativa. **Revista Interagir**, n. 124, p. 41-43, 2023.

MICHAELSEN, Larry K. Getting started with team-based learning. In: MICHAELSEN, Larry K.; KNIGHT, Arletta Bauman; FINK, L. Dee (Ed.). **Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching**. Taylor & Francis, 2023.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

NORONHA, D.; FERREIRA, S. Revisões de literatura. In: CAMPOLLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

DE OLIVEIRA, Tobias Espinosa; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de física**, v. 33, n. 3, p. 962-986, 2016.

OLIVEIRA, Jader Rodrigues Sousa; TURATTI, Agueda Maria. Aprendizagem Baseada em Equipes e atividades experimentais para o ensino de magnetismo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 544-554, 2023.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Bmj**, v. 372, 2021.

PEZZINI, Clenilda C.; SZYMANSKI, Maria L. S. Falta de desejo de aprender: causas e consequências. **Brazil Documents**, p. 1-22, 2017. Disponível em: <https://vdocuments.com.br/falta-de-desejo-de-aprender-causas-e-consequencias.html?page=1>. Acesso em: 11 de maio de 2022.

PIMENTA, Helder Binda et al. O Socrative no ensino de ciências: uma revisão integrativa. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 680-696, 2024.

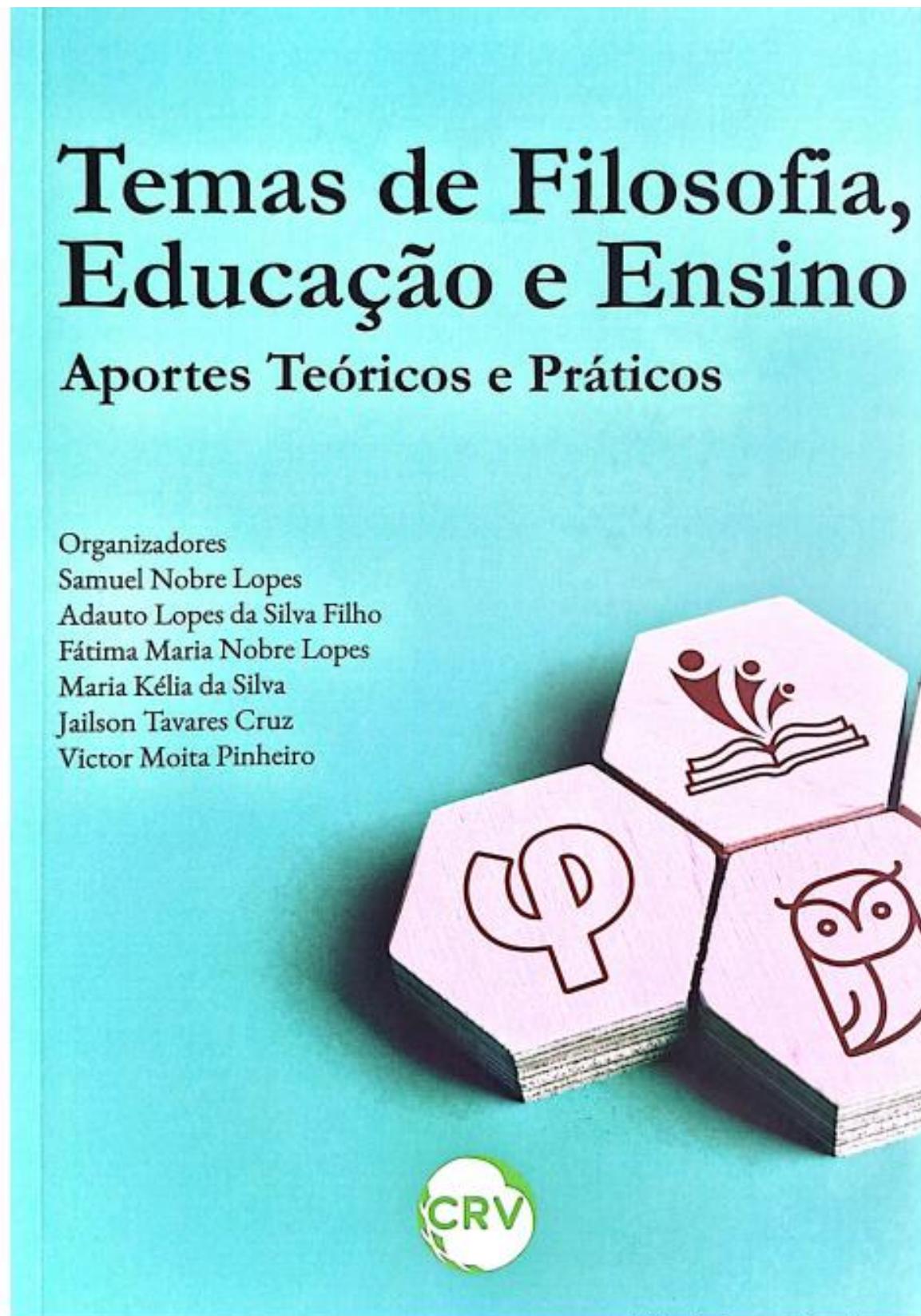
REIMSCHEISEL, Tyler et al. A systematic review of the published literature on team-based learning in health professions education. **Medical teacher**, v. 39, n. 12, p. 1227-1237, 2017.

DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi. Maringá, PR**, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.

DOS SANTOS SILVA, Maria do Amparo et al. Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. *In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*. 2012.

SERTÓRIO, Ruth Goret Ávila Amorim; SHINOMIYA, George Kouzo. A BICICLETA E A FÍSICA: APLICANDO OS CONCEITOS DE MOVIMENTO CIRCULAR, ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPE. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. Especial, p. 581-589, 2022.

## ANEXO E – PRODUÇÃO ACADÊMICA (CAPÍTULO DE LIVRO)



Copyright © da Editora CRV Ltda.

Editor-chefe: Railson Moura

Diagramação e Capa: Designers da Editora CRV

Revisão: Os Autores

**Atenção:** A correção gramatical e técnica, bem como as ideias, as opiniões e os conceitos contidos em cada texto deste livro são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores. Deste modo, o que está escrito e/ou idealizado não reflete necessariamente o pensamento dos seus organizadores.

**DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)**

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**

Bibliotecária responsável: Luzenira Alves dos Santos CRB9/1506

T278

Temas de filosofia, educação e ensino: apótes teóricos e práticos / Samuel Nobre Lopes, Adauto Lopes da Silva Filho, Fátima Maria Nobre Lopes, Maria Kélia da Silva, Jailson Tavares Cruz, Victor Moita Pinheiro (Organizadores) – Curitiba: CRV, 2023.  
292 p.

**Bibliografia**

ISBN Digital 978-65-251-5464-0

ISBN Físico 978-65-251-5463-3

DOI 10.24824/978652515463.3

I. Filosofia 2. Ética 3. Ontologia 4. Teoria do conhecimento 5. Emancipação humana 6. Razão crítica I. Lopes, Samuel Nobre, org. II. Silva Filho, Adauto Lopes da, org. III. Lopes, Fátima Maria Nobre, org. IV. Silva, Maria Kélia da, org. V. Cruz, Jailson Tavares, org. VI. Pinheiro, Victor Moita, org. VII. Título VIII. Série

**CDU 1**

**CDD 170**

Índice para catálogo sistemático

I. Filosofia e ética - 170

2023

Foi feito o depósito legal conf. Lei nº 10.994 de 14/12/2004

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora CRV

Todos os direitos desta edição reservados pela Editora CRV

Tel.: (41) 3029-6416 – E-mail: [sac@editoracrv.com.br](mailto:sac@editoracrv.com.br)

Conheça os nossos lançamentos: [www.editoracrv.com.br](http://www.editoracrv.com.br)

# CAPÍTULO XVIII

## A APRENIZAGEM BASEADA EM EQUIPES COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

*Cícero Matheus de Souza Moraes<sup>1</sup>*  
*Gilberto Santos Cerqueira<sup>2</sup>*

### 1. Introdução

Durante a década de 1990, graças a uma relativa estabilidade política global alcançada com o fim da guerra-fria, emergiu, inicialmente na Europa, uma consciência política da importância de educar para a cidadania (DIÓGENES; AGUADO-ONDINA, 2017).

Nesta mesma época, a UNESCO, órgão especial da Organização das Nações Unidas para educação, ciência e cultura, em seu relatório intitulado “Educação: um tesouro a descobrir” propõe uma discussão profundamente robusta sobre sociedade, educação, tecnologia, inclusão digital e desenvolvimento baseada em 4 paradigmas que ficaram conhecidos como pilares da educação (DELOIRS, 1998). São eles:

**Aprender a aprender:** este pilar trata de oferecer ao aluno mecanismos para que ele busque, pelos próprios meios, estratégias para descobrir e internalizar novos conhecimentos uma vez que, tão importante quanto o conteúdo em si, é que o aluno compreenda os processos individuais que o levam a esse aprendizado com independência.

**Aprender a fazer:** este pilar trata da capacidade do aluno de colocar em prática o conhecimento adquirido.

**Aprender a conviver:** este pilar trata da necessidade de a educação do século XXI estabelecer um contexto igualitário, inserindo os alunos em caminhos e projetos com objetivos comuns, fomentando uma noção de coletividade sobre o individualismo e de respeito às diferenças sobre o assédio moral.

**Aprender a ser:** este pilar propõe que a educação desenvolva no aluno novos juízos de valor, a partir dos conhecimentos adquiridos sobre o mundo e sobre si mesmo, para que o pensamento livre ocorra de forma autônoma, crítica e com respeito às diferenças.

<sup>1</sup> Mestrando em educação pela Faculdade de Educação – UFC; Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências – GEPENCI; Professor efetivo da rede municipal de Fortaleza.

<sup>2</sup> Doutor em farmacologia; Professor efetivo do departamento de Ciências Morfológicas – UFC.