



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO  
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO ABERTA E A  
DISTÂNCIA  
LICENCIATURA EM FÍSICA**



**AGUINALDO ANTÔNIO RODRIGUES**

**O USO DO LÚDICO COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
CALORIMETRIA NO ENSINO DE FÍSICA EM TURMAS 2º ANO DO ENSINO  
MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL MARIA DA SILVA ROCHA NA CIDADE DE  
FRANCISCÓPOLIS-MG**

Teófilo Otoni

2024

AGUINALDO ANTÔNIO RODRIGUES

**O USO DO LÚDICO COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
CALORIMETRIA NO ENSINO DE FÍSICA EM TURMAS 2º ANO DO ENSINO  
MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL MARIA DA SILVA ROCHA NA CIDADE DE  
FRANCISCÓPOLIS-MG**

Trabalho Conclusão do Curso de Licenciatura  
em Física, apresentado como requisito  
parcial para obtenção do grau de graduação  
na Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Crislane de Souza  
Santos

Coorientador: Prof. Dr. Olavo Cosme da Silva

Teófilo Otoni

2024

AGUINALDO ANTÔNIO RODRIGUES

**O USO DO LÚDICO COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
CALORIMETRIA NO ENSINO DE FÍSICA EM TURMAS 2º ANO DO ENSINO  
MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL MARIA DA SILVA ROCHA NA CIDADE DE  
FRANCISCÓPOLIS-MG**

Trabalho Conclusão do Curso de Licenciatura  
em Física, apresentado como requisito  
parcial para obtenção do grau de graduação  
na Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri.

Teófilo Otoni, 24 de julho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Crislane de Souza Santos

---

Prof. Dr. Olavo Cosme da Silva

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Lages Ferreira

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma sucinta reflexão sobre a contribuição de atividades lúdicas como auxílio no processo de ensino-aprendizagem para a disciplina de Física nas turmas de segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual Maria da Silva Rocha na Cidade de Franciscópolis-MG. É válido destacar que as atividades lúdicas têm como objetivo traçar um paralelo entre aprendizagem e fomento do interesse do aluno pela disciplina, portanto, é ressaltado como essa ferramenta é relevante sobre a práxis pedagógica no que tange ao Ensino de Física para alunos no ensino médio. Nesse sentido, é evidenciada algumas metodologias que podem ser adaptadas conforme a realidade a fim de trazer mais interesse e, com isso, tornar o estudo da Física mais agradável.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Lúdico, Processo Ensino-Aprendizagem.

## **ABSTRACT**

This paper presents a concise reflection on the contribution of playful activities as aids in the teaching and learning process for the subject of Physics in the second year classes of High School at Maria da Silva Rocha State School in the city of Franciscópolis-MG. It is worth noting that playful activities aim to establish a parallel between learning and fostering students' interest in the subject, therefore, emphasizing how this tool is relevant to pedagogical practices in relation to Physics Education for high school students. In this sense, some methodologies that can be adapted according to reality are highlighted in order to generate more interest and thus make the study of Physics more enjoyable.

**Keywords:** Teaching Physics, Playful Activities, Teaching-Learning Process.

## LISTAS DE FIGURAS

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 – Introdução aos Gases (parte 01)..... | 177 |
| Figura 2 – Introdução aos Gases (parte 02)..... | 188 |

## LISTA DE SIGLAS

|        |                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------|
| BNCC   | Base Nacional Comum Curricular                              |
| Capes  | Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior |
| PhET   | <i>Physics Education Technology</i>                         |
| SciELO | <i>Scientific Electronic Library Online</i>                 |
| TICs   | Tecnologias da Informação e Comunicação                     |

## SUMÁRIO

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                               | <b>9</b>   |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                                                 | <b>133</b> |
| <b>2.1 Objetivo Geral.....</b>                                          | <b>133</b> |
| <b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>                                  | <b>133</b> |
| <b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                                    | <b>14</b>  |
| <b>3.1 A relevância do lúdico no processo ensino-aprendizagem .....</b> | <b>15</b>  |
| <b>3.2 Plataforma <i>PhET Interactive Simulations</i>.....</b>          | <b>17</b>  |
| <b>4 METODOLOGIA .....</b>                                              | <b>19</b>  |
| <b>4.1 Abordagem e coleta de dados .....</b>                            | <b>20</b>  |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                     | <b>24</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                 | <b>25</b>  |

## 1 INTRODUÇÃO

Quando se trata de Ciências Exatas e da Terra, existe sempre uma dificuldade em relação ao ensino das disciplinas que fazem parte dessa área. Principalmente aquelas que envolvem cálculos e necessitam de habilidades como interpretação e lógica por parte dos estudantes. Neste contexto, é comum que a disciplina de Física seja colocada como uma matéria de difícil aprendizagem no ensino. Grande parte dos alunos, já chegam ao seu primeiro dia de aula com uma certa aversão em relação a Física. Essa aversão inicial ou medo acaba contribuindo de forma negativa com o ensino em física, uma vez que em muitos momentos percebe-se que essa dificuldade em se abrir para tentar assimilar o conteúdo é devido a esse pensamento que coloca os alunos e o professor em uma ambientação desfavorável. O professor, na figura mediadora e gerenciadora do processo de ensino, necessita de incorporar em suas aulas, abordagens diferenciadas de ensino, com o objetivo de atrair o interesse do aluno pela Física. A Física certamente requer muita diversidade e práticas diferenciadas, visto que seu grau de abstração necessita de um grande uso de imaginação e concentração por parte do estudante. E por ser apontada, quase por unanimidade, como de extrema dificuldade e foge da realidade dos alunos, os professores têm que mudar seu planejamento constantemente, o que pode gerar algumas inconsistências no processo de ensino- aprendizagem. (FERREIRA *et al*, 2020).

A ideia de que a disciplina de Física é considerada difícil de aprender no ensino é um ponto de debate relevante. Embora seja verdade que muitos estudantes enfrentam desafios ao aprender física, essa percepção pode ser influenciada por vários fatores. Em primeiro lugar, a Física é uma disciplina que lida com conceitos abstratos e complexos, muitas vezes exigindo um pensamento lógico e matemático avançado, conforme mencionado anteriormente. Além disso, muitos tópicos em Física, os quais não possuem essa abstração característica, não possuem uma conexão direta e óbvia com a vida cotidiana dos alunos, o que pode dificultar o seu engajamento e compreensão inicial. Principalmente, quando se trata de cidades pertencentes a microrregiões com baixo índice de desenvolvimento econômico, regiões as quais demoram mais o acesso às tecnologias e modernidades.

Um outro fato que corrobora com a percepção de dificuldade por parte dos discentes é a forma como a Física é tradicionalmente ensinada. A ênfase excessiva

em fórmulas e cálculos, sem uma contextualização adequada, muitas vezes colaboram para tornar o conteúdo abstrato e distante da realidade dos alunos. A falta de conexão entre os conceitos e aplicações práticas com o dia a dia dos estudantes podem levá-los a se sentirem desmotivados e incapazes de relacionar a Física com seu mundo. Contudo, é importante ressaltar que a percepção de dificuldade na aprendizagem da Física não é universal. Muitos estudantes têm interesse e facilidade em compreender os princípios físicos quando são apresentados de forma acessível, contextualizada e com uma abordagem mais prática e experimental. Fato que colabora com a ideia de que é fundamental que os educadores busquem estratégias pedagógicas inovadoras, como abordagens lúdicas, experimentos práticos, uso de tecnologias educacionais e exemplos do cotidiano dos alunos buscando como objetivo tornar o Ensino da Física mais significativo, relevante e envolvente. Desta forma é possível superar a percepção de dificuldade e promover uma experiência de aprendizagem mais acessível e efetiva.

A proliferação do conhecimento por meios digitais e pelo maior interacionamento dos saberes fornece uma dinâmica de conhecimento de modo mais fluido, dessa forma, este trabalho aborda alguns pontos relevantes sobre algumas características da prática docente sobre o Ensino de Física e, dessa forma, tentar traçar algumas metodologias que façam a relação entre o lúdico como forma de incentivar o interesse pelo aprendizado em Calorimetria. (SAUERESSIG; MAHLMANN, 2017).

Com os avanços tecnológicos e a disponibilidade de recursos digitais, os educadores têm a oportunidade de criar um ambiente de aprendizagem mais atrativo e envolvente. A utilização de abordagens lúdicas, como jogos educacionais interativos, simulações e atividades práticas, pode despertar o interesse dos alunos e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos de Calorimetria. (DA SILVA, 2020).

Ao incorporar elementos lúdicos, os professores podem tornar o ensino mais dinâmico e cativante, possibilitando que os alunos experimentem a Física de maneira prática e significativa. Por meio de jogos digitais ou atividades interativas, os estudantes podem explorar situações-problema, realizar experimentos virtuais, tomar decisões e vivenciar as consequências de suas escolhas, tudo isso relacionado ao contexto da Calorimetria. (FERREIRA et al, 2018).

Essa abordagem lúdica não apenas promove um engajamento maior dos alunos, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades, como raciocínio lógico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Ao conectar o aprendizado teórico com aplicações práticas e divertidas, os estudantes podem compreender melhor os conceitos de calorimetria e perceber sua relevância no mundo real. (FERREIRA et al, 2018).

Além disso, a utilização de recursos digitais e tecnológicos pode proporcionar uma aprendizagem mais personalizada, permitindo que cada aluno avance em seu próprio ritmo e receba feedback imediato sobre seu desempenho. Isso ajuda a atender às necessidades individuais dos alunos e a promover uma abordagem diferenciada no ensino de Calorimetria. (DA ROCHA; GUADAGNINI; LUCCHESI, 2013).

No entanto, é importante ressaltar que o uso de abordagens lúdicas não deve ser visto como um substituto para o ensino tradicional, mas sim como uma complementação. Os professores devem equilibrar o uso de recursos lúdicos com atividades que estimulem a reflexão, a análise crítica e a compreensão conceitual mais aprofundada. (BARBOSA, 2016).

Nessa perspectiva, temos também o fomento do raciocínio lógico, além da realização de operações com Calorimetria, sendo abordados neste trabalho como temas de discussão deste trabalho. Com isso, o texto fornece uma reflexão sobre a prática lúdica como fator de interesse do aluno, além de mostrar algumas metodologias que podem ser aplicadas no cotidiano de uma escola. (SAUERESSIG; MAHLMANN, 2017).

É válido ressaltar que esse trabalho traz em seu bojo a abordagem teórica afim de mostrar a importância do uso da ludicidade no ensino de Calorimetria no ensino médio e, também traz consigo alguns exemplos práticos que podem ser empregados no dia a dia dos estudantes.

A utilização de novas estratégias de ensino, como jogos digitais, é na maioria das vezes inexistentes em salas de aula do Brasil. Isso se deve, em muitos casos, pelo fato de que os professores ou a própria escola não possuem aparatos suficientes para essas práticas. Jogos digitais e suas plataformas possibilitam novas perspectivas aos docentes, visto que os jogos digitais definidos, trabalhados de forma a enfatizar o ensino, pode contribuir para o Ensino da Física, melhorando a aprendizagem e trazendo a dinamicidade, a motivação, desenvolvendo habilidades e a coordenação motora, e também permitindo a cooperação em equipe. (AGUIAR et al, 2018).

Os exercícios com envolvimento tecnológico além de permitir dinamicidade, podem ser atrativos. Contudo, não se pode perder o foco, que é o pedagógico, em outras palavras, instruir com a possibilidade de trazer o mundo virtual para a sala de aula, uma vez que o jogo não se resume em uma mera imagem em movimento, mas sim quer transmitir uma mensagem por trás, seja ele um código ou alguma informação pertinente. (SOUZA, 2020).

A nova Base Nacional Comum Curricular -BNCC veio facilitar o papel do professor ao ministrar sua aula com o uso dos jogos digitais ou das Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs, proporcionando uma melhor qualidade do ensino e viabilizando o processo de ensino aprendizagem. Para tanto, vale salientar, que esses princípios em Física apresentam ideias básicas para inserir a tecnologia em sala de aula, precisa-se buscar mais conhecimento a respeito das TICs, bem como suporte por parte da escola, no que diz respeito a disponibilização de internet e laboratórios de informática.

A organização dos conteúdos baseados nestas ideias leva o professor a interagir diretamente com seu aluno e a propor trabalhos voltados para sua aprendizagem significativa. É claro que ideias de resistência acontecerão, pois, muitos professores estão habituados a uma prática conservadora e tradicional, onde uma ideia nova precisa ser muito bem estruturada para ganhar adesão.

Ao considerar esses aspectos, esse trabalho busca contribuir para a reflexão sobre a prática docente no Ensino de Física, enfatizando a importância da ludicidade e da utilização das tecnologias educacionais no contexto da Calorimetria. Ao promover uma abordagem que combine conteúdo teórico, atividades lúdicas e o uso adequado das tecnologias, espera-se estimular o interesse e a compreensão dos alunos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e prazerosa.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Mostrar a importância das atividades experimentais e uso das plataformas tecnológicas no ensino de Calorimetria nas turmas dos 2º ano do Ensino Médio.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar as contribuições dos recursos tecnológicos para o Ensino de Física;
- Examinar recursos tecnológicos disponíveis e de fácil aplicação para o ensino de Calorimetria;
- Analisar propostas práticas para o ensino de Calorimetria.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os embasamentos teóricos que dão suporte a esse trabalho. Serão abordados os pontos de vista de alguns autores, acerca do uso de atividades lúdicas no Ensino de Física. Além disso, serão tratados levantamentos teóricos que tratam de quais relações existem entre o processo de ensino-aprendizagem da Física.

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação são utilizadas com objetivo de diminuir as paralisias no ensino e proporcionar um desenvolvimento significativo, contudo sua implementação ainda é vista como algo a ser encorajado, a aplicação desses recursos em sala de aula seja por conta da má infraestrutura das instituições ou por apenas os docentes não possuírem formação na área. Com isso mostra-se a relevância do professor pesquisar novas metodologias que podem contribuir na concepção do conhecimento. (SOUZA, 2020).

Vale frisar que não é só aplicar um jogo ou experimentos digitais, o mesmo deve ter caráter pedagógico e permitir ao aluno a interação, motivação e o incentivo por novas descobertas, fazendo uma aprendizagem significativa. Esse comportamento associado aos jogos é algo muito debatido, visto que faz refletir sobre o vínculo entre o ensino e os jogos digitais o qual tem uma aparência adaptável a qualquer usuário além de ser atrativo por possuir animações, textos e sons.

Nesse viés, a BNCC destaca que os jogos podem ser utilizados no processo ensino aprendizagem como um modelador, ou seja, as figuras, a linguagem envolvida, os exercícios que envolvem, as diversas habilidades que se conquistam ao decorrer de um jogo, são exemplos reais do dia a dia, e assim podemos fazer uso desse para trabalhar o Ensino de Física.

A partir de 2016, com a elaboração das competências gerais da BNCC, a Física ganha uma nova abordagem para o ensino nas escolas, a proposta de uma educação voltada para cidadania ajudando o aluno ser mais crítico e consciente das oportunidades propõe para seu cotidiano, passa então a ser muito discutida e inserida na prática de alguns professores, principalmente por colocar o aluno como indivíduo ativo no processo de ensino-aprendizagem.

### 3.1 A relevância do lúdico no processo ensino-aprendizagem

A palavra "lúdico" tem sua origem do latim, deriva do termo "ludus", cujo significado é jogo. O uso da Ludicidade no campo da educação contempla jogos, brincadeiras, atividades recreativas e desafios. O lúdico como ferramenta de aprendizagem é algo já proposto há algum tempo. E possui um alcance grande pois contribui para uma aprendizagem mais significativa, prazerosa e, acima de tudo, eficaz. Principalmente pelo fato de que a ludicidade não se restringe a idade e gênero; pelo contrário, ela permeia todas as etapas da educação.

O lúdico como ferramenta de aprendizagem é algo já proposto há algum tempo. Nesse sentido, o auxílio do ensino-aprendizagem na ótica da aplicabilidade da ludicidade no Ensino de Física se põe como tema oportuno de investigação, essa ferramenta certamente pode ser adaptada para muitas vertentes do aprendizado, nesse contexto, a relevância da prática do lúdico como ferramenta auxiliadora no ensino, no que tange ao Ensino de Física parece estabelecer e se restabelecer como um paradigma intrigante.

Sob essa perspectiva, Friendman (1996, p. 41) fala que "Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional [...]". No olhar de Friendman, fica evidente que é possível fornecer ao aprendizado com a prática da ludicidade de modo a tornar prática algo mais interessante e, com isso, mais agradável.

Na reflexão das práxis pedagógicas no ensino-aprendizagem como uma função libertadora e, de expressão das relações humanas entre si, um com os outros e com a sua realidade, é exequível concordar com Wajskop (1995, p.28) "a brincadeira é uma atividade humana na qual as crianças são introduzidas constituindo um mundo de assimilar e recriar experiências socioculturais [...]". Nesse sentido, ao manipular jogos, brincadeiras e outras atividades lúdicas, o professor como mediador dos saberes se faz crescer e, faz crescer os alunos, aplicando, elaborando e reinventando a práxis de acordo com a realidade seja ela, temporal, cultural, familiar ou demais peculiaridades e fatores externos que se inter-relaciona com o ensino-aprendizagem.

Certamente que o olhar atento à ferramenta que aqui é exposta deve favorecer o crescimento profissional devido ao seu caráter multidisciplinar e interpessoal. No aperfeiçoamento do professor, os saberes sobre a abordagem da prática educativa dar-se de forma complexa e instigante, uma vez que a variedade dos processos de

ensino é somente “resolvida” com a investigação profunda dos temas, problemas e suposições sobre a atividade em questão, dessa forma, mostra Zabala (2001, p.13):

Um dos objetivos de qualquer bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício. Geralmente se consegue esta melhora profissional mediante o conhecimento e a experiência: o conhecimento das variáveis que intervêm na prática e a experiência para dominá-las [...]. O conhecimento, aquele que provém da investigação, das experiências dos outros modelos, exemplos e propostas (ZABALA, 2001, p.13).

Um objetivo fundamental para qualquer professor é melhorar a sua prática educativa. Isso, por sua vez, é montado na forma em que Zabala relata, com o conhecimento e a experiência, fornecendo assim os pré-requisitos profissionais que qualquer educador necessita em sua caminhada na construção de uma melhor didática dentro e fora da sala de aula.

Uma vez estabelecidas as diretrizes para cada atividade, as necessidades de ministrar os saberes é feito em uma análise sobre a prática educativa. A busca pelas dimensões sobre as diferentes formas de ensinar normalmente é realizada na forma de crítica, reflexão e investigação, esses tópicos norteiam a prática educativa e também fornece um caminho para os alunos que são agentes ativos da sua aprendizagem, baseado nesse caminho norteador, Zabala (2001, p. 19) fornece que:

[...] O meio do ensino/aprendizagem entre aluno e professor e matéria, que inclui narrar e referir, mostrar e imitar ou reproduzir, a observação comum dos objetos ou imagens, ler e escrever; a dimensão dos conteúdos de aprendizagem, onde distingue entre esquemas de ação, operações e conceitos; e a dimensão das funções no processo de aprendizagem, a construção através da solução problemas, a elaboração, o exercício/repetição e aplicação (ZABALA, 2001, p.19).

Existem inúmeros modelos que abordam o processo de ensino-aprendizagem do ser humano e, com isso, formulam práticas sobre tal aprendizagem. Uma delas é abordada conforme mostra Kishimoto (1999, p. 11):

(...) o jogo e a criança caminham juntos desde o momento em que se fixa a imagem da criança como um ser que brinca. Portadora de uma especificidade que se expressa pelo ato lúdico, a criança carrega consigo as brincadeiras que se perpetuam e se renovam a cada geração (KISHIMOTO, 1999, p.11).

Nesse sentido, as metodologias aplicadas em sala de aula, fornecem a exposição do conhecimento, solução, elaboração e repetição de exercícios que são amplamente utilizadas na didática de ensino nas escolas.

A prática educativa é fundamental para a investigação sobre os processos de ensino-aprendizagem. A aplicabilidade da ludicidade também traz a função social de

formar e educar o adolescente para o convívio em sociedade. Sobre o ensino, fica evidente que não somente a demonstração e aplicação de equações é importante, mas também o desenvolvimento cognitivo na aplicação dessas habilidades no cotidiano escolar de cada adolescente.

### 3.2 Plataforma *PhET Interactive Simulations*

A plataforma Physics Education Technology - PhET se constitui de uma plataforma de simuladores de diversos experimentos e demais interatividades fornecidas pela University of Colorado Boulder. Existem uma gama considerável de experimentos, entre alguns, introduções sobre a Calorimetria, o que inclui considerar conteúdos sobre pressão, volume, temperatura, bem como a própria Lei dos Gases, como exemplificado a seguir.

Figura 1 – Introdução aos Gases (parte 01)

**Introdução aos gases**

Download Code Share Facebook Twitter

Sobre Recursos de ensino Atividades Traduções Créditos

PhET é suportado em parte por

Pearson

e outros apoiadores, incluindo educadores como você.

**Tópicos**

- Lei do Gás Ideal
- Pressão
- Volume
- Temperatura

**Exemplos de Metas de Aprendizagem**

- Descreva o comportamento das partículas de gás na caixa.
- Identifique a relação entre pressão, volume, temperatura e número de moléculas de gás.
- Descreva a relação entre as colisões entre partículas e a pressão.
- Preveja como a mudança de temperatura afetará a velocidade das moléculas.

**Requisitos de sistema**

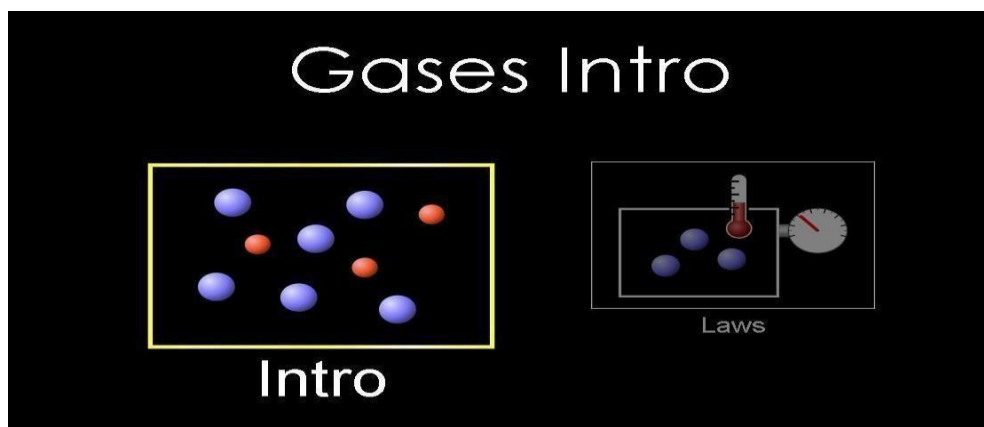
As simulações HTML5 podem ser executadas em iPads, Chromebooks, PC, Mac e sistemas Linux.  
 Veja os [requisitos completos do sistema HTML5](#)

Fonte: <<https://phet.colorado.edu/en/simulations/gases-intro>>. Acesso em: 19 de julho de 2024.

Uma importante premissa a ser considerada que a plataforma citada serve como um apoio à prática educativa dos professores de Física, portanto, é fundamental coadunar as aulas expositivas e demais recursos pedagógicos com as simulações

que podem ser realizadas pela PhET. Assim sendo, a figura a seguir revela como a atividade pode ser seguida, isso dependerá das necessidades e realidade de cada sala de aula, contudo, nos conteúdos relacionados ao Estudo dos Gases, há conceitos introdutórios como o entendimento sobre volume, pressão, temperatura e capacidade que podem ser facilmente explicados, a PhET fornece a escolha, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Introdução aos Gases (parte 02)



Fonte: <[https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_en.html)>. Acesso em: 19 de julho de 2024.

Em muitas vezes, os discentes podem ter dificuldades em internalizar conceitos básicos como pressão e temperatura, bem como as correlações que esses entes físicos possuem; os experimentos demonstram esses conceitos, e, dão a oportunidade dos professores e também alunos a alterarem as variáveis, de forma a compreender com um reforço lúdico, sendo, portanto, uma temática importante a ser aprofundada, na sistematização ou propostas didáticas baseadas em recursos tecnológicos.

## 4 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para direcionar este trabalho é uma combinação de pesquisa bibliográfica e observação direta de aulas de calorimetria realizada pelo autor. A investigação será dividida em três áreas: em termos de objetivos, em termos de abordagem dos problemas e em termos de procedimentos.

Quanto aos objetivos, a pesquisa deste estudo é qualitativa, com uma perspectiva exploratória e descritiva (GIL, 2002). A revisão da literatura realizada através da pesquisa bibliográfica busca fornecer contexto para o problema e contribuir para uma compreensão mais aprofundada do assunto, auxiliando na formulação de hipóteses e no aprimoramento das ideias.

Além disso, a pesquisa incluirá a observação direta das aulas de calorimetria. Essa abordagem permitirá uma imersão na prática de ensino, possibilitando a observação dos métodos utilizados pelo professor, a interação dos alunos e a dinâmica da sala de aula. A observação direta enriquecerá a coleta de dados, fornecendo informações detalhadas sobre o processo de ensino e aprendizagem da calorimetria. Ressalta que a observação foi realizada pelo autor deste durante a realização do seu Estágio Supervisionado para o Ensino de Física III.

Dessa forma, a pesquisa adotará uma abordagem mista, combinando elementos qualitativos da revisão da literatura com a abordagem quantitativa da observação direta das aulas. Essa combinação de metodologias proporcionará uma compreensão abrangente do ensino de calorimetria, permitindo uma análise mais aprofundada dos dados coletados.

Durante a realização do meu projeto foi feito um experimento sobre um copo da marca Stanley, colocando o objeto de estudo sobre experimento nas sala de aulas dos segundos anos da Escola Estadual Maria da Silva Rocha na cidade de Franciscópolis. Para o experimento foi colocado água no recipiente cheio e com o auxílio de termômetros, foi observado à mudança que ocorria de acordo com tempo, sendo feito três análise na sala, onde medido as leituras de 30 a 30 minutos para assim ter a ideia de quanto eficiente o copo estudado se trata, um dos fatores que foram considerados para esse estudo é a temperatura ambiente do sala de aula, que varia de acordo com a mudança climática de cada dia, e pela sala de aula utilizada não ser totalmente fechado, assim não evitando a entrada de ventos do ambiente exterior.

Este experimento com o copo Stanley foi só para mostrar para os alunos o que é e como funciona um calorímetro.

#### **4.1 Abordagem e coleta de dados**

As buscas pelos artigos para a fase de revisão bibliográfica foram concentradas nas bases indexadas, da Scientific Electronic Library Online – SciELO; Periódicos da Capes (Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior), dos bancos de dissertações e teses disponíveis nos repositórios online das instituições; bem como de documentos de instituições não governamentais e governamentais que tratam sobre o problema da pesquisa.

A observação direta das aulas de calorimetria realizada durante o período do Estágio Supervisionado para o Ensino de Física III foi uma abordagem valiosa para coletar dados e obter informações detalhadas sobre o processo de ensino e aprendizagem deste tópico em específico. Essa metodologia permite uma imersão direta na sala de aula, permitindo que o autor deste trabalho, na qualidade de pesquisador, observe o professor, os alunos e a dinâmica das interações em tempo real. Aqui estão algumas considerações importantes para a abordagem e coleta de dados realizada por meio da observação direta:

1. **Planejamento:** Antes de iniciar a observação das aulas, é essencial ter um planejamento claro. Determine os objetivos da observação, os aspectos específicos que você deseja focar e os critérios que usará para registrar as informações relevantes. Isso ajudará a garantir que você esteja focado nos elementos-chave durante as observações.
2. **Permissão e ética:** É fundamental obter a permissão prévia do professor e da escola para realizar as observações diretas. Explique claramente o propósito do estudo e assegure-se de que todos estejam confortáveis com a sua presença na sala de aula. Respeite as políticas de privacidade e confidencialidade dos envolvidos, garantindo que as informações coletadas sejam tratadas de forma ética e sigilosa.
3. **Registro de dados:** Durante as observações, mantenha-se atento aos elementos-chave que você identificou no seu planejamento. Faça anotações detalhadas sobre os métodos de ensino utilizados pelo professor, como ele introduz o tópico, os recursos didáticos empregados, a interação entre professor e alunos, a participação dos alunos, as dúvidas e os desafios apresentados, além de quaisquer outros aspectos relevantes.
4. **Observação participante ou não participante:** Decida se você será um observador participante (interagindo com o professor e alunos) ou não participante (observando passivamente sem interferir). Ambas as abordagens têm suas vantagens e desvantagens, e a escolha dependerá dos objetivos específicos do seu estudo. Uma observação não participante pode fornecer uma visão mais imparcial, enquanto uma observação participante pode permitir uma compreensão mais profunda das experiências dos alunos e do professor.

5. Duração e frequência das observações: Determine a duração e a frequência das observações com base nas necessidades do estudo. Você pode optar por observar uma aula completa ou apenas uma parte específica dela, dependendo dos aspectos que deseja analisar. Considere realizar várias observações para obter uma visão mais abrangente e identificar padrões ou variações nas práticas de ensino.

6. Reflexão e análise: Após cada sessão de observação, reserve um tempo para refletir sobre as informações coletadas. Analise suas anotações, faça conexões e identifique padrões ou tendências emergentes. Essa etapa de reflexão permitirá que você interprete os dados observados e gere insights significativos para a construção da sua proposta didática.

A observação direta das aulas de calorimetria fornecerá informações valiosas sobre as práticas atuais de ensino na Escola Estadual Maria da Silva Rocha, permitindo uma compreensão mais aprofundada das estratégias de ensino utilizadas, das dificuldades enfrentadas pelos alunos e do envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Com base nos dados coletados, você poderá desenvolver uma proposta didática mais embasada e eficaz para o ensino de calorimetria no 2º ano do Ensino Médio.

Os trabalhos pertinentes ao tema desta pesquisa foram coletados por meio do critério de inclusão temporal, para isso, foi definido o interesse em publicações durante os anos de 2000 e 2021 que fossem públicos em sua forma completa.

Foram observadas duas turmas, com 30 alunos cada. Durante o período de agosto de 2022 a outubro de 2022. A disciplina de Física era ministrada pela mesma professora. Neste período, verificou-se as dificuldades tanto da professora quanto dos alunos referentes aos conteúdos de Física, trabalhados durante o período de observação.

No que se refere à professora podemos destacar a frustração da mesma em lidar com a falta de interação dos alunos. Segundo Moreira (2006), o aluno precisa ter disposição para aprender alguma coisa. Não há como ensinar nenhum conteúdo seja ele de qualquer disciplina a quem não quer aprender. Pois, para conseguir atingir uma aprendizagem significativa e fazer com que desperte o interesse por algo e faça crescer o conhecimento, o aluno precisa querer aprender. E infelizmente, motivar o aluno que se encontra muitas vezes em situações de vulnerabilidade social e econômica, requer habilidades do professor que às vezes muitos até tem, mais o pouquíssimo tempo, que lhe é conferido devido às poucas aulas destinadas a disciplina de Física e a obrigação de cumprir o conteúdo, não lhe permitem fazer uso das mesmas. Como uma dessas habilidades podemos destacar o saber ouvir o seu aluno e poder trabalhar o seu conhecimento prévio a respeito do conteúdo abordado.

Outra dificuldade encontrada é a quantidade de alunos nas turmas observadas, que eram em torno de 60 alunos. O número grande de alunos, seus conhecimentos prévios e sua diversidade de interesse requer muito mais tempo para essa etapa tão importante do processo de ensino aprendizagem, que é o fazer despertar no aluno a fagulha de curiosidade sobre o assunto trabalhado.

Não podemos deixar de mencionar que a dificuldade em relação às operações matemáticas também contribui negativamente para o Ensino de Física. Por muitas vezes observou-se que os alunos tiveram dificuldades neste aspecto. A professora precisou, por vários momentos, parar para explicar de forma mais detalhada operações matemáticas, as quais pressupunha que os alunos deveriam dominar ou pelo menos estarem familiarizados com os mesmos.

Segundo Pietrocola (2022) não se pode atribuir a defasagem no Ensino de Física à falta de habilidades matemáticas por parte dos alunos. Este seria um problema que já deveria ser superado pelos professores de Física. Uma vez que parte do pressuposto, que sempre um professor de Física, deveria realizar revisões matemáticas ao abordar o conteúdo de Física. Um ponto de vista que gera discordância, uma vez que a cada reforma do ensino médio, menor é a carga horária atribuída à disciplina de Física. Sendo assim, como o professor que já não possui tempo suficiente para abordar os conteúdos estabelecidos a disciplina, teria como premissa ainda abordar conteúdos de outras disciplinas. E uma revisão, muitas vezes realizada de forma rápida e pontual seria o suficiente para seguir com o conteúdo de Física? Foi exatamente o oposto observado nas turmas do segundo ano.

Outro problema observado foi a falta de um laboratório de Física para facilitar as aulas práticas. Entretanto, este problema foi contornado, não de forma ideal, durante a execução do trabalho com o uso do laboratório de informática.

Com relação aos alunos, percebemos que o interesse dos mesmos pelo conteúdo aumentou, após a utilização da plataforma PhET. A interação dos alunos tanto com relação a professora bem como entre si também aumentou, uma vez que, eles precisaram trabalhar em grupo, pois não havia um computador disponível para cada aluno.

Importante mencionar que durante a abordagem do conteúdo usando os jogos, foram observadas reações de risos de muitos dos alunos. Fato que permite inferir que a atividade estava ocorrendo de forma prazerosa.

O uso da plataforma PhET com os jogos foi uma proposta de intervenção de ensino apresentada pelo autor desta pesquisa. Apresentar uma proposta de intervenção de ensino é atividade obrigatória do Estágio Supervisionado de Ensino de Física III.

Foram realizadas três aulas no laboratório de informática com cada turma do segundo ano, abordando o assunto de calorimetria. Após estas aulas a professora realizou atividades para sistematização do conteúdo, em sala de aula. E nas correções das mesmas, foi notório a evolução dos alunos no que se refere à compreensão dos conceitos de gases, onde foi proposto questões relativas à pressão, volume e temperatura.

Contudo, nem todos os alunos interagiram ou acharam as aulas realizadas no laboratório interessante. Havia poucos alunos ainda dispersos e alguns achando os jogos enfadonhos. O que se pode inferir era que para eles, aqueles jogos pareciam ultrapassados. Pois os mesmos possuem acesso por meio de celular a jogos considerados por eles mais atrativos. Apesar de que a maioria desses jogos não possuem abordagem pedagógica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou verificar as contribuições das atividades experimentais realizadas utilizando plataformas tecnológicas com características lúdicas poderiam contribuir de forma positiva no processo de ensino de Física. De modo conclusivo, conseguimos aferir que apesar das dificuldades no que se refere ao aparato tecnológico da escola, a pouca carga horária destinada à disciplina de Física e a baixa afinidade dos alunos com a disciplinas da área das exatas, as aulas diferenciadas estimulam os alunos e auxiliam no processo de ensino aprendizagem. Neste contexto, destaca-se que o uso do lúdico como ferramenta educacional auxilia o Ensino de Física, fazendo com que as aulas de Física, por vezes consideradas de difícil compreensão, enfadonhas e chatas se tornem prazerosas. Conclui-se que as utilizações de aulas diferenciadas foram bem são muito bem aceitas pelos alunos das turmas do segundo ano do ensino médio e também pela professora das turmas. E essa prática pode ser estendida para todo ensino médio, desde que sejam realizados treinamentos específicos para os professores observando a realidade de cada comunidade e da escola, visando trazer estratégias para beneficiar e melhorar o Ensino de Física. Outro ponto importante verificado é que a baixa carga horária destinada à disciplina de Física no ensino médio vem como fator dificultador para realização dessas atividades e cumprir todo conteúdo programático destinado para esta disciplina.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. F.; VIEIRA, C. N. M.; MAIA, M. V. C. M. **Lúdico, ludicidade e atividade lúdica: diferenças e similaridades**. 2018. Disponível em: <http://www.educacaopocos.com.br/Anais/trabalhos2018/10.%20L%C3%9ADICO,%20LUDICIDADE%20E%20ATIVIDADE%20L%C3%9ADICA%20DIFEREN%C3%87AS%20E%20SIMILARIDADES.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BARBOSA, Rafael Rodrigues. **Desenvolvimento de um calorímetro utilizando uma placa de prototipagem eletrônica de hardware livre para o ensino de física**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia**. Resolução CNE/CP nº 1/2006, de 15 de maio de 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05\\_05.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf). Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base**. Brasília, 2017.

CARDOSO, Gabriela Barbosa. **Ensino de física no ensino médio por experimentação (calorimetria)**. 2014.

DA ROCHA, Fábio Saraiva; GUADAGNINI, Paulo Henrique; LUCCHESI, Marcia Maria. **Projeto de um calorímetro de relaxação para ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 1, p. 278-297, 2017.

DA SILVA LIMA, Ronilson *et al.* **Ensino de física por investigação: uma proposta de sequência investigativa para o ensino de calorimetria**. Revista do Professor de Física, v. 3, n. Especial, p. 81-82, 2019.

DA SILVA, Felipe Delesderrier. **A análise gráfica como instrumento para o ensino de calorimetria no ensino médio**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FERREIRA, Marcello *et al.* **Calorimetria no ensino fundamental: potencialidades de uma sequência de ensino investigativa**. Revista do Professor de Física, v. 2, n. 3, p. 31-42, 2018.

FERREIRA, Mariane Grando; BENASSI, Cassiane Beatrís Pasuck; STRIEDER, Dulce Maria. **O lúdico no ensino de física: perfil apresentado no Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM)**. v. 24, n. 3, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55703>. Acesso em: 16 jul. 2024.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida *et al.* **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 1999.

MACHADO, Marta de Azevedo. **O ensino de física térmica na perspectiva da aprendizagem significativa:** uma aplicação no ensino médio. 2015.

MEYER, Ivanise Corrêa Rezende. **Brincar e Viver:** Projetos em Educação Infantil. 4. ed. Rio de Janeiro: WAK, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa:** da visão clássica à visão crítica. In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, 2006.

PhET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Associe Frações.** Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: 16 jul. 2024.

PIAGET, J. **Seis estudos em psicologia.** Rio de Janeiro: Forense, 1969.

PIETROCOLA, Maurício. **A matemática como estruturante do conhecimento físico.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

REBELATTO, Jeiferson Perboni. **Subprojeto PIBID-Física:** análise da aprendizagem de uma unidade de ensino sobre calorimetria. SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, v. 7, n. 1, 2017.

SAUERESSIG, Eduardo da Silva; MAHLMANN, Cláudia Mendes. **Estudo de calorimetria – uma abordagem experimental para diferenciação entre temperatura e quantidade de calor.** 2017. Disponível em: [https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao\\_ensino\\_extensao/article/view/17302](https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao_ensino_extensao/article/view/17302). Acesso em: 16 jul. 2024.

SOUZA, Ronaldo Zacarias de. **Sequência didática utilizando laboratório com materiais de baixo custo em calorimetria, óptica e eletromagnetismo.** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5453>. Acesso em: 16 jul. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WAJSKOP, Gisela. **Brincar na Pré-Escola.** São Paulo: Cortez, 1995.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.