



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

RICARDO DE MOURA SILVA

**AS CONTRIBUIÇÕES DOS EXPERIMENTOS PULMÃO ARTIFICIAL E BALANÇA
DE GARRAFA PET PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

TERESINA

2022

RICARDO DE MOURA SILVA

AS CONTRIBUIÇÕES DOS EXPERIMENTOS PULMÃO ARTIFICIAL E BALANÇA DE
GARRAFA PET PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS:
RELATO DE EXPERIÊNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Me. Fabio Nascimento de Sousa.

TERESINA

2022

AS CONTRIBUIÇÕES DOS EXPERIMENTOS PULMÃO ARTIFICIAL E BALANÇA DE GARRAFA PET PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ricardo de Moura Silva¹
Fabio Nascimento de Sousa²

RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem do ensino de ciências se constitui um desafio a mais quando se pretende utilizar como ferramenta experimentos. Neste sentido, este estudo objetivou descrever experiências com procedimentos do ensino e aprendizagem de ciências com o auxílio dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet. A natureza do estudo realizado é qualitativa. Quanto ao propósito geral, configurou-se como uma pesquisa descritiva. O método que conduziu as técnicas e instrumento de coletas de dados foi a abordagem participativa e a interpretação dos dados produzidos apoiou-se nos resultados obtidos na fundamentação teórica e na experiência pessoal do investigador (TRIVIÑOS, 2012). Participaram do estudo, 63 alunos, com faixa etária entre 13 anos e 16 anos. Foram realizadas atividades ao longo do primeiro semestre do ano letivo de 2019. Verificou-se a praticidade na abordagem dos conteúdos através da estratégia busca de informações em fontes variadas e enfatiza como a experimentação e observação auxiliam o processo investigativo, bem como estimulam o interesse e a curiosidade científica dos alunos.

Palavras-chave: ensino; aprendizagem; ciências; experimentação; observação.

ABSTRACT

The teaching and learning process of science education is one more challenge when it is intended to use experiments as a tool. In this sense, this study aimed to describe experiences with science teaching and learning procedures with the help of artificial lung and pet bottle scale experiments. The nature of the study carried out is qualitative. As for the general purpose, it was configured as a descriptive research. . The method that led to the techniques and instrument of data collection was the participatory approach and the interpretation of the data produced was based on the results obtained in the theoretical foundation and in the personal experience of the researcher (TRIVIÑOS, 2012). Participated in the study, 63 students, aged between 13 and 16 years. Activities were carried out during the first semester of the 2019 academic year. It was verified the practicality in approaching the contents through the strategy of searching for information in different sources and emphasizing how experimentation and observation help the investigative process, as well as stimulate interest and students' scientific curiosity.

Keywords: teaching; learning; science; experimentation; note.

Data de aprovação: 13/12/2022.

¹ Aluno do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/ *Campus* Teresina Central. E-mail: ricardobrusabi@hotmail.com.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/ *Campus* Teresina Central.

1 INTRODUÇÃO

A ciência estuda meios com o qual o ser humano se relaciona com a natureza, a fim de entender o seu funcionamento da melhor maneira. Surge com o intuito de desmistificar fenômenos observados a partir do senso comum e abrir caminho ao conhecimento científico e por ser fruto da construção humana, a ciência não é considerada como um conhecimento acabado (GASPAR, 2016).

A experimentação, de acordo com Gaspar (2016), surge como meio de agregar ou contestar se as hipóteses dadas como explicativas dos fenômenos da natureza eram plausíveis. Assim, tornou-se um meio de validação das hipóteses teóricas previamente formuladas.

Define-se experimentação como uma modalidade, do procedimento busca de informações em fontes variadas, que tem significativa importância para o ensino e aprendizagem de Ciências por colaborar com o desenvolvimento do aluno e sua relação com o cotidiano (BRASIL, 1998).

Deste modo, apresentam-se ao Instituto Federal do Piauí as considerações finais do estudo intitulado “as contribuições dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet para o processo de ensino e aprendizagem de ciências: relato de experiência”.

Que considerou como problema de pesquisa: quais as contribuições dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet para o processo de ensino e aprendizagem de ciências?

E como objetivo geral: Apresentar as contribuições dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. E por objetivos específicos: Discutir o processo de ensino e aprendizagem de Ciências; Identificar teórica e metodologicamente os experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet; e relatar as experiências de ensino e aprendizagem de ciências com o auxílio dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet.

Para a justificativa do estudo, foram utilizados parâmetros pessoais, de contribuição acadêmica e de importância para o Instituto Federal do Piauí.

Durante o desdobramento do meu estágio dentro do Programa Residência Pedagógica, mais especificamente na regência do ensino fundamental, consegui desenvolver uma relação entre o ensino acadêmico e os experimentos; foi nesse contexto que percebi o quanto a experimentação colaborava com o envolvimento dos alunos nos projetos e propostas apresentadas. Ficou muito claro o interesse de fazer ciências dos alunos, de construir o conhecimento através da experimentação.

O desenvolvimento do presente trabalho tem o intuito de mostrar que a experimentação colabora para o entendimento relacionando com o que é exposto nos livros didáticos e os acontecimentos do cotidiano, sendo um fixador do ensino ministrado em sala de aula e uma maneira de desenvolver as curiosidades quanto ao estudo de ciências. Tal ideia, impulsionou-me a querer desenvolver um estudo científico que trouxesse mais respostas ou mais perguntas para a questão.

Para situar o objeto de pesquisa no mundo acadêmico, acessou-se a Base Institucional Acadêmica (BIA) do Instituto Federal do Piauí em busca de trabalhos já realizados com a mesma temática utilizando como descritores: experimento e ensino aprendizagem de ciências. Foram notificados trinta e cinco trabalhos tratando de experimentos, mas, nenhum estudo envolvendo ciências no ensino fundamental, motivo pelo qual este trabalho reveste-se de relevância e de responsabilidade com o objeto de estudo pretendido.

Para a Instituição formadora, o Instituto Federal do Piauí, pretende-se dar visibilidade a questões sobre os procedimentos de ensino e aprendizagem de ciências, bem como possibilitar que outros estudos possam partir das considerações finais do trabalho, seja para refutar, aprofundar ou suscitar novos questionamentos; bem como, subsidiar discussões junto

às disciplinas de Didática, Metodologia do Ensino de Física e Instrumentação para o Ensino Fundamental.

2 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: BREVES CONSIDERAÇÕES

A ciência teve início com filósofos gregos que debatiam sobre a origem das coisas e o porquê de serem como são. O dicionário online Michaelis (2021, p.1), define Ciência como o “ramo específico do conhecimento, caracterizado por seu princípio empírico e lógico, com base em provas concretas, que legitima sua validade”. Assim, a Ciência apresenta-se como um conhecimento construído a partir da coerência entre experiência e a observação, feitas de maneira racional.

Assim percebe-se a observação como a mais geral das modalidades, podendo fazer parte de outras modalidades, essa capacidade pode ser aprimorada nos alunos através de atividades previamente planejadas e supervisionadas pelo professor, com vistas a que se perceba cada vez mais detalhes do processo estudado (BRASIL, 1998).

De acordo com esse cenário, a experiência é o meio pelo qual se prova a experimentação. Dessa maneira, experimentação é um processo relativo à investigação, levando em conta uma hipótese, visando observar e classificar fenômenos, em condições controladas baseadas no referencial teórico organizado pelo professor (DICIO, 2022; BRASIL, 1998).

As atividades experimentais envolvem a manipulação de materiais e podem ser relativos à demonstração ou à participação direta. As demonstrações são executadas pelo professor e com auxílio de um protocolo ou guia os alunos observam e acompanham os resultados, podendo apresentar expectativas, explicar e comparar dados e resultados obtidos. Já a participação direta está pautada na discussão de idéias e manipulação de materiais pelos próprios estudantes (BRASIL, 1998)

A autonomia pautada na experimentação é essencial para que os estudantes ganhem consciência das características básicas de um experimento, o que favorece a construção de conhecimentos sobre determinado conteúdo, visto que os alunos dos anos finais do ensino fundamental são mais independentes com procedimentos e capazes de maior formalidade no pensamento e na linguagem (BRASIL, 1998).

Em consonância com os PCNs, Guimarães (2009, p.198) assim esclarece:

No ensino de Ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como respostas aos questionamentos feitos pelos estudantes durante a interação com o contexto criado.

Assim, situações problema durante a experimentação a partir do conteúdo visto em sala se mostram como uma importante ferramenta colaborativa para o processo de ensino aprendizagem, visto que despertou grande interesse por parte dos alunos.

Neste sentido, a experimentação e a observação funcionam como estratégias que visam buscar informações em um contexto problematizador, conforme orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação (2013, p. 88):

As práticas pedagógicas devem ocorrer de modo a não fragmentar a criança nas suas possibilidades de viver experiências, na sua compreensão do mundo feita pela totalidade de seus sentidos, no conhecimento que constrói na relação intrínseca entre razão e emoção, expressão corporal e verbal, experimentação prática e elaboração conceitual.

Desse modo, a experimentação enquanto prática colabora para a construção do conhecimento integral do aluno. Vez que a prática pedagógica intencionalmente organizada possibilita a união entre teoria e prática.

Os PCNs ressaltam ainda a importância de não confundir experimentação com um agregado de objetivos e métodos do ensino, pois a solitária execução de uma ação não significa aprender e desenvolver conhecimento.

Nessa vertente, os PCNs trazem orientações didáticos-pedagógicas com o intuito de auxiliar o professor quanto à abordagem dos conteúdos, sejam quais: planejamento de unidades e projetos, temas de trabalho e integração de conteúdos, intervenção problematizadora, busca de informações em fontes variadas e sistematização de conhecimentos (BRASIL, 1998).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

Quadro 1: Orientações didáticos-pedagógicas - PCNs

Procedimentos	Finalidade
Planejamento de unidades	Segue etapas sequenciais: apresentação do tema pelo professor, delimitação dos problemas e levantamento de hipóteses, investigação, sistematização de conhecimentos, realização de exercícios e avaliação.
Projetos	Possibilitam o vínculo de conteúdos de Ciências com outras áreas, bem como aos alunos maior liberdade para tomada de decisões que resultam em uma produção relevante socialmente, sejam quais, jornal, mural, apresentação pública, etc.
Temas de trabalho e integração de conteúdos	Visam o ensino contemple mais de um eixo e temas transversais em um mesmo trabalho escolhido pelo professor, promovendo assim a interdisciplinaridade ou multidisciplinaridade e estimulando um debate saudável das ciências naturais.
Intervenção problematizadora	Também conhecida como problematização, é um processo geralmente iniciado pelo professor, no qual os alunos fazem mão de explicações para situações ou fenômenos com base em sua vivência.
Busca por informações em fontes variadas	É um procedimento para o ensino e aprendizagem de ciências que possibilita ao aluno reunir informações com o intuito de criar e/ou aprimorar idéias e possui algumas modalidades, tais quais: observação, experimentação, excursão ou trabalhos de campo, textos, o uso de informática e entrevista
Sistematização de conhecimentos	É de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, pois repercute diretamente nos estudantes ao empreender todo o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, considerando as peculiaridades individuais e grupais dos alunos

Fonte: Pesquisa, 2022.

O conjunto dessas orientações didáticas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais apresenta-se como sugestões de apoio à formação dos estudantes. Além disso, o referido documento ainda destaca o seu aproveitamento para, entre outras coisas, a elaboração de materiais didáticos, que é um dos indicadores que norteiam a coerência do currículo educacional.

À vista disso, Moreira (2009) apresenta a concepção de currículo como plano/proposta capaz de delimitar o que as escolas fazem, bem como o que os alunos devem saber ou fazer ao fim de uma componente curricular, e, ainda, o próprio processo de avaliação.

Consequentemente, com o intuito de otimizar o currículo da educação básica, a Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018 foi homologada, estabelecendo-se a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que é um documento de caráter normativo que define o

conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018).

A BNCC procurou assegurar através da área de Ciências da Natureza o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular, no ensino fundamental, trouxe a área de ciências da natureza e suas tecnologias organizado em temáticas, quais sejam, Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo com o intuito de iniciar a investigação científica como uma prática (BRASIL, 2018).

O supracitado documento destaca ainda que o ensino Ciências deve promover situações que possibilite ao aluno definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. Uma maneira didática de apresentar esse processo investigativo ao aluno é através da abordagem experimental, cujas ações estimulam o interesse e a curiosidade científica deles (BRASIL, 2018).

3 ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

As ciências da natureza vão além do processo do acúmulo de herança cultural, pois comporta em sua formação teorias e convicções que são rompidas e reestruturadas com frequência conforme as necessidades humanas e seus processos e transformações (BRASIL, 1998).

Assim, a evolução educacional altera a cultura, e consequentemente os aspectos de ensino e aprendizagem. Pozo e Crespo (2009, p. 21) defendem a aprendizagem como um “processo construtivo, de busca de significados e de interpretação”. Dessa maneira, aprendizagem esta relacionada ao meio como o aluno adquire e modifica o conhecimento que pertence.

Nessa conjuntura, o ensino é um processo, mediado pelo professor, onde são providas condições para os alunos se tornarem sujeitos ativos na assimilação do conhecimento, a fim de que desenvolvam conhecimentos e habilidades (intelectuais e sociais) necessárias a todo indivíduo (LIBÂNEO, 2006).

Pozo e Crespo (2009) apontam ainda, que as tendências mais comuns no ensino de ciências nas escolas brasileiras são as correntes: tradicional, redescoberta e investigativa.

A corrente tradicional é a mais comum, e tem como pressuposto que aprender ciência é saber o que os cientistas sabem sobre a natureza, onde a transmissão verbal é como se desenvolve as atividades de ensino (POZO; CRESPO, 2009).

A corrente da redescoberta visa que o aluno, quando colocado frente-a-frente com a natureza da mesma forma que os cientistas, fará as mesmas descobertas. Esta tendência tem a metodologia como lógica da disciplina e as atividades de ensino ocorrem através da pesquisa e redescoberta (POZO; CRESPO, 2009).

Já a tendência investigativa almeja situar o aluno em contextos sociais de construção do conhecimento, as atividades de ensino acontecem por meio da resolução guiada de problemas. Esse pressuposto enfatiza a interação professor/aluno/conhecimento, tendo em vistas que o aluno reelabore suas idéias prévias ao estabelecer um diálogo, mediado pelo professor, com a visão científica atual (BRASIL, 1998; POZO; CRESPO, 2009).

Carvalho (2013) ratifica ainda que ao implementar um ambiente investigativo nas aulas de ciências, os professores podem mediar o ensino de maneira simplificada a fim de que os alunos consigam alcançar de maneira gradativa a alfabetização científica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs apontam ainda que os alunos nos anos finais do ensino fundamental tornam-se mais independentes com procedimentos e capazes de maior formalidade no pensamento e na linguagem quando instigado no âmbito investigativo.

De acordo com Pozo e Crespo (2009), as atividades para os anos iniciais no ensino de ciências devem ser organizadas para que favoreçam uma aprendizagem construtiva. Nesse processo o professor é incumbido de dirigir a atividade e prepará-la, dentro das possibilidades, de maneira coletiva. Para isso são necessárias duas condições, sejam relativas ao material e relativas ao aprendiz.

Os requisitos relativos ao material envolvem a organização interna (estrutura lógica e conceitual explícita) e vocabulário e terminologia voltados ao aluno. E as condições relativas ao aprendiz abrangem os conhecimentos prévios sobre o tema e a predisposição adequada para a compreensão a fim de alcançar a busca do sentido e/ou significado do que se aprende (POZO; CRESPO, 2009).

Dessa maneira, a Base Nacional Comum Curricular traz as ciências da natureza através de conhecimentos conceituais organizados em unidades temáticas com o objetivo de definir competências específicas, que são relativas ao que o aluno deve saber, e habilidades que remetem ao que o aluno deve saber fazer (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, as situações de aprendizagem indicam qual a melhor estratégia a ser aplicada. Assim as atividades desenvolvidas tornam-se um universo para o desenvolvimento de habilidades e competências do aluno.

Na conjuntura atual, a BNCC enfatiza o compromisso das ciências da natureza com o letramento científico, com o propósito de que o aluno consiga compreender, interpretar e transformar o mundo em suas diferentes vertentes (natural, social e tecnológico), tendo o elemento investigativo como elemento central da formação do aluno (BRASIL, 2018).

4 MÉTODO DE PESSQUISA

Segundo a natureza dos dados e procedimentos que se almeja utilizar classifica-se como pesquisa qualitativa. Segundo Minayo (2015), a pesquisa qualitativa preocupa-se com as questões subjetivas, como o sujeito se percebe dentro do contexto em que esteja inserido, de modo que suas emoções, crenças, valores, atitudes interessam ao pesquisador.

Este estudo quanto ao objetivo geral se configura como uma pesquisa descritiva. Segundo Gil (2019), este tipo de pesquisa visa um maior reconhecimento do objeto de estudo, explicá-lo melhor ou ainda suscitar novas indagações.

Quanto ao método que norteou as técnicas e instrumentos de coleta de dados utilizou-se a abordagem participativa. De modo geral as pesquisas ativas:

[...] visam auxiliar a promoção de algum tipo de mudança desejada; pressupõem uma tomada de consciência, tanto dos investigados como dos investigadores dos problemas próprios e dos fatos que os determinam para estabelecer os objetivos e as condições da pesquisa, formulando os meios de superá-los (CHIZZOTTI, 2006, p. 77).

Desse modo, através dos experimentos, buscou-se a confecção e aplicação de atividades com vistas a complementar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Para a interpretação dos dados produzidos partir-se-á da Análise baseada em três pontos fundamentais: nos resultados obtidos; na fundamentação teórica e na experiência pessoal do investigador (TRIVIÑOS, 2012).

5 O LOCAL E OS PARTICIPANTES

Participaram do trabalho com a utilização dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet em meados de março de 2019, 63 alunos com faixa etária compreendida entre 13 e 16 anos, todos os alunos do Ensino Fundamental (uma turma de oitavo ano e uma turma de nono ano) da Escola Municipal José Nelson de Carvalho, localizada na Rua Basílio Alves de Carvalho, nº 1909, no bairro Parque Alvorada, Teresina – PI.

5.1 ETAPAS DESENVOLVIDAS

Inicialmente, chegou-se a escola com o intuito de desenvolver aulas relativas ao Programa Residência Pedagógica, percebeu-se de acordo com as notas que os alunos apresentavam baixo rendimento.

Foi proposto um aproveitamento dos horários disponíveis nos intervalos e horários livres para o desenvolvimento de um mini projeto de intervenção intitulada ‘Recreio com Ciências’, com vistas a possibilitar e auxiliar a compreensão pelos alunos do conteúdo estudado.

Após autorização por parte da direção da escola, foi levada aos alunos a proposta de construção de experimentos, com materiais de baixo custo, que a receberam de maneira favorável.

O conteúdo para desenvolvimento da atividade em questão foi selecionado conforme orientado no currículo da escola, sendo estes: cálculo de massa e sistema respiratório. Na sequência foi comunicado o cronograma de desenvolvimento de atividades, ao qual está descrito no quadro 2:

Quadro 2: Cronograma do Projeto Recreio com Ciências

Atividades	Março/ 2019			
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Orientação	X			
Discussão/ estudo dos conteúdos	X	X	X	
Construção dos experimentos		X	X	
Socialização entre as turmas			X	
Entrega final do trabalho				X

Fonte: Pesquisa, 2022.

Os materiais utilizados na atividade são de baixo custo, o que facilita o desenvolvimento de novas experiências, pois possibilitam aos alunos desenvolverem habilidades e descobertas pertinentes a manipulação de materiais.

Primeiramente foi realizado o experimento da balança de garrafa pet, que tem os materiais necessários descritos abaixo:

Quadro 3: Materiais da Balança de Garrafa PET

QUANTIDADE	MATERIAL
-	Água
01	Fita adesiva
01	Garrafa PET de 3L

02	Garrafas PET de 2L
01	Marcador Permanente
-	Pesos diferentes
01	Régua
01	Tesoura

Fonte: Própria, 2019.

Para a execução, primeiramente cortou-se com uma tesoura a parte superior das garrafas de 3L e 2L. Logo após, foi encaixadas as partes inferiores das PET's de 2L e coladas com a fita adesiva, para fixá-las, formando assim um êmbolo.

Foi colocado o conjunto de PET's de 2L dentro da garrafa de 3L e em seguida encheu-se quase até o topo com água enquanto o êmbolo encosta no fundo. Depois foi retirado o êmbolo e feito uma marca no nível que a água estava.

Para calibrar, foi colocado o êmbolo livre dentro da base, assim marcando o zero da balança. Posteriormente, foi colocado em cima da balança um pacote de alimento com massa conhecida equivalente a um quilograma e foi feita a marcação. Com uma régua, mediu-se a distância em cm dessa marcação em relação ao marco zero, e dividiu por 10 para que cada intervalo tivesse a marcação de 100g.

A segunda atividade experimental tem os materiais discriminados no quadro 4:

Quadro 4: Pulmão Artificial Caseiro

QUANTIDADE	MATERIAL
30 cm	Arame
03	Bexigas
05	Elásticos
01	Fita adesiva
01	Garrafa PET
30 cm	Mangueira plástica tipo dobrável
01	Massinha de modelar
01	Tesoura

Fonte: Própria, 2019.

Iniciou-se o procedimento cortando a mangueira em dois pedaços sendo um com 10 cm e o outro com 15 cm, esses serão os dutos por onde o ar vai passar. No pedaço de 10 cm, foi feito um furo para colocar o outro pedaço de 15 cm, vedando com massa de modelar.

Logo após, foi introduzido um pedaço de arame por dentro da mangueira possibilitando sustentação e transformando-a em um Y. Em seguida foi furada a tampa da garrafa para passagem da mangueira e a região também foi vedada com massinha de modelar. Após esse momento, foi presa uma bexiga em cada lado do Y com os elásticos.

Para fazer a caixa torácica, foi usado a garrafa PET, cortando a parte de baixo da garrafa de maneira que ao colocar a mangueira plástica com as bexigas elas não fiquem para fora.

Para reforçar a parte de baixo da garrafa, foi colocado um arame fazendo um círculo de sustentação para que a garrafa não amasse, e para que não se solte, foi preso com fita adesiva.

Para dar continuidade a atividade experimental foi colocado o modelo de pulmão feito por dentro da garrafa fechando-a com a tampa. Depois a garrafa foi fechada por baixo com uma bexiga prendendo-a com fita adesiva. Ao puxar a bexiga de baixo é possível ver a ação do ar dentro das bexigas de dentro.

Após a atividade experimental foi lançado perguntas aos alunos, a fim de verificar se conseguiram absorver o demonstrado no experimento.

Durante a etapa de levantamento de conhecimento prévio, cerca de metade dos alunos não conseguiram expor de forma clara os conceitos de cálculo de massa e pressão, porém foi perceptível que conseguiram relacionar a situações vivenciadas ao responderem que “cálculo de massa tem a ver com pesar alguma coisa” e “pressão é o que acontece com a panela de pressão quando é fechada”.

A partir dessas respostas apresentadas foi feita a exposição dialogada do conteúdo, de maneira que os alunos tivessem fortalecido o processo de construção dos conhecimentos científicos de maneira clara e consistente.

Assim, Nussenzveig (2002) acentua a comparação direta com um padrão de medida adotado como unidade como sendo o método mais simples de medir uma grandeza física como massa.

De acordo com Luz e Alvarenga (2007, p.282): “A pressão sobre as paredes de um recipiente contendo certo gás é causada pelas inúmeras e contínuas colisões das moléculas do gás contra essas paredes.”

Logo, os pulmões para executarem o processo de respiração do ser humano, são necessários inspirar e expirar, assim como explica Usberco et. al, (2017, p.66):

Para que o ar entre nos pulmões, o diafragma e os músculos intercostais se contraem. Como resultado, há um aumento do volume da caixa torácica e dos pulmões, fazendo com que a pressão do ar no seu interior fique menor do que a pressão no meio externo, provocando a entrada do ar, processo chamado de inspiração. E para que haja a saída de ar dos pulmões, a expiração, o diafragma e os músculos intercostais relaxam, diminuindo o volume da caixa torácica e dos pulmões. Com esta diminuição do volume dos pulmões, a pressão do seu interior fica maior do que a pressão no meio externo, provocando a saída de ar.

Dessa maneira, compreendo qual o caminho percorrido pelo gás oxigênio no processo respiratório, é possível assimilar que as variações de pressão são as responsáveis pelo movimento de ar para dentro e para fora dos pulmões.

6 DISCUSSÃO DO RELATO DE EXPERIÊNCIAS

Acerca do uso dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa PET para o processo de ensino e aprendizagem de ciências houve acolhimento por parte dos alunos. Sendo que alegaram facilidade em entender o conteúdo em conjunto com a prática dentro das vantagens mencionadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação (2013) sobre a prática pedagógica intencional.

Os autores destacam acerca dessas atividades como a experimentação e observação são essenciais para a aquisição de autonomia e ganho de consciência no processo de construção do conhecimento por parte do aluno.

Percebeu-se receptividade dos alunos quanto a abordagem adequada dos conteúdos, derivado de um planejamento consciente, em conjunto da busca de informações em fontes variadas, no qual faz-se uso da tendência investigativa.

Notificou-se também a empolgação dos alunos envolvidos, dado a funcionalidade da manipulação dos materiais, o que vai de acordo com os PCNs e Guimarães (2009), que aponta como a experimentação auxilia na autonomia dos alunos ao simular (dentro dos limites) situações reais.

Visualiza-se ainda menção à BNCC ao sinalizar como a abordagem experimental é uma maneira didática de apresentar o processo investigativo, cujas ações estimulam o interesse e a curiosidade científica dos alunos (BRASIL, 2018).

Dessa maneira, o uso dos experimentos ampliaram as possibilidades no processo de ensino e aprendizagem por ser prático e acessível aos alunos e professores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, sem pretender encerrar a discussão sobre o assunto considera-se que o objetivo geral desse estudo foi alcançado tendo-se noção consciente dos limites vivenciados e dos sucessos alcançados. Buscou-se caracterizar os experimentos pulmão artificial e balança de garrafa PET e discutir o processo de ensino e aprendizagem de ciências com vistas a embasar as discussões e resultados produzidos.

O relato das experiências sobre a contribuição dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa PET para o processo de ensino e aprendizagem de ciências deu-se pelas experiências vivenciadas, sendo ponderadas pelo referencial teórico que refutou ou ratificou os dados do trabalho.

Reconhece-se as lacunas do relato e outros trabalhos podem aprofundar questões sobre o processo avaliativo, questões comportamentais entre outros temas.

Considera-se que a tendência investigativa em conjunto com a estratégia de ensino busca de informações em fontes variadas aperfeiçoa o ensino de ciências, pois possibilita o aluno protagonizar a aprendizagem de novos conceitos, o uso da linguagem científica e o exercício do raciocínio lógico através do estudo de diferentes situações que envolvem o cotidiano.

A observação e a experimentação presentes nas atividades atendem o ensino dos conteúdos em questão, contudo, o professor do ensino de ciências precisa se sentir desafiado a otimizar essas estratégias de ensino, buscando aliá-las com outras que melhor se adéquem ao contexto de ensino e aprendizagem dos conteúdos, lembrando-se que as estratégias de ensino são um meio de se alcançar objetivos de ensino intencionais.

Ratifica-se, pois, a importância das atividades experimentais tanto para os alunos quanto para os professores embora se reconheça que é preciso um cuidado quanto à escolha da estratégia que melhor se adapte as necessidades individuais e coletivas dos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e

Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/ciencias.pdf. Acesso em: 05 jan. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
CIÊNCIA. In: MICHAELIS, Moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ci%C3%A9ncia/>. Acesso em: 02 fev. 2022.

CHIZZOTTI, Antônio. **A pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. Ed. Cortez, São Paulo. (2006).

EXPERIMENTAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7 Graus, 2022. Acesso em: <https://www.dicio.com.br/experimentacao>. Acesso em: 02 fev. 2022.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a física**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. v. 1.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/nxs1n8x>. Acesso em: 28 jan. 2022.

Guimarães, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola, vol. 31, n.3, p. 198, 2009. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 18 fev. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2006. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/n08cv50>. Acesso em: 23 fev. 2022.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ALVARENGA, Beatriz. **Física**: volume único. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2007, v. 1.

MINAYO, M. C. de Sousa. (org.) **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. **A Construção do Currículo**: Seleção do Conhecimento Escolar. In: SALTO PARA O FUTURO, Currículo: Conhecimento e Cultura, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a distância, ano XIX, n. 1, abr. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012193.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2022.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher 2002, v.1. Disponível em: https://www.academia.edu/11093726/Curso_de_F%C3%ADsica_B%C3%A1sica_Vol_1_Mec%C3%A2nica_Moys%C3%A9s_Nussenzveig. Acesso em: 18 mar. 2022.

POZO, J. I. CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2012.

USBERCO, João; MANOEL, José Manoel; SCHECHTMANN, Eduardo; VELLOSO, Herick Martin. **Companhia das Ciências**. 9º ano. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.