



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

JACQUELINE PEREIRA GOMES

**A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO: ABORDAGEM DEMONSTRATIVA
INVESTIGATIVA NAS AULAS DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA**

CAMPINA GRANDE

2018

JACQUELINE PEREIRA GOMES

**A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO: ABORDAGEM DEMONSTRATIVA
INVESTIGATIVA NAS AULAS DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Química da Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura
em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

CAMPINA GRANDE - PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G633e Gomes, Jacqueline Pereira.

A experimentação e o ensino [manuscrito] : abordagem demonstrativa investigativa nas aulas de reações químicas numa perspectiva CTSA / Jacqueline Pereira Gomes. - 2018. 36 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.

"Orientação : Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Experimentação alternativa. 3. Abordagem CTSA. I. Título

21. ed. CDD 372.8

JACQUELINE PERERA GOMES

**A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO: ABORDAGEM DEMONSTRATIVA
INVESTIGATIVA NAS AULAS DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva.

Aprovada em: 03/12/2018



Dedico tudo a minha melhor inspiração e superação, ao meu melhor exemplo de guerreira, batalhadora e mulher. É tudo por você Mãe.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tornar esse sonho possível, por me guiar sempre durante toda a caminhada e por nunca me deixar desistir dos meus objetivos.

A minha família (Avós, primos, tios e principalmente as minhas queridas tias, Jucilene, Isabel e Socorro, por me ajudarem durante todos esses anos). Aos meus irmãos Brenda, Camila, Vanesa, Vanderson e Vanusa por me apoiar nas minhas decisões.

Ao meu orientador Gilberlândio Nunes da Silva, por ter aberto muitas portas durante toda a minha graduação, minha eterna gratidão.

A minha professora Bruna Tayane da Silva Lima, pela oportunidade de ter sido sua aluna e poder conhecer uma pessoa tão admirável.

Ao meu professor Francisco Ferreira Dantas Filho, por toda a confiança e oportunidades oferecidas durante a graduação.

A minha melhor amiga Janaina Rafaella Scheibler, por ter sido minha base, e meu anjo da guarda durante todo o curso, por estar sempre comigo, por sempre me dá conselhos e oportunidades que possibilitaram o meu crescimento como pessoa e também como futura profissional, por sempre me fazer acreditar nos meus sonhos, por acompanhar cada passo meu e por sempre está na torcida pelas minhas conquistas. Amiga obrigada por tudo.

A minha amiga Yasmim Rafaella Scheibler, por ser uma criança tão admirável, atenciosa, e parceira, sou muito grata a Deus por ter colocado esse anjinho de luz na minha vida que me mostrar a cada dia o quanto eu sou especial, que é tão pequena porém tão grandiosa, tão pura, com você aprendo todos os dias a enxergar a vida pelo lado mais bonito.

Aos meus amigos Olemberg, Maria José, Nayanne, Caio Bruno, Lucicleide, Anndreza, e José Elydrayton, pela união durante o curso, pela convivência e pelos dias felizes e também pelos dias de lutas mas que porém foram importantes para que pudéssemos chegar até aqui juntos.

Agradeço também a todos os amigos que fazem parte da minha vida, a todos os professores que me acompanharam ao decorrer da minha infância até o presente momento. A todos vocês muito obrigada.

“Eu sei que nada sou, por isso estou aqui.” **Adriana
Arydes.**

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: AVANÇOS E LIMITAÇÕES.....	8
2.2 A RELAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE QUÍMICA.....	10
2.3 ABORDAGEM DA EXPERIMENTAÇÃO DEMONSTRATIVA INVESTIGATIVA NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICA.....	11
2.4 ENSINANDO O CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA.....	13
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	14
3.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	14
3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	14
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	15
3.4 DESCRIÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS.....	16
4 RESULTADO E DISCUSSÕES.....	17
4.1 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADES EXPERIMENTAIS REALIZADAS DURANTE A INTERVENÇÃO.....	17
4.2 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO.....	17
4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
ABSTRACT.....	23
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICE.....	29
ANEXO A.....	33
ANEXO B.....	35

A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO: ABORDAGEM DEMONSTRATIVA INVESTIGATIVA NAS AULAS DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA

JACQUELINE PERERA GOMES[†]

RESUMO

Nos processos educativos os recursos pedagógicos tem um papel importante na efetivação do trabalho escolar e no ensino de química a experimentação vem se destacando como uma ferramenta valiosa no processo de construção do conhecimento. Nesse sentido, o presente trabalho teve como principal objetivo aplicar uma intervenção didática com o auxílio das atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de reações químicas, bem como, tema gerador “*impactos ambientais*” e dispor como utensílio a perspectiva ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). O público alvo da pesquisa foi uma turma do 1º ano, na qual continha 36 estudantes. A pesquisa foi realizada durante o mês de setembro de 2018, em uma escola pública de rede estadual de ensino pertencente ao município de Soledade-PB. O instrumento de coleta de dados foram dois questionários. Os resultados apresentados mostraram que os participantes da pesquisa aprovaram a intervenção didática e que houve aprendizagem significativa para os conceitos científicos ensinados. É possível considerar que no processo de construção do conhecimento o papel do planejamento é relevante para alcançar o êxito no trabalho escolar, bem como no aprendizado dos alunos.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Experimentação alternativa. Abordagens CTSA.

1 INTRODUÇÃO

O ensino voltado para a disciplina de Química apresenta dificuldades e nos dias atuais as escolas de redes públicas de educação básica buscam métodos para romper com o ensino tradicional. Um dos fatores dessas dificuldades é a falta de recursos, e também de suporte pela grande maioria das escolas que não possuem em seu projeto de estrutura espaços físicos voltados para a aplicação de aulas experimentais e inovadoras que a disciplina exige para que o aluno possa desenvolver de forma clara o conhecimento que está sendo transmitido. Estudar também está relacionado ao desenvolvimento do que já é conhecido anteriormente.

A utilização de materiais de baixo custo na disciplina de química capazes de suprir a falta de recursos laboratoriais podem trazer alterações de visões sobre as faltas de recursos sofrido pela área. É de extrema necessidade a adaptação e inserção de atividades experimentais em um enquadramento social, objetivando transcender a pequenas realização de análises e técnicas, características do ensino de química e das metodologias científicas (BARBOSA, 2009). Com a contribuição das atividades experimentais, a aprendizagem dos conteúdos de química se tornam

[†] Aluno de Graduação em Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
E-mail: jacquelinesolnet@gmail.com

mais interessantes para os alunos. As práticas experimentais tem o papel de ser uma ferramenta de auxílio, apta para propiciar uma condução segura do saber científico.

É um grande desafio para o professor conseguir corresponder às necessidades advindas dos contextos escolares, pois, ensinar numa perspectiva contemporânea, ultrapassa as práxis de somente aplicar teoria aprendida e repetir metodologias que se usava em décadas anteriores. O docente deve planejar trabalhos atraentes que possibilitem a sondagem e a organização de saberes compatíveis ao grau de evolução mental dos discentes, em distintas etapas do desenvolvimento.

O professor não consegue chamar a atenção do aluno por meio de aulas teóricas apenas, levando assim a complicações relacionadas ao comportamento e ao desinteresse dos mesmos. É importante que o docente faça uso de um novo recurso no qual o aluno se veja curioso, se sinta à vontade, se sinta bem, e liberto para o conhecimento. Uma excelente sugestão para buscar resolver o desinteresse dos estudantes é a realização do ensino por investigação. A introdução de uma metodologia de ensino através de trabalhos investigativos dentro da sala de aula necessita da instituição e dos professores, alterações nas suas formas de trabalhar (BAPTISTA, 2010).

Procurando quebrar com metodologias tradicionalistas a partir da vinculação as novas abordagens de ensino voltadas para a perspectiva (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) CTSA é que os professores de Química vem tendo possibilidades da inserção de novos planejamentos de ensino a suas práticas docentes. Pensando nessas questões, é possível uma intervenção didática com o auxílio da experimentação como recurso pedagógico contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de reações químicas? Como os sujeitos participantes da pesquisa avaliaram essa proposta de ensino?

Assim, o presente trabalho teve como principal objetivo analisar as contribuições de uma intervenção didática com o auxílio de atividades experimentais através de uma abordagem demonstrativa-investigativa, bem como, verificar se utilização dessa metodologia contribuiu para o ensino e aprendizagem do conteúdo de reações químicas partindo do tema gerador “*Impactos Ambientais*”; analisar como os sujeitos da pesquisa avaliaram a proposta de intervenção didática e verificar se houve aprendizagem significativa para os conceitos químicos trabalhados na execução das atividades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: AVANÇOS E LIMITAÇÕES

É possível observar os avanços da experimentação no ensino de Química, bem como o papel dos materiais didáticos que foram introduzidos nas propostas de experimentos nas aulas de

química. Nesse contexto Schnetzler (1981) e Mortimer (1988), demonstraram que o material didático da disciplina de Química durante os anos de 1970 e 1980 não apresentavam sugestões de atividades experimentais.

Machado (1999) desfruta da consciência que as aulas de Química como um todo estão resumidas a elementos de natureza voltados para conceitos e representações e colocando de lado a grandeza fenomenológica do que é real.

Silva e Nuñez (2002) apontam a dimensão da importância da experimentação e o modo adequado como ela deve ser apresentada para resolução de problemas investigativos desta ciência. Corroborando com esse pensamento Silva e Zannon (2000) entende-se que experimentação é um recurso pedagógico muito importante para o ensino de Química assim como as demais áreas de ciências da natureza. Nesse sentido, Borges (2002) aponta que o trabalho com a experimentação dentro do laboratório pode ser organizado de variadas formas, seja através de demonstrações ou atividades prática-experimentais administradas de forma direta pelo docente ou de maneira indireta seguindo esquemas ou exercícios abertos.

Ainda que a experimentação no ensino de química tenha sofrido muitos avanços com o passar dos anos ainda é possível observar deficiências quando se trata de práticas experimentais dentro das escolas da educação básica de ensino. Para Maldaner (2006), essas deficiências podem estar relacionadas a formação inicial dos professores, pois não utilizam reflexão para explicar os fenômenos, apenas fazem uma reprodução de tudo que foi observado durante o curso.

As escolas ainda utilizam apenas os recursos usuais, como o livro didático e o quadro-de-giz e, dessa maneira, diminui as possibilidades de entendimento e assimilação dos conceitos químicos por parte dos alunos, os construtores ativos do próprio conhecimento (MALDANER, 2006).

Voltar ao debate da utilização do laboratório é falar das dificuldades da ausência do mesmo para alguns professores vêm. Segundo Silva e Zanon, as barreiras estão relacionadas, sobre tudo: “a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos” (SILVA e ZANON, 2000).

“Ausência de laboratório e de espaço físico apropriado acaba por limitar a possibilidade de realização de aulas experimentais em grande parte das instituições de ensino do país” (COSTA *et al.*, 2005).

Nessa perspectiva, para que aconteça transformações no ensino de Química, os aspectos avaliativos pertencentes a essa ciência também necessitam de mudanças. Em virtude que não tem

como renovar o ensino se a sua avaliação se uni aos modelos tradicionalistas, quantitativos, categóricos e eliminatórios (VIANA, 2014).

A linguagem cotidiana trouxe avanços positivos e passou a fazer parte das metodologias empregadas em sala de aula pelos professores por meio de temas geradores como forma de aproximar o conhecimento do cotidiano do aluno. Segundo Mortimer (2010) o vocabulário cotidiano expõe um mundo criativo, em que as coisas estão sempre se realizando. Porém no vocabulário científico esses episódios e processos foram afogados pela técnica de nominalização.

2.2 A RELAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE QUÍMICA

Durante as atividades experimentais os docentes tem o papel de intervir junto ao estudante, de forma a despertar a curiosidade e conseqüentemente auxiliar no conhecimento do estudante, pois a medida que o discente recebe estimulação, este torna-se individuo ativo no processo de ensino-aprendizado, tendo a capacidade de formular suas próprias hipóteses (JÚNIOR & PARREIRA, 2016).

É importante que o professor desafie o aluno a pensar e formular suas próprias ideias. Se faz necessário realçar a atuação do docente como mediador nas atividades experimentais, que necessita ser dobrado, em razão: “a racionalidade do conhecimento científico não é um refinamento da racionalidade do senso comum, mas ao contrário, rompe com seus princípios, exige uma nova razão que se constrói na medida em que são superados os obstáculos epistemológicos” (LOPES, 2007).

Conforme Bueno (2007), a função da experimentação é conceber que a adaptação da ideia se aproxime do real, no entanto se não possuir um vínculo entre os dois tipos de práticas, os assuntos não terão tanto significados para a solidificação da concepção química e o discente poderá relacionar a química ao seu dia-a-dia.

De acordo com Francisco (2008), conforme são feitos os planejamentos dos experimentos com os quais é aceitável ajustar a ligação entre a argumentação e a preparação, é esperado que a ligação dos estudantes seja mais sentida e, com isso, proporcionem melhorias em progressos teóricos.

Com a falta de experiências, eles se sentem inseguros para recomendar experiências produtivas de aptidão para o aprendizado. E isso acaba resultando em assuntos excluídos, sendo que, “as atividades de laboratório meramente reprodutivas e com caráter comprobatório são pobres para alcançar a relação desejada entre a teoria e o mundo concreto que o homem tem diante de si, no ensino de ciências.” (SILVA *et al.*, 2010).

De acordo com Giani (2010) as práticas experimentais no ensino de química tem o propósito de aperfeiçoar as metodologias de ensino-aprendizagem da disciplina. Cada vez mais a sociedade exige que os estudantes tenham posicionamento, exponham, se posicionem e acima de tudo que se responsabilize por isso (Brasil, 2006). Para compreender a função da experimentação é de extrema importância problematizar as características que existem nas práticas experimentais institucionais.

Observar e repassar para os estudantes que essa atividade não é produzida por uma ordem cronológica, e que segue um padrão na aplicação das suas metodologias aonde ao final chega-se a uma afirmação correta, e não crítica (MARADINO *et al.*, 2009).

As novas propostas para o ensino médio falam que a química tem que ser reconhecida, na qualidade de instrumento cultural e essencial na educação humana, como meio coparticipante da interpretação do mundo e da ação responsável na realidade (Brasil, 2006).

2.3 ABORDAGEM DA EXPERIMENTAÇÃO DEMONSTRATIVA INVESTIGATIVA NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICA

De acordo com Lima e Barbosa (2015) assim que os estudantes se depararem com conteúdo vago, como no caso de reações químicas, e estes não conseguem entender o mínimo solicitado para o assunto, a ciência tende a se tornar mais difícil para os mesmos, o que acaba ocasionando uma antipatia pela disciplina.

A inclusão de um planejamento de ensino a partir de atividades investigativas em sala de aula necessita de mudanças na maneira de atuação tanto da escola como dos professores (BAPTISTA, 2010). Outra possibilidade de ensino com a utilização de práticas investigativas é a de Azevedo (2006). De acordo com essa autora, um exercício investigativo, precisa levar o estudante a refletir, discutir, explicar, relatar e não somente se limitar a auxiliar a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos. Desse modo, a autora evidencia que a aprendizagem de metodologias e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou do conteúdo

Essas distinções se assumem quando se descreve o pensamento de que: nas práticas experimentais com finalidade didática experimentação, ao inverso da científica, o erro não institui um problema para o experimento em si, senão para o controle e o trabalho da aula. De tal maneira, a experimentação didática não é em si inventiva, pelo menos do ponto de vista científico, mas sim demonstrativa de determinadas pesquisas já realizadas cujos indivíduos criadores e tempo de criação não são definidos (MARADINO *et al.*, 2009).

Igual aproximação protegerá a experimentação como fundamental para a prática investigativa, pois a partir dela o estudante poderá interpretar, reinterpretar e discutir em diversos contextos o que lhe é sugerido (CARNEIRO e GASTAL, 2005).

Carvalho (2006) aponta que, para proporcionar a estruturação de saberes pelos estudantes, os docentes devem oferecer questionamentos atraentes e tentadores aos mesmos para que, ao solucionarem as indagações propostas, saibam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, possibilitando um processo aprendizagem por meio da cultura que estão inseridos.

Neste contexto, utilizando-se dos ensinamentos de Marandino *et al.*, (2009) os autores caminham no pensamento de que a experimentação didática não é em si inventiva, no olhar científico, mas sim demonstrativa de determinados aspectos das pesquisas já feitas. Os estudantes necessitam ser provocados, para que sintam vontade de aprender, e não os docentes “derramem” sobre suas cabeças noções que, aparentemente, não lhes dizem respeito (PEZZINI e SZYMANSKI, 2008).

A realização de atividades demonstrativas na disciplina de química dentro da sala de aula, quando bem realizadas, trazem muitas colaborações ao trabalho do professor. Para Guimarães (2009), as atividades experimentais podem ser um artifício poderoso para a elaboração de questionamentos concretos que possibilitam a contextualização e o incentivo de indagações de investigação. De acordo com Gonçalves (2004):

Em geral, a utilização dos experimentos para este fim, é feita através da entrega de roteiros ou guias de prática e posterior aplicação de questionários. Surge uma questão: seria esta a melhor maneira de investigar as ideias, crenças ou expectativas dos alunos com relação ao tópico? (Gonçalves, 2004, p. 10)

Silva *et al.*, (2011), recomenda uma possibilidade pra o progresso de aulas práticas no cenário do próprio ambiente escolar: as atividades demonstrativas-investigativas, que de acordo com Ki e Moradillo (2008):

Os trabalhos devem possibilitar a inserção do aluno em atividades investigativas, incluindo instruções sobre a prática científica. Na abordagem explícita, os objetivos e materiais instrucionais são direcionados para aumentar a compreensão da natureza da ciência, de forma a incluir a discussão dos conteúdos epistemológicos. (OKI E MORADILLO, 2008, p.69).

Para Galliazzi (2000), quatro modelos de práticas experimentais transpassaram a história do ensino em ciências. São eles: o modelo expositivo, o de investigação, a descoberta e as atividades baseadas em problemas. Nesse sentido, Silva e Nuñez (2002) destaca que:

É por meio de experimentos, a atividade experimental pode converte-se numa atividade cognoscitiva criadora e, para isso não se devem utilizar tarefas reprodutivas, mas investigativas e produtivas nas quais possam ser construídos e empregados os conhecimentos assimilados. Nesse sentido, a aprendizagem a partir de problemas pode ser

um dos meios importantes para desenvolver as potencialidades criativas dos alunos, como também pode ser considerada uma estratégia que mobiliza os conhecimentos e habilidades dos alunos, na relação teoria e prática, baseada na aplicação de problemas relativos a seus interesses quanto ao contexto. (SILVA E NUÑES, 2002, p. 1199).

Nesse contexto, a literatura científica reporta que é por meio de um ensinamento investigativo inserido a partir de uma problemática, sequencialmente oferecer um contexto problemático que possibilite o interesse dos estudantes a participarem da investigação, ocasionando a procura por comunicações, sugestão de resolução do problema através dos conceitos ensinados, bem como o debate das soluções que contribuem com a construção do conhecimento e a resolução do problema (SOUZA *et al.*; 2016).

2.4 ENSINANDO O CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS NUMA PERSPECTIVA CTSA

Segundo Muenchen (2007), a mobilidade CTS retoma a base teórico-filosófica, com a movimentação na atividade em decisões em assuntos da sociedade que engloba a ciência e a tecnologia. Já na visão de Bazzo (1998), o indivíduo é digno de compreender a ciência e a tecnologia, com suas suposições e significados, para que possam ser pessoas integrantes nas determinações de hierarquia, política, social e ambiental, que possivelmente intervirão no seu amanhã e de seus sucessores. Segundo Praia *et al.*, (2007):

As relações CTSA marcam o desenvolvimento científico, com destaque para as repercussões de todo tipo de conhecimentos científicos e tecnológicos (desde a contribuição da ciência e da técnica para o desenvolvimento da humanidade até aos graves problemas que hipotecam o seu futuro), permitindo a preparação para a cidadania na tomada de decisões (Praia *et al.*, 2007, p.151)

A pouco tempo atrás nos anos de noventa, o receio com alguns questionamentos ambientais, e em suas vinculações com a ciência, tecnologia e sociedade, concebeu o surgimento do movimento ciência, tecnologia e sociedade e ambiente (MARCONDES, 2009).

Segundo Auler (2009), é necessário ter como iniciativa “situações-problemas” colocados à situações reais. No entendimento de Pérez (1995), acontece através de atividades problematizadoras, que possibilita ao discente um olhar de que os saberes científicos desenvolvidos tornam-se vigentes no seu dia-a-dia. Nessa mesma ideia, Auler (2001), completa que a associação entre a CTSA e o aprendizado de ciências, retrata um teste de educar indivíduos científica e tecnologicamente doutrinados, competentes de tomar medidas informativas e progredir em práticas com responsabilidades. De acordo com as palavras do autor, Santos (2007):

Não se trata de simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim de ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania. Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sócio-científicas são ações

fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS, 2007, p.10).

As atividades com o aspecto CTSA proporcionam uma construção com posicionamentos crítico reflexivo e consciente para as soluções de conteúdos ligados à ciência e tecnologia (RESTREPO, 2010). Conforme Santos (2008), afirma que o objetivo final do ensino na perspectiva CTSA no ensino básico é habilitar o estudante, que futuramente será um indivíduo alfabetizado, na tomada de decisão e na colaboração da resolução dos questionamentos localizados na sua sociedade.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

De acordo com Gil (1999), a pesquisa trata-se de um procedimento formal que, por meio de técnicas científicas, procura respostas para questões que são levantadas.

Neste trabalho, o método procedimental utilizado é o analítico-descritivo, para Gil (1991), as pesquisa descritiva se caracteriza como estudos que procuram determinar status, opiniões ou projeções futuras nas respostas obtidas, este método também é classifica como uma pesquisa de natureza exploratória que na visão de Gil (2010).

As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. Pode-se afirmar que a maioria das pesquisas realizadas com propósitos acadêmicos, pelo menos num primeiro momento, assume o caráter de pesquisa exploratória, pois neste momento é pouco provável que o pesquisador tenha uma definição clara do que irá investigar (Gil, 2010, p. 27).

A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa, neste sentido Creswel (2007), destaca que, na perspectiva qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador, o principal instrumento, sendo que os dados coletados são predominantemente descritivos.

3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O público alvo da pesquisa foram 36 estudantes de uma turma do 1º Ano do ensino médio, de uma escola pública da rede estadual do município de Soledade PB. A intervenção didática foi realizada durante o mês de Setembro de 2018.

O município de Soledade no qual foi realizado a pesquisa pertence ao estado da Paraíba, e está situado no Cariri paraibano. A sua população está estimada em 14.987 habitantes segundo o Diário Oficial da União, publicado em 30 de agosto de 2017 e a cidade de Soledade, localizada a 186 km da capital Joao Pessoa.

Figura 1: Imagem territorial da localização do Município Soledade-PB



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/place/Soledade,+PB,+58155-000/@-7.0586775,-6.3758728,15z/data=!3m1!4b1!4m13!1m7!3m6!1s0x7aeceb1abddf97f0xd7fdcd08021f2173!2sSoledade+-PB!3b1!8m2!3d-7.0586608!4d-36.3671266!3m4!1s0x7aeceb6a3920871:0xba355dd09fab137!8m2!3d-7.0586452!4d-36.3671494>, Acesso em 05 de setembro de 2018.

A escola na qual foi realizada a intervenção é aberta a todos os públicos. Atualmente ela atende cerca de 1.260 distribuídos entre os turnos: manhã, tarde e noite. Algumas turmas são bastante numerosas. Possui ao todo 32 turmas.

Figura 2: imagens dtirandas durante a intervenção didática.



Fonte: da pesquisa, 2018.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANALISES DOS RESULTADOS

O instrumento de coleta de dados foram dois questionários. O primeiro continha cinco questões subjetivas, as quais estavam relacionadas a avaliação dos estudantes frente a proposta de ensino aplicada para o conteúdo de reações químicas. O questionário continha 3 questões objetivas e duas questões subjetivas. O segundo questionário se tratou de uma avaliação da aprendizagem dos estudantes, frente ao conteúdo de reações químicas. O questionário era composto por cinco questões tiradas da matriz do ENEM, deste três questões foram objetivas e duas subjetivas. Para a investigação destas questões utilizou-se os pressupostos teóricos da análise de conteúdo de Bardin (2011), que fala que: “A análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico

em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”.

3.4 DESCRIÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS

A presente proposta foi pensada e elaborada pra o ensino do conteúdo de reações químicas, a partir do tema gerador, impactos ambientais, visando um ensino contextualizado e interdisciplinar na perspectiva CTSA.

Quadro 1: Proposta de intervenção didática para o ensino do conteúdo de reações químicas a partir do tema gerador impactos ambientais.

Etapas	Atividades a serem desenvolvidas	Objetivos
1º Uma aula de 45 Min. Levantamento das concepções prévias dos alunos.	No primeiro momento, será apresentado um vídeo intitulado “poluição as suas consequências meio ambiente”. Nesta etapa, serão feitos alguns questionamentos referente aos impactos ambientais e sua vinculação com o assunto que será ensinado.	Espera-se que ao final desta etapa os alunos consigam compreender a relação que existe entre os conceitos químicos e os impactos ambientais; Verificar se os estudantes conseguem identificar os impactos ambientais presente no seu cotidiano, bem com a sua relação com os conteúdos de química.
2º Duas aulas de 45 Min. Atividade experimental: Experimento da lâmpada de lava.	No segundo momento será ensinado os conceitos de reações químicas que se encontram no livro didático. - O que são reações químicas -Reações do cotidiano -Principais características de uma reação química. -Representação das reações químicas. -Tipos de reações químicas: reações de síntese, reações de análise, reações de dupla troca. Através da realização de experimentos demonstrativos, os alunos serão estimulados por meio da curiosidade a construir suas próprias definições sobre o que observar durante o experimento com relação ao assunto proposto.	Nesta etapa é esperado que os alunos sejam capazes de compreender o que é uma reação química, como elas se apresentam no dia a dia e quais os tipos de reações químicas existentes.
3º Uma aula de 45 Min. Expansão dos conceitos de reações químicas. 1. batata que espuma 3. desaparecimento da cor violeta 4. enchendo o balão com vinagre e bicarbonato de sódio	-Estequiometria de uma reação química. -Lei da conservação de massa. -Proporção atômica - métodos de balanceamento. (3 observar a mudança de coloração ocorrida durante a reação de oxido redução- dupla troca). 4 observar a energia liberada por calor (reação exotérmica).	É esperado que os alunos compreendam os tipos de reações químicas existentes. Com a problematização do experimento, espera-se que o conteúdo tenha um bom desenvolvimento dentro da sala de aula, e que os alunos despertem curiosidade pelo assunto ensinando.
4º Duas aulas de 45 Min Avaliação da proposta de ensino/aprendizagem.	A partir do desenvolvimento das etapas anteriores, os alunos responderão questões referentes aos últimos ENEM (2013 – 2017), relacionadas ao assunto em estudo.	Avaliação da aprendizagem dos conceitos químicos a partir da matriz do ENEM.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS REALIZADAS DURANTE A INTERVENÇÃO

A participação em algumas aulas na escola, me fez enxergar o quanto é importante inserir nos conteúdos de química temas que proporcionem ao aluno reflexão, a vontade de falar e de mostrar seu ponto de vista diante certos fatos que ocorrem em nossa comunidade. Trabalhar com o vídeo sobre poluições do ar, causou várias discussões a respeito da temática e a sua relação com o conteúdo de reações químicas, os alunos participavam da aula de maneira positiva, dialogando e escutando a opinião dos seus colegas.

A realização dos experimentos foi um momento em que a turma parou para observar, muitos ficaram supressos, como coisas tão simples que eles tinham contato continuo poderiam proporcionar experiências tão fantásticas dentro da sala de aula, possibilitando um melhor entendimento do conteúdo de reações químicas e uma afinidade melhor com a disciplina de química. As Figuras 3a, 1b, 1c e 1d mostra o momento da atividade experimental.

Figura 3 a. Lâmpada de lava.



Figura 3 b. Violeta que desaparece.



Figura 3 c. Lâmpada de lava.



Figura 3 d. Batata espumante



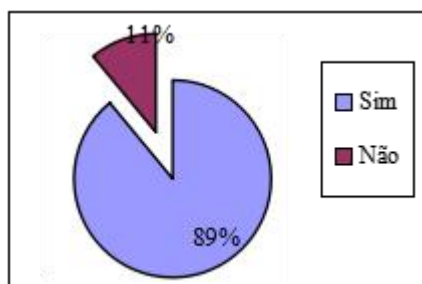
Dados: Da pesquisa, 2018.

4.2 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO

Nos instrumentos de coleta de dados, a pesquisa buscou respostas para os seguintes questionamentos: I) Sobre a clareza da intervenção didática; II) Sobre a utilização de metodologias através de atividades experimentais; III) Sobre as contribuições dos experimentos para o estudo do

conteúdo de reações químicas; IV) Sobre a utilização de materiais alternativos; V) Sobre sugestões de atividades em aulas futuras. Os dados da pesquisa foram sistematizados e expressos nas Figuras 1, 2, 3 e nas Tabelas 1 e 2, bem como suas discussões a luz do referencial teórico da área de investigação. Na Figura 4 estão expressos os dados referente a questão um do instrumento de coleta de dados.

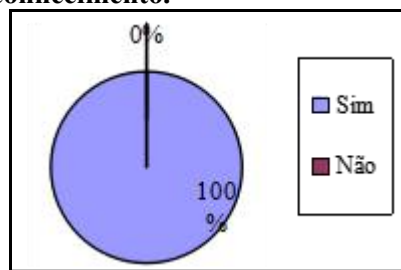
Figura 4: Os objetivos da proposta de ensino apresentada pelo professor-estagiário foram entendidos claramente durante as aulas?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na Figura 4, estão expressos os dados referente a clareza da exposição didática do pesquisador, neste item 89% dos sujeitos sinalizam positivamente e 11% apontam que não foi satisfatório. A literatura científica reporta que, a experimentação no ensino é uma ferramenta valiosa para aproximar os conceitos científicos do cotidiano dos alunos, nesse sentido, Bueno (2007) sinaliza que os assuntos da química não terão significados para a consolidação do conhecimento químico se o processo de ensino não relacionar a química ao seu dia a dia. Corroborando com esse pensamento Miranda e Costa, (2007) ressaltam que é de extrema importância que o aluno consiga perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida. Na sequência os sujeitos da pesquisa responderam o item dois do instrumento de coleta de dados, na Figura 5 estão sistematizados os dados referentes a este item.

Figura 5: considerações dos alunos em relação a utilização de atividades experimentais e se as mesmas contribuem para a construção do conhecimento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Como é possível observar na Figura 5, dos estudantes que foram submetidos a pesquisa, 100% afirmaram que consideravam positivo a utilização de metodologias que fazem o uso de atividades experimentais. Neste sentido a literatura científica descreve que durante as atividades

experimentais os docentes têm o papel de intervir junto ao estudante, de forma a despertar a curiosidade e conseqüentemente auxiliar no conhecimento do estudante, pois a medida que o discente recebe estimulação, este torna-se individuo ativo no processo de ensino-aprendizado, tendo a capacidade de formular suas próprias hipóteses (JÚNIOR; PARREIRA, 2016). O uso de atividades experimentais facilita o entendimento de como funciona as reações químicas, experimentos desse tipo são interessantes de fazer e as escolas ainda utilizam apenas os recursos usuais, como o livro didático e o quadro-de-giz e, dessa maneira, diminui as possibilidades de entendimento e assimilação dos conceitos químicos por parte dos alunos, os construtores ativos do próprio conhecimento (MALDANER, 2006).

Nesse sentido, Moreira (2012) afirma que a utilização da experimentação com materiais alternativos são muito importantes, pois supre as necessidades que é a falta de materiais de laboratório pela escola. A utilização de materiais alternativos é uma maneira eficaz de aproximar o conteúdo do cotidiano do estudante (MOREIRA, 2012). Sequencialmente os estudantes responderam o quesito 3 do instrumento de coleta de dados, na Tabela 1 estão organizados os dados referentes a este ponto.

Tabela 1: Contribuições dos experimentos para o estudo das reações químicas.

Categoria 1: Os experimentos realizados para o estudo de reações químicas, contribuíram para a compreensão dos conceitos químicos através de situações cotidianas? Justifique.		
Subcategorias	%	Fala dos alunos
1.1 Os discentes compreendem que a realização de experimentos alternativos podem contribuir para o ensino de reações químicas.	47,2	<i>“Assim compreendemos mais sobre o que está sendo ensinado”.</i> (Aluno 5)
1.2 Os estudantes conseguem relacionar a experimentação alternativa com o dia a dia em casa.	25,0	<i>“Por exemplo: o cozimento dos alimentos, também tirar mancha de roupas, pode ocorrer reações químicas, o que melhorar o entendimento dos conceitos químicos que são apresentados no livro”.</i> (Aluno 2)
1.3 Os alunos acreditavam que a experimentação alternativa era uma maneira eficaz de compreender fenômenos do cotidiano.	16,7	<i>“Porque com isso aprendemos como reagem as coisas que misturamos”.</i> (Aluno 3)
1.4 Alguns estudantes afirmaram que a utilização de experimentação auxiliam nas dúvidas.	5,55	<i>“Pois através desses experimentos a forma de aprender equações químicas tornaram-se mais fáceis de compreender os conceitos”.</i> (Aluno 6)
1.5 A partir da experimentação alternativa os estudantes começaram a perceber a presença de reações químicas no cotidiano.	5,55	<i>“Tinha coisas do dia-a-dia que eu não fazia ideia do que acontecia”.</i> (Aluno 12)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

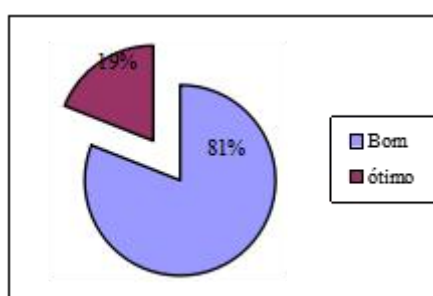
A Tabela 1 mostra que, 47,2% dos estudantes compreendem que a realização de experimentos contribuíram com o ensino de reações químicas; 25% dos sujeitos sinalizaram que conseguiram relacionar a experimentação com o dia a dia; 16,7% dos participantes acreditavam que foi uma maneira eficaz de compreender os fenômenos do cotidiano; 5,55% dos estudantes

afirmaram que a utilização de experimentação auxiliam no esclarecimentos das dúvidas e 5, 55% dos estudantes perceberam a presença de reações químicas no seu cotidiano.

De acordo com a literatura científica o experimento deve ser parte do contexto de sala de aula e seu encaminhamento não pode separar a teoria da prática, num processo pedagógico em que os alunos se relacionem com os fenômenos vinculados aos conceitos químicos a serem formados e significados na aula (NANNI, 2004).

Posteriormente os participantes da pesquisa responderam o item quatro do instrumento de coleta de dados, na Figura 6 estão sistematizados os dados referentes a este item.

Figura 6: Como você avalia o material alternativo utilizado pelo professor?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Como podemos constatar na Figura 6, 81% dos discentes avaliaram o material alternativo utilizado na aula como bom e 19% dos estudantes classificaram como ótimo. A literatura científica reporta que é de extrema importância que o educador alcance a interação do discente com o conteúdo ensinado, bem como, com os aspectos relacionados ao seu cotidiano. No momento em que o professor consegue se comunicar com o aluno de forma a aproxima-lo do conteúdo, haverá um entendimento claro da disciplina de química (RIBEIRO e BARRETO, 2012). Em seguida os estudantes responderam a questão cinco do instrumento de coleta de dados, na Tabela 2 estão organizados os dados referentes a este ponto.

Tabela 2: Sugestões de atividades no ensino de química pelos alunos com inserção de experimentação em aulas futuras.

Categoria 2: Os experimentos realizados para o estudo de reações químicas, contribuíram para a compreensão dos conceitos químicos através de situações cotidianas? Justifique.

Subcategorias	%	Fala dos alunos
2.1 Os discentes demonstram curiosidade em saber como são criados os elementos químicos.	25,2	<i>“Aprender a criar elementos químicos”.</i> (Aluno 2)
2.2 Os estudantes sentem vontade de realizar experimentos na sala de aula.	40,5	<i>“O próprio aluno poderia fazer experimentos em sala usando novos métodos, como gases, misturando e criando novas fórmulas, descobrindo e inventando”.</i> (Aluno 17)
2.3 Os alunos gostariam de observar a quantidade de álcool que está presente na gasolina.	16,4	<i>“Experimentos para observar a quantidade de álcool presente no combustível”.</i> (Aluno 22)
2.4 Alguns estudantes queriam ver experientemente como é causado o efeito estufa.	17,9	<i>“Experimentos sobre como acontece o efeito estufa”.</i> (Aluno 13)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 2 mostra que 40,5% dos discentes sentem vontade de realizar experimentos na sala de aula, 25,2% dos alunos demonstram curiosidade em saber como são criados os elementos químicos, 17,9 dos estudantes queriam ver experimentalmente como é causado o efeito estufa e – 16,4% dos alunos gostariam de observar a quantidade de álcool que está presente na gasolina.

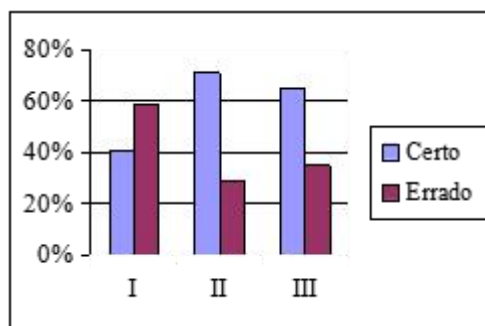
Na educação básica e superior, é importante que o professor desafie o aluno a pensar e formular suas próprias ideias, nesse sentido, se faz necessário realçar a atuação do docente como mediador nas atividades experimentais (LOPES, 2007), nesse entendimento Taha *et al.*, (2016), as atividades demonstrativas quando realizadas em grandes escalas, na qual o experimento seja jeitoso, de forma a gerar grande impacto visual ao estudante, pois ajuda a estimular e despertar o interesse dos discentes na prática e nos conceitos questionados.

4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nos instrumentos de coleta de dados, a pesquisa também buscou respostas para os seguintes questionamentos: I) Sobre as causas da poluição do ar; II) Sobre o processo da liberação de gases na camada de ozônio; III) Sobre o desaparecimento da coloração rosa em uma reação de combustão; IV) Sobre o funcionamento do spray de pimenta; V) Sobre o que provocaria a mudança da coloração da chama quando ocorre da água do arroz cair sobre a chama.

Os dados da pesquisa foram sistematizados e expressos nas Figuras 4 e 5 bem como, suas discussões a luz do referencial teórico da área de investigação.

Figura 7: Agrupamento das respostas das questões abertas fornecidas pelos sujeitos ao questionário.



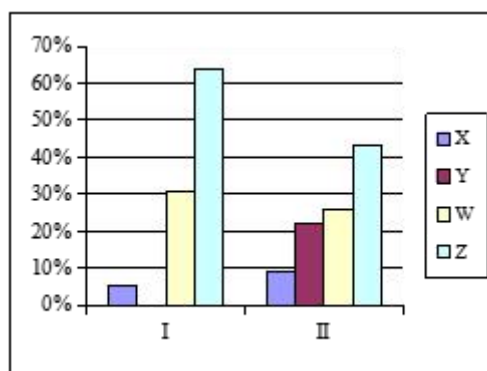
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Figura 7 mostra que em média 59% dos participantes da pesquisa pertencem ao grupo que acertaram as questões e 41% faz parte dos que erraram as questões. Nesse sentido, literatura científica reporta que o erro ocasionado no processo de ensino podem estar relacionado com o grau de abstração que os conteúdos de química apresentam, bem como, com as diversas generalizações (MORTIMER e MIRANDA, 1995), os erros também podem estarem relacionados as metodologias

de ensino que são aplicados em sala de aula e que utilizam apenas os recursos usuais, como o livro didático e o quadro-de-giz e, dessa maneira, diminui as possibilidades de entendimento e assimilação dos conceitos químicos por parte dos alunos, os construtores ativos do próprio conhecimento (MALDANER, 2006).

Lima e Maúes (2006) aponta que a prática investigativa inserida na sala de aula rompe com o ensino tradicional, refaz pensamentos, analisa vivência e permite ao discente chegar a conclusões, do conteúdo abordado vinculando as vivências do aluno e a sua participação por meio de exemplos extraídos do cotidiano, e essa prática ajuda a reforçar o conteúdo do livro didático e proporciona aulas mais dinâmicas, capazes de incentivar os alunos a estudar Química (POZO e CRESPO, 2009). Em seguida os participantes da pesquisa responderam os itens referente as questões subjetivas do instrumento de coleta de dados, na Figura 8 estão sistematizados os resultados.

Figura 8: Agrupamento das respostas das questões fechadas fornecidas pelos sujeitos ao instrumento de coleta de dados.



Legenda: X - Não respondeu; Y – Respostas erradas; W-Respostas parcialmente corretas e Z-Respostas totalmente coerentes.

Fonte: dados da pesquisa, 2018.

Na Figura 8 estão expressos os resultados em média da avaliação da aprendizagem da intervenção didática, destes 53,5 % pertencem ao grupo Z, 28,5% foram agrupados em W, 11% dos participantes pertencem ao grupo Y e 7% ao grupo X.

Perante o exposto é possível analisar que a maioria dos estudantes acertaram completamente as questões e com base no estudo do conteúdo. É necessário que o professor faça uma ligação da aula com conhecimento, através de recursos que tragam contribuições para isso como no caso de novas abordagens de ensino voltadas para a perspectiva (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) CTSA. Nessa mesma ideia, Auler (2001), completa que a associação entre a CTSA e o aprendizado de ciências, retrata um teste de educar indivíduos científica e tecnologicamente doutrinados, competentes de tomar medidas informativas e progredir em práticas com responsabilidades.

No dia a dia é notório o quanto é importante abordagens construtivas que tragam possibilidades aos alunos de entender o mundo ao qual está rodeado. As tendências curriculares para o ensino médio declaram que o ensino de Química deveria ser direcionado para a formação de um indivíduo crítico (BRASIL, 2002). É necessário, portanto, que o professor assuma suas responsabilidades e participe efetivamente de todo o processo de escolha do livro didático. Ao docente, como encarregado como instigador do conhecimento, compete expor, produzir, modernizar e utilizar outras ferramentas pedagógicas, de maneira que seja possível utilizar de outros objetos de ensino acessíveis para melhorar as aulas e chamar a atenção do estudante (DELIZOICOV e ANGOTTI, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante os resultados apresentados, é possível considerar que a proposta de intervenção didática contribuiu com a aprendizagem dos sujeitos participantes da pesquisa, estes foram satisfatórias, entretanto, possibilitou reflexão acerca de metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas.

É possível observar também o quanto os fatos cotidianos enriqueceram as aulas, estes possibilitou a compreensão dos conhecimentos ensinados, bem como, sua importância no processo de ensino vinculadas as atividades experimentais investigativas durante a execução da intervenção didática.

Os dados da proposta de avaliação sistematizadas nas Figuras 4,5 e 6 e nas tabelas 1 e 2, mostraram que de maneira geral que os sujeitos envolvidos na pesquisa tiveram um posicionamento muito positivo com relação a proposta trabalhada em sala, e foi possível observar também que 100% dos discentes analisados consideraram que a inserção de atividades experimentais nas aulas de química traziam contribuições para uma melhor compreensão dos conteúdos.

Os resultados da avaliação da aprendizagem que foram expostos nas Figuras 7 e 8, nos mostrou uma média de aprendizagem bem significativa, chegando a uma conclusão que houve conhecimento adquirido pelos estudantes frente a avaliação aplicada, notando-se que 59% dos discentes se saíram muito bem nas questões subjetivas e 53% se destacaram nas questões objetivas.

EXPERIMENTATION AND TEACHING: INVESTIGATIVE DEMONSTRATION APPROACH IN THE CLASSES OF CHEMICAL REACTIONS IN A CTSA PERSPECTIVA

ABSTRACT

In educational processes, pedagogical resources play an important role in the effectiveness of school work and in teaching chemistry. Experimentation has emerged as a valuable tool in the process of knowledge construction. In this sense, the main objective of this work was to apply a didactic

intervention with the aid of experimental activities in the teaching and learning process of the concepts of chemical reactions, as well as, generating theme "environmental impacts" and having as a tool the science-technology perspective -society-environment (CTSA). The target audience for the survey was a first year class, which contained 36 students. The research was carried out during the month of September of 2018, in a public school of state-owned school network belonging to the municipality of Soledade-PB. The instrument of data collection was two questionnaires. The presented results showed that the participants of the research approved didactic intervention and that there was significant learning for the scientific concepts taught. It is possible to consider that in the process of knowledge construction the role of planning is relevant to achieving exodus in school work as well as in student learning.

Keywords: Teaching Chemistry. Alternative Experimentation. CTSA Approaches.

REFERÊNCIAS

- AULER, D.; BAZZO.W.A. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7,n.1, p.1-13,2001.
- AULER, D, et al. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v.2, n.1. p. 67-84, mar.2009.
- AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática**. Thomson, 2006.
- BARBOSA, A. R. JESUS, J. A. **A Utilização De Materiais Alternativos Em Experimentos Práticos De Química E Sua Relação Com O Cotidiano**. 2009. Disponível em:. Acesso em nov. 2018.
- BAPTISTA, M. L. M.. **Concepção e Implementação de Atividades de Investigação: Um Estudo com Professores de Física e Química do Ensino Básico**. Repositório da Universidade de Lisboa, 2010.
- BARDIN, L., **Análise de conteúdo**.São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARRETO, B. S. J.; BATISTA, C. H.; CRUZ, M. C. P. Células Eletroquímicas, Cotidiano e Concepções dos Educandos. **Química Nova na Escola**, São Paulo/SP, v. 39, n. 1, p. 52-58, 2017. Disponível em: . Doi: 10.21577/0104-8899.20160060.
- BAZZO.W.A. Contexto da Educação Tecnológica. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: editora da UFSM, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.
- BORGES, A.T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19(3):291-313, Dez, 2002.
- BUENO, L.; MOREIA, K. C.; SOARES, M.; JERONIMO, D. D.; WIEZZEL, A. C. S.; TEIXEIRA, M. F. S. **O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: A REALIDADE DO ENSINO NAS ESCOLAS**. PRESIDENTE PRUDENTE: II ENCONTRO DO NÚCLEO DE ENSINO PRESIDENTE PRUDENTE, 2007.
- COSTA, T. S. et al. A Corrosão na Abordagem da Cinética Química. **Química Nova na Escola**. n 22, novembro, p.31-34, 2005
- CRESWEL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p.186, 2007.
- DESSLER, Andrew. **The chemistry and Physics of stratospheric ozone**. Londres: Academic Press, 2000.

FRANCISCO, W. E. JR., FERREIRA, L.H, H, DÁCIO, R. **EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS PARA A APLICAÇÃO EM SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, 2008.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. Dissertação Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Brasília-DF, 190p. 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, E.M. **Papel da experimentação em sala de aula com diferentes abordagens**. Disponível em: <http://www.moderna.com.br/moderna/didaticos/em/artigos/2004/0037.htm>. Acesso em: 27 de set de 2018.

GUIMARÃES, C. C. **EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: CAMINHOS E DESCAMINHOS RUMO À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, 31, 2009.

LEAL M. C., **Didática da Química: fundamentos e práticas para o Ensino Médio**, Dimensão, Belo Horizonte, 2009.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2007.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. Ijuí: UNIJUI, 1999.

MALDANER, O.A. **Formação inicial e continuada de professores de Química**. IjuíEd. Unijuí, 2006.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009

MARTIMER, E. F. MIRANDA L.C. **Transformações: Concepções de estudantes sobre Reações Químicas**. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf>. Acesso em 16/06/2018.

MARCONDES, M.E.R. et al. Materiais Instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14(2), p.281-298, 2009.

MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. e ROMANELLI, L. I. **A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos**. Química Nova, v. 23, n.2, p.273-283,2000.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/habilidades e posturas**. 2007

MOREIRA, M. A. O que é a final aprendizagem significativa? *Qurriculum, La Laguna*, v. 25, p. 29-56, 2012. PEREIRA, A. et. al. Uso de Materiais Alternativos em Aulas Experimentais de Química. 2013. Disponível em:. Acesso em jan. 2018.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções dos estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo/SP, v.2, p. 23-26, 1995.

MUENCHEN, C; AULER, D. Abordagem Temática: Desafios na Educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.7,n.3, 2007.

NANNI, R. A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciência. **Revista Eletrônica de Ciências**. v. 26, 2004.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ENSINO DA QUÍMICA: CONTRIBUINDO PARA A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO**, V. 14, N. 1, P. 67-88, 2008. DISPONÍVEL EM: . ACESSO EM: 3 SET. 2018.

PÉREZ, D.G., C.P.M.A. **Formação de professores de Ciências**, 2ª ed. Cortez: São Paulo, 1995.

POZO J. I.; CRESPO M. Á. G., **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**, Artmed, São Paulo, 2009.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

RESTREPO, M. M. C. **El Enfoque CTS en la formación inicial de profesores de ciencias en la Universidad**. Mesa-redonda: Educação em ciências com enfoque CTS: desafios no contexto Ibero-Americano-MR3. In: Seminário ibero-americano ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências, 2., 2010, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: [s.n.], 2010.

ROSENAU L. S. FIALHO N. N., **Didática e avaliação da aprendizagem em Química**, Ibpx, Curitiba, 2008.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica**. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial, novembro 2007. Disponível em:< <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120>.> Acesso em: 07 set. 2018.

SCHNETZLER, R.P; ARAGÃO, R. M. **Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química**. *Química Nova na Escola*, n.1, p.27-31, 1995.

SCHNETZLER, R. P. (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

SILVA JÚNIOR, E. A.; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. *Revista Tecnica*, Goiânia/GO, v. 1, n. 1, p. 67-81, 2016.

SILVA, S. F. E NÚÑEZ, I. B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes: reflexões teórico-metodológicas. *Química Nova*. v. 25, n. 6B, p. 1197-1203, 2002.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Experimentar Sem Medo de Errar**. *Ensino de Química em Foco*. SANTOS, W. L. P. D. e MALDANER, O. A. Injuí: Injuí: 231-261 p. 2011.

SILVA, L. H. A. e ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (org.). **Ensino de ciência: fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, p. 120-153, 2000.

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, jan. 1981.

SOUZA, I. L. N., BORGE, F. S., A Experimentação Investigativa no Ensino de Química: Reflexões de Práticas Experimentais a Partir do Pibid. **XI Congresso de Nacional de Educação**, 2013.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação Como Ferramenta Pedagógica Para O Ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências, Uruguaiana/RS*, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016. Disponível em:

VASCONCELOS, S. D. SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**, *Cienc. educ.*, 09, 93-104, (2003).

VIANA, k. S. L. **Avaliação da experiência**: uma perspectiva de avaliação para o ensino das ciências da natureza. 2014. 202 f. Tese (doutorado em ensino das ciências) – universidade federal de pernambuco, recife, 2014.

APÊNDICE

APENDICE A - QUESTIONARIO APLICADO AOS ESTUDANTES SOBRE A AVALIAÇÃO A PROPOSTA DE ENSINO.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS - CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQ
LICENCIATURA EM QUÍMICA – LQ
CAMPUS I – UEPB**

Este questionário tem como objetivo colher dados sobre proposta de ensino aplicada frente aos estudantes inseridos no 1º ano do ensino médio da escola pública.

1º) Você acredita que os objetivos propostos da intervenção didática pelos pelo professor-estagiário foram entendidos claramente durante sua execução?

2º) Você considera positivo a utilização de metodologia de ensino que faz uso de atividades experimentais e se está contribui com o processo de construção do conhecimento?

a) Sim () b) Não () **Justifique a opção marcada.**

3º) Os experimentos realizados para o estudo de reações químicas, contribuíram para a compreensão dos conceitos químicos através de situações cotidianas?

a) Sim () b) Não () **Justifique**

4º) Como você avalia o material alternativo utilizado pelo processo no processo metodológico durante a realização da proposta de ensino com a inserção das atividades experimentais?

a) Bom () b) Ruim () c) Ótima () **Justifique**

5º) Apresente sugestões para próximas atividades com a inserção de experimentação no ensino de química.

ANEXOS

ANEXO A

QUESTIONARIO APLICADO AOS ESTUDANTES SOBRE A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

E.E.E.F.M.DR.TRAJANO NÓBREGA-SOLEDADA-PB

DISCIPLINA: QUÍMICA

ESTÁGIARIO(a): Jacqueline Pereira Gomes Data:

Aluno (a):

Turma:

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1º. A química verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Sabe-se que algumas fontes energéticas desenvolvidas pelo homem exercem, ou tem potencial para exercer, em alguns nível impactos ambientais negativos. CORREA.A.G.;ZUIN.V.G. (orgs.). Química Verde: fundamentos e aplicações. São Carlos. EduFSCar.2009.

Á luz da química verde, métodos devem ser desenvolvidos para eliminar ou reduzir a poluição do ar. Através de que a poluição do ar é causada? Cite exemplos.

2º. (ENEM 2014) A liberação de gases clorofluorcarbono (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção do ozônio (O₃) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta obtido pelo sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo na camada de ozônio é ilustrado simplesmente na figura:



Quimicamente a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

- Clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radiculares
- Produção de oxigênio molecular a partir do ozônio catalisada por átomos de cloro.
- Oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- Reação direta entre CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- Reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

3°. Em um experimento, colocou-se água até metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco acendeu-se um palito de fosforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa. **MATEUS. A. L. Química na cabeça. Belo Horizonte. UFMG, 2001(adaptado).** A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o(a)

- a) Formação de óxidos de caráter ácido.
- b) Evaporação do indicador fenolftaleína.
- c) Vaporização da parte da água do frasco.
- d) Vaporização dos ácidos de caráter alcalino.
- e) Aumento do pH da solução no interior do frasco.

4°. (ENEM 2016) Em sua formulação, o spray de pimenta contém porcentagens variadas de oleorresina de Capsicum, cujo princípio ativo é a capsaicina, e um solvente (um álcool como etanol isopropanol). Em contato com os olhos, pele ou vias respiratórias, a capsaicina causa um efeito inflamatório que gera uma sensação de dor e odor, levando a cegueira temporária. O processo é desencadeado pela liberação de neuropeptídios das terminações nervosas. **Como funciona o gás pimenta. Disponível em: <http://pessoas.hsw.uol.com.br>. Acesso em 1 de mar de 2012 (adaptado).**

Quando uma pessoa é atingida com spray de pimenta nos olhos ou na pele, a lavagem da região atingida com água é eficaz porque a:

- a) A reação entre etanol e água libera calor, intensificando o odor.
- b) Solubilidade do princípio ativo em água é muito baixa.
- c) Permeabilidade da água na pele é muito alta, não permitindo a remoção do princípio ativo.
- d) Solubilização do óleo em água causa um maior espalhamento além das áreas atingidas.
- e) Ardência faz evaporar rapidamente a água não permitindo que haja contato entre o óleo e o solvente.

5°. Um fato corriqueiro ao se cozinhar arroz é o derramamento de parte da água de cozimento sobre a chama azul do fogo, mudando-a para uma chama amarela. Essa mudança de cor pode suscitar interpretações diversas, relacionadas as substâncias presentes na água de cozimento. Além do sal de cozinha (NaCl), nela se encontra carboidratos, proteínas e sais minerais.

Como você explicaria essa mudança da cor da chama?

ANEXO B

ROTEIRO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS TRABALHADAS DURANTE A INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Quadro 2: Sistematização do experimento da quase lâmpada de lava

Materiais	Procedimento	Objetivos
- 1 litro de óleo de cozinha; - 200 mL de água; - 20 gotas de corante artificial; - 1 Comprimido efervescente antiácido; - 1 garrafa pet.	Inicialmente será colocado o óleo na garrafa pet deixando espaço para colocar o copo d'água. Sequencialmente será feita a mistura dos materiais: 1- Primeiro adicione as 20 gotas corante ao copo de água. 2- Despeje a água colorida no pote cheio de óleo. 3- Agora é só pegar a pastilha efervescente e jogá-la no pote.	Explicar sobre as reações químicas, como no caso da pastilha ao entrar e contato com a água, havendo a liberação de oxigênio da pastilha.

Fonte: Link: <https://www.youtube.com/watch?v=TU4aS5KgVxU>, acesso em 01 de setembro de 2019.

Quadro 3: Sistematização do experimento batata espumante

Materiais	Procedimento	O que aconteceu?	Objetivo
- 2 fatias de batata inglesa; - Água Oxigenada; - Pratinhos de Plásticos.	1- Cortar a batata em fatias e colocar em pratinhos de plástico; 2- Com cuidado, espalhar água filtrada na superfície da uma das rodela de batata e observar; 3- Agora, coloque um pouco de água oxigenada escorrer pela sua pele. 4- Espalhe, com bastante cuidado, água oxigenada sobre a outra fatia de batata e observe.	O que fez a água oxigenada espumar, é a presença de uma proteína chamada catalase. Essa proteína é uma enzima pois aceleram as reações químicas. A batata é rica em catalase e, portanto é fácil de observar essa reação. Isso porque a água oxigenada é, na verdade, um peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂) muito parecido com a água (H ₂ O).	- Explicar o processo de catalise que ocorre nas reações químicas tornando elas mais rápidas.

Fonte: Fonte: Link: <https://www.youtube.com/watch?v=ATI9nwcgt2A>, acesso em 05 de setembro de 2019.

QUADRO 4: SISTEMATIZAÇÃO DO EXPERIMENTO COMO ENCHER BALÕES SEM USAR O AR DOS PULMÕES

Materiais	Procedimento	O que aconteceu?	Objetivo

<ul style="list-style-type: none"> - Uma garrafa de plástico de 1 L; - Balões; - Bicarbonato de sódio; - Vinagre; - Funil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque 100 mL de vinagre na garrafa de plástico; - Coloque três colheres de chá de bicarbonato de sódio dentro do balão com o auxílio do funil; - Prenda o balão ao gargalo da garrafa; - Observe o que acontece. 	<p>“Bicarbonato 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 uma reação química com a liberação do gás carbônico, isto é, dióxido de carbono (CO₂), além de produzir também acetato de sódio em solução e água.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - explicar o tipo de reação química de dupla troca, ou seja, quando duas substâncias compostas reagem entre si, trocando seus componentes e dando origem a duas novas substâncias compostas.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Link: https://www.youtube.com/watch?v=LQHKNX-G_cw, acesso, 21 de agosto de 2018.

QUADRO 5: SISTEMATIZAÇÃO DO EXPERIMENTO VIOLETA QUE DESAPARECE

Materiais	Procedimento	O que aconteceu?	Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> -Água; - Vinagre incolor; - Água oxigenada de 10 volumes; - 3 copos; - 1 pílula de permanganato de potássio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque a água, o vinagre incolor e a água oxigenada de 10 volumes cada um em um dos três copos que você separou. -A quantidade de água utilizada deve ser o dobro da dos outros ingredientes - Em seguida, dissolva o comprimido de permanganato de potássio dentro da água e mexa até que o líquido fique violeta e o comprimido desapareça por completo. - Depois, despeje o vinagre dentro do copo com a água e mexa bem. - Por fim, adicione a água oxigenada e mexa a mistura com uma colher. - A cor violeta, aos poucos, vai deixar de existir, dando lugar a um líquido transparente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ao entrar em contato com a água, o permanganato de potássio se dissocia e forma os íons de potássio e permanganato. - O primeiro é positivo e o segundo é negativo. Na hora em que o permanganato se mistura com o vinagre e com a água oxigenada, ele perde um oxigênio e vira um íon manganês, que é completamente transparente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar o tipo de reação química de decomposição.

Fonte: Link: <https://www.youtube.com/watch?v=sJe89ZEQ3gg&t=177s>, acesso em 12 de agosto de 2018.