

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - DAEF
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

KAROLYN RABECH SILVA SIMÃO

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: O OLHAR
DOS ESTUDANTES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS**

TCC

**MANAUS - AM
2022**

KAROLYN RABECH SILVA SIMÃO

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: O OLHAR
DOS ESTUDANTES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS**

Monografia apresentada ao Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Msc. Mayara Letícia Paiva Magalhães

**MANAUS - AM
2022**

KAROLYN RABECH SILVA SIMÃO

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: O OLHAR
DOS ESTUDANTES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS**

Monografia apresentada ao Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Msc. Mayara Letícia Paiva Magalhães

Aprovado em 29 de junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Mayara Letícia Paiva Magalhães

Profa. Msc. Mayara Letícia Paiva Magalhães - IFAM

Ana Cláudia R. de Melo

Profa. Dra. Ana Cláudia Rodrigues de Melo - IFAM

Rosete Batista e S. Mendonça

Profa. Dra. Rosete Batista e Silva Mendonça - IFAM

**MANAUS - AM
2022**

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

S588a Simão, Karolyn Rabech Silva.
Atividades experimentais no ensino de química: o olhar dos estudantes em uma escola pública de Manaus / Karolyn Rabech Silva Simão. – Manaus, 2022.
45 p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2022.

Orientadora: Profa. Ma. Mayara Letícia Paiva Magalhães.

1. Química – ensino. 2. Aprendizagem. 3. Escola pública. 4. PIBID. I. Magalhães, Mayara Letícia Paiva. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

Dedico este trabalho a Deus e à minha
família pela força e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por sempre estar comigo durante essa trajetória acadêmica e por ter me dado toda sabedoria e capacidade de vencer todos os obstáculos.

Em especial, à minha família, a quem tenho grande afeto, carinho e muito amor.

Quero agradecer aos meus colegas e amigos.

Ao grupo PIBID Química pelos conhecimentos e experiências adquiridas durante a participação nesse projeto.

Quero agradecer o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que disponibilizou bolsas para que o projeto pudesse ser realizado.

Quero agradecer à Profa. Msc. Mayara Letícia Paiva Magalhães que me orientou e contribuiu para desenvolvimento deste trabalho.

A todos aqueles que de uma forma direta e/ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e por esta conquista.

Assim resplandeça a vossa luz diante dos homens, para que vejam as vossas boas obras e glorifiquem a vosso Pai, que está nos céus. ' (Almeida Revista e Atualizada, Mt. 5.16).

RESUMO

Esta pesquisa busca contribuir para melhoria do ensino e aprendizagem de química, por meio da utilização de atividades experimentais com estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Manaus. Busca-se, portanto, prover a compreensão dos fenômenos químicos através das atividades experimentais, realizar uma análise acerca do olhar dos estudantes sobre a prática desses fenômenos na sala de aula e apresentar uma proposta de utilização de atividades experimentais simples com materiais de baixo custo. A pesquisa caracteriza-se como um estudo descritivo e exploratório, com abordagem qualitativa e quantitativa. Como instrumentos de coleta de dados foram aplicados questionários e os dados foram expressos em gráficos. Como resultado desta pesquisa podemos relatar como a experimentação no ensino é de fundamental importância para uma aprendizagem significativa, despertando um forte interesse entre os educandos, e sendo uma das ferramentas fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem. Estes resultados foram evidenciados através do olhar dos alunos referente à experiência da participação na aula prática proposta.

Palavras-chave: Aprendizagem. Experimentação. Ensino de Química. Escola Pública. Pibid.

ABSTRACT

This research seeks to contribute to the improvement in the teaching and learning of chemistry, through the use of experimental activities with students from the 1st year of high school in a public school in Manaus. It seeks, therefore, to provide an understanding of chemical phenomena through experimental activities, perform an analysis of the students' view of the practice of these phenomena in the classroom and present a proposal for the use of simple experimental activities with low-cost materials. The research is characterized as a descriptive and exploratory study, with a qualitative and quantitative approach. As instruments of data collection, questionnaires were applied and the data were expressed in graphs. As a result of this research we can report how experimentation in teaching is of fundamental importance for meaningful learning, awakening a strong interest among students, and being one of the fundamental tools for the teaching-learning process. These results were evidenced by the students' view of the experience of participating in the proposed practical class.

Keywords: Learning. Experimentation. Chemistry Teaching. Public School. Pibid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada da escola.....	19
Figura 2 - Alunos que participaram da pesquisa.....	21
Figura 3 - Materias necessários para o experimento.....	24
Figura 4 - Procedimento do experimento 1.....	25
Figura 5 - Procedimento do experimento 2.....	26
Figura 6 - Momentos dos experimentos aplicados.....	27
Figura 7 - Percentuais da resposta dos alunos referente primeira questão.....	28
Figura 8 - Percentuais da resposta dos alunos referente segunda questão.....	29
Figura 9 - Percentuais da resposta dos alunos referente terceira questão.....	30
Figura 10 - Percentuais da resposta dos alunos referente quarta questão.....	31
Figura 11- Percentuais da resposta dos alunos referente quinta questão.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CMC	Campus Manaus Centro.
CMPM	Colégio Militar da Polícia Militar.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.
PNC	Parâmetros Curriculares Nacionais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 PROGRAMA PIBID E O SUJEITO/ QUÍMICA.....	15
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA BÁSICA E SEUS DESAFIOS	16
2.3 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA QUÍMICA.....	19
3. METODOLOGIA	21
3.1 LOCAL DA PESQUISA	21
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	22
3.3 TIPO DE PESQUISA.....	22
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
3.3.1 Primeira Etapa da Atividade.....	23
3.3.2 Segunda Etapa da Atividade.....	24
3.3.3 Terceira Etapa da Atividade.....	25
3.3.4 Quarta Etapa da Atividade	28
4 .RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 .CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE A – ROTEIRO...	41
1. EXPERIMENTO-BALÃO DE AR	41
2. EXPERIMENTO- PALHA DE AÇO...	43
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS	44
APÊNDICE C - PLANO DE AULA.....	45

1. INTRODUÇÃO

A educação figura entre os mais importantes, senão o mais importante, parâmetro necessário para o desenvolvimento e crescimento de uma nação. Podemos observar, muitas vezes, um crescente desinteresse por parte dos alunos em relação aos estudos, que podem ser motivados pelas técnicas de memorização de regras, fórmulas, nomes e estruturas, além dos conteúdos serem apresentados de maneira completamente distanciada do cotidiano dos alunos, pois o aluno não consegue descobrir as relações desses conhecimentos com o seu dia a dia. Logo, busca-se por metodologias de ensino-aprendizagem mais atraentes.

Como encontramos na proposta das Diretrizes Curriculares de 1998 de acordo com MALDANER (2003,p.144), acredita-se que o Ensino de Química deve ser voltado para construção e reconstrução dos conceitos científicos nas atividades de sala de aula. Isto implica em compreender o conhecimento científico e tecnológico para além do domínio estrito dos conceitos de Química.

Neste sentido, segundo Vinícios (2016) empregar a experimentação no ensino de Química e Ciências pode tornar-se uma metodologia eficiente para despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo e à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno.

Percebemos, porém, que as dificuldades encontradas para a implementação dessa metodologia são diversas. Essas dificuldades foram evidenciadas durante a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no qual foi possível observar que, os alunos encontram uma grande dificuldade na interpretação e resolução de problemas químicos que envolvem cálculos estequiométricos, além de não associarem tal assunto com o seu cotidiano.

Considerando, portanto, o problema observado, buscou-se propor uma forma diferenciada de tratar o conteúdo de Lei da Conservação das Massas, a lei de Lavoisier utilizando aulas experimentais de estratégias e recursos para proporcionar ao estudante condições para que este pudesse construir aprendizagens significativas referente ao tema trabalhado, compreendendo, assim, sua importância relacionada ao componente curricular de Química, bem como sua relação com as demais áreas do conhecimento e com o cotidiano das pessoas.

Neste sentido, esta pesquisa apresenta como objetivo geral contribuir para melhoria do ensino e aprendizagem de química, por meio da utilização de atividades

experimentais com estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Manaus. Apresentar como objetivos específicos, compreender os fenômenos químicos através das atividades experimentais, realizar uma análise acerca do olhar dos estudantes sobre a prática desses fenômenos na sala de aula e apresentar uma proposta de utilização de atividades experimentais simples com materiais de baixo custo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Nesta seção, trataremos a respeito das fundamentações teóricas, embasadoras e norteadoras na elaboração deste estudo. O tópico 2.1 tem por intuito apresentar o programa PIBID como uma das atuais políticas públicas que podem contribuir para a formação da docência e contribuir para o ensino básico das escolas públicas e como foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

No tópico 2.2, segundo a ótica de diferentes autores, realizamos uma investigação acerca do ensino de química básica e seus desafios, enfatizando a importância do PNC na prática do ensino de química. O tópico 2.3 apresenta a importância da experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química, tornando-se uma ferramenta metodológica necessária no ensino da atualidade, sendo reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências.

2.1 PROGRAMA PIBID E O SUBPROJETO /QUIMICA

O PIBID é um programa vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foi criado em um cenário de formulação de várias políticas de incentivo à formação de professores, desencadeado após a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) é uma proposta de valorização dos futuros docentes durante seu processo de formação. Tem como objetivo o aperfeiçoamento da formação de professores para a educação básica e a melhoria de qualidade da educação pública brasileira. (CAPES, 2011)

Segundo Afonso (2013), destaca que o PIBID tem proporcionado, aos bolsistas, entrarem em contato com a realidade escolar, desempenharem atividades interdisciplinares e colaborativas, interagirem com professores, e auxilia-os a relacionar a teoria e prática na sala de aula.

De acordo com Braibante e Wollmann (2010),

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (PIBID) vem se consolidando como uma das mais importantes iniciativas do país no que diz respeito à formação inicial de professores, surgindo como uma nova proposta de incentivo e valorização do magistério e possibilitando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a atuação em experiências metodológicas inovadoras ao longo de sua graduação. (BRAIBANTE e WOLLMANN, 2010, pg.01).

O PIBID foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas abrangendo os quatro cursos de licenciatura do Instituto: Física, Química, Matemática e ciências biológicas em cada área de conhecimento havia um subprojeto. Segundo o Edital N° 53/2018 do IFAM no ano de 2018, cada subprojeto deveria possuir no mínimo um coordenador de área (professor do curso de licenciatura do IFAM), um professor supervisor em cada escola parceira e cinco alunos de iniciação à docência selecionados através de processo seletivo.

Um dos subprojetos da área de Química, (PIBID-Química) desenvolveu atividades junto ao Colégio Militar da Polícia Militar - Unidade Petrópolis - Subunidade Cachoeirinha, que está localizado na Rua Marquês da Silveira/Esquina com a Av. Codajás Petrópolis, na cidade de Manaus/AM . O subprojeto de Química ao longo do tempo foi desenvolvido com intuito de dinamizar o ensino de Química e torná-lo mais atraente para os alunos, estimulando assim o interesse nessa disciplina, pois quase sempre é vista como difícil e pouco interessante.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA BÁSICA E SEUS DESAFIOS

As dificuldades, desafios e as políticas que regulamentam a educação brasileira são sempre temas de discussões e debates na tentativa de melhorar a qualidade do ensino, uma vez que, a educação possui um papel fundamental para o desenvolvimento social e que ainda encontra grandes desafios. (VINICIOS, 2016)

Para Lima (2012), a realidade mostra que o Ensino de Química não acompanha a evolução que ocorre nos tempos atuais. Em termos práticos, sua metodologia se efetua de forma exclusivamente verbalista, na qual a aprendizagem é entendida somente como um processo de acumulação de conhecimentos. Os conceitos, leis e fórmulas são ensinados de maneira completamente desarticulados e distanciados do mundo vivido por alunos e professores.

Nas duas últimas décadas, muitas reformulações foram propostas por novas legislações para implementar mudanças substanciais no sistema escolar brasileiro. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), como exemplo dessas propostas, e

provavelmente a mais significativa, está a Lei de Diretrizes e Bases da Educação no 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que levou a novos pareceres e notas técnicas do Conselho Nacional e dos Conselhos Estaduais de Educação, e, advindos dessa legislação, foram também propostos os novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e novas recomendações das Secretarias de Educação.

Segundo Serra (2012), pode-se observar que o principal conceito introduzido pelos PCNs 1996 é o de um “ensino centrado no aluno”, isto é, um ensino capaz de leva o aluno a construir o seu próprio conhecimento de Química. Isso representa uma alteração substancial no paradigma desse ensino: uma mudança do Ensino de Química expositivo, focado na habilidade do professor em fazer com que o aluno memorize os conteúdos, para um ensino construtivista, centrado na habilidade do aluno compreender e se empoderar dos conteúdos químicos.

Neste sentido, é interessante abordar aqui os principais objetivos do Ensino de Química apresentados pelos PCNs:

... possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. [...] julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 2002, p. 87).

Nesta concepção, segundo Marks e Eilks (2009), um Ensino de Química significativo perpassa pela exigência de assumir compromissos com a cidadania, a ética e as mudanças necessárias nas práticas pedagógicas dos professores, a fim de proporcionar a realização de aulas cujos conteúdos são abordados de forma clara e simples, capazes de encorajar os alunos ao interesse dos assuntos de Química. Esta concepção, então, exige uma nova postura do professor de Química, capaz de tornar a compreensão dos conteúdos químicos cheios de significado para o estudante.

Ao professor de Química da escola básica, segundo Lima e Vasconcelos (2006), tem sido colocada uma série de desafios ao longo da história do Ensino de Química no Brasil. Possivelmente, o maior deles seja o de acompanhar as descobertas científicas que se inserem cada vez mais no cotidiano, além de tornar os avanços e teorias científicas acessíveis aos alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), a esse professor, então, são exigidos um conhecimento teórico e metodológico aprofundado e muita dedicação, a fim de estar constantemente se atualizando e exercendo eficientemente sua profissão. No

18
entanto, para muitos professores de Química, tais desafios são aumentados por deficiências na sua formação e pela inexistência de uma sistemática de formação continuada. Às vezes, encontram dificuldades, principalmente aquelas relacionadas à falta de material didático devido a falta de infraestrutura nas escolas públicas do Brasil. Outro fator que contribui para esta realidade, de acordo com Lima e Barbosa (2010), é o fato da Química ser apresentada aos alunos somente no último ano do Ensino Fundamental. Esse contato tardio contribui para que esses alunos ingressem no Ensino Médio com deficiência nos conhecimentos químicos, que são fundamentais para o desenvolvimento de uma melhor compreensão dos conteúdos abordados no Ensino Médio.

Logo, sob o ponto de vista de Eilks e Byers (2010), na maioria das vezes, os alunos do Ensino Básico da rede pública se deparam com metodologias incapazes de promover uma efetiva construção de seus saberes, destacando-se as técnicas de memorização de regras, fórmulas, nomes e estruturas, além de apresentar esses conteúdos completamente distanciados do cotidiano dos alunos, pois o aluno não consegue descobrir as relações desses conhecimentos com o seu cotidiano, ou seja, para ele é um conhecimento vazio e sem sentido.

Na opinião de Cooper (2010), para se atingir as metas desejadas em relação ao Ensino de Química satisfatório, é essencial que sejam implementadas ações diversificadas de natureza social, cultural, pedagógica e didática.

Em artigo publicado por Benite e Benite (2009) é descrita uma pesquisa cujo tema focaliza a experimentação, inclusive destacando a importância na realização de experimentos alternativos de baixo custo:

A utilização do laboratório didático como estratégia de problematização dos conceitos químicos permitiu aos alunos e professores desenvolverem novas habilidades (criatividade, atitudes cooperativas) e capacidade de buscar soluções alternativas e mais baratas, que é a base de grande parte da pesquisa e desenvolvimento realizados nos laboratórios tecnológicos. Também a alternativa da experimentação de baixo custo foi um fator decisivo para estimular os alunos a adotarem uma atitude mais empreendedora e a romperem com a passividade que, em geral, se lhes impõem nos esquemas tradicionais de ensino (2009, p. 9).

A experimentação é uma atividade fundamental no ensino de Ciências e de Química. Muitos pesquisadores (BENITE e BENITE, 2009; BERNARDELLI, 2004; LIMA, 2012; LIMA e LEITE, 2012; LIMA e VASCONCELOS, 2006) têm demonstrado o valor dessas atividades para o desenvolvimento de metodologias mais satisfatórias ao aprendizado de Química. No entanto, é necessário que elas se constituam como parte de um processo no qual alunos e professores possam compreender e apreender as teorias da Química, além de conhecer o modo como se constrói o conhecimento científico, por meio de questionamentos, discussão das hipóteses e validação dessas hipóteses, que permita transcender aos limites da sala de aula.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA QUÍMICA

Na disciplina de Química, a experimentação em microescala mostra-se como uma excelente ferramenta didática, pois não requer a instalação de um laboratório para a aplicação de experimentos que através do estímulo aos sentidos dos educandos, ajudam a despertar o interesse investigativo e a iniciar o processo construtivo de âncoras de aprendizagens. Os experimentos permitem ao professor debater questões importantes como a conscientização ao meio ambiente, no vínculo entre a ciência e a economia na sociedade, e principalmente, na importância de se estudar Química. (MARCELO M. Marques; GABRIEL C. de Lima, 2016)

Mediante as opiniões de diferentes professores acerca de suas práticas pedagógicas, e opiniões de educandos acerca de como consideram difícil aprender a disciplina de Química através de abordagens puramente teóricas, foram considerados pontos que permitissem pesquisar e desenvolver um conjunto de experimentos para serem aplicados de modo a potencializar aprendizagens significativas.

O pesquisador e teórico da educação David P. Ausubel, em sua obra *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View* ressalta a importância do caráter prático para a aquisição de conhecimentos. Tal fato nos remete a perspectiva histórica correspondente ao desenvolvimento da ciência. (MARCELO M. Marques; GABRIEL C. de Lima, 2016, p 10-11)

Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, o conhecimento é construído em etapas a partir de ideias mais gerais para ideias mais específicas ou vice-versa. Consideremos a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, para que possamos perceber dois pontos importantes relacionados ao caráter experimental da aprendizagem:

“...O **primeiro ponto** consiste no fato de que a observação, a elaboração de hipóteses e a experimentação para testar ou validar tais hipóteses constituem uma poderosa ferramenta para desenvolver novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Promovem o raciocínio crítico sobre os conteúdos disciplinares relacionados às ciências exatas. O **segundo ponto** se refere ao incentivo que a investigação científica confere à aprendizagem. As práticas experimentais atribuem um caráter diferenciado ao estudo e desafiam os educandos a encontrarem soluções para diversos problemas...”
(MARCELO M. Marques; GABRIEL C. de Lima, 2016, p 10-11)

Segundo Vinícios (2016), a experimentação é uma atividade que permite, através da observação e dos testes práticos, construir uma base bem alicerçada de subsunçores. Na disciplina de Química, a experimentação mostra-se como uma excelente ferramenta didática, pois não requer a instalação de um laboratório para a aplicação de experimentos, além de promover estímulo aos sentidos dos educandos, que deixam de se comportar apenas como ouvintes/observadores de aulas expositivas e passam a refletir, pensar, questionar e argumentar, participando de discussões propostas pelo professor.

Galiuzzi e Gonçalves (2004) sinalizam que as atividades experimentais enquanto abordagem de situações práticas que envolvem a compreensão dos conceitos das Ciências Naturais, podem ser utilizadas pelos professores para despertar a curiosidade, estimular a investigação e obter resultados positivos que promovam a compreensão do conhecimento, não dissociando teoria e prática.

Assim, a experimentação apresenta-se como uma estratégia que facilita a criação de problemas reais que permitem a contextualização e está em sintonia com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Logo, a utilização das atividades experimentais como parte de um processo pleno de investigação faz-se necessária no ensino da atualidade, sendo reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve dar-se através de atividades investigativas. Conforme ressalta Giordan (1999), a construção do conhecimento científico se correlaciona com abordagens experimentais, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente por meio da investigação.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa faz parte das ações desenvolvidas no Colégio Militar da Polícia Militar através da participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID/CAPES, do Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia Do Amazonas, Campus Manaus Centro — CMC

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Colégio Militar da Polícia Militar - Unidade Petrópolis - Subunidade Cachoeirinha, que está localizado na Rua Marquês da Silveira/Esquina com a Av. Codajás Petrópolis, na cidade de Manaus/AM (Figura 1). A escola funciona com ensino fundamental e ensino médio, nos turnos matutino e vespertino. As atividades experimentais foram realizadas no laboratório de ciências, durante as aulas da disciplina de Química, com a participação de 01 (uma) turma dos alunos do primeiro ano do ensino médio e ocorreram durante o primeiro semestre de 2019.

Figura 1. Fachada da escola.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com 20 alunos como mostra a Figura 2. Alunos do 1º ano do ensino médio na disciplina de química na referida escola.

Figura 2. Alunos que participaram da pesquisa.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

3.3 TIPO DE PESQUISA

Em relação aos objetivos gerais trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, em relação aos procedimentos técnicos classifica-se em exploratória e descritiva. Para a realização desta pesquisa utilizou-se a técnica da observação livre e a aplicação de questionário (Apêndice A). A pesquisa preconizou obter informações sobre o olhar dos alunos diante da experimentação como prática no ensino de Química.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória e descritiva tem como objetivo primordial a investigação descritiva das características de uma determinada população, fenômenos ou estabelecimentos de relação entre variáveis. Desta forma, ela promove uma maior integração com o problema para torná-lo explícito, aprofundando o conhecimento da realidade, procurando a razão das coisas e o seu porquê.

A modalidade de pesquisa quali-quantitativa “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos” (KNECHTEL, 2014, p. 106)

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta de ensino foi construída em 4 etapas: a observação investigativa sobre o processo de ensino e aprendizagem da classe; o estudo do tema teórico, através de aula expositiva e dialogada; a intervenção com uma aula experimental; a aplicação de questionário final avaliativo. Tais etapas serão descritas a seguir.

3.4.1 Primeira Etapa

Diagnóstico da observação em Sala de Aula.

Primeiramente foi realizada a observação dos aspectos estruturais da sala de aula no que diz respeito à relação professor-aluno, aspectos organizacionais, estruturais e didático-pedagógicos do processo de aprendizagem, levando, dessa forma, a uma postura de reflexão e de conhecimento.

Na observação pôde-se perceber que os alunos demonstravam interesse nos conteúdos, grande parte dos alunos estavam interessados em passar nos vestibulares e realizavam cursinhos pré-vestibulares após as aulas. Acerca do processo de ensino, a professora ministrava os conteúdos através de aula expositiva dialogada tradicional. As aulas eram voltadas para questões de vestibulares, os conteúdos eram passados de forma resumida no quadro branco e seguiam os conteúdos de acordo com o livro didático adotado para a série trabalhada. Os professores tinham dificuldades em utilizar estratégias pedagógicas diferentes, devido ao rígido cronograma anual da escola e, às vezes, pela falta de experiência em utilizar a experimentação na sua forma metodológica de ensino.

No aspecto estrutural da escola, percebeu-se que nas salas de aula havia boa climatização e projetores. O acesso à internet era apenas para professores e os alunos não podiam utilizar celulares na sala de aula. Quanto ao laboratório, este ficava localizado dentro da biblioteca, onde os alunos liam os livros em cima de bancadas de mármore geralmente encontradas em laboratórios. O laboratório possuía alguns equipamentos que não eram utilizados, não possuía estrutura para aulas experimentais complexas, apenas para aulas experimentais simples que podem ser realizadas em sala de aula.

3.4.2 Segunda Etapa

Estudo do tema teórico.

Seguindo a programação dos conteúdos ministrados para o primeiro ano do ensino médio, foi escolhido o conteúdo de Lei da Conservação das Massas que recebeu o nome de Lei de Lavoisier em homenagem ao seu criador. Esse cientista foi considerado o pai da química moderna, e sua lei se baseia no seguinte: Lavoisier fez inúmeras experiências nas quais pesava as substâncias participantes, antes e depois da reação. Lavoisier verificou que a massa total do sistema permanecia inalterada quando a reação ocorria num sistema fechado, sendo assim, concluiu que a soma total das massas das espécies envolvidas na reação (reagentes), é igual à soma total das massas das substâncias produzidas pela reação (produtos), ou seja, num sistema fechado a massa total permanece constante.

Com auxílio da professora responsável pela aula de química na classe, foram ministradas aos alunos de forma expositiva e dialogada as leis teóricas sobre a conservação de massa e cálculos estequiométricos.

A estequiometria é um conteúdo que lida com as relações quantitativas das transformações químicas que estão implícitas nas fórmulas e nas equações químicas. Dessa forma, têm-se expressões simbólicas para as relações quantitativas a nível macroscópico e submicroscópico. Sendo assim, para aprender estequiometria é necessário compreender a representação das transformações químicas. O entendimento desses conceitos está diretamente relacionado à compreensão de vários fenômenos que ocorrem ao nosso redor, sendo necessário estudá-los para que os estudantes possam interpretar as transformações químicas em diferentes contextos. (SANTOS e SILVA, 2014).

Ao se assumir a importância do estudo da estequiometria e das dificuldades de aprendizagem expressas por estudantes do ensino médio, ressalta-se o quão relevante é o papel do professor ao mediar estes pontos para favorecer o aprendizado da Química. Neste momento, foi proposta a realização de experimentos simples que poderiam ser relacionados à Lei da Conservação das Massas de forma prática, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da turma.

3.4.3 Terceira Etapa

Aplicação dos experimentos.

Nesta etapa foi executada a aula prática, organizando-se na bancada os materiais necessários, como: balança, palha de aço, colher, vinagre, bicarbonato de sódio, garrafa pet e balão. Materiais estes que podem ser obtidos em casa, como mostra a figura a seguir:

Figura 3. Materiais necessários para os experimentos.



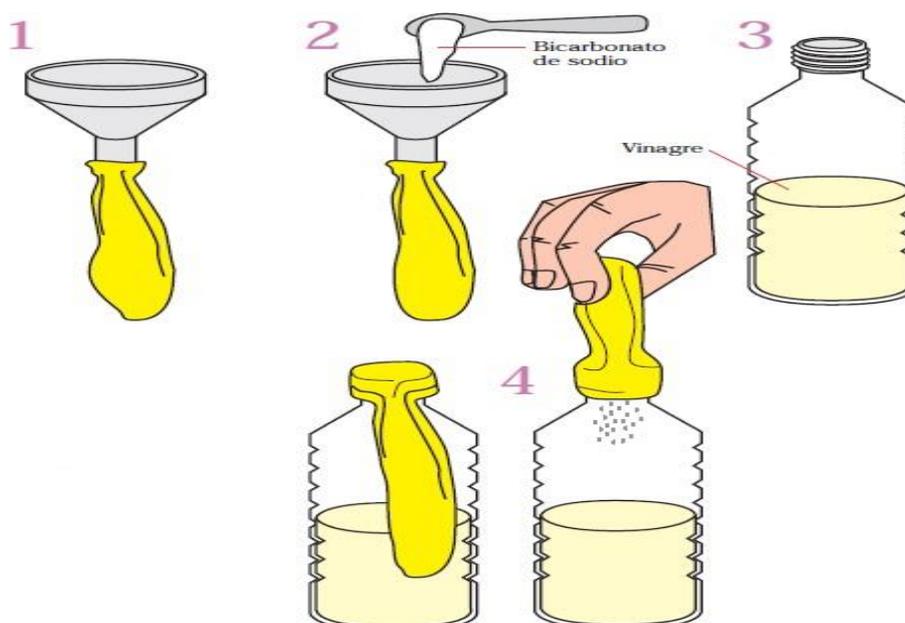
Fonte: Google, 2022.

Em seguida, foi entregue aos alunos o roteiro de aula prática com as orientações de dois procedimentos (Apêndice A). Foi pedido aos alunos que se organizassem em grupos pequenos como mostra a Figura 6. Os alunos deveriam observar os experimentos apresentados a seguir, discutir entre o grupo e responder as questões de Sim/Não contidas no material impresso sobre os experimentos observados. Em ambos os experimentos os alunos foram indagados sobre suas concepções em verificar a Lei de Lavoisier sendo aplicada. Após 15 minutos, foi solicitado aos grupos que apresentassem suas conclusões.

Experimento 1: Auxiliando os alunos, foi colocado a boca do balão no funil e foi adicionado o bicarbonato de sódio dentro do balão através do funil conforme a Figura 4. Logo

Logo depois, foi adicionado o vinagre dentro da garrafa com auxílio do funil e depois virou-se o balão de forma que o bicarbonato de sódio dentro dele caísse dentro da garrafa. Logo ocorreu a reação e o balão começou a encher. Aos alunos foram feitas as seguintes perguntas: *O que aconteceu? Foi CO₂ que encheu o balão? Houve uma reação química?*

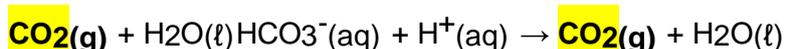
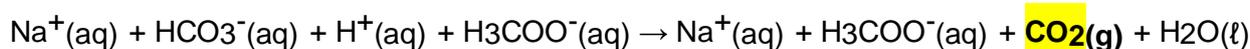
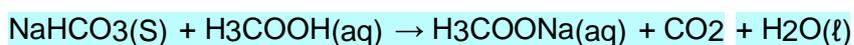
Figura 4. Procedimento do experimento.



Fonte: Google, 2022.

Explicação Científica:

Bicarbonato de sódio é o nome comercial do carbonato ácido de sódio ou hidrogeno-carbonato de sódio (NaHCO₃). O vinagre é uma solução aquosa de 4 a 10% em massa de ácido acético (ácido etanoico — H₃COOH). Quando esses dois compostos entram em contato, ocorre a reação química abaixo com a liberação do gás carbônico, isto é, dióxido de carbono (CO₂), enchendo o balão, além de produzir também acetato de sódio em solução e água:



Experimento 2: Auxiliando os alunos, utilizando uma balança, solicitei aos alunos que pesassem a palha de aço e anotassem o valor da massa medida em gramas. Depois, utilizando isqueiro eles deveriam queimar a palha de aço e anotar o peso novamente conforme a Figura 5. Aos alunos foram feitas as seguintes perguntas: *Ocorreu uma reação química? A massa aumentou ou diminuiu?*

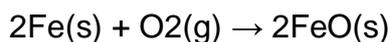
Figura 5. Procedimento do Experimento 2.



Fonte: Google, 2022

Explicação Científica:

O aço é uma liga de ferro com pequena quantidade de carbono. Na presença de oxigênio, o ferro pode sofrer uma oxidação e produzir óxido de ferro. A palha de aço usada nesse experimento é constituída quase totalmente por átomos de ferro que, ao reagirem com o O₂, formam óxido de ferro (II), como representado a seguir:



Na palha de aço, antes da combustão, a balança não registrava a massa de oxigênio que seria agregada a ela durante a reação. O aumento da massa indicado pela balança deve-se à massa do oxigênio que foi incorporada ao ferro, resultando na formação do óxido de ferro.

Figura 6. Momentos dos experimentos.



Fonte: Próprio Autor, 2019.

3.4.4 Quarta Etapa

Avaliação das atividades desenvolvidas

Ao final das atividades de experimentação foi passado aos alunos um questionário avaliativo (Apêndice B), que teve como objetivo avaliar a quantidade de alunos que possuem dificuldades na aprendizagem de química, a satisfação dos alunos em participar das atividades desta pesquisa e suas percepções de aprendizado após a prática realizada.

Segundo Gil (2008) o questionário pode ser definido como uma técnica de investigação social composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, sendo considerado um instrumento de coleta de informação.

A pergunta de número um: *Você tem dificuldade de entender química?*, através das respostas dos alunos Sim/Não, teve por objetivo analisar o quantitativo de alunos que apresentam dificuldades em aprender química e como a aula de experimentação poderia contribuir na aprendizagem. A segunda pergunta, *Você já acompanhou ou executou alguma atividade prática de química?*, foi pensada com

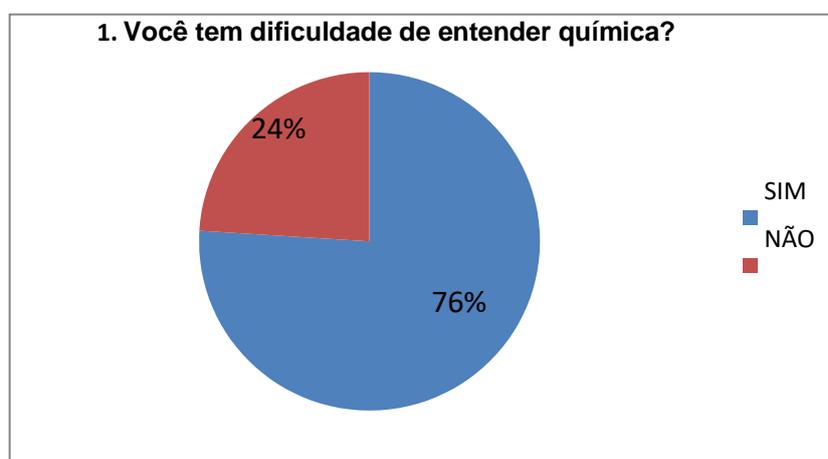
intuito de avaliar as experiências dos alunos acerca de aulas com experimentação. Neste sentido, a proposta seria de dar a eles a oportunidade de observar de forma prática um conceito teórico ensinado na sala de aula.

Na terceira pergunta, foi solicitado aos alunos que classificassem como interessante/ boa/ regular/ ruim ou chata a aula desenvolvida com experimentos, com objetivo de avaliar o grau de satisfação em participar da prática desenvolvida. E na quinta questão, na qual foi perguntado se as atividades experimentais auxiliaram na aprendizagem, através das respostas Sim/Não, foi necessária uma autoavaliação por parte dos estudantes referente sua aprendizagem na prática desenvolvida. E por último, na sexta questão, foi pedido que fizessem sugestões para a melhoria do ensino e aprendizagem de química.

4 .RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos dados coletados, por meio dos questionários, podemos observar que de uma forma geral, para um total de 20 alunos, 13 eram do sexo feminino e 7 do sexo masculino, compreendendo uma faixa etária entre 15 a 18 anos. Na Figura 7 e disposto o resultado obtido com as respostas dos estudantes acerca da primeira questão, onde foi perguntado: Você tem dificuldade em entender química?

Figura 7 - Percentuais da resposta dos alunos referente primeira questão.

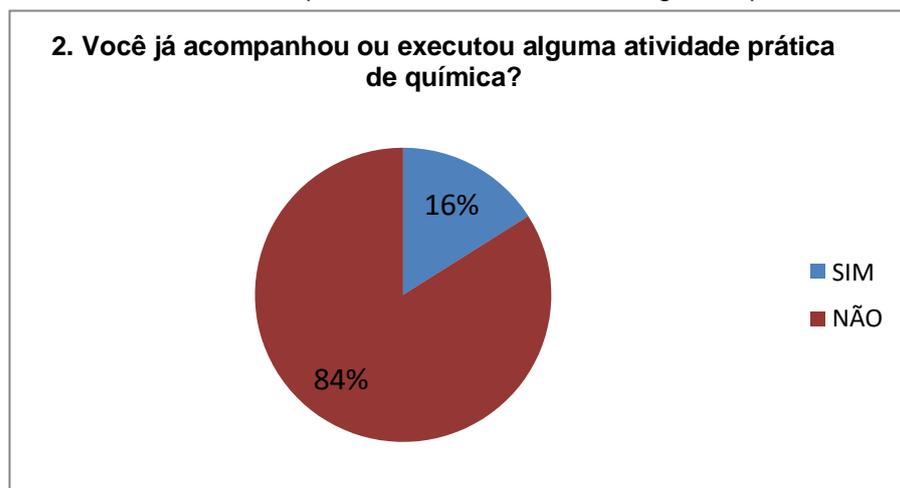


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Podemos observar que 76% de todos os entrevistados afirmaram ter dificuldade em entender química. Como afirma LINDEMANN (2010), a observação do cotidiano escolar de alunos de ensino médio da educação permite constatar que eles apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado da Química, além da pouca afinidade pela disciplina em questão.

Na questão 2, ao serem indagados se já haviam acompanhado ou executado alguma atividade prática de química, podemos observar a seguir o resultado na Figura 8.

Figura 8 - Percentuais da resposta dos alunos referente segunda questão

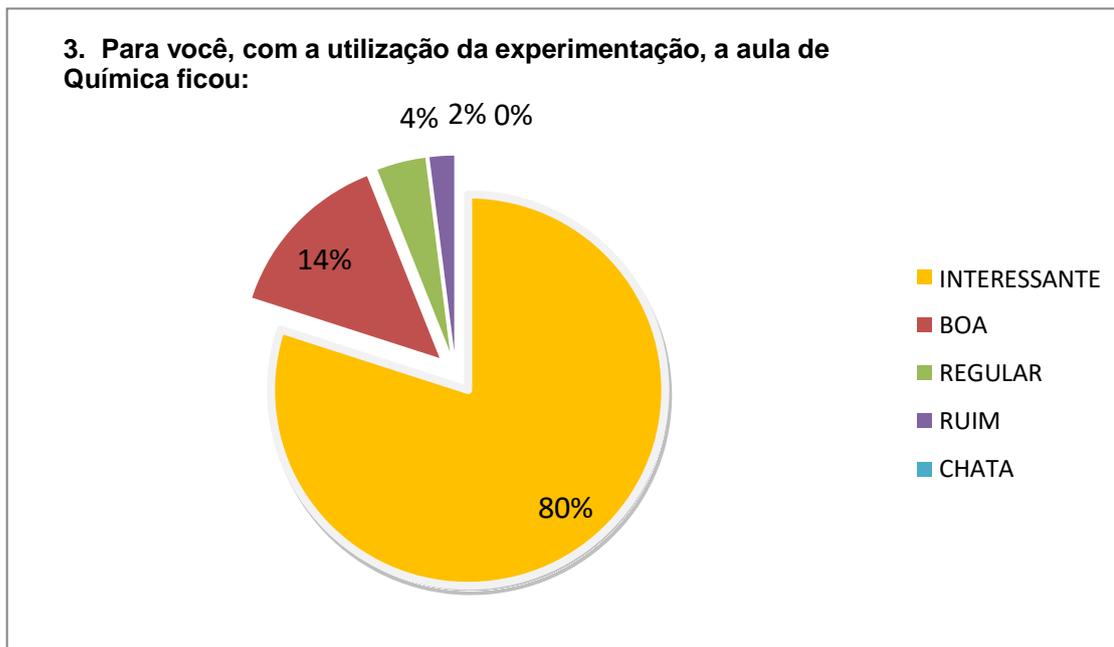


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Analisando as respostas dos alunos entrevistados na questão número 2, observou-se que 84% dos alunos disseram que não acompanharam ou executaram alguma atividade prática de química, tendo apenas 16% que responderam Sim, relatando que tal atividade foi desenvolvida em feiras externas à escola. Considera-se um resultado baixo, visto que os alunos tiveram aulas de ciências no 9º ano e as habilidades preconizadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) envolvem analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos.

Na questão 3, foi perguntado aos alunos se consideram a química interessante. O resultado dos questionários está expresso na Figura 9.

Figura 9 - Percentuais da resposta dos alunos referente terceira questão.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Apesar do ótimo resultado apresentado na Figura 9, no qual 80% dos entrevistados disseram que com a utilização da experimentação a aula de química ficou interessante, tivemos um percentual de 14% que responderam Boa, 4% Regular, considerando que parte dos alunos se apresentaram dispersos e não demonstraram estar interessados nas atividades e 2% dos alunos responderam Ruim.

Destacamos que a existência da desmotivação e conseqüentemente da dificuldade do educando em aprender química, muitas vezes, está intimamente ligada à rotina e a monotonia das aulas que eles dizem ser obrigados a “suportar” diariamente. Como Sheila Cardoso e Dominique Colinvaux (2000) afirmam em seu trabalho, muitos comentários recorrentes entre os estudantes de ensino médio que demonstram um desagrado em relação às aulas de química, são expressões do tipo “chatas”, “ensinada de forma enjoada”, “cansativas”, “todas iguais”, “difíceis”, “sem importância” e “pouco aplicadas ao dia-a-dia”.

Na questão 4, questionou-se aos alunos se gostariam de ter mais aula em laboratório. A Figura 10 ilustra o resultado obtido.

Figura 10- Percentuais da resposta dos alunos referente quarta questão.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observamos um ótimo resultado apresentado na Figura 10, em relação ao interesse dos alunos de terem mais aulas com experimentos nas aulas de química. Conforme mostra figura 10, o percentual é de 92% dos alunos. Portanto, com um resultado tão significativo, vemos que para os alunos os experimentos são importantes e despertar o interesse pelo ensino da química.

Na questão 5, fez-se a seguinte pergunta: As atividades experimentais auxiliaram na sua aprendizagem? A Figura 11 apresenta o resultado para essa questão.

Figura 11 - Percentuais da resposta dos alunos referente quinta questão.



Na análise da questão 5, os resultados apresentados na Figura 11 mostram que é fundamental a experimentação no processo de ensino-aprendizagem. As atividades práticas nas aulas de química ainda apresentam um alto percentual compreendido em 90%, em relação a sua relevância.

É o que também aponta VINICIOS (2016), que afirma que a experimentação no Ensino de Química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos, no sentido de que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas.

Considerando que a questão 6 é subjetiva, analisou-se as respostas mais relevantes e aquelas que apareceram com maior frequência. Acerca das sugestões para a melhoria de ensino aprendizagem de química na escola, uma totalidade pontuou que se faz necessário uma escola mais estruturada com um laboratório, o que evidencia, portanto, o quanto as atividades experimentais são fundamentais para a aprendizagem.

5. CONCLUSÃO

Conforme discutido nesse trabalho, a experimentação pode oferecer uma contribuição muito importante no processo de ensino-aprendizagem de química. Sabemos, porém, que a experimentação no ensino ainda é um desafio a ser vencido, seja por causa da falta de infraestrutura nas instituições de ensino, falta de tempo devido ao rígido cronograma anual da escola, comodismo de aulas tradicionais ou lacunas na formação dos professores, aspectos esses diagnosticado durante as observações realizadas nas turmas do primeiro ano do ensino médio.

Através desta pesquisa foi possível promover a compreensão dos fenômenos químicos através de atividades experimentais simples com materiais de baixo custo e realizar uma análise acerca do olhar dos estudantes sobre a prática desses fenômenos.

Também, com base nas discussões apresentadas nos dados dos gráficos, pode-se concluir, que as dificuldades dos estudantes em aprender química eram eminentes e a proposta foi uma experiência inovadora para a turma, pois, grande parte dos alunos, não haviam vivenciado tal atividade. Aspecto este que reflete uma lacuna no ensino básico de ciências para os alunos, pois de acordo com a BNCC as habilidades preconizadas envolvem analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos.

Ainda baseado nos resultados, pode-se afirmar que os alunos se mostraram satisfeitos com a metodologia utilizada, através de materiais de baixo custo, o que foi capaz de tornar a aula de química mais interessante, de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, de despertar o interesse dos alunos em relação ao tema abordado e facilitar a associação deste tema com o cotidiano dos alunos. Partindo desse pressuposto, podemos evidenciar a importância desta concepção, uma vez que as atividades práticas devem funcionar como uma forma de compreensão dos fenômenos químicos presentes em nosso dia a dia.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

AFONSO, Andréia Francisco. Os professores da escola de educação básica e suas contribuições na formação dos bolsistas de iniciação à docência da área de Química. 2013, 161f. Tese (Doutorado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 2, n. 48, 2009.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química. In: CONVENÇÃO LATINO AMÉRICA, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS.1, 4., 9., Foz do Iguaçu, 2004. **Anais**. Centro Reichiano, 2004. CD-ROM.

BRASIL. Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013. **Regulamenta o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Disponível em: http://www.Capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AAprovaRegulamentoPIBI.pdf. Acesso em: 07 ago. 2022.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN+)**. Brasília, Brasil: MEC/SEMT, 2002.

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

BRAIBANTE, F, E, M; WOLLMANN, M, E. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Revista química nova na escola**. Vol 34, nº4. p.167-172. 2012. Disponível em< http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/02-PIBID-90-12.pdf> Acesso em: 16 de Julho de 2020

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

COOPER, M. The case for reform of the undergraduate general chemistry curriculum. **Journal of Chemical Education**, v. 87, n. 3, p. 231-232, 2010.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar, química.**Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

EILKS, I.; BYERS, B. The need for innovative methods of teaching and learning chemistry in higher education–reflections from a project of the European Chemistry Thematic Network. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 11, n. 4, p. 233-240, 2010.

FERREIRA, Marcos; SILVA, Josiane. **Atividades Experimentais No Ensino De Química: A Utilização Do Laboratório De Química Durante O Estágio De Monitoria. “EDQ-37anos:Rodas de formação de professores na Educação.Química”**, Universidade Federal do rio grande, volume do exemplar,1, p. (1-8),Novembro, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo:Atlas,2008.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino das Ciências. In: **Química Nova na Escola**, n. 10, p.43-49, 1999.

GALIAZZI, M.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. In: **Revista Química. Nova**, vol. 27, n. 2, p.326-331, 2004.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: Uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014. 193 p.Práxis Educativa, vol. 11, núm. 2, pp. 531-534, 2016.Universidade Estadual de Ponta Grossa.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas darede municipal de Recife. Ensaio: Avaliação e PolíticasPúblicas em Educação, v.14, n. 52, p.397-412, 2006.

LIMA, J. O. G. BARBOSA, L. K. A. A realidade do ensino de química no 9º ano das escolas de nível fundamental do município de Crateús-CE. In:FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA. 3, Quixadá, 2010. **Anais do III FIPED**. CD- ROM, 2010.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 72-85, 2012.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica** [tese] : contribuições do referencial freireano de educação/ Renata Hernandez Lindemann; orientador, Carlos Alberto Marques.-Florianópolis, SC, 2010.

MARQUES, Marcelo Monteiro . Experimentos de química para turmas de ensino médio [recurso eletrônico] / Marcelo Monteiro Marques, Gabriel Carvalho de Lima. - Ponta Grossa, PR: **Atena Editora**, 2019.

MARKS, R.; EILKS, I. Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem- oriented approach to chemistry teaching: Concept, examples, experiences.**International Journal of Environmental and Science Education**, v. 4, n. 3, p. 231-245, 2009.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 2. ed., Ijuí: Unijuí, 2003, 424p. (Coleção Educação em Química).

Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Amazonas - CMC (AM). Antonio Venâncio Castelo Branco. Edital N° 53/2018 **Processo Seletivo De Discentes Para O Programa Institucional De Bolsa De Iniciação À Docência – Pibid/2018 – Capes/Fnde/Mec**, Manaus,N° 53/2018, P. 1-11, 17 Ago. 2018.

RENAUX, D. P. B.; et al. **Gestão do conhecimento de um laboratório de pesquisa: uma abordagem prática.** In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO.** 4., 2001, Curitiba. Anais.Curitiba: PUC-PR, 2001. p. 195-208.

SERRA, H. Formação de professores e formação para o ensino de ciências. **Educação e Fronteiras On-Line**, v. 2, n. 6, p. 24-36, 2012.

SANTOS, L.C.; SILVA, M.G. Conhecendo as dificuldades de aprendizagem no ensino superior para o conceito de estequiometria. **Revista Acta Scientiae, Canoas**, V.16, n.1, 2014, p.133-152

SILVA, Vinícios. A Importância Da Experimentação No Ensino De Química E Ciências. 2016. 45f. Monografia (Licenciatura em Química) Universidade Estadual Paulista — UNESP.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ROTEIRO.

TÍTULO: Lei da Conservação das Massas (Lavoisier)

OBJETIVO: Reconhecer evidências que permitem identificar a ocorrência de uma reação química e transformação da matéria.

REAGENTES E MATERIAL:

- Balão de festas
- Funil
- Colher pequena
- Garrafa
- Bicarbonato de sódio (NaHCO_3)
- Vinagre comercial (ácido acético)
- Palha de Aço
- Balança semi-analítica

1. EXPERIMENTO – BALÃO DE AR

PROCEDIMENTO:

- Colocar a boca do balão no funil.
- Colocar o bicarbonato de sódio dentro do balão, através do funil.
- Colocar o vinagre dentro da garrafa, com auxílio do funil.
- Vire o balão de forma que o bicarbonato de sódio dentro dele, caia dentro da garrafa. Ocorrerá uma reação. A medida que a reação prossegue, o balão começa a encher.

QUESTÕES PARA ANÁLISE E DEBATE:

1. O ácido acético (CH_3COOH) é o principal componente do vinagre. Ao reagir com bicarbonato de sódio (NaHCO_3), formam-se um sal chamado de acetato de sódio (CH_3COONa), água (H_2O) e dióxido de carbono (CO_2) seguido de uma efervescência. Com base nestes dados, responda as perguntas:

a) O CO_2 formado irá para o balão ou ficará na garrafa?

Balão Garrafa

b) Quando reação acontece estamos perdendo massa do NaHCO_3 ?

Sim Não

c) A Lei da Conservação das Massas está sendo respeitada? Justifique?

Sim Não

2. EXPERIMENTO – PALHA DE AÇO

PROCEDIMENTO:

- Utilizando balança semi analítica pese o Aço. E anote a massa.
- Utilizando isqueiro queime a palha de Aço e anote o peso.

Ao queimar um pedaço de palha de aço, em sistema aberto, é possível observar que sua superfície começa a escurecer. O que você acha que acontece com a massa da palha de aço após a queima? Discuta com seu grupo e responda abaixo:

a) A palha de aço reagiu com outro reagente? Justifique.

()SIM ()NÃO

b) A Massa do Aço diminuiu ou aumentou? Por quê?

c) Você consegue ver a Lei de Lavoisier sendo aplicada nesse experimento?

()SIM () NÃO

CABRAL, Rachel. *A massa se conserva?* Ponto Ciência. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/a-massa-se-conserva/955>>.

Acesso em: 16 de agosto de 2019.

FOGAÇA, Jennifer R. V. *Lei da Conservação das Massas*. Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/lei-conservacao-massa.htm>> Acesso em 16 de agosto de 2019

CAZZARO, Flavio. *Um experimento envolvendo estequiometria*. Química Nova na Escola. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper3.pdf>>. Acesso em: 14 de agosto de 2019.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: () Feminino () Masculino

Série: _____

Idade: _____

Parte 2: Questões:

1. Você tem dificuldade de entender química? () Sim
() Não
2. 3) Você já acompanhou ou executou alguma atividade prática de química?
() Sim () Não Onde? _____
3. Para você, com a utilização da experimentação, a aula de Química ficou: () Interessante
() Boa
() Regular
() Ruim
() Chata
4. Gostaria de ter mais aula em laboratório?
() Sim
() Não
5. As atividades experimentais auxiliaram na sua aprendizagem?
() Sim
() pouco
() Não
6. Que sugestão você daria para a melhoria do ensino e aprendizagem de química?

APÊNDICE C - PLANO DE AULA

PROJETO DE APRENDIZAGEM

Série/ano: 1º Ano

Período de execução: de 19/08/19 a 22/10/19

Tema: Trabalhando a Lei da conservação das massas experimentalmente.

Objetivo geral: Propor uma atividade prático-experimental da Lei da Conservação das Massas e diferenciar reações químicas em sistemas aberto e fechado.

Data/tempo	Objetivo específico	Conteúdo	Procedimento	Avaliação
1º Momento	Introduzir ao aluno conteúdo de conservação de massa e estequiometria.	Introdução sobre conservação de massas e estequiometria.	Quadro e pincel.	Participação assistiva.
2º Momento	Contextualizar o conteúdo através da aula pratica	Conservação de massa e estequiometria.	Aula prática com experimentos: 1. Enchendo o balão. 2. Queimando o Aço.	Relatório de Aula prática e participação dos alunos
3º Momento	Avaliar a abordagem pedagógica e a relevância da proposta utilizando questionário com os alunos.	Não haverá conteúdo programático para essa etapa.	O Professor irá aplicar um questionário avaliando o posicionamento dos alunos referente a maneira da proposta utilizada para o ensino.	Participação dos alunos através de respostas do questionário.