



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIAS E SAÚDE  
MESTRADO ACADÊMICO**

**OLIVELTON DE SOUZA**

**EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**PALMAS/TO**

**2022**

OLIVELTON DE SOUZA

**EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Ensino em Ciências e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Wanderley de Oliveira  
Coorientador: Prof. Dr. Paulo Alexandre Oliveira

Linha de Pesquisa: Ensino em Ciências

PALMAS/TO

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S729e Souza, Oivelton de.  
Experimentos alternativos no ensino de ciências: experiências na  
educação básica. / Oivelton de Souza. – Palmas, TO, 2022.  
81 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do  
Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-  
Graduação (Mestrado) em Ensino em Ciências e Saúde, 2022.

Orientador: Antônio Wanderley de Oliveira

Coorientador: Paulo Alexandre Oliveira

1. Ensino de Ciências. 2. Experimentos alternativos. 3. Ensino  
Fundamental. 4. Sala de aula. I. Título

**CDD 372.35**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de  
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que  
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime  
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da  
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**


OLIVELTON DE SOUZA

**EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Ensino em Ciências e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 01/09/2022.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **ANTONIO WANDERLEY DE OLIVEIRA**  
Data: 23/09/2022 15:42:08-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>


---

Prof. Dr. Antonio Wanderley de Oliveira – UFT (Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 **GEORGE LAURO RIBEIRO DE BRITO**  
Data: 23/09/2022 16:02:38-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

Prof. Dr. George Lauro Ribeiro de Brito – PROFIAP / UFT

Documento assinado digitalmente  
 **JANEISI DE LIMA MEIRA**  
Data: 23/09/2022 16:42:47-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

Prof. Dr. Janeisi de Lima Meira – PPGECS / UFT

PALMAS/TO  
2022.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, nosso pai celestial, pelo dom da vida e por permitir que eu pudesse concretizar mais esse trabalho, realizando mais um sonho, pois Ele me manteve forte nos objetivos me dando força e coragem para que eu pudesse vencer minhas limitações e superar os desafios.

A minha mãe querida, que mesmo longe sempre acreditou em mim, me incentiva e me apoia nas caminhadas que eu traço. Te amo mamãe! A kula e Jai por todo apoio e palavras reconfortantes.

A minha esposa Flor, pelo apoio e compreensão de todos os momentos que estivemos nessa luta. Agradeço também a nossa cadelinha Aylla, quanto amor e reconforto pelo seu “papai”, companheira de todas as horas. Amo vocês.

A Universidade Federal do Tocantins – UFT e ao Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciência e Saúde – PPGECS, por promover e possibilitarem a realização desse curso de mestrado.

Ao professor Dr. Antônio Wanderley de Oliveira, meu orientador pela confiança, pelo apoio e paciência. Ao Professor Dr. Paulo Alexandre Oliveira, nosso coorientador, por todo apoio, aprendizado e as suas dicas valiosíssimas na pesquisa.

A todos os docentes do Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciência e Saúde – PPGECS e em especial aos professores Janeisi e Ladislau por seus ricos ensinamentos e a forma serena de conduzir suas aulas.

A Secretaria Municipal de Educação – SEMED/Palmas -TO, a todos que me apoiaram na Escola de Tempo Integral Daniel Batista e seus alunos que participaram da pesquisa.

Aos colegas de turma, por toda ajuda, atenção e solidariedade durante o curso e principalmente nas disciplinas cursadas onde nos desdobramos para fazer as coisas acontecerem, meu muito obrigado a cada de um de vocês.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

SOUZA, O. **Experimentos alternativos no ensino de ciências: experiências na educação básica**. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências e Saúde) Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde - Universidade Federal do Tocantins, Palmas/TO, 2022, 81 f.

A experimentação pode ser um dos caminhos que proporciona os alicerces para a motivação e o interesse na disciplina de Ciências influenciando positivamente a aprendizagem, por este fato, é importante ser praticada e desenvolvida nas escolas. Neste sentido, o trabalho buscou demonstrar que a experimentação realizada por meio de materiais alternativos e de baixo custo tem possibilidade de suprir algumas carências existentes na maioria das escolas públicas do Brasil de modo a ser uma influência positiva no aprendizado dos estudantes abordando a teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, associada a Aprendizagem Baseada na Investigação (ABI) que é uma das Metodologias Ativas. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública do município de Palmas/TO, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. Foi realizado, demonstração de experimentos alternativos e por meio de questionários aplicados antes e após a demonstração experimental em que ocorreu a coleta de dados para uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos assim como a formação de novas opiniões e contribuição no aprendizado. Diante dos resultados que se mostraram positivos, as atividades experimentais, sendo bem planejadas, mesmo utilizando-se materiais alternativos e de baixo custo, podem configurar-se como parte integrada à construção do conhecimento, pois podem provocar no aluno o desenvolvimento da capacidade de ver, de maravilhar-se diante do mundo investigativo, de fazer perguntas e de pensar, contribuindo de forma efetiva para seu aprendizado.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Experimentos alternativos; Sala de aula; Ensino Fundamental; Experimentos em sala de aula.

## ABSTRACT

Experimentation can be one of the ways that provides the foundations for motivation and interest in the discipline of Science positively influencing learning, for this reason, it is important to be practiced and developed in schools. In this sense, the work sought to demonstrate that the experimentation carried out through alternative and low-cost materials has the possibility of filling some gaps existing in most public schools in Brazil in order to be a positive influence on student learning approaching the theory of Meaningful Learning, by David Ausubel, associated with Inquiry-Based Learning (ABI) which is one of the Active Methodologies. The research was developed in a public school in the city of Palmas/TO, in a class of the 7th year of Elementary School, in the discipline of Science. It was carried out, demonstration of alternative experiments and through questionnaires applied before and after the experimental demonstration in which data collection took place for an analysis of the students' prior knowledge, as well as the formation of new opinions and contribution to learning. In view of the results that proved to be positive, the experimental activities, being well planned, even using alternative and low-cost materials, can be configured as an integrated part of the construction of knowledge, because they can provoke in the student the development of the ability to see, to marvel at the investigative world, to ask questions and to think, effectively contributing to their learning.

**Keywords:** Science Teaching; Alternative experiments; Classroom; K-9; Classroom experiments.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Materiais utilizados no experimento 01 “Balão Mágico” .....	28
Quadro 02 - Materiais utilizados no experimento 02 “Chuveiro Bloqueado”.....	29
Quadro 03 – Respostas da questão subjetiva 07 do questionário 01.....	39
Quadro 04 – Respostas da questão subjetiva 07 do questionário 02.....	45



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - "Hemisférios de Magdeburg" .....	26
Figura 02 - Experimento 01: "Balão Mágico" .....	28
Figura 03 - Experimento 02: Chuveiro "bloqueado" .....	29
Figura 04 - Aplicação do questionário 01 .....	30
Figura 05 - Realização dos experimentos .....	31
Figura 06 - Aplicação do Questionário 02 .....	31
Figura 07 - Questão 01 - Questionário 01.....	34
Figura 08 - Questão 02 - Questionário 01.....	35
Figura 09 - Questão 03 - Questionário 01.....	36
Figura 10 - Questão 04 - Questionário 01.....	37
Figura 11 - Questão 05 - Questionário 01.....	37
Figura 12 - Questão 06 - Questionário 01.....	38
Figura 13 - Questão 01 - Questionário 02.....	40
Figura 14 - Questão 02 - Questionário 02.....	41
Figura 15 - Questão 03 - Questionário 02.....	42
Figura 16 - Questão 04 - Questionário 02.....	43
Figura 17 - Questão 05 - Questionário 02.....	44
Figura 18 - Questão 06 - Questionário 02.....	45

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1.1 Problema de pesquisa</b> .....	11
1.1.1 Hipótese.....	12
1.1.2 Justificativa.....	13
<b>1.2 Objetivos</b> .....	14
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	14
<b>1.3 Estrutura Da Dissertação</b> .....	15
<b>CAPÍTULO II</b> .....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
<b>2.1 A perspectiva do uso de experimentos alternativos no Ensino de Ciências</b> ... 16	
<b>2.2 A experimentação com foco na Aprendizagem Significativa</b> .....	18
<b>2.3 A experimentação como Metodologia ativa: ABI – Aprendizagem Baseada na investigação</b> .....	21
<b>CAPÍTULO III</b> .....	24
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	24
<b>3.1 Tipo de estudo e Amostra</b> .....	24
3.1.1 A Pressão Atmosférica.....	24
<b>3.2 Local e período</b> .....	26
<b>3.3 Aspectos éticos</b> .....	26
<b>3.4 Procedimentos metodológicos</b> .....	27
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	32
<b>4. RESULTADOS E ANÁLISE</b> .....	32
<b>4.1 Análises e discussões dos questionários aplicados antes da realização dos experimentos</b> .....	32
<b>4.2 Análises e discussões dos questionários aplicados após a realização dos experimentos</b> .....	38

<b>CAPÍTULO V</b> .....	47
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
<b>APÊNDICES</b> .....	52
<b>(Apêndice A)</b> – Questionário 01 – Antes da Aplicação dos Experimentos .....	53
<b>(Apêndice B)</b> – Questionário 02 – Após a aplicação dos experimentos.....	54
<b>(Apêndice C)</b> – Roteiro dos experimentos.....	55
<b>(Apêndice D)</b> – TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	58
<b>(Apêndice E)</b> – TCLE – Termo de Conssetimento Livre e Esclarecido .....	62
<b>(Apêndice F)</b> – Dados da Revisão Integrativa .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	74
<b>(Anexo A)</b> – Declaração de aceite da instituição participante.....	75
<b>(Anexo B)</b> – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFT ...	76

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências naturais deve ser pensado como integrante de um saber científico a ser transmitido dentro de condições e contextos definidos pela escola. De acordo com Silva (2019), as aulas experimentais trazem consigo vários benefícios e fornecem muitas possibilidades, dentre elas o desenvolvimento do senso crítico.

Segundo Moran (2018), o conhecimento promovido pelas aulas tradicionais de ciências no Ensino Fundamental, estabelecem às vezes poucas relações com o mundo real. Os alunos aguardam o momento em que determinados conteúdos teóricos apresentados em sala de aula ganhem realismo e lhes capacite a melhor entender o ambiente em que vivem, assim, tornando o estudo de ciências muito mais interessante.

Como aponta Marandino (2003), é consenso que a experimentação consiste numa atividade fundamental no Ensino de Ciências, muito já se tem escrito, estudado e pesquisado sobre a experimentação. Desde sua implantação nas escolas, há mais de cem anos, várias são as críticas e os resultados positivos alcançados.

Com a utilização experimentos em sala de aula, possibilita-se trazer o conteúdo da teoria para ser mostrado na prática, ou seja, a maneira que os alunos podem associar o conteúdo estudado com os acontecimentos do dia a dia.

Para Valadares (2001), quanto mais simples e conceitual é o experimento ou protótipo, mais instrutivo e atraente ele se torna. Em outras palavras, cabe ao professor encontrar métodos e alternativas de ensinar, que sejam capazes de instigar os alunos, procurando maneiras mais simples de executar a prática.

Uma das formas é utilizar o mínimo possível de materiais e de custos, deixando-os colocar o experimento em prática e encontrar as próprias soluções, e, assim, construir os próprios conhecimentos.

### 1.1 Problema de pesquisa

Uma das maiores fragilidades do sistema educacional brasileiro é a estrutura precária das escolas públicas e o atraso tecnológico que aumenta sobremaneira o abismo já existente entre o Brasil e os países desenvolvidos e, internamente, entre os alunos do ensino público e os do ensino privado.

Em algumas regiões do Brasil a realidade estrutural das escolas públicas se apresenta de forma extremamente precária. Conforme relata Zan (2018), o Brasil é um dos países que menos investe recursos na Educação Básica, conforme o estudo “Um Olhar sobre a Educação”, publicado em setembro de 2017, pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

A literatura aponta que as aulas práticas desenvolvidas pela educação brasileira vêm enfrentando problemas, seja pela falta de materiais, estrutura e até mesmo pela formação de precária do professor, sem falar na ausência de incentivos e inovações. Contudo, estes fatores não podem ser usados como desculpas para um Ensino de Ciências ruim ou de má qualidade.

Diante dessa realidade, e buscando superar esse paradigma realizamos uma pesquisa em sala de aula, cuja questão norteadora está assim anunciada: Em que termos o uso de experimentos alternativos pode ser importante em sala de aula contribuindo para o Ensino-Aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental?

### 1.1.1 Hipótese

Acreditamos que os professores se encontram carentes de alternativas para superar práticas que privilegiam o ensino tradicional. Há que se considerar também que o professor não recebe formação específica, nem durante nem após a sua graduação, possibilitando ter acesso ou mesmo desenvolver técnicas para um ensino mais dinâmico, a maioria das escolas públicas também, não dispõem de laboratórios e nem de materiais que possibilitem ao professor realizar tais atividades experimentais.

Segundo Kenski (2012), o advento da tecnologia trouxe para o contexto da educação o desafio de avanço social e pedagógico. Esperamos que a educação seja regida a partir de inovações e investimentos em práticas pedagógicas atuais, privilegiando o uso de tecnologias e de outros recursos didáticos-pedagógicos.

O uso de experimentos pode ser uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar Ciências, bem como trabalhar mediante um planejamento bem elaborado, a utilização de materiais de baixo custo ou alternativos que possam suprir a falta de um laboratório e/ou

equipamentos especializados.

Conforme Vincentin e Santos (2015), alguns conteúdos de Ciências nem sempre são ensinados de uma maneira interdisciplinar, com promoção da participação dos estudantes e com foco na superação de uma visão tradicional da sala de aula.

Esta construção interdisciplinar do conhecimento na sala de aula atual é importante para que o ensino de Ciências possa corroborar com o desenvolvimento da pessoa, pois a partir da produção subjetiva do estudante durante a atividade científica, ele tem espaço para expressar seu caráter curioso, autônomo e criativo, e pode ser muito mais recompensador e prazeroso estudar Ciências assim.

### 1.1.2 Justificativa

A proposta de uma pesquisa sobre a experimentação no ensino de Ciências com a utilização de materiais de baixo custo e/ou alternativos, justifica-se, entre outras coisas, pela economia na aquisição de materiais para desenvolvimento de projetos científicos ou no próprio desenvolvimento destes.

O estudante participativo que associa o conteúdo com o seu dia a dia em sala de aula, seguramente terá êxito em seus objetivos. Seguindo a mesma linha de pensamento, Lima e Vaz (2020), apontam que o ensino aprendizagem é auxiliado pela experimentação. A aula experimental é de suma importância e serve para trabalhar o cognitivo do aluno, pois ele terá de exercitar seu psicológico para que tenha bons resultados (HENZEL,2019).

Além do mais, uma disciplina como a de Ciências Naturais que abrange conhecimentos de Física, Química e Biologia, possui fenômenos a serem estudados, cuja simulação com ilustrações práticas pode diminuir o tempo de aprendizado em função de permitir que o aluno visualize a ocorrência do evento sem ter que recorrer à imaginação para apreendê-la.

Dessa forma, quando se depara com problema do custo elevado de se adquirir equipamentos especiais, programas e simuladores de fenômenos naturais, evoca a necessidade de se utilizarem materiais e técnicas alternativas que tornem a aula mais interessante.

Vale ressaltar que, a prática experimental não implica necessariamente na melhoria do ensino de Ciências Naturais, tampouco é um critério indiscutível de verdade científica. O simples “fazer” não significa necessariamente construir conhecimento e aprender Ciências (GASPAR, 2005).

Além do mais, há de se compreender que não são todos os conteúdos estudados em sala de aula e todas as aulas que podem e devem ser apresentados de maneira lúdica, experimental. Porém, quando o professor consegue introduzir os experimentos em sala de aula, ele poderá se ver frente a um novo comportamento dos alunos: dinâmicos e participativos.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Aplicar a experimentação no Ensino de Ciências utilizando materiais alternativos, de baixo custo que possibilitem de maneira lúdica relacionar a natureza e o mundo real, concretizando a teoria, fomentando a motivação e aumentando o interesse dos alunos, afim de promover melhoria na aprendizagem.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar e constatar a importância da experimentação no Ensino de Ciências;
- Demonstrar por meio de dois (2) experimentos a existência da Pressão Atmosférica para uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental;
- Analisar a efetividade no processo ensino-aprendizagem dos alunos, estimulados pela motivação e curiosidade na atividade experimental realizada com materiais alternativos e de baixo custo.

### **1.3 Estrutura Da Dissertação**

O trabalho está organizado em 5 capítulos correlacionados. O Capítulo 1, Introdução, apresentou por meio de sua contextualização o tema proposto neste trabalho.

No Capítulo 2, consta o Referencial Teórico, onde será apresentado uma contextualização do tema por meio de um levantamento bibliográfico.

No Capítulo 3, trata da Metodologia: a identificação e do caminho metodológico que foi utilizado nesse estudo. Há informações do desenho da pesquisa, a categorização, o tipo de estudo, os participantes, o local, o período da pesquisa, os aspectos éticos, os procedimentos metodológicos, os processos de coleta de dados,

As análises dos dados coletados são apresentadas no Capítulo 4, que são os resultados deste estudo.

Já no Capítulo 5 ocorre o desfecho do trabalho com as Considerações Finais.



## **CAPÍTULO II**

### **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O planejamento da revisão foi definido após análise exploratória para identificar a experimentação no Ensino de Ciências e as suas contribuições no aprendizado dos alunos, bem como ser, um facilitador no processo de ensino-aprendizagem que estavam em evidência na literatura.

Visando reunir estudos acerca do tema apontado, os tópicos a seguir tiveram como objetivo nortear e agrupar publicações que tratam do uso de experimentos alternativos em sala de aula voltados para o Ensino de Ciências no Ensino fundamental suas contribuições para a prática pedagógica e as influências positivas no aprendizado dos estudantes.

#### **2.1 A perspectiva do uso de experimentos alternativos no Ensino de Ciências**

Atualmente, cada vez mais as competências e habilidades são requeridas pelo mercado de trabalho onde a criatividade, autonomia e a capacidade de solucionar o problema têm destaque muito importante. De acordo com Bassoli (2014), em função disso, propõe-se o desenvolvimento das capacidades de pesquisar, buscar, analisar, selecionar e apreender informações, de criar e formular estratégias de resolução para problemas, em vez de realizar exercícios e técnicas de memorização.

Nessa discussão sobre práticas pedagógicas, a questão da utilização dos materiais didáticos sempre tem sido imprescindível. Afinal, o professor tende a reconhecer a importância do material adequado para cada aprendizagem. O material, por vezes, representa o diferencial, entre uma atividade monótona e sem sentido e outra interessante e significativa para o aluno. A prática pedagógica no Educação Básica (Fundamental e Médio) deve ter como princípios a interdisciplinaridade, contextualização, construção de competências, estímulo ao protagonismo juvenil, etc. Estes princípios devem permear o uso dos materiais didáticos (MARANDINO, 2003).

Para Carvalho (2013), esta prática pedagógica pode ser entendida como adequada para se trabalhar em uma sociedade da tecnologia, já que a demanda de variados recursos é propícia a criatividade e a participação ativa dos estudantes.

Assim, de acordo com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais, conceitos, habilidades e valores são elementos que fazem parte do conteúdo escolar, devendo ser considerado em conjunto na elaboração de projetos pedagógicos e planos de trabalhos em sala de aula, (BRASIL, 1998).

Não se pode esquecer que todo conhecimento comporta um conjunto de valores. Dessa forma o processo de ensino-aprendizagem deve incluir no planejamento um trabalho consolidado, voltado para o desenvolvimento de atitudes.

Segundo Marandino (2003), o tema da experimentação no Ensino de Ciências vem sendo discutido há muito tempo e diferentes posições tem sido assumida na literatura, ora defendendo o papel crucial da experiência na aprendizagem de ciências, ora criticando a partir da perspectiva histórica a ênfase empírica que dominou as concepções de ciência e de ensino.

Assim sendo, as experiências realizadas em sala de aula, realizadas com experimentos alternativos produzidos e orientados pelo professor, devem proporcionar oportunidades de conhecimento, por meio de desafios, reflexões, interações e ações. Com isso o aluno desenvolve seu raciocínio, seu ponto de vista e busca soluções.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada em 2017, reafirma que é fundamental que as atividades práticas garantam espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. É essencial que o professor possa acompanhar os experimentos, instigando a troca de ideias para colher indícios da progressão dos estudantes e organizar seus registros para identificar quais estudantes utilizam explicações incorretas.

O experimento em sala de aula de acordo com alguns estudiosos do assunto Moraes e Ramos, (1998); Galiuzzi, (2000), apontam que é fundamental para superar o entendimento de que a teoria e prática são duas entidades separadas. Não é, no entanto, o simples envolvimento do aluno com o experimento que facilita essa mudança. É preciso

que os alunos e professores aprendam a participar em todo o processo, que aprendam a tomar decisões, que sejam colocados em situações que contrastem suas concepções sobre a construção do conhecimento, geralmente considerada como um processo linear. Silva e Zanon (2000) afirmam que:

“As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em Ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos” (SILVA e ZANON, 2000, p. 134).

As aulas demonstrativas por meio da experimentação quando devidamente contextualizadas e elaboradas, podem ter papel importante, em destaque pelo aspecto motivacional que contagia os alunos em sala de aula, mas precisam estar integradas ao planejamento do professor, e não servir de mera ilustração.

## **2.2 A experimentação com foco na Aprendizagem Significativa**

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida por David Paul Ausubel (1918-2008) em meados da década de 60 do século passado. Como aponta Moreira (2009), o principal conceito desta teoria da aprendizagem pode ser definido como: Um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo.

Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2009).

Considera-se que a aprendizagem é significativa quando uma nova informação adquire significado para o aprendiz através da ancoragem desta em aspectos relevantes de sua estrutura cognitiva preexistente. Caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o prévio, (MOREIRA, 2009).

Para que a aprendizagem significativa ocorra três condições se fazem necessárias, sendo elas: disposição para o aprender; presença de conceitos relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz e material didático com significado lógico e psicológico.

Segundo Ausubel, o problema principal da aprendizagem consiste na aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e na estabilização de ideias inter-relacionadas que constituem a estrutura da disciplina (MOREIRA e MASINI, 1982).

Desta forma, um dos maiores trabalhos do professor consiste em auxiliar o aluno a assimilar a estrutura das disciplinas e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva, mediante a aquisição de novos significados que podem gerar conceitos e princípios epistemológicos.

Por isso, não basta ter-se um material ou uma aula potencialmente significativa, se o aprendiz não possui determinadas ideias que servirão de âncora para a aprendizagem do novo conteúdo (segundo a estratégia dos organizadores prévios), e/ou se ele não apresenta real interesse em aprender significativamente, ele pode aprender mecanicamente.

Apostar em uma nova didática não significa apenas atrair o aluno para uma sensação de novidade que uma atividade experimental pode proporcionar, mas utilizar desse artifício para construir um conhecimento mais próximo da sua realidade. Além disso, processos experimentais podem ser facilitadores de um conhecimento mais aprofundado quando relacionado aos conhecimentos prévios dos alunos, aproximando assim a realidade deste com o conhecimento científico (MOREIRA, 2006).

Ainda com o intuito de se buscar por melhorias na relação ensino-aprendizagem é que pesquisadores, professores e alunos devem estar empenhados e comprometidos com a melhoria da educação como um todo, buscando meios para a promoção de uma aprendizagem significativa. Onde percebe-se que os conceitos abordados serão realmente assimilados pelos alunos, se eles forem apresentados numa linguagem que também faça sentido para o aprendiz (NOGUEIRA et al., 2000).

Trata-se ainda de buscar uma atitude positiva e ativa do aluno perante seu aprendizado. Uma forma de gerar essa atitude positiva no aluno é o uso da experimentação que, segundo Araújo e Abib (2003), tem a capacidade de:

“Estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem e também, propicia a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências relacionadas ao fazer e entender a Ciência” (ARAÚJO e ABIB, 2003, p. 190).

Os autores acima colocam ainda que o uso da experimentação no ensino de Ciências “tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Ciências de modo significativo e consistente” (ARAÚJO & ABIB, 2003, p.191).

No intuito de a experimentação proporcionar a aprendizagem significativa, os experimentos não devem ser realizados de qualquer maneira. Assim, Carrascosa et. al. (2006) propõe que as atividades experimentais devem ter um enfoque investigativo. O autor afirma ainda que os estudantes devam participar ativamente de todos os processos da experimentação, não fazendo somente o que foi prescrito pelo professor. Dessa forma, espera-se que a aprendizagem adquirida sirva não somente para a vida escolar do aluno, mas para sua vida como um todo.

Segundo Paraná (2008), a ciência deve ser entendida como “dinâmica, falível e temporária”, um experimento não pode ser entendido como um processo que contém sempre respostas verdadeiras que testam leis e conjecturas científicas. Na atividade experimental de enquete, os erros e falhas devem servir como meio de investigação das possíveis causas desses erros e não simplesmente como “algo que não deu certo”.

Ao se propor essa estratégia em sala de aula, o professor deve exercer o papel de mediador, problematizando o conteúdo para que o aluno construa suas hipóteses e levantando questionamentos para que a atividade experimental não perca o caráter de prático e de descoberta (PARANÁ, 2008). Segundo Valadares (2001):

“Recomenda-se que o aluno seja orientado no sentido de expor suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos e essas ideias. Muito importante, também, é escutar os alunos. [...] Ouvindo o que os alunos dizem melhor se poderá entender como pensam, como vão construindo seus conhecimentos, e melhor se poderão orientar e ajudar a enriquecer os seus modelos mentais” (VALADARES, 2001, p. 230).

Assim, o professor que pretende, com os experimentos, fazer com que seus alunos aprendam de forma significativa, deve envolver estratégias investigativas e um ambiente propício à construção do conhecimento, exigindo-se para isso, o domínio do conteúdo, planejamento prévio e conhecimentos necessários para a manipulação de equipamentos e/ou reagentes a serem utilizados.

### **2.3 A experimentação como Metodologia ativa: ABI – Aprendizagem Baseada na Investigação**

Assumir o processo ensino-aprendizagem na perspectiva do ensino de ciências por investigação pode se constituir como uma maneira de promover atenção e participação dos estudantes no processo ensino-aprendizagem.

Baptista (2010), afirma que as características referidas ao ensino por investigação colocam os estudantes no centro das suas aprendizagens, valorizam a atividade científica por meio do desenvolvimento de explicações científicas e, ao mesmo tempo, favorecem o exercício da argumentação e da comunicação por parte das pessoas participantes do processo ensino-aprendizagem.

A Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI) também chamada de Aprendizagem Baseada em Inquérito, Aprendizagem Baseada em Indagação, Aprendizagem Baseada em Pesquisa ou “*Inquiry-Based Learning*” (IBL), “significa fazer um movimento de aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares, mobilizando a atividade do aprendiz ao invés de sua passividade” (VIEIRA, 2012, p. 20).

A ABI se adequa como um modelo de ensino e aprendizagem com uma estratégia centrada no estudante, que trabalha de maneira colaborativa na solução de problemas por intermédio do método científico, tendo o professor como um mediador desse processo. Se trata aqui, de uma Metodologia Ativa que se baseia em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos. Elas têm o potencial de despertar a curiosidade, favorecer uma motivação autônoma quando inclui o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação.

No contexto do professor, ele se torna responsável por fazer o aluno refletir sobre suas experiências, orientando-o a questioná-las e apresentar soluções, levando-o a uma situação de construção de conhecimento. (DOS SANTOS, 2018).

“A perspectiva do ensino por investigação como estratégia metodológica para uma educação científica, foi proposta por John Dewey (1859-1952) no início do século XX” (VIEIRA, 2012, p. 22). A ABI, enquanto ferramenta para o ensino-aprendizagem, não se preocupa somente com a abordagem de determinados conteúdos, mas com o modo de fazer e com a construção do pensamento científico.

Nesta metodologia de aprendizagem, os alunos iniciam-se na autoria, pesquisa e cientificidade por meio de atividades investigativas desenvolvidas através da apresentação de situações problema em que devem aplicar os procedimentos científicos que levem à conclusões suportadas por argumentos fundamentados (ALBUQUERQUE; SANTOS; GIANNELLA, 2017).

Em uma dessas atividade temos a experimentação: as experiências realizadas em sala de aula realizadas com experimentos alternativos produzidos e orientados pelo professor, devem proporcionar oportunidades de conhecimento, por meio de desafios, reflexões, interações e ações. Com isso o aluno desenvolve seu raciocínio, seu ponto de vista, e busca de soluções.

Contudo, alguns pesquisadores elucidam o sistema de ensino com um quebra-cabeça, que tenta encaixar todos os alunos como peças dentro do currículo. As Metodologias Ativas quebram este paradigma e mostram que o aluno pode ser o protagonista e que as formas de ensino devem considerar a individualidade. Amaral et.

al. (2017) ressaltam que as Metodologias Ativas estão deixando de ser somente um recurso em que o professor introduz em algumas de suas aulas, mas tem se tornado um meio de propagação da aprendizagem significativa.



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de estudo e Amostra

Nessa pesquisa foi inicialmente realizado um estudo bibliográfico sistematizado, do tipo descritivo sobre o uso de experimentos alternativos em sala de aula para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Adotou-se revisão integrativa da literatura (Apêndice F), pois segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), esse tipo de revisão contribui para o processo de sistematização e análise dos resultados, visando a compreensão de determinado tema, a partir de outros estudos independentes já realizados.

Foi desenvolvida uma pesquisa do tipo estudo de caso, de natureza qualitativa-quantitativa, descritiva por meio de questionários aplicados aos alunos antes e depois do desenvolvimento de experimentos demonstrativos em sala de aula. A aula experimental demonstrativa se realizou com uso de materiais alternativos, de baixo custo, de fácil obtenção e facilidade de manuseio. Todo procedimento realizado nesta pesquisa foi feito com base no nível de conhecimento e de raciocínio dos alunos.

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de Ciências do 7ºano do Ensino Fundamental II, que contava com 25 alunos, na faixa etária entre 12 e 13 anos. O conteúdo do estudo em conformidade com a estruturação da BNCC, Brasil (2017), que determina a unidade temática Terra e Universo, onde proporciona a habilidade: (EF07CI12) “Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição”, destacando o objeto de conhecimento Pressão Atmosférica.

##### 3.1.1 A Pressão Atmosférica

De acordo com Favalli (2009), o planeta Terra é envolvido por uma camada gasosa que possui diversos gases e é conhecida como atmosfera. A massa desses gases associada a aceleração da gravidade gera o que se pode chamar de o peso do ar, da imensa quantidade desses gases presentes na atmosfera. Sendo assim, todos os seres que se encontram presentes na atmosfera e estão envoltos pelo ar sofrem uma pressão

do peso desses gases que é conhecida como Pressão Atmosférica.

No século XVII, o físico alemão Otto Von Guericke (1602-1686), que viveu na cidade de Magdeburg, na Alemanha, realizou uma experiência pública para constatar a existência da pressão atmosférica, conforme ilustrada na figura 01, abaixo. Guericke uniu dois hemisférios ocos de cobre, formando uma esfera oca. Logo após ele retirou por meio de uma válvula que havia em uma das extremidades da esfera todo o ar de seu interior. (FAVALLI, 2009).

Fig. 01\_ Hemisférios de Magdeburg.



Fonte: <https://www.saladeestudorio.com.br/dicas-do-professor/experiencia-de-magdeburg>

Com a retirada do ar dentro da esfera, a pressão interna diminuiu ficando menor do que a pressão atmosférica naquele local. Essa diferença de pressão fez com que os hemisférios da esfera ficassem fortemente unidos. Nem as forças de vários cavalos puxando os hemisférios em sentidos contrários foram capazes de separá-los. Esse experimento ficou conhecido como “Hemisférios de Magdeburg”.

Ainda segundo Favalli (2009), a pressão atmosférica pode ser medida com auxílio de instrumentos como o barômetro e o barógrafo, ambos idealizados pelo cientista Evangelista Torricelli (1608-1647). A medição da pressão atmosférica é muito importante para a meteorologia, estudo das variações das condições atmosféricas e do clima.

### **3.2 Local e período**

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal de Tempo Integral Daniel Batista situada na Quadra 508 Norte QI 6 Alameda 11 APM 7, s/n – Plano Diretor Norte, Palmas - TO, cep: 77080-020 em Palmas, Tocantins, na turma do 7º ano 72.01 do Ensino Fundamental, com alunos na faixa etária entre 12 e 13 anos, entre os meses de março e abril 2022. A escola é urbana, não possui laboratório de Ciências, atende muitos alunos que moram em áreas periféricas de Palmas, cujo perfil socioeconômico é classificado como baixo e onde muitos dos alunos possuem certa dificuldade de aprendizagem.

### **3.3 Aspectos éticos**

A presente pesquisa foi encaminhada à Secretaria de Educação do município de Palmas/TO – SEMED/ Palmas onde foi obtida a anuência para realização do estudo (Anexo A). Também foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/UFT. Número do Parecer: 5.184.929 e CAAE: 52897821.0.0000.5519, (Anexo B). Ressaltamos que os participantes não foram identificados.

Para algumas respostas subjetivas presente nos questionários os alunos foram mencionados como E01(estudante 01), E02(estudante 02), até E25 (estudante 25), afim de que se mantivesse sigilo de sua identificação. Os pais e os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice D) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice E) concordando com a realização da pesquisa e tomando ciência de seus objetivos (Resolução 466/12 e 510/2016 - BRASIL, 2012).

Na turma selecionada havia trinta e cinco (35) alunos dos quais três alunos não tiveram autorização dos pais para participar da pesquisa e sete alunos não quiseram participar. Dessa forma vinte e cinco (25) alunos participaram efetivamente da pesquisa. Os alunos que puderam participar e os alunos que não quiseram participar foram mantidos em sala de aula, somente não participaram da pesquisa.

### 3.4 Procedimentos metodológicos

O projeto dessa pesquisa, consistiu em demonstrar exemplos de aplicações de experimentos alternativos e de baixo custo no que se refere ao Ensino de Ciências na tentativa de suprir a ausência de laboratórios ou equipamentos específicos para a prática experimental na escola, o que pode ser muito importante no aprendizado de Ciências, pois os alunos podem ter a possibilidade de associar o conhecimento teórico com o que acontece a seu redor e em seu cotidiano.

Faz-se necessário demonstrar exemplos de diversas áreas das Ciências estudadas no Ensino Fundamental e expor esses exemplos de forma que o aluno venha a compreender eficientemente a matéria.

A execução da pesquisa na escola foi realizada utilizando-se quatro aulas para o desenvolvimento do projeto. Na primeira aula foi apresentado o projeto e todas as etapas que deveriam ocorrer, foi entregue aos alunos os termos TCLE e o TALE para que eles tivessem autorizações em participar da pesquisa. Após a primeira aula, a pesquisa se desenvolveu em quatro momentos:

**Momento 01:** Foram construídos, dois experimentos práticos, alternativos e de baixo custo, abordando o tema já estudado pelos alunos, voltado a demonstrar a existência da Pressão Atmosférica e as possíveis relações da disciplina de Ciências com situações cotidianas, despertando neles uma curiosidade científica pelo modo investigativo que é proposto no experimento, contribuindo de forma significativa para uma melhor compreensão do assunto já estudado. No (Apêndice C) consta todos os roteiros dos experimentos.

#### Experimento 01: “Balão Mágico”:

O experimento “Balão Mágico” como pode ser observado na figura 02, consiste em um experimento alternativo de baixo custo capaz de provar a existência da pressão atmosférica. A seguir, no quadro 01, a relação dos materiais necessários para sua confecção.

Quadro 01 - Materiais utilizados no experimento 01 “Balão Mágico”

Quantidade	Material
01 unidade	Pote de vidro de azeitona 500g com tampa

02 unidades	Canudinhos de plástico
01 unidade	Balão de festa
10 gramas	Massa epóxi
01 pedaço pequeno	Barbante

São feitos dois furos na tampa do pote de vidro, onde devem ser colocados dois canudinhos e logo em seguida fixados com massa epóxi.

Fig. 02 - Experimento 01: "Balão Mágico"



Fonte: próprio autor

Em um dos canudinhos de plástico, numa das extremidades que está dentro do pote de vidro, é fixado com auxílio de um pedaço barbante um balão de festa e a outra extremidade do mesmo canudinho fica livre para fora do pote de vidro. No outro canudinho suas duas extremidades ficam livres tanto na parte de fora quanto na parte de dentro do pote de vidro. Quando alguém puxa o ar dentro do pote de vidro pelo canudinho que possui as duas extremidades livres a pressão interna do pote de vidro diminui pois é retirado todo o ar que estava dentro dele, fazendo com que a pressão atmosférica atue no outro canudinho onde está fixado o balão de festa, enchendo-o. Dessa maneira é provado a existência da pressão atmosférica e quão forte ela é, capaz de encher o balão de festa dentro do pote de vidro.

Experimento 02: Chuveiro “Bloqueado”:

O experimento “Chuveiro bloqueado” figura 03 abaixo, também consiste em um experimento alternativo capaz de provar a existência da pressão atmosférica. A seguir, no quadro 02, a relação dos materiais necessários para sua confecção.

Quadro 02 – Materiais utilizados no experimento 02 “Chuveiro Bloqueado”.

<b>Quantidade</b>	<b>Material</b>
01 unidade	Garrafa PET 2L com pequenos furos na base
02 Litros	Água
01 unidade	Bacia de plástico
01 unidade	Funil de plástico
01 unidade	Balde

Com auxílio do balde e do funil os dois litros de água são colocados dentro da garrafa PET com a capacidade de 2L. A garrafa PET com os seus pequenos furos na base e sem sua tampinha no gargalo, deixa escoar toda água que nela é colocada.

Fig. 03 - Experimento 02: Chuveiro “bloqueado”



Fonte: próprio autor

Porém, a partir do momento que a garrafa é fechada com sua tampa ela irá “bloquear” a ação da pressão atmosférica e a água não mais sairá pelos pequenos furos. Verifica-se então, que somente a gravidade não é capaz de puxar a água para baixo, e a pressão atmosférica vai atuar agora nos furos impedindo-a sair. Assim, de maneira lúdica, a existência da pressão atmosférica é mais uma vez comprovada com esse experimento.

**Momento 02:** Na 2ª aula, realizou-se a aplicação do questionário 01 (Apêndice A), antes do desenvolvimento dos experimentos, na turma 72.01 do 7º ano do Ensino Fundamental como pode ser observado na figura 04 logo abaixo. Esse questionário abordou sobre o conteúdo já estudado que trata da Pressão Atmosférica para se ter uma noção sobre o conhecimento prévio dos alunos.

Fig. 04 - Aplicação do questionário 01



Fonte: Próprio Autor

**Momento 03:** Já na 3ª aula, nessa mesma turma do 7º ano, foi realizada a demonstração dos experimentos “Balão Mágico” e Chuveiro “Bloqueado”, elucidando de maneira explicativa a comprovação da existência da Pressão Atmosférica, figura 05 a seguir:

Fig. 05 – Realização dos experimentos



Fonte: Próprio autor

**Momento 04:** Por fim, na 4<sup>a</sup> aula, os alunos participantes foram submetidos a responder o questionário 02 (Apêndice B) como é mostrado na figura 06 abaixo, que abordou a atividade experimental realizada na aula anterior com o intuito de analisar a participação, aprendizagem e a retificação ou ratificação dos conhecimentos prévios dos alunos participantes.

Fig. 06 – Aplicação do Questionário 02



Fonte: Próprio autor



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS E ANÁLISES

Foram realizadas análises e discussões referentes às questões dos questionários. Primeiramente serão apresentadas as análises dos questionários 01, aplicados antes do desenvolvimento dos experimentos e em seguida as análises dos questionários 02 aplicados após o desenvolvimento os experimentos.

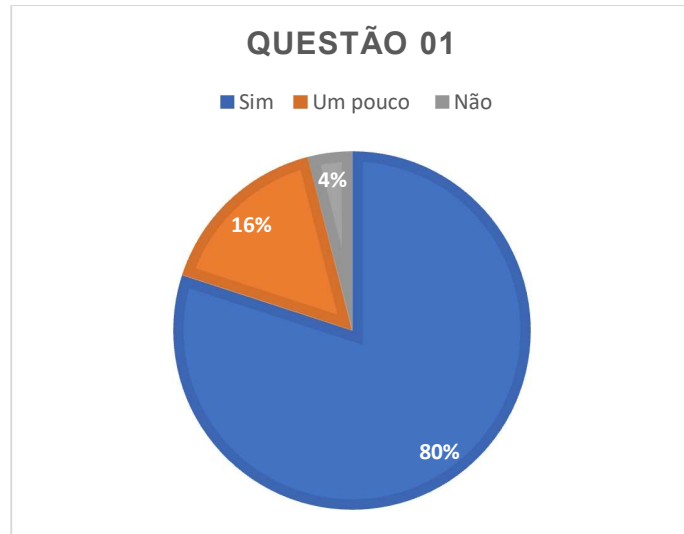
O total de questionários preenchidos foi de 25 questionários respondidos antes dos experimentos e após a realização dos experimentos. Quanto ao sexo dos alunos participantes verificou-se que eram compostos por 09 alunos do sexo masculino e 16 do sexo feminino.

#### **4.1 Análises e discussões dos questionários aplicados antes da realização dos experimentos**

##### **Questão 01\_Você gosta da disciplina de Ciências?**

Esta questão foi proposta aos estudantes, cuja resposta sugeria que escolhesse uma das três alternativas. Na figura 07 é observado que de um total de 25 respostas, 80% dos estudantes assinalaram que gostam da disciplina de Ciências, 16% disseram gostar um pouco e 4% assinalaram não gostar de disciplina de Ciências.

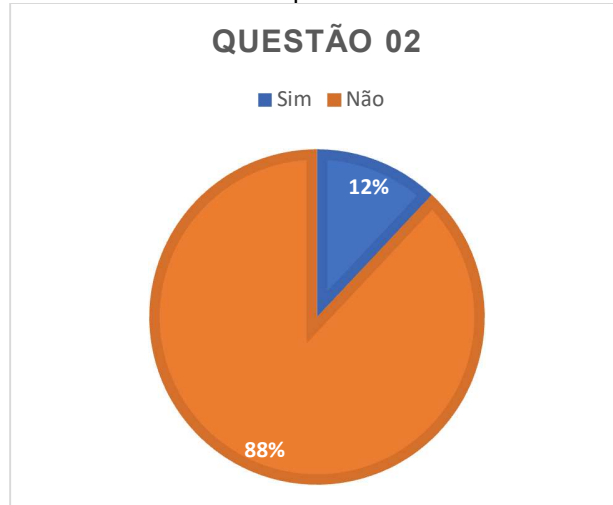
Fig. 07\_ Questão 01\_ Você gosta da disciplina de Ciências?



**Questão 02\_ A sua escola não possui laboratório de Ciências. O seu professor (a) de Ciências trabalha com experimentos em sala de aula?**

Esta questão foi proposta aos estudantes com duas alternativas. Analisando as respostas nos questionários observa-se que, como é mostrado no gráfico da figura 8, 88% dos estudantes assinalaram que o professor (a) de Ciências não trabalha com experimentos em sala de aula e 12% assinalaram que sim, que o professor (a) de Ciências trabalha com experimentos em sala de aula.

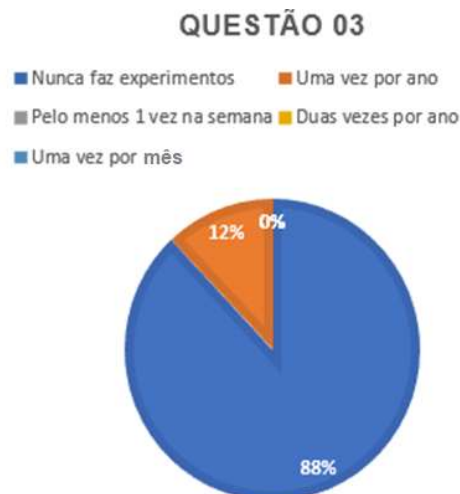
Fig. 08\_ Questão 02\_ A sua escola não possui laboratório de Ciências. O seu professor (a) de Ciências trabalha com experimentos em sala de aula?



**Questão 03\_ Se você respondeu “Sim” na pergunta anterior, responda: Com qual frequência seu professor (a) trabalha experimentos nas aulas?**

Nesta questão foi proposta aos estudantes cinco alternativas que estão diretamente relacionadas com a questão 02. Ao analisar as respostas dos estudantes verificou-se que dos 12% que responderam sim na questão anterior assinalaram que o professor (a) trabalha experimentos nas aulas uma vez por ano, enquanto que os 88% restantes, assinalaram que o professor (a) nunca faz experimentos. Isso pode ser observado no gráfico da figura 09.

Fig. 09\_ Questão 03\_ Se você respondeu “Sim” na pergunta anterior, responda: Com qual frequência seu professor (a) trabalha experimentos nas aulas?

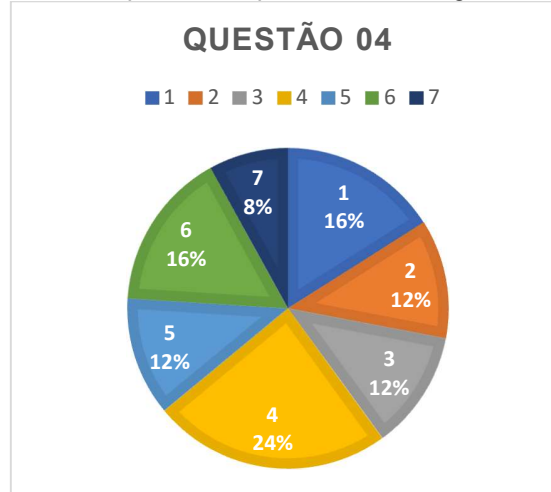


**Questão 04\_ O professor consegue associar os assuntos estudados com seu dia-a-dia? Para responder use a escala de 1 a 7, sendo 1 quando ele consegue associar pouco e 7 quando ele consegue associar muito.**

Esta questão foi proposta aos estudantes com sete alternativas para que eles ponderassem numa escala de 1 a 7 se o professor conseguia associar os assuntos estudados com o seu dia-a-dia. Ao indicar a alternativa 1, dizia que o professor conseguia relacionar pouco o conteúdo com seu cotidiano, e 7 quando o professor conseguia associar muito os assuntos estudados com o dia-a-dia dos estudantes. Verificou-se que 16% atribuíram 1, 12% atribuíram 2, outros 12% marcaram 3, 24% dos estudantes

atribuíram 4, 12% atribuíram 5, observou que 16% atribuíram 6 e apenas 8% assinalaram 7, como consta na Figura 10.

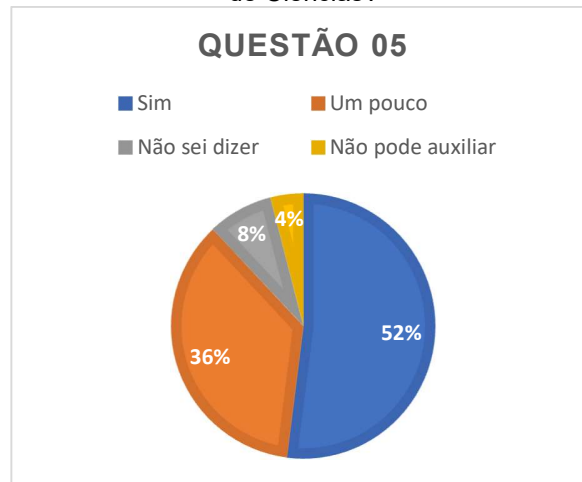
Fig. 10\_Questão 04\_ O professor consegue associar os assuntos estudados com seu dia-a-dia? Para responder use a escala de 1 a 7, sendo 1 quando ele consegue associar pouco e 7 quando ele consegue associar muito.



**Questão 05\_ Você acha que atividades experimentais podem auxiliar em sua aprendizagem na disciplina de Ciências?**

Como pode se observar na figura 11 da questão 05, foi proposta aos estudantes quatro alternativas. Analisando as repostas nos questionários, foi observado que 52% responderam: Sim; 36% responderam: Um pouco; 8% responderam: Não sei dizer 8% e 4% assinalaram: Não pode auxiliar.

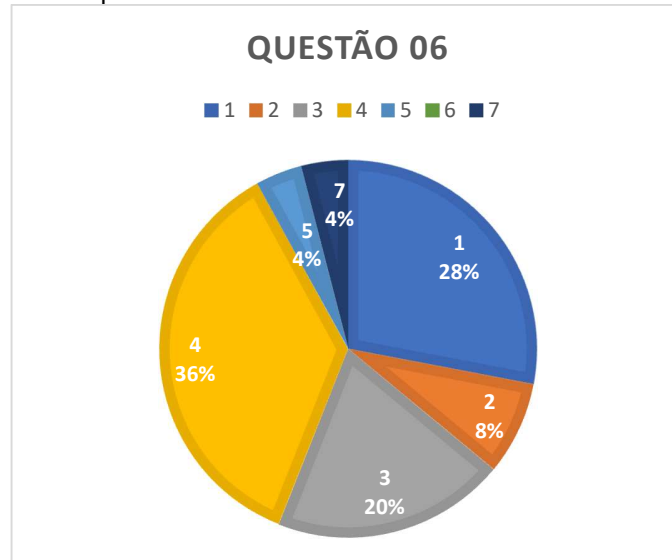
Fig. 11\_ Questão 05\_ Você acha que atividades experimentais podem auxiliar em sua aprendizagem na disciplina de Ciências?



**Questão 06\_ Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7? Sendo 1 para ruim até 7 que seria muito bom.**

Nessa questão os estudantes tiveram sete alternativas para que se auto-avaliassem sobre o saber do conceito sobre a pressão atmosférica. Sendo que 1 o aluno considerava que seu conceito em relação a pressão atmosférica estava ruim e 7 seu conceito seria muito bom. Os números mostram que 28% assinalaram 1; 8% assinalaram 2; 20% assinalaram 3; 36% atribuíram 4; 4% atribuíram 5, nenhum dos alunos participantes assinalaram 6, enquanto 4% atribuíram 7 como é mostrado no gráfico da figura 12.

Fig12\_Questão 06\_ Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7? Sendo 1 para ruim até 7 que seria muito bom.



**Questão 07\_ De acordo com o seu conhecimento e com o que já foi estudado, como você conceitua Pressão Atmosférica?**

Nessa questão foi proposta aos estudantes de modo subjetivo para que eles pudessem expor seus conhecimentos, sendo colocado em prática um dos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa que é saber e levar em consideração o conhecimento prévio do aluno. No entanto, ao se observar as respostas nos questionários, foi verificado que 08 alunos disseram não saber o conceito de pressão atmosférica, o que resulta em 32% dos alunos e 15 alunos disseram não lembrar do conceito de pressão atmosférica o que dá cerca de 60% dos alunos. Apenas 02 alunos conseguiram se expressar diante da questão 07: Esses alunos foram identificados como E-01 e E-02. A seguir no quadro 03 suas respectivas respostas:

Quadro 03 – Respostas da questão subjetiva 07 do questionário 01.

Aluno	Resposta da questão 07_ Questionário 01.
E-01	<i>“Que é quando a pressão força a atmosférica. Tipo quando tem muita pressão.”</i>

E-02	<i>“É a pressão que o ar exerce sobre tudo que está na atmosfera.”</i>
------	------------------------------------------------------------------------

Em relação as questões objetivas, pode-se notar que a maioria dos alunos participantes gostam da disciplina de Ciências e devido a escola não possuir laboratório de Ciências quase 90% dos alunos afirmaram que não são realizados experimentos em sala de aula.

Outro fator observado na questão 04 foi que mais da metade dos alunos considera que o professor consegue associar os conteúdos estudados em sala de aula como o seu dia-a-dia. Fica evidente que a maioria dos alunos tem um certo anseio para que a escola e os professores possam oferecer aulas com atividades experimentais pois eles acreditam que podem auxiliar no seu aprendizado na disciplina de Ciências.

Mais da metade dos alunos, levando em consideração seus conhecimentos prévios se auto avaliaram de forma razoável em relação ao conceito de pressão atmosférica. Esse fator pode ser considerado um indício que somente as aulas tradicionais não conseguiram de forma eficaz a fixação do conteúdo uma vez que já havia sido trabalhado em sala de aula pelo professor regente.

Ao observar os questionários, mais especificamente a questão 07, que era uma questão subjetiva, foi verificado que, 08 alunos disseram não saber o conceito de pressão atmosférica, e 15 alunos disseram não lembrar do conceito de pressão atmosférica o que resulta em 92% dos alunos sem responder à questão. Essa análise se mostrou negativa em relação ao aprendizado, pois apenas 02 alunos conseguiram se expressar diante da questão 07.

Dessa forma, fica evidente que há uma necessidade de melhoria na Educação, na forma de mediar o conhecimento, para que o aluno consiga superar suas expectativas no ensino e ter êxito em seu aprendizado.

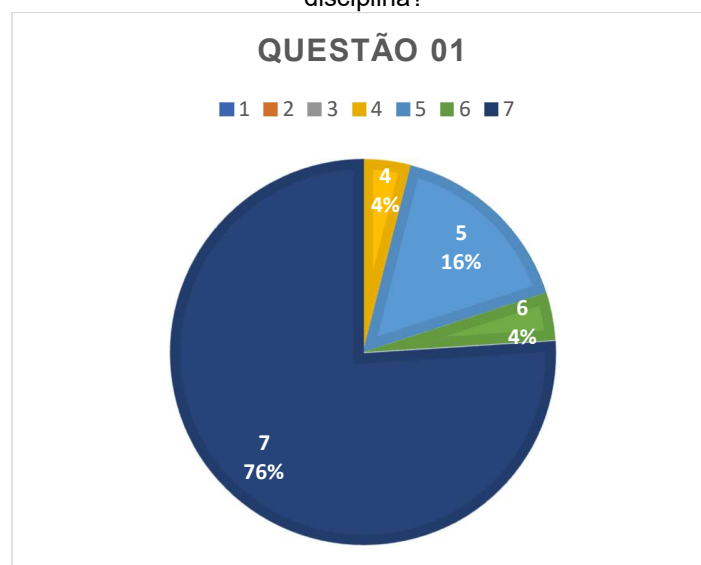
#### **4.2 Análises dos questionários aplicados após a realização dos experimentos**

**Questão 01\_ As atividades experimentais desenvolvidas em sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo da disciplina? Para responder use a**

**escala de 1 a 7, sendo 1 quando as atividades pouco despertaram e 7 quando as atividades despertaram muito seu interesse.**

Esta questão foi proposta aos estudantes com sete alternativas para que eles assinalassem numa escala de 1 a 7 o quanto que as atividades experimentais despertaram o interesse na disciplina de Ciências. Foi explicado que a alternativa 1, as aulas experimentais despertariam pouco o interesse na disciplina, e iria aumentando esse interesse até chegar na escala 7, quando as aulas experimentais despertariam muito o interesse na disciplina. Nas notas 1,2 e 3 nenhum dos estudantes assinalaram, 4% atribuíram a nota 4, 16% assinalaram a nota 5, 4% atribuíram nota 6 e 76% dos alunos atribuíram nota 7, figura 13.

Fig. 13 Questão 01\_ As atividades experimentais desenvolvidas em sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo da disciplina?



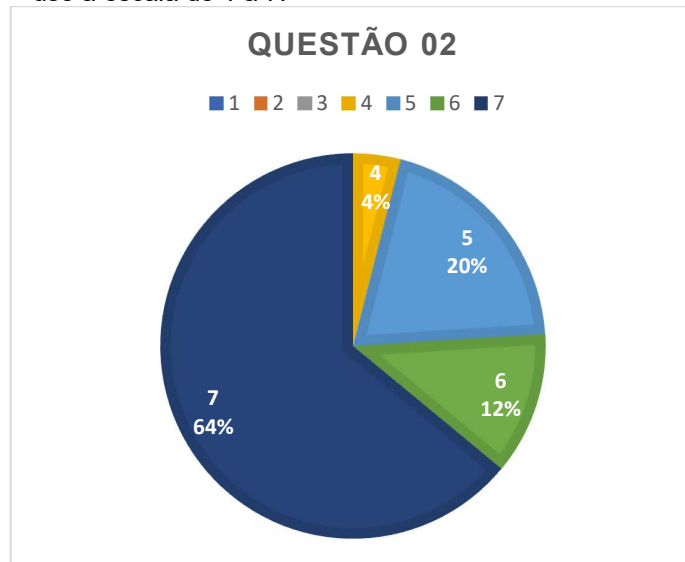
**Questão 02\_ Foi possível identificar o que estava ocorrendo durante a prática experimental? Para responder use a escala de 1 a 7:**

Nessa questão foi proposta aos alunos que eles pudessem ponderar uma nota numa escala de 1 a 7 se conseguiram assimilar e entender os experimentos realizados em sala de aula. De acordo com as respostas nos questionários, figura 14, verificou-se que nenhum dos alunos participantes atribuíram nota 1,2 e 3, apenas 4% atribuíram nota



4, 20% atribuíram nota 5, 12% atribuíram nota 6 e mais da metade dos alunos cerca de 64% atribuíram nota 7.

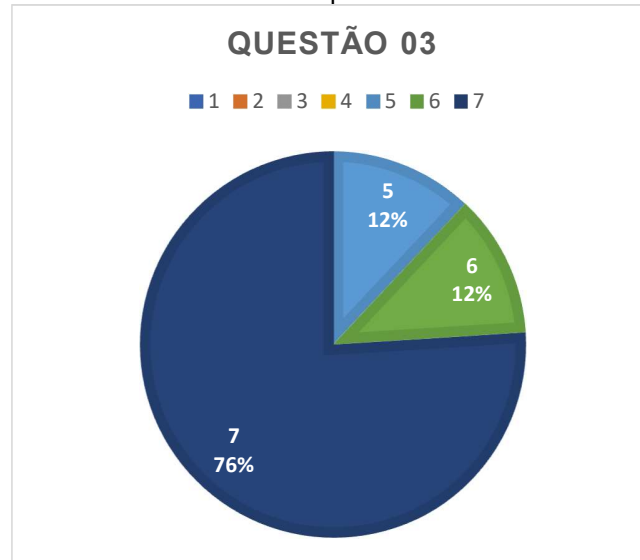
Fig. 14\_ Questão 02\_ Foi possível identificar o que estava ocorrendo durante a prática experimental? Para responder use a escala de 1 a 7:



**Questão 03\_Você gostou de estudar Ciências através dos experimentos alternativos? Para responder use a escala de 1 a 7:**

Essa questão foi proposta aos alunos que eles também pudessem ponderar uma nota numa escala de 1 a 7 onde foi explicado que 1 eles não teriam gostado de estudar Ciências através dos experimentos alternativos e 7 que teriam gostado muito. De acordo com as respostas nos questionários, figura 15, os resultados foram os seguintes: nenhum dos alunos atribuíram nota 1, 2, 3 e 4. Em seguida 12% dos alunos atribuíram nota 5, também 12% atribuíram nota 6 e 76% atribuíram nota 7 como pode ser observado no gráfico da figura 14.

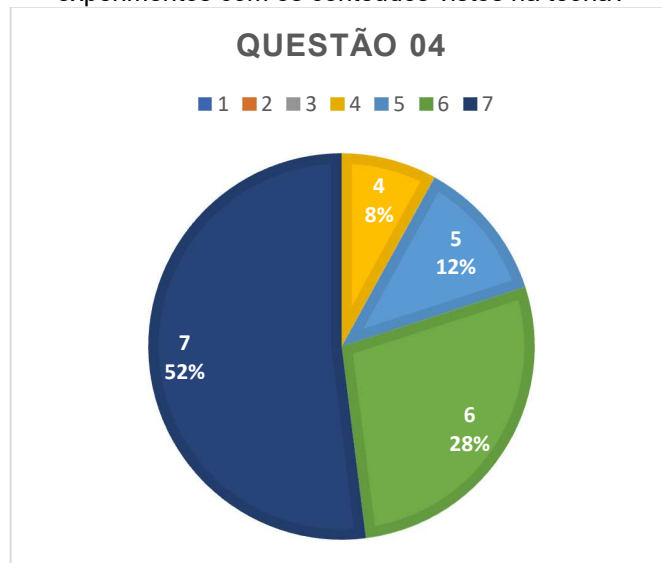
Fig.15\_ Questão 03\_Você gostou de estudar Ciências através dos experimentos alternativos?



**Questão 04\_ Você conseguiu relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na teoria? Para responder use a escala de 1 a 7:**

Aqui também foi proposto aos estudantes que atribuíssem uma nota numa escala de 1 a 7 em que foi explicado que 1 ele não conseguiu relacionar os experimentos com os conteúdos vista na teoria e 7 que ele teria conseguido bem relacionar os experimentos com os conteúdos visto na teoria. Na figura 16 é observado que nenhum um dos alunos marcaram nota 1,2 e 3, 8% marcaram nota 4, 12% marcaram nota 5, 28% marcaram nota 6 e mais da metade dos alunos, o que representa 52% marcaram nota 7.

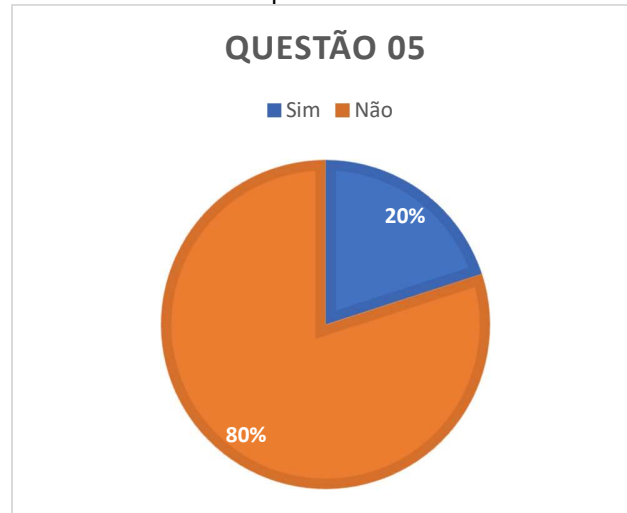
Fig.16\_ Questão 04\_ Você conseguiu relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na teoria?



**Questão 05\_ Na sua opinião, a escola precisa ter um laboratório de Ciências para que o seu professor (a) consiga realizar atividades experimentais?**

Esta questão foi proposta aos estudantes com duas alternativas. Analisando os questionários observa-se que, como é mostrado no gráfico da figura 16, 20% dos alunos acreditam que a escola precisa ter um laboratório de Ciências para que o professor consiga realizar atividades experimentais enquanto que 80% acreditam que não há necessidade de um laboratório para a realização das atividades experimentais. Figura 17 a seguir:

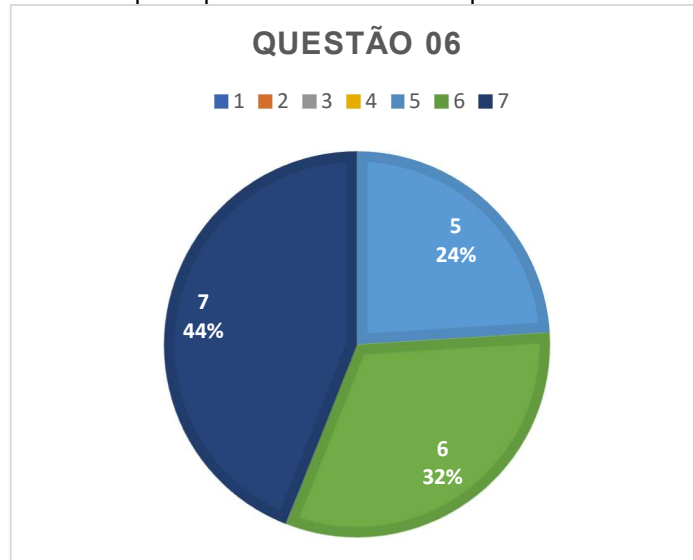
Fig. 17\_ Questão 05\_ Na sua opinião, a escola precisa ter um laboratório de Ciências para que o seu professor(a) consiga realizar atividades experimentais?



**Questão 06\_ Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7 após ter participado das atividades experimentais? Sendo 1 para ruim até 7 que seria muito bom.**

Esta questão foi proposta aos estudantes para que se auto avaliassem com sete alternativas atribuindo uma nota numa escala de 1 a 7. Foi explicado que a nota 1 eles saberiam pouco sobre o conceito pressão atmosférica e 7 que saberiam bem o conceito sobre pressão atmosférica. Na análise dos questionários, figura 18, observou-se que nenhum dos alunos participantes assinalaram notas 1, 2, 3 e 4. 24% assinalaram nota 5, 32% assinalaram nota 6 e 44% assinalaram nota 7.

Fig. 18\_ Questão 06\_ Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7 após ter participado das atividades experimentais?



**Questão 07. Explique como foi possível comprovar a existência da Pressão Atmosférica nos experimentos que você observou:**

Para que se mantivesse o sigilo de suas identificações os alunos foram identificados como E-01(Estudante 01), E-02 (Estudante 02) e assim sequencialmente até o E-25. A seguir no quadro 04, têm-se algumas respostas dadas pelos alunos:

Quadro 04 – Respostas da questão subjetiva 07 do questionário 02.

Aluno	Resposta da questão 07_ Questionário 02.
E-01	- <i>“Sim. Eu consegui entender que ela existe na atmosfera e sem ela a gente não existiria e um exemplo é a garrafa que tá furada mais “cando” (sic) coloca a tampa e perde a pressão atmosférica e a água não sai pelos furos.”</i>
E-02	<i>“Os gases que pressionam a terra e os corpos enchem o balão dentro do “vrido”(sic)”.</i>
E-03	- <i>“Vendo como a pressão atmosférica age em certos corpos, sua ocupação em diferentes recipientes como a garrafa e o vidro.”</i>

E-04	- <i>“É que a garrafa estava furada e estava saindo água e quando tampou não saia mais água porque a pressão atmosférica foi bloqueada.”</i>
E-05	- <i>“Eu consegui lembrar da pressão atmosférica com os experimentos”.</i>
E-06	- <i>“Foi muito bom através de experimento como o chuveiro foi possível a pressão atmosférica porque agente (sic) não vê e nem sente ela”.</i>
E-07	- <i>“Eu percebi que a pressão existe sim e ela faz coisas incríveis”.</i>
E-08	- <i>“Não acreditei quando o ar foi tirado do pote de vidro e a pressão encheu o balão”. Pareceu mágica.</i>
E-09	- <i>“Foi possível provar com o experimento da garrafa furada com água que quando foi tampada a água parou de cair “pq” a pressão foi bloqueada”.</i>
E-10	- <i>“bloqueando a água de vazar da garrafa e enchendo o balão tirando o ar do pote”.</i>
E-11	- <i>“Sim. O vidro tinha ar dentro quando o tio puxou o ar de dentro a pressão entrou pelo canudo enchendo o balão”.</i>
E-12	- <i>“Sim, porque no experimento da garrafa pet quando ela estava destampada a água saia pelos furos porque a pressão empurrava a água, aí quando tampou a garrafa, bloqueou a pressão e a água parou de sair”.</i>

Como pode-se notar a maioria dos alunos acreditam que as atividades experimentais realizadas em sala de aula podem despertar o interesse pela a disciplina de Ciências visto que mais da metade dos alunos afirmaram ter conseguido identificar o que estava ocorrendo na atividade experimental.

Um outro fator positivo, notado, foi que a maioria dos alunos participantes gostaram muito de estudar Ciências através de experimentos alternativos, pois como assinalaram os estudantes conseguiram relacionar os experimentos com o conteúdo

teórico. Dessa forma, cerca de 80% dos alunos mencionaram que a escola não necessita ter um laboratório de Ciências para que o professor trabalhe com experimentos.

Verificou-se também, que após ter sido realizada a experimentação em sala de aula os alunos se tornaram mais participativos e é visível na questão subjetiva o quanto se sentiram mais seguros e conseguiram expressar seus conceitos, indo ao encontro das metodologias ativas, nesse caso a ABI, que pôde provocar no aluno o interesse no conteúdo já trabalhado e nesse momento apresentado de forma diferente, fazendo com os alunos investigassem e perguntassem como os fenômenos ocorreram.

De forma que os alunos participassem do que foi visto e do que entenderam na demonstração dos experimentos, foi proposta uma questão subjetiva na qual eles pudessem expor de maneira pessoal, o que foi observado nos experimentos e ficou livre a elaboração de mais questionamentos por parte deles.

Estamos convencidos que a prática experimental é uma ferramenta bastante útil no ensino aprendizagem de Ciências. Pois os conhecimentos adquiridos teoricamente em sala devem proporcionar ao aluno a capacidade de conciliar o seu cotidiano à teoria de forma prática e pedagógica, expondo suas ideias, pensamentos e críticas.

Assim, temos uma forma de incentivar os alunos a participarem mais das aulas tornando os experimentos didáticos mais próximos de sua realidade e cotidiano, implementando recursos e instrumentos alternativos na prática experimental. Mesmo porque, é interessante que a forma de linguagem utilizada em sala de aula seja proporcional ao contexto do aluno, principalmente quando se tem como finalidade a construção de novos pensamentos e conceitos como aborda a Teoria da Aprendizagem Significativa.

## CAPÍTULO V

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao verificar os resultados dessa pesquisa percebe-se que após a experimentação uma boa parte dos alunos ficaram entusiasmados, afirmando que gostaram muito de estudar Ciências através de experimentos alternativos, quebrando a timidez, fazendo com que pudessem expor suas ideias permitindo uma expressa participação na aula. Dessa maneira fica evidente que os objetivos foram alcançados.

A pesquisa mostrou que existe caminhos alternativos e criativos que podem ser planejados, trabalhados e assim, inseridos na metódica do professor e isso certamente poderá fazer a diferença no aprendizado dos alunos quanto a compreensão dos conteúdos trabalhados pois podem promover nos estudantes o despertar no interesse científico e investigativo.

A proposta de um trabalho com atividades experimentais, com uso experimentos alternativos procuraram apontar estratégias metodológicas para o Ensino de Ciências, para que mudanças possam ocorrer no meio educacional, visando um processo ensino-aprendizagem mais dinâmico, atrativo e significativo.

Porém, preparar e trabalhar com esses instrumentos não é uma tarefa simples como se espera, pois exige bastante tempo de preparação e planejamento, uma vez que, em geral, os professores do Ensino Fundamental podem ser limitados em conhecimento e possuir uma visão bastante fragmentada acerca dos conteúdos que ensina, pois muitos são frutos de um ensino tradicional e acostumados a trabalhar com os conteúdos de forma linear.

Metodologias como estas podem ser melhor estudadas, investigadas e apontadas por novas pesquisas, envolvendo um maior número de alunos, escolas com realidades socioeconômicas diferenciadas e com envolvimento de outros professores, com diferentes tipos de formação e tempo de experiência em sala de aula.

Por fim, esperamos que este trabalho possa ter contribuído para clarificar o quão relevante são os experimentos didáticos confeccionados por meio de materiais alternativos e de baixo custo para o ensino de Ciências e também, o quanto tais



experimentos podem auxiliar a aprendizagem significativa dos alunos.

Pretendo em um futuro próximo, possivelmente estar cursando um doutorado e dá continuidade a essa pesquisa, abordando e relacionando outras Teorias da Aprendizagem, bem como está associando novas Metodologias Ativas, evidenciando a elaboração de um possível livro com os diversos experimentos alternativos, catalogados nas áreas de Física, de Química e de Biologia que possam ser utilizados por professores na Educação Básica (Ensinos Fundamental e Médio) no intuito de oferecer algo enriquecedor, no ponto de vista pedagógico, em suas metódicas em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G G; SANTOS, R F; GIANNELLA, T R. Aprendizagem Baseada em Investigação integrada às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-10, 2017.

AMARAL, R. C. B.; LUCENA, Y. F.; ABREU, B. P.; BARBOSA, P.; SILVA, A. **Metodologias ativas: tecnologias assistivas com um novo olhar para a inclusão**. RIO DE JANEIRO/RJ. Maio de 2017. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/152.pdf>. Acesso em: 21 abr., 2021.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. dos S. (2003). Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176 - 194. Disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25\\_176.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf). Acesso em: fev., 2021.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico** (Dissertação de doutoramento), 2010.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciências: mitos, tendências e distorções. **Revista Ciência Educação**. Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Ensino Fundamental**. – Brasília: MEC / SEF, 1998.

CARRASCOSA, J.; PEREZ, D. G.; VILCHES, A.; VALDEZ, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Vol. 23, n. 2: p. 157-181. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6274/12764>. Acesso em: fev 2021.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DOS SANTOS, A C. et al. Ensino de ciências baseado em investigação: Uma proposta didática inovadora para o uso de laboratórios on-line em aveá. **Revista Univap**, v. 24, n. 44, p. 54-68, 2018.

FAVALLI, L. D. **Projeto radix: ciências, 6º ano**/Leonel Delvai Favalli, Karina Alessandra Pessôa, Elisângela Andrade Angelo. São Paulo: Scipione, 2009.

GALIAZZI, M. C. et al; **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como modo de Formação de Professores de Ciências**. Ciência e Educação, Vol.6, 2000.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ed. Ática, 2005. 328p.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 15-25.

HENZEL, TL. (2019). A utilização da experimentação na sala de aula. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2(3), 323-330.

LIMA, T.O; VAZ, W.F. (2020). Concepções e práticas avaliativas de professores nas aulas experimentais. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, 7(17), 102-118.

NOGUEIRA, J. S.; RINALDI, C.; FERREIRA, J. M.; PAULO, S. R. (2000). Utilização do Computador como Instrumento de Ensino: Uma Perspectiva de Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 4, p. 517-522. Disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22\\_517.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22_517.pdf). Acesso em: jan., 2021.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: Questões atuais. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, V.20, nº2 p.168-193, ago.2003.

MORAES, R. et al. **A pesquisa em Sala de Aula - Módulo Temático**. Curitiba 1998.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias\\_moran1.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf). Acesso em: 15 mar. 2021.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. F. S., **Aprendizagem Significativa – a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. (2009). Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: **A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre-RS. Disponível em:

<<http://www.if.ufrgs.br/~moreira>>. Acesso em: nov. 2020.

PARANÁ. (2008). **Secretaria de Estado de Educação**. Superintendência da Educação. *Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental*. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes\\_2009/2\\_edicao/ciencias.Pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes_2009/2_edicao/ciencias.Pdf)> Acesso em: 20 nov. 2020

SILVA, T.D.S.G. (2019). Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. **Pró-Discente**, 25(1).

SILVA, L. H. A.; ZANON, L.B. **Experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000.p. 120-153.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Einstein** (São Paulo) 8 (1) • Jan-Mar 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso: mai. de 2021.

VALADARES, E.C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química nova na escola**, n.13, maio 2001.

VICENTIN, J., SANTOS, S. A. Ciências: o ensino do conceito de pressão a partir de uma abordagem integradora, com o apoio de mapas conceituais, diagramas adi (atividades demonstrativo-interativas) e experimentos alternativos no 9º ano do ensino fundamental. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V5(1)**, pp. 75-100, 2015.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Orientador: Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani. 2012. 149 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru-SP, 2012.

ZAN, D.D.P. Resistencia sem treguas pela sobrevivencia do ensino público. **J.U. notícias**, 2018. Disponível: [www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/10/09/resistencia-sem-treguas-pela-sobrevivencia-do-ensino-publico](http://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/10/09/resistencia-sem-treguas-pela-sobrevivencia-do-ensino-publico). Acesso em abril de 2021

## APÊNDICES

**(Apêndice A) – Questionário 01 – Antes da Aplicação dos Experimentos**

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

**1. Você gosta da disciplina de Ciências?**

( ) Sim ( ) Um pouco ( ) Não

**2. A sua escola não possui laboratório de Ciências. O seu professor (a) de Ciências trabalha com experimentos em sala de aula?**

( ) Sim ( ) Não

**3. Se você respondeu “Sim” na pergunta anterior, responda: Com qual frequência seu professor(a) trabalha experimentos nas aulas?**

- ( ) Pelo menos 1 vez por semana;
- ( ) 2 vezes por mês;
- ( ) 1 vez por mês;
- ( ) 1 vez por ano;
- ( ) Nunca faz experimentos.

**4. O professor consegue associar os assuntos estudados com seu dia-a-dia? Para responder use a escala de 1 a 7, sendo 1 quando ele consegue associar pouco e 7 quando ele consegue associar muito.**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**5. Você acha que atividades experimentais podem auxiliar em sua aprendizagem na disciplina de Ciências?**

( ) Sim ( ) Um pouco ( ) Não sei dizer ( ) Não pode auxiliar

**6. Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7? Sendo 1 para ruim até 7 que seria muito bom.**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**7. De acordo com o seu conhecimento e com o que já foi estudado, como você conceitua Pressão Atmosférica?**

---

---

---

---

**(Apêndice B)** – Questionário 02 – Após a aplicação dos experimentos

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

**1. As atividades experimentais desenvolvidas em sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo da disciplina? Para responder use a escala de 1 a 7, sendo 1 quando as atividades pouco despertaram e 7 quando as atividades despertaram muito seu interesse.**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**2. Foi possível identificar o que estava ocorrendo durante a prática experimental? Para responder use a escala de 1 a 7:**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**3. Você gostou de estudar Ciências através dos experimentos alternativos? Para responder use a escala de 1 a 7:**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**4. Você conseguiu relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na teoria? Para responder use a escala de 1 a 7:**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**5. Na sua opinião, a escola precisa ter um laboratório de Ciências para que o seu professor(a) consiga realizar atividades experimentais?**

( ) Sim ( ) Não

**6. Como você avalia o seu conceito sobre Pressão Atmosférica numa escala de 1 a 7 após ter participado das atividades experimentais? Sendo 1 para ruim até 7 que seria muito bom.**

( )1 ( )2 3( ) 4( ) 5( ) 6( ) 7( )

**7. Explique como foi possível comprovar a existência da Pressão Atmosférica nos experimentos que você observou:**

---



---



---



---



---

**(Apêndice C) – Roteiro dos experimentos****EXPERIMENTO 01: “Balão Mágico”****TEMA:** Pressão Atmosférica**PÚBLICO-ALVO:** alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.**TEMPO PREVISTO:** uma aula, com duração de 20 minutos.**OBJETIVOS:**

- a) Compreender a existência da Pressão Atmosférica;
- b) Entender que o recipiente de vidro tampado possui uma pressão interna e esta é igual a pressão atmosférica fora do recipiente;
- c) Compreender que ao ser retirado o ar do interior do recipiente de vidro a pressão interna diminui
- d) Entender que com a pressão interna do recipiente menor do a pressão atmosférica, ela irá atuar tentando ocupar o espaço da pressão interna do recipiente e assim fazendo encher o balão de ar.

**CONTEÚDO:**

- a) A pressão do ar atmosférico.;
- b) Quantidade de ar em um recipiente e pressão interna;

**MATERIAIS:**

Quantidade	Material
01 unidade	Pote de vidro de azeitona 500g com tampa
02 unidades	Canudinhos de plástico
01 unidade	Balão de festa
10 gramas	Massa epóxi
01 pedaço pequeno	Barbante



**DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO:**

São feitos dois furos na tampa do pote (recipiente de vidro), onde devem ser colocados dois canudos e logo em seguida fixados com massa epóxi.

Em um dos canudinhos de plásticos, numa das extremidades que está dentro do pote de vidro é fixado com auxílio de um pedaço barbante, um balão de festa e a outra extremidade fica livre. No outro canudinho suas duas extremidades ficam livres tanto na parte de fora quanto na parte de dentro do pote. Quando alguém puxa o ar dentro do pote de vidro pelo canudo que possui as duas extremidades livres a pressão interna do pote de vidro diminui pois será retirado todo o ar que estava dentro dele, fazendo com que a pressão atmosférica atue no outro canudo onde está fixado o balão de festa, enchendo-o. Dessa maneira é provado a existência da pressão atmosférica e quão forte ela é, capaz de encher o balão de festa dentro do pote.

**EXPERIMENTO 02: Chuveiro “bloqueado”**

**TEMA:** Pressão Atmosférica

**PÚBLICO-ALVO:** alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

**TEMPO PREVISTO:** uma aula, com duração de 20 minutos.

**OBJETIVOS:**

- a) Compreender a existência da Pressão Atmosférica;
- b) Entender que a garrafa PET furada e sem a tampa, deixará escoar toda água nela contida por ação da pressão atmosférica;
- c) Verificar que após ser colocada a tampa na garrafa PET a água deixa de escoar quase que completamente;
- d) Compreender que com a garrafa PET tampada a pressão atmosférica foi “bloqueada” e assim evita que a água escoe da garrafa.

**CONTEÚDO:**

- a) A pressão do ar atmosférico.

**MATERIAIS:**

Quantidade	Material
01 unidade	Garrafa PET 2L com furos na base
02 Litros	Água
01 unidade	Bacia de plástico

### **DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO:**

Coloca-se água dentro da garrafa PET. A garrafa PET cheia de água sem sua tampinha no gargalo e com os furos na base deixará escoar toda água que nela for colocada. Porém a partir do momento que a garrafa é fechada com sua tampa ela irá “bloquear” a ação da pressão atmosférica e a água não mais sairá pelos furos.

Esse experimento de baixo custo permite provar, também, de maneira lúdica a existência da pressão atmosférica pois somente a gravidade não é capaz de puxar a água para baixo, além da própria pressão atmosférica atuar nos furinhos e impedindo a água sair.

**(Apêndice D) – TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**

Meu nome é **Olivelton de Souza**, sou o pesquisador responsável e estou realizando a pesquisa: “**EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**”, como parte do **Mestrado no Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências e Saúde** pela Universidade Federal do Tocantins – PPGECS/UFT. O meu trabalho é pesquisar se experimentos alternativos de Ciências aplicados em sala de aula podem contribuir para que os alunos consigam ter uma melhor compreensão sobre os conteúdos.

Eu vou informar você e convidá-lo a participar desta pesquisa. Você pode escolher se quer participar ou não. Seus pais permitiram que você participe. Mas se você não desejar fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem.

Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir à vontade de conversar. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa e não é preciso decidir imediatamente. Pode haver algumas palavras que não entenda ou coisas que você quer que eu explique mais detalhadamente porque você ficou mais interessado ou preocupado. Por favor, peça que pare a qualquer momento e eu explicarei. Caso você aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma.

**OBSERVAÇÃO:** Caso o participante não tenha condições de ler e/ou compreender este TALE, o mesmo poderá ser consentido através de assinatura por um membro da família ou responsável legal pelo(a) aluno(a) ou ainda por gravação do consentimento em formato de vídeo.

**O QUE QUEREMOS SABER?**

Esta pesquisa está relacionada ao uso Experimentos Alternativos de Ciências em sala de aula. O objetivo é analisar a possível efetividade no processo ensino-aprendizagem dos alunos, estimulados pela motivação e curiosidade na atividade experimental inserida na aula de Ciências com materiais alternativos e de baixo custo.

### **A PESQUISA É OBRIGATÓRIA OU VOLUNTÁRIA?**

Além de ser gratuita, você não precisa participar desta pesquisa se não quiser. É você quem decide. Se decidir não participar da pesquisa, é seu direito e não será penalizado em nenhuma circunstância dentro da escola. Mesmo se disser " sim " agora, poderá mudar de ideia depois, sem nenhum problema.

### **O QUE VAMOS E COMO IREMOS FAZER?**

Sua participação como estudante deverá ocorrer entre os meses de novembro e dezembro de 2021, e será de responder um questionário escrito, onde o tempo estimado seja de quinze minutos, sobre um assunto já trabalhado em sala de aula na disciplina de Ciências. Em outro momento será demonstrado experimentos onde você e os demais alunos irão fazer a observação e análise dos fenômenos que ocorreram e também responderão a um novo questionário. Todas essas etapas devem ocorrer na Escola municipal de Tempo Integral Daniel Batista em sala de aula.

### **QUAL O RISCO EM PARTICIPAR DA PESQUISA?**

Os riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa incluem riscos de origem psicológica, intelectual e/ou emocional, como possibilidade de constrangimento e desconforto ao responder o questionário, e quebra de anonimato.

Para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas serão confidenciais e aplicação dos questionários no período regular de aula não sendo necessário tempo extra para respondê-los.

Caso continue as restrições por conta da Pandemia do novo Corona Vírus, seguiremos o protocolo de segurança igual ao estabelecido pela SEMED – Secretaria Municipal de Educação de Palmas/TO em que é feita a entrega das atividades escolares impressas aos responsáveis na escola. Assim, seria feita a entrega dos questionários na escola, aos pais ou responsável, para que os alunos respondam em casa e depois que

devolvessem na escola. A atividade Experimental, nesse caso, seria gravada em vídeo e postada no “YouTube” e o link seria disponibilizado para que os alunos pudessem assistir e analisar no grupo da turma do “WhatsApp” da escola.

### **O QUE ACONTECE DE BOM SE VOCÊ PARTICIPAR DA PESQUISA?**

Essa metodologia do uso de experimentos alternativos em sala de aula poderá agregar melhor eficiência no aprendizado na disciplina de Ciências visto a importância de os alunos terem a oportunidade de trabalhar a prática de acordo com a teoria dos conteúdos estudados. Assim, você estará ajudando na análise e a viabilidade de inserir mais uma ferramenta Pedagógica que contribua de forma a enriquecer o ensino de Ciências na tentativa promover uma aprendizagem mais eficiente, de qualidade, no processo educativo da Educação Básica.

### **OUTRAS PESSOAS PODERÃO SABER QUE ESTOU PARTICIPANDO DA PESQUISA?**

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 vão ser publicados, mas sem identificar as crianças/adolescentes que participaram. Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você e para seus pais. As informações sobre você serão coletadas na pesquisa e ninguém, exceto os investigadores poderão ter acesso a elas. Qualquer informação sobre você terá um número ao invés de seu nome. Só os investigadores saberão qual é o seu número e manteremos em sigilo.

### **SE EU QUISEI DESISTIR?**

Você não tem que estar nesta pesquisa. Ninguém estará furioso ou desapontado com você se você disser não, a escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser. Você pode dizer " sim " agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem.

### **QUEM DEVO ENTRAR EM CONTATO EM CASO DE DÚVIDA?**

Se tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Oliveltton de Souza, na Escola Municipal de Tempo Integral Daniel Batista, no telefone (63) 3218-5464, pelo e-mail olivelton.souza@gmail.com ou ligação em qualquer horário, inclusive a cobrar, para contato com o pesquisador no telefone (63) 9 8462-8158.

Este projeto será submetido ao CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins - UFT. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TALE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos no: **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins – CEP/UFT**, Quadra 109 Norte, Av. NS15, ALCNO - 14 Plano Diretor Norte, Palmas/TO, 77001-090 Tel: (63) 3229-4023, e-mail: cep\_uft@uft.edu.br

### CERTIFICADO DO ASSENTIMENTO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa **“EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS DE CIÊNCIAS EM SALA DE AULA: PROVANDO A EXISTÊNCIA DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA EM UMA TURMA DO 7º ANO FUNDAMENTAL II”**.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_ Palmas, TO, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
**Oliveltton de Souza**

**(Apêndice E) – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
(aos responsáveis)**

Meu nome é **Olivelton de Souza**, sou o pesquisador responsável e estou realizando a pesquisa: **“EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA”**, como parte do **Mestrado no Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências e Saúde** pela Universidade Federal do Tocantins – PPG ECS/UFT. O meu trabalho é pesquisar se experimentos alternativos de Ciências aplicados em sala de aula podem contribuir para que os alunos consigam ter uma melhor compreensão sobre os conteúdos. Eu vou informá-lo (a) e convidar o (a) menor que o senhor é responsável para participar desta pesquisa que será realizada na escola dentro da sala de aula. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo para esclarecê-los. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar que o menor na sua responsabilidade faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

**OBSERVAÇÃO:** Caso o Senhor (a) não tenha condições de ler e/ou compreender este TCLE, o mesmo poderá ser consentido através de assinatura por um membro da família ou responsável legal pelo(a) aluno(a) ou ainda por gravação do consentimento em formato de vídeo.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:**

A participação do (a) menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável é voluntária, não obrigatória e o(a) sr(a) pode não consentir a participação do (a) menor, mesmo depois de ter consentido essa participação. O(a) sr(a) tem liberdade para não permitir a participação a qualquer momento e isso não irá acarretar nenhuma punição ou penalidade ao aluno na escola. A participação do (a) menor será mantida em completo

sigilo. Todas as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e serão usadas somente com fins estatísticos.

### **O QUE QUEREMOS SABER?**

Esta pesquisa está relacionada ao uso Experimentos Alternativos de Ciências em sala de aula. O objetivo é analisar a possível efetividade no processo ensino-aprendizagem dos alunos, estimulados pela motivação e curiosidade na atividade experimental inserida na aula de Ciências com materiais alternativos e de baixo custo.

### **O QUE VAMOS E COMO IREMOS FAZER?**

A participação do estudante deverá ocorrer entre os meses de novembro e dezembro de 2021, e ele (a) deverá responder um questionário escrito, onde o tempo estimado seja de quinze minutos, sobre um assunto já trabalhado em sala de aula na disciplina de Ciências. Em outro momento será demonstrado experimentos onde todos os alunos irão fazer a observação e análise dos fenômenos que ocorreram e também responderão a um novo questionário. Todas essas etapas devem ocorrer na Escola municipal de Tempo Integral Daniel Batista em sala de aula.

### **CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO:**

A participação nessa pesquisa é completamente gratuita. O(A) senhor(a) e o menor de idade pelo qual é responsável, não receberão nenhuma remuneração pela participação.

### **QUAL O RISCO EM PARTICIPAR DA PESQUISA?**

Os riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa incluem riscos de origem psicológica, intelectual e/ou emocional, como possibilidade de constrangimento e desconforto ao responder o questionário, e quebra de anonimato.

Para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas



serão confidenciais e aplicação dos questionários no período regular de aula não sendo necessário tempo extra para respondê-los.

Caso continue as restrições por conta da Pandemia do novo Corona Vírus, seguiremos o protocolo de segurança igual ao estabelecido pela SEMED – Secretaria Municipal de Educação de Palmas/TO em que é feita a entrega das atividades escolares impressas aos responsáveis na escola. Assim, seria feita a entrega dos questionários na escola, aos pais ou responsável, para que os alunos respondam em casa e depois que devolvessem na escola. A atividade Experimental, nesse caso, seria gravada em vídeo e postada no “YouTube” e o link seria disponibilizado para que os alunos pudessem assistir e analisar no grupo da turma do “WhatsApp” da escola.

### **QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA?**

Essa metodologia do uso de experimentos alternativos em sala de aula poderá agregar melhor eficiência no aprendizado na disciplina de Ciências visto a importância de os alunos terem a oportunidade de trabalhar a prática de acordo com a teoria dos conteúdos estudados. Assim, o (a) menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável estará ajudando na análise e a viabilidade de inserir mais uma ferramenta Pedagógica que contribua de forma a enriquecer o ensino de Ciências na tentativa promover uma aprendizagem mais eficiente, de qualidade, no processo educativo da Educação Básica.

### **QUEM DEVO ENTRAR EM CONTATO EM CASO DE DÚVIDA?**

Se tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Oliveltton de Souza, na Escola Municipal de Tempo Integral Daniel Batista, no telefone (63) 3218-5464, pelo e-mail [oliveltton.souza@gmail.com](mailto:oliveltton.souza@gmail.com) ou ligação em qualquer horário, inclusive a cobrar, para contato com o pesquisador no telefone (63) 9 8462-8158.

Este projeto será submetido ao CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins - UFT. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TALE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos no: **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal**

**do Tocantins – CEP/UFT**, Quadra 109 Norte, Av. NS15, ALCNO - 14 Plano Diretor Norte,  
Palmas/TO, 77001-090 Tel: (63) 3229-4023, e-mail: cep\_uft@uft.edu.br

---

**Olivelton de Souza**  
Pesquisador Responsável

### CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor de idade pelo qual sou responsável, \_\_\_\_\_ sendo que:

(    ) aceito que ele(a) participe    (    ) não aceito que ele(a) participe

Palmas, TO, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

---

Assinatura do responsável

**(Apêndice F) – Dados da Revisão Integrativa**

De modo geral, a revisão integrativa da literatura propõe o estabelecimento de critérios definidos sobre a coleta de dados, análise e apresentação dos resultados (SOUZA, SILVA e CARVALHO, 2010).

A busca bibliográfica incluiu as bases de dados do buscador Google Acadêmico utilizando os descritores em Português: Ensino de Ciências; Experimentos alternativos; Sala de aula; Ensino Fundamental; Experimentos em sala de aula. As combinações dos descritores utilizando o operador booleano “AND” geraram as seguintes combinações dos termos de busca e podem ser verificadas no quadro 01:

**Quadro 01 – Combinações dos termos de busca**

TERMOS DE BUSCA		RESULTADOS
1	"experimentos alternativos" AND "sala de aula" AND "ensino fundamental"	78
2	"ensino de ciências" AND "experimentos alternativos" AND "ensino fundamental"	78
3	"ensino de ciências" AND "experimentos alternativos" AND "sala de aula"	98
4	"ensino de ciências" AND "experimentos em sala de aula" AND "ensino fundamental"	414

Fonte: próprio autor

**Descritores**

➤ **Ensino de Ciências**

Sinônimos: Educação científica; Instrução científica.

Definição: designa um campo de conhecimentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio a socializar o conhecimento científico que resulta da investigação da natureza para interpretar racionalmente os fenômenos naturais observados.

➤ **Experimentos**

Sinônimos: Ensaio; Prova; Tentativa; Teste; Saber; Experiência.

**Definição:** É o ato ou efeito de experimentar. É o trabalho científico que se destina a verificar um fenômeno físico.

➤ **Alternativo**

**Sinônimos:** Optativo; Opcional; Alternado.

**Definição:** é que oferece possibilidade de escolha, de opção, capaz de funcionar como outra resposta, outra saída etc.

➤ **Sala de aula**

**Sinônimos:** Classe; Turma; Quadra poliesportiva; Anfiteatro; Auditório.

**Definição:** Uma classe escolar ou sala de aula é um local, geralmente numa escola, onde os alunos aprendem lições ensinadas pelo professor.

➤ **Ensino Fundamental**

**Sinônimos:** Ensino Inicial; Educação Elementar; Ensino primordial; Educação Crucial.

**Definição:** É a parte inicial do Ensino Básico que tem duração mínima de oito anos letivos, sendo que é facultado aos sistemas de ensino organizá-lo em forma de ciclos. O conceito de ensino fundamental foi criado a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, em substituição ao antigo Primeiro Grau.

A revisão bibliográfica foi feita entre os meses de setembro e dezembro de 2020 ocorrendo durante as aulas de Leitura e Análise de Artigos Científicos do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde na Universidade Federal do Tocantins PPG-ECS/UFT, revisando-se os estudos publicados no período de 2010 a 2020, disponíveis na íntegra na base pesquisada.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão para seleção dos estudos: Artigos na íntegra; Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC; Trabalhos escritos em português; publicados entre 2010 a 2020. Os critérios de exclusão dos estudos foram: Estudos que não atendessem os critérios de inclusão mencionados, além de: Artigos duplicados; Trabalhos sem referência com tema; Dissertações e Teses; Trabalhos

referentes ao tema aplicados no Ensino Superior e no Ensino Médio que não se aplica no Ensino Fundamental.

Do material obtido, 43 estudos, procedeu-se à leitura minuciosa de cada estudo, destacando aqueles que responderam ao objetivo proposto por este estudo, a fim de organizar e tabular os dados.

Para a organização e tabulação dos dados, o pesquisador elaborou instrumento de coleta de dados contendo: - Categoria de estudo (artigo ou TCC) à natureza (básica ou aplicada/de campo); quanto à forma de abordagem ao problema (qualitativa, quantitativa ou qualitativa-quantitativa); quanto aos objetivos (exploratória, descritiva, explicativa); quanto aos procedimentos técnicos (pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, estudo de caso único, estudo de casos múltiplos, história oral, etc.).

Seguindo os critérios de exclusão, 13 estudos foram excluídos após a leitura na íntegra, assim, 30 trabalhos foram selecionados para análise, os trabalhos foram comparados por similaridade de conteúdo. A seguir no quadro 02 os resultados das estratificações.

**Quadro 02 – Resultados das estratificações**

<b>RESULTADO DA ESTRATIFICAÇÃO DOS TERMOS DE BUSCA - TERMOS EM PORTUGUÊS – GOOGLE SCHOLAR</b>	
Total de resultados	668
Total de trabalhos excluídos pelos critérios de exclusão	625
Selecionados para leitura na íntegra	43
Excluídos após leitura na íntegra	13
Total de estudos incluídos utilizado na Extração de dados	30

Fonte: próprio autor

Visando uma melhor exposição dos estudos selecionados foi elaborado O quadro 03 que contém os autores, título, ano de publicação e a categoria do estudo:

**Quadro 03 – Autores, título, ano de publicação e a categoria do estudo**

Autor(es)(as)		Título	Ano	Estudo
1	MELLO, V. K; TEIXEIRA, M; MACIEL, G.J.M.	Alternativas metodológicas na formação de professores para o ensino de ciências.	2010	Artigo
2	MARTINE, G; LEITE, F.A.	A importância e os problemas da Experimentação no Ensino de Ciências.	2016	Artigo
3	TOMÉ. C.V.S; SOUSA. F A; ZUZA. F.A.G; SOUSA. F. M. A; BRITO. P.J.	A experimentação no Ensino de Química.	2018	Artigo
4	BENOLIEL, A. C.	A importância da experimentação nas aulas de Química no Ensino Médio: a experiência na escola Dr. Brunilo Jacó na cidade de Redenção- Ceará.	2015	TCC
5	SILVA, A. A.	Concepções espontâneas de alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre as três leis do movimento de Newton, através de atividades experimentais com material alternativo.	2013	TCC
6	VICENTIN, J; SANTOS, S. A.	Ciências: O ensino do conceito de pressão a partir de uma abordagem integradora, com o apoio de Mapas Conceituais, Diagramas ADI (Atividades Demonstrativo-Interativas) e Experimentos alternativos no 9º ano do Ensino Fundamental.	2015	Artigo
7	SILVA, C. S; CLEMENTE, A. D; PIRES, D. A. T.	Uso da experimentação no Ensino de Química como metodologia facilitadora do processo de ensinar e aprender.	2015	Artigo
8	MIRANDA, Y. C.	O impacto da experimentação demonstrativa investigativa no Ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental II.	2013	TCC
9	LUFT, A.	Estudando o Sistema Digestório: o papel de um circuito de experimentos na construção da aprendizagem.	2013	Artigo

10	FREITAS, A. C; SCHMITZ, G. L; JORAS, L. E; ROCHA, J. B. T.	Determinando sais minerais e oxigênio dissolvido na água através de experimentos.	2018	Artigo
11	PREUSSLER, V. V; COSTA, C. D. S; MÄHLMANN, C. M.	A importância da experimentação no Ensino de Física.	2017	Artigo
12	FILHO, F. F. D; SILVA, G. N; COSTA. A. S.	Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico.	2017	Artigo
13	SANTOS, E. B; MARTINEZ, I. G.	Ensino de Ciências por investigação e aulas de acompanhamento pedagógico: análise do processo de aprendizagem de um grupo de estudantes do Ensino Fundamental.	2019	Artigo
14	XIMENES, D. M.	Experimentação no Ensino de Física em eletrostática para 9º ano.	2016	TCC
15	FURTADO, I. L; FERREIRA F. C. L; OLIVEIRA, J. E; SOUSA. F. F.	Inferindo sobre aprendizagem via experimentos de Física elaborados com material de baixo custo.	2017	Artigo
16	ARAÚJO, I. S; Manoel FILHO, M. R. E; SILVA, M. D. B; CASTRO, S. M. V; YANO, V. T. B.	Ensino de Física para deficientes visuais: a importância do uso de experimentos em sala de aula.	2015	Artigo
17	FEITOSA, C. S.	O uso de atividades experimentais com materiais alternativos no Ensino de Física: um estudo de caso com alunos do município de Aracati.	2012	TCC
18	ARAÚJO, M. N.	Ensinando Ótica no Ensino Fundamental e Médio: o uso de experimentos nas aulas de Física.	2014	TCC
19	SILVA, G. R.	Experimentação no Ensino de Química para a educação do campo: uma proposta de	2015	TCC

		experimento com o uso de recursos alternativos.		
20	LIMA, I. C.	O uso de experimentos de baixo custo na primeira série do Ensino Médio em particular nos conceitos básicos das três leis de Newton.	2015	TCC
21	SOUZA, M. V.	Experiências laboratoriais aplicadas às leis de Newton para alunos do 1º ano do Ensino Médio. da EEEP Adelino Cunha Alcântara: Um estudo de caso.	2015	TCC
22	FARIA, M. B; PARENTE, R. S; BASTOS, R. S; SILVA, W. F; FERREIRA, F. M; ALENCAR, D. B; LIMA, B. A. V; BARROS I. N.	A importância do uso de experimentos científicos para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: um estudo de caso.	2020	Artigo
23	CABRAL, J. M. B; MAGALHÃES  , T. N. C; VIA, F. I. D; TARSITANO, C. A. B.	Ensino de Ciências Biológicas através da extração do DNA do morango e interdisciplinaridade.	2013	Artigo
24	JESUS, E. N; COSTA, J. S; MENEZES, J. D. S; SOUZA, C. R. T; FEITOSA, F. R. S; SILVA, H. P.	Aulas experimentais no Ensino de Ciências: possibilidades e desafios no contexto escolar do 6º ano de uma escola municipal em Entre Rios- BA.	2016	Artigo
25	FONSECA, R. E.	A experimentação no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II.	2017	TCC
26	BARROS, K. R ; LOPES, T. B; LEÃO, M. F.	Método baseado em práticas experimentais para ensinar Densidade no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Alto Boa Vista – MT.	2018	Artigo



27	PEREIRA, L. F; NERO, J. D; SILVA, S. J. S; COSTA, M. B. C; ALEIXO, V. F. P; JÚNIOR, C. A. B. S.	Uma experiência de Ensino de Astronomia no 6° ano do Ensino Fundamental.	2017	Artigo
28	OCCHIUCCI, P. C.	Análise da concepção discente sobre a experimentação no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental do município de Mogi Guaçu-SP.	2017	TCC
29	SILVA, D. R.	Uma proposta para demonstrações experimentais no Ensino de Física: roteiro de experimentos de baixo custo.	2018	TCC
30	COSTA, G. F.	Experimentação investigativa utilizando materiais alternativos: uma proposta didática para o ensino e aprendizagem de Química.	2018	TCC

Foi observado que os estudos selecionados, classificados quanto à categoria de estudo foram: 17 Artigos, cerca de 56% e 13 são Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, cerca de 44%. Em relação ao tipo de abordagem: 14 estudos não mencionaram qual foi a abordagem realizada cerca de 46,7%, 10 estudos são de cunho qualitativo o que representa aproximadamente 33,3%, 1 estudo de cunho quantitativo 3,3% e 5 estudos são cunho de qualitativo-quantitativo, cerca de 16,7%.

No que diz respeito aos objetivos da pesquisa, 20 estudos têm características descritivas, aproximadamente 66,6%, enquanto os 10 restantes são exploratórios, cerca de 33,4%. Quanto aos procedimentos técnicos foi observado que quase a totalidade dos estudos são “estudo de caso” um total de 29 que resulta em 96,7% dos trabalhos selecionados e apenas 1 trabalho de pesquisa bibliográfica, 3,3%.

#### **Quadro Síntese das informações extraídas dos artigos selecionados.**

<b>Autores</b>	
<b>Título</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Método: - Tipo de estudo; - Amostra; - Local/ano; - Variáveis.</b>	

<b>-Passou pelo comitê de ética? Sim/Não</b>	
<b>Problemas enfrentados pela escola/professores/alunos</b>	
<b>Facilitador no processo de ensino-aprendizagem</b>	
<b>Contribuições no aprendizado dos alunos (compreensão)</b>	
<b>Materiais utilizados</b>	
<b>Resultado</b>	
<b>Conclusão</b>	
<b>Teorias da Aprendizagem abordadas</b>	
<b>Metodologia Ativa utilizada</b>	
<b>Notas</b>	

## **CONCLUSÃO**

O presente documento apresenta o objetivo, o método e a estrutura da proposta de revisão integrativa da literatura sobre o tema proposto. O projeto aborda sobre a metodologia que consiste em incentivar os professores no uso ou inserção de exemplos de aplicações de experimentos alternativos de baixo custo no que se refere ao Ensino de Ciências mesmo diante de algumas limitações impostas. É de relevante importância que os alunos possam associar o conhecimento teórico com o que acontece a seu redor relacionado à Ciências Naturais.

**ANEXOS**

**(Anexo A) – Declaração de aceite da instituição participante**

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS  
Secretaria Municipal da Educação  
Superintendência de Gestão Escolar  
Diretoria de Ensino Fundamental  
Divisão de Estágios e Pesquisas

**DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE**

Eu, **Cleizenir Divina dos Santos**, abaixo-assinado, responsável pela instituição **Secretaria Municipal da Educação do município de Palmas – TO**, participante no projeto de pesquisa intitulado: “**Experimentos Alternativos de Ciências em Sala de Aula: provando a existência da pressão atmosférica em uma turma do 7º Ano Fundamental II**”, que está sendo proposto pelo pesquisador **Olivelton de Souza**, vinculado ao Programa de pós-graduação **Stricto Sensu – Mestrado no Ensino de Ciências e Saúde – PPGE da Universidade Federal do Tocantins – UFT – Palmas**, DECLARO ter lido e concordar com a proposta de pesquisa, bem como conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Norma Operacional CONEP 001/13, a Resolução CNS 466/2012 e suas complementares. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes, dispondo de infraestrutura necessária, para a garantia a realização das ações previstas no referido projeto, visando à integridade e proteção dos participantes da pesquisa.

Palmas, 29 de setembro de 2021.

Assinatura e carimbo do responsável institucional

Cleizenir Divina dos Santos  
Secretária Municipal da  
Educação  
ATO Nº 455 - NM.

**(Anexo B) – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFT****PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS DE CIÊNCIAS EM SALA DE AULA: PROVANDO A EXISTÊNCIA DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA EM UMA TURMA DO 7º ANO FUNDAMENTAL II

**Pesquisador:** OLIVELTON DE SOUZA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 52897821.0.0000.5519

**Instituição Proponente:** Fundação Universidade Federal do Tocantins

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.184.929

**Apresentação do Projeto:**

No presente trabalho, será desenvolvida uma pesquisa de estudo caso de natureza qualitativa-quantitativa, descritiva a partir do levantamento de dados, que serão coletados por meio de questionários aplicados aos alunos antes e depois da aplicação de experimentos demonstrativos em sala de aula. A aula experimental demonstrativa se realizará de forma simples, com uso de materiais alternativos, de baixo custo, fácil obtenção e facilidade de manuseio.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Aplicar a experimentação no Ensino de Ciências utilizando materiais alternativos, de baixo custo que possibilitem de maneira lúdica relacionar a natureza e o mundo real, concretizando a teoria, fomentando a motivação e aumentando o interesse dos alunos, beneficiando assim, futuras aprendizagens.

**Endereço:** Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

**Bairro:** Plano Diretor Norte

**CEP:** 77.001-090

**UF:** TO

**Município:** PALMAS

**Telefone:** (63)3232-8023

**E-mail:** cep\_uft@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 5.184.929

#### Objetivo Secundário:

Demonstrar por meio de dois (2) experimentos a existência da Pressão Atmosférica em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Palmas/TO;

Analisar a possível efetividade no processo ensino-aprendizagem dos alunos, estimulados pela motivação e curiosidade na atividade experimental com materiais alternativos e de baixo custo.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

#### Riscos:

Os riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa incluem riscos de origem psicológica, intelectual e/ou emocional, como possibilidade de constrangimento e desconforto ao responder o questionário e participarem da entrevista, cansaço, gasto de tempo no decorrer da aplicação dos procedimentos e quebra de anonimato.

Para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou das perguntas a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas serão confidenciais e aplicação dos questionários no período regular de aula não sendo necessário tempo extra para respondê-los.

#### Benefícios:

Esta pesquisa está relacionada ao uso Experimentos Alternativos de Ciências em sala de aula. O objetivo é analisar a possível efetividade no processo ensino-aprendizagem dos alunos, estimulados pela motivação e curiosidade na atividade experimental inserida na aula de Ciências com materiais alternativos e de baixo custo. Com isso, essa metodologia poderá agregar melhor eficiência no aprendizado na disciplina de Ciências visto a importância de os alunos terem a oportunidade de trabalhar a prática de acordo com a teoria dos conteúdos estudados.

**Endereço:** Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

**Bairro:** Plano Diretor Norte

**CEP:** 77.001-090

**UF:** TO

**Município:** PALMAS

**Telefone:** (63)3232-8023

**E-mail:** cep\_uft@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 5.184.929

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

No presente trabalho, será desenvolvida uma pesquisa de estudo caso de natureza qualitativa-quantitativa, descritiva a partir do levantamento de dados, que serão coletados por meio de questionários aplicados aos alunos antes e depois da aplicação de experimentos demonstrativos em sala de aula. A aula experimental demonstrativa se realizará de forma simples, com uso de materiais alternativos, de baixo custo, fácil obtenção e facilidade de manuseio.

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

Os termos apresentados foram:

- Folha de rosto;
- TALE – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO;
- TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO;
- Anuência da Secretaria Municipal de Educação.

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

Todas as pendências foram atendidas.

Aprovado.

**Endereço:** Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

**Bairro:** Plano Diretor Norte

**CEP:** 77.001-090

**UF:** TO

**Município:** PALMAS

**Telefone:** (63)3232-8023

**E-mail:** cep\_uft@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 5.184.929

### 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_BASICAS_DO_PROJETO_1818112.pdf	09/11/2021 20:32:31		Aceito
Outros	Carta_Resposta.doc	09/11/2021 20:31:27	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Outros	TALE_V2.pdf	09/11/2021 20:29:02	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_V2.pdf	09/11/2021 20:27:28	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_OLIVELTON_DE_SOUZA_V2.pdf	09/11/2021 20:26:44	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Outros	Autorizacao_semed.pdf	14/10/2021 19:06:00	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Outros	INSTRUMENTOS.pdf	10/09/2021 18:53:53	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Outros	TALE.pdf	10/09/2021 18:53:21	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/09/2021 18:52:18	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_OLIVELTON_DE_SOUZA.pdf	10/09/2021 18:50:22	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	10/09/2021 18:50:05	OLIVELTON DE SOUZA	Aceito

#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

**Endereço:** Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoarifado

**Bairro:** Plano Diretor Norte

**CEP:** 77.001-090

**UF:** TO

**Município:** PALMAS

**Telefone:** (63)3232-8023

**E-mail:** cep\_uft@uft.edu.br



Continuação do Parecer: 5.184.929

PALMAS, 22 de Dezembro de  
2021

---

**Assinado por:**

**PEDRO YSMAEL CORNEJO  
MUJICA  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

**Bairro:** Plano Diretor Norte

**CEP:** 77.001-090

**UF:** TO

**Município:** PALMAS

**Telefone:** (63)3232-8023

**E-mail:** cep\_uft@uft.edu.br