



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ELIZA EDNEIDE OLIVEIRA SOUZA DE ALMEIDA

**O USO DA EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

**CAMPINA GRANDE
2019**

ELIZA EDNEIDE OLIVEIRA SOUZA DE ALMEIDA

**O USO DA EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

**CAMPINA GRANDE
2019**

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.

A447u Almeida, Eliza Edneide Oliveira Souza de.
O uso da experimentação problematizadora no ensino de substâncias químicas [manuscrito] / Eliza Edneide Oliveira Souza de Almeida. - 2019.
37 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Vandeci Dias dos Santos, Departamento de Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Educação básica. 3. Experimentação. 4. Substâncias químicas. I. Título
21. ed. CDD 372.8

ELIZA EDNEIDE OLIVEIRA SOUZA DE ALMEIDA

**O USO DA EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Licenciatura Plena em Química da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 05/12/2019.

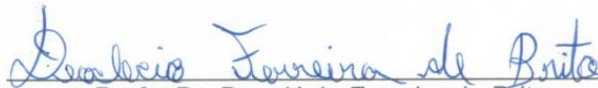
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Vandeci Dias dos Santos (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Msc. Gilberlândio Nunes da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dr. Deoclécio Ferreira de Brito
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre está comigo independente dos momentos difíceis, concedendo-me bastante fé, saúde, foco, determinação e força para enfrentar os obstáculos que surgiram no decorrer da minha carreira acadêmica.

Ao meu pai (*in memoriam*) José Edson Moreira de Almeida, meu herói, o qual sempre esteve comigo, depositando confiança e incentivando na conquista dos meus sonhos com as lições provenientes da arte marcial jiu-jitsu. Por isso, o considero a pessoa que dedicou - se ao máximo para que eu pudesse realizar meus sonhos, por sua vez, eram dele também.

Aos meus avós, Iva de Oliveira Souza e Cícero Barbosa, presentes no momento mais difícil da minha vida, falecimento do meu pai, a primeira que sempre esteve disposta a dar o possível para que eu pudesse evoluir e conquistar os objetivos traçados por Deus na minha vida.

A professora Dra. Vandeci Dias dos Santos, pela confiança depositada em mim, pela enorme contribuição na minha vida acadêmica e, sobretudo, pessoal, pois sempre esteve presente nos momentos felizes e tristes da minha vida, o que posso dizer, originou uma amizade verdadeira.

Ao professor Msc. Gilberlândio Nunes da Silva, pela motivação e confiança sempre presente em nossas conversas; assim como, suporte na estruturação das ideias que originaram um projeto objetivo e conciso.

A minha mãe, Elineide Oliveira Souza de Almeida, com suas identidades, juntamente com meu pai, passou noites trabalhando para oferecer os melhores estudos para mim e minha irmã.

A minha irmã, Edna Emanuely Oliveira Souza de Almeida, mesmo com atitudes que me fizeram passar por situações extremamente difíceis, tornou-me uma pessoa mais forte, firme e segura dos meus objetivos para uma realização pessoal.

RESUMO

Existem várias ferramentas metodológicas sendo utilizadas no ensino de Química, dentre elas, a experimentação se destaca no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilita a visualização dos fenômenos e, conseqüentemente, conexão da teoria com a prática. Desse modo, o trabalho objetivou avaliar a contribuição da experimentação problematizadora na compreensão do conteúdo de Substâncias Simples e Composta frente a alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma instituição privada de Campina Grande. A metodologia desenvolvida usada neste trabalho trata-se de uma análise qualitativa. Os sujeitos da pesquisa foram 32 alunos, matriculados no nono ano do ensino fundamental e os instrumentos de coleta de dados foram três questionários, contendo questões objetivas e subjetivas e na intervenção pedagógica foi utilizado o experimento intitulado como “Comportamento da clorofila sob a ação da luz negra”. A análise dos dados foi feita com base na escala de Likert e na estatística descritiva. Os resultados mostraram que o uso da temática extração de clorofila auxiliada pela experimentação problematizadora se mostrou satisfatório no processo de construção do conhecimento de substâncias simples e composta. Com base nestes, é possível considerar que a proposta de ensino favoreceu a aprendizagem dos sujeitos participantes da pesquisa, bem como contribuiu com o processo de mediação do ensino desses conceitos, favorecendo a dinamização da sala de aula e contribuindo de forma positiva com a relação aluno – aluno e professor aluno.

Palavras-chave: Ensino de Química. Educação Básica. Experimentação.

ABSTRACT

Existen varias herramientas metodológicas para ser utilizadas en la enseñanza de la Química, entre ellas, la experimentación se destaca en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permite la visualización de fenómenos y, en consecuencia, la conexión de la teoría con la práctica. Por lo tanto, el estudio tuvo como objetivo evaluar la contribución de problematizar la experimentación en la comprensión del contenido de sustancias simples y compuestas frente a estudiantes de noveno grado de una institución privada en Campina Grande. La metodología desarrollada utilizada en este trabajo es un análisis cualitativo. Los sujetos de investigación fueron 32 estudiantes, matriculados en el noveno grado de la escuela primaria y los instrumentos de recolección de datos fueron tres cuestionarios, que contenían preguntas objetivas y subjetivas. El análisis de datos se basó en la escala Likert y las estadísticas descriptivas. Los resultados mostraron que el uso de la extracción de clorofila ayudado por la experimentación problemática fue satisfactorio en el proceso de construcción del conocimiento de sustancias simples y compuestas. En base a esto es posible considerar que la propuesta de enseñanza favoreció el aprendizaje de los participantes de la investigación, así como también contribuyó al proceso de mediación en la enseñanza de estos conceptos, favoreciendo la dinamización del aula y contribuyendo positivamente a la relación del alumno-alumno y alumno-profesor.

Palabras clave: Enseñanza de la Química. Educación básica. Experimentación.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2. ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	10
2.1 A experimentação no ensino de Química	10
2.1.1 <i>Experimentação problematizadora: Teoria e prática</i>	12
2.1.2 Algumas propostas para tornar o ensino de Química mais atraente com a experimentação	13
3 METODOLOGIA	15
3.1 Características da pesquisa	15
3.2 Lócus e Sujeitos da pesquisa	15
3.3 Sistematização da proposta de ensino	16
3.4 Instrumentos de coleta de dados	17
3.5 Análise dos resultados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1 Avaliação da proposta de ensino para o conteúdo de substâncias Químicas	20
4.2 Avaliação da aprendizagem	23
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A vivência em sala de aula com o uso da experimentação no Ensino de Química, nos períodos de Estágio Supervisionado, especificamente com turmas de alunos do nono ano, possibilitou a demonstração que a Química ultrapassa a teoria visualizada em sala de aula, pode ser visualizada e compreendida na prática, ressaltando a necessidade de um plano de ação que correlacione conteúdos e práticas experimentais. Desse modo, motivando a construção de estratégias didáticas com o foco na experimentação e articulação baseada no enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente).

Segundo Delizoicov (2002), a apresentação de situações reais que envolvem os alunos, relacionadas com os temas discutidos na sala de aula, propicia desafios e, conseqüentemente, exposição das ideias que os educandos possuem diante da visualização de determinado fenômeno. Para que o professor possa estimular uma discussão geral, englobando toda a sala de aula, é pertinente considerar as descrições feitas pelos alunos, tendo em vista a apropriação dos conhecimentos que os mesmos possuem e, posteriormente, articular as opiniões com o conteúdo previamente exposto com pequenos grupos, ressaltando que a meta consiste na problematização dos posicionamentos assumidos pelos alunos, mesmo com a apresentação inicial do conteúdo.

A Experimentação é um recurso didático muito atraente e discutido no ensino de Química e no ramo das Ciências da Natureza, onde a literatura cita o importante papel da mesma no processo de ensino e aprendizagem bem como na motivação e no interesse dos alunos para o estudo de Química. Porém, é do conhecimento de muitos a falta de aulas experimentais nas escolas da rede pública seja elas municipais ou estaduais. A experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização, sendo bastante comum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em discussão e comprovar a teoria sobre os mesmos. Segundo Bueno *et. al* (2011), “a função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade [...]”. Porém, o uso da experimentação no ensino de Química de escolas públicas ainda é muito precário podemos ainda dizer que é raro.

Desse modo, a experimentação tem sido um tema bastante explorado nas pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, especificamente na perspectiva de melhoria do processo pedagógico da Química. Contudo, ainda é persistente a concepção empirista entre os educadores com relação à experimentação, na qual é enfatizado o caráter de comprovação ou de verificação, na dicotomia entre teoria e prática, ao invés do caráter investigativo.

A experimentação problematizadora apresentada por Francisco Júnior *et al.* (2008) é baseada nos três momentos pedagógicos que Delizoicov (2005) propôs para o ensino de Ciências a partir das ideias de Paulo Freire para o ensino informal. Segundo estas ideias o ensino deve partir de temas geradores que emergem do contexto de vida dos alunos, e, diante de um problema a ser resolvido, requer a comunicação, o questionamento, a valorização dos saberes prévios, para articular a abordagem conceitual e temática, na qual o aluno deve ser capaz de responder a questão inicial, compreender e resolver situações que se apresentem em novos contextos, resultando numa aprendizagem com significação e relevância social.

Segundo Freire (2009) o ensino deve centrar-se na vinculação estreita entre a realidade do aluno, nas experiências de vida, e possibilitar a conscientização, entendendo que a formação básica visa à cidadania, o pensamento crítico e a intervenção humana, além de entender que como seres inacabados, estão em constante desenvolvimento e reconstrução de saberes.

Neste sentido, percebe-se na proposta da experimentação problematizadora a valorização do diálogo, das trocas, do confronto de ideias entre os estudantes, pois segundo Francisco Júnior *et al.* (2008), o conhecimento é uma construção social, e portanto, coletiva, o que exige a interação e reflexão. O autor defende que tal proposta deve ser feita antes de qualquer explanação conceitual por parte do docente a fim de que seja possível ao aluno a significação do que se aprende, ou, em concordância com as Orientações Curriculares para o Ensino de Química (BRASIL, 2006), a experimentação deve partir de um problema para então o aluno criar hipóteses, testar e organizar seus conhecimentos.

Diante das contribuições positivas da experimentação problematizadora para o ensino de Química, esse trabalho tem como principal objetivo articular o conteúdo de Substâncias Simples e Composta com uma prática experimental, a fim de incentivar os alunos a descoberta, investigação e reflexão da visualização dos fenômenos observados mediante a conexão do conteúdo específico com o tema

gerador Fluorescência e Fosforescência no cotidiano.

2. ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

O estudo de ciências nem sempre foi objeto de ensino nas escolas, sendo que esse espaço apenas foi conquistado no ensino formal por consequência do status que adquiriram principalmente no último século, devido as invenções e avanços promovidos por tais ciências, alterando as mentalidades e práticas sociais (WALDHELM, 2007).

O ensino de ciências teve um crescimento significativo do ponto de vista da reformulação do sistema de ensino, este que considera preponderante o papel que a Ciência e a Tecnologia no desenvolvimento econômico, cultural e social. Essa relação passou a ser fundamental para a construção do pensamento crítico dos discentes diante do contexto o qual estão inseridos, estimulando a tomada de decisões diante de uma reflexão consciente (WALDHELM, 2007).

O desenvolvimento do indivíduo capaz de conviver na sociedade atual exige habilidades que a sociedade não é capaz de assumir tal responsabilidade, por isso, a escola é considerada responsável por promover um trabalho amplo, contextualizado e interdisciplinar, aprimorando a reformulação do pensamento baseado no senso comum para um posicionamento que tenha fundamentos científicos e capazes de resolver impasses.

Desse modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2002) destacam que os conteúdos a serem trabalhados e discutidos no ensino de Química devem fazer uma relação com o cotidiano do aluno, ultrapassando a visão de uma tendência pedagógica tradicional, centralizada na transmissão de conteúdos curriculares.

De acordo com Usberco & Salvador (2002), a química possui uma função bastante significativa no processo evolutivo da sociedade, devido à inserção da mesma no cotidiano em diversos âmbitos, propiciando contribuições positivas para a qualidade de vida dos indivíduos, inclusive no equilíbrio entre o homem e o meio.

Desse modo, o ensino de Química pode ser considerado como essencial para a educação de qualidade dos seres humanos, favorecendo para o desenvolvimento da análise crítica do meio que os cerca, assim como o ato de assumir a responsabilidade pela realidade ativa.

2.1 A experimentação no ensino de Química

A pesquisa no Ensino de Química tem sido discutida por vários autores (SCHNETZLER, 2002; FRANCISCO; QUEIROZ, 2005). A área tem discutido aspectos relacionados à metodologia do ensino de química como o lúdico (SOARES, 2004); experimentação (GALIAZZI *et al.*, 2001; GONÇALVES, MARQUES, 2006); a pesquisa na sala de aula (GALIAZZI, 2003); o ensino de química voltado a aspectos da realidade em cursos agro técnicos (LINDEMANN, 2010), a formação de professores (GALIAZZI, 2003; MALDANER, 2000; CHASSOT, 2004) só para destacar alguns. A experimentação tem se configurado em um tema de grande interesse pela área (GALIAZZI *et al.*, 2001).

Para Guimarães (2009, p.1) “no ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Mediante a articulação entre a teoria e a prática, o aluno é motivado à reflexão, a construção de pensamentos que possam propiciar um posicionamento ou tomada de decisões baseando-se na interação com o meio que o cerca por meio do diálogo.

Um aspecto relevante que envolve as atividades experimentais é estimular a participação do estudante, ideia reconhecida por Suart e Marcondes (2009, p.1) o qual enfatiza que “os experimentos investigativos são uma das estratégias sugeridas para permitir a participação mais ativa dos alunos no processo de aprendizagem”.

No Ensino de Química especialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000) a experimentação é reconhecida como sendo parte da vida escolar e cotidiana dos estudantes, porém o foco das discussões é referente a como estas aulas são desenvolvidas.

Nesse contexto, segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados, mas utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa. No entanto, para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem.

Assim é possível ressaltar que as atividades experimentais propiciam situações reais que possibilitam o aluno uma reflexão crítica do conteúdo visualizado na teoria e o desenvolvimento de atitudes que possam atuar como meio para a solução da problemática proposta, instigando a investigação, participação e

cooperação, aspectos importantes para uma aprendizagem mais dinâmica, ativa, que insere o aluno como o sujeito capaz de resolver situações diversas conectadas ao conteúdo, tornando-o mais atraente.

Para desenvolver a experimentação com o objetivo de propiciar ao estudante um ambiente de desenvolvimento das habilidades de investigação e observação, é preciso que haja um diálogo constante entre professor e aluno.

2.1.1 Experimentação problematizadora: Teoria e prática

Na perspectiva freiriana, a educação deve ser concebida como um processo incessante, inquieto e, sobretudo, permanente de busca ao conhecimento, em oposição ao que o autor denominou de educação bancária, caracterizada pela transmissão acrítica e apolítica do conhecimento. A educação bancária assume o conhecimento “como uma doação dos que se julgam sábios” (FREIRE, 2005, p. 67). Por outro lado, na pedagogia problematizadora, o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido. Os educadores têm “como uma de suas tarefas primordiais [...] trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se aproximar dos objetos cognoscíveis” (FREIRE, 2006, p. 26).

Diante do importante papel a ser desempenhado pelo professor no desenvolvimento de atividades experimentais problematizadoras, a formação do educador é relevante na atuação profissional. De acordo com Libâneo (1994), a organização dos conteúdos da formação do professor em aspectos teóricos e práticos de modo algum significa considerá-los isoladamente. São aspectos que devem ser articulados. As disciplinas teórico-científicas são necessariamente referidas à prática escolar, de modo que os estudos específicos realizados no âmbito de formação acadêmica sejam relacionados no âmbito de formação pedagógica que tratam das finalidades da educação e dos condicionantes históricos, sociais e políticos da escola.

Desse modo, o professor, uma vez que possui uma formação que ressalta a necessidade de desenvolver a teoria e a prática para fins de ensino-aprendizagem, necessita ultrapassar a experimentação como verificação dos conhecimentos desenvolvidos em sala de aula, e promover situações problemas para que os alunos possam a partir dos conhecimentos prévios e os fenômenos observados na prática,

construir uma análise crítica e favorecer a construção do conhecimento voltado para o currículo escolar.

Como defendem Carrascosa e cols. (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais.

Um envolvimento vívido pode ser compreendido, tendo por base o próprio pensamento freiriano, como a *práxis* (ação e reflexão) do aluno frente ao desafio que, no caso, é a interpretação do experimento. A ação e a reflexão precisam de conexão para a construção do pensamento crítico-reflexivo, abonando apenas o ativismo, ou seja, o aluno não apenas seguir o procedimento descrito, mas investigar a cada passo, o que pode ocorrer e a justificativa para o surgimento de resultados esperados e que não foram previstos por meio de hipóteses.

No desenvolvimento das atividades experimentais, a ocorrência de possíveis erros pode ser considerada relevantes para o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista o levantamento de hipóteses a partir de questionamentos, conseqüentemente, incentivando o senso investigativo dos educandos.

2.1.2 Algumas propostas para tornar o ensino de Química mais atraente com a experimentação

Abordagem dos assuntos de química focando na cidadania, envolvendo a participação do aluno, com debate em sala de aula e problematização de situações do cotidiano. Sempre que possível e nos assuntos teóricos abordados nas aulas de Química, temas atuais e importantes devem ser inseridos, como por exemplo: meio ambiente: desenvolvimento sustentável e química verde; novas alternativas de combustíveis; novas fontes de energia; água – desperdício e formas econômicas de obtenção; CO₂ – consumo através do seu uso como reagente; petróleo na camada do pré-sal; nanotecnologia – nano materiais; química dos produtos naturais (DELIZOICOV, 2005).

Tornar as Aulas de Laboratório e as Aulas de Demonstração mais frequentes. Pela experiência de longos anos dedicados ao ensino de química pode-se afirmar categoricamente que reside aí o de “gargalo” muito forte pelo desinteresse do aluno em estudar química. A maioria não aceita o ensino somente em sala de aula, sem

demonstrar experimentalmente porque os fenômenos acontecem. Não se concebe ensinar química dissociada da parte experimental. Por essa razão a Química é considerada uma Ciência experimental no trabalho tradicional das aulas, que muitas vezes são muito “Contextualização do Ensino de Química através de Aulas Práticas” (DELIZOICOV, 2005).

A experimentação pode ser conduzida de duas formas: ilustrativa e investigativamente (GIORDAN, 1999). A forma como acontece essa experimentação em sala de aula varia conforme a acepção teórica na qual se aporta o professor e/ou investigador que conduzirá a atividade. A experimentação ilustrativa geralmente é mais fácil de ser conduzida. Ela é empregada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais. Já a experimentação investigativa, por sua vez, é empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência.

A atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento. Essa atividade deve ser sistematizada e rigorosa desde a sua gênese, despertando nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os estudantes sujeitos da própria aprendizagem. Para tanto, se acredita que a escrita é um aspecto fundamental (DELIZOICOV, 1983; 1991; 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 Características da pesquisa

O presente trabalho apresenta natureza qualitativa, que segundo Weller (2013), no Brasil, teve “muita influência dos estudos desenvolvidos na área de avaliação de programas e currículos, assim como das novas perspectivas para investigação da escola e da sala de aula”.

A pesquisa qualitativa é utilizada quando o interesse de estudo é compreender determinado fenômeno inserido em sua complexidade (LUDKE e ANDRÉ, 1986). Isso porque uma característica peculiar dos objetos de estudo nas pesquisas em educação é o fato de existirem variáveis de diferentes naturezas atuando sobre o fenômeno em questão. Busca-se, também, determinar quais significados as pessoas constroem sobre determinado assunto. É importante conhecer qual a interpretação e quais os reflexos produzidos pelos sujeitos a respeito do fenômeno em questão (BOGDAN e BIKLEN, 1982).

Nesse sentido, a pesquisa qualitativa apresenta alguns aspectos centrais que são pontuados por Flick (2009), como apropriabilidade de métodos e teorias; perspectivas dos participantes e sua diversidade; reflexividade do pesquisador e da pesquisa; variedade de abordagens e métodos na pesquisa qualitativa.

3.2 Lócus e Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição privada, localizada na zona sul da cidade de Campina Grande, a qual abriga o maior número de bairros, 26 no total, possui uma estrutura ampla, contemplando duas portarias que permitem a acessibilidade dos alunos, inclusive de alunos com deficiência; 52 salas de aula climatizadas e informatizadas; biblioteca informatizada; um laboratório de Química, Biologia e Robótica; Praça dos Talentos; Espaço Saudável; Espaço Infantil; Hall dos valores; ambulatório e um Ginásio de esportes. No âmbito do ensino, a instituição oferece Ensino Infantil, Fundamental (I e II) e Ensino Médio, ressaltando a presença de profissionais de apoio aos alunos que necessita de atendimento especial, valorizando a inclusão escolar.

O público alvo da pesquisa realizada contemplou alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, educandos que estão apropriando-se pela primeira vez do

conhecimento específico de Química, ou seja, como componente curricular obrigatório.

3.3 Sistematização da proposta de ensino

Quadro 1: Sistematização da proposta de ensino para o conteúdo de Substâncias Simples e Composta.

Tema: Comportamento da fluorescência da clorofila sob à ação da luz negra			
Assunto: Substâncias Simples e Composta			
Etapas	Atividades	R. Pedagógicos	Objetivos
1ª (uma aula)	Aula expositiva e dialogada do conteúdo teórico	Quadro, pincel, livro didático.	Construir os conceitos básicos do conteúdo.
2ª (uma aula)	Resolução de exercícios do livro didático	Quadro, pincel, livro didático.	Aplicação dos conhecimentos adquiridos.
3ª (uma aula)	Exposição de informações prévias em relação ao laboratório	Datashow, quadro e pincel.	Discutir as normas de segurança e os cuidados no laboratório.
4ª (uma aula)	Aula experimental (ver Apêndice 1)	Reagentes, vidrarias, materiais, roteiro e lápis.	Desenvolver relação entre o conteúdo discutido na sala de aula e aplicação prática do mesmo, sendo utilizada uma síntese de observação com a finalidade de registro de informações mediante as observações realizadas.
5ª (uma aula)	Aplicação dos conhecimentos	Quadro, pincel, papel e lápis.	Associar o conteúdo teórico-prático a fim de analisar as questões objetivas e subjetivas relacionadas com a temática.
6ª (uma aula)	Aplicação do questionário de Likert	Quadro, pincel, papel e lápis.	Analisar as opiniões dos educandos em relação ao contexto no qual o experimento foi desenvolvido, assim como propostas para a construção de aulas de Química.

Fonte: Própria.

Durante o desenvolvimento do experimento, algumas etapas foram desenvolvidas, primeiramente uma explanação teórica englobando as normas de segurança no laboratório e conhecimento das principais vidrarias, conforme observado na Figura 1.

Figura 1: Explicação teórica das normas de laboratório e principais vidrarias.

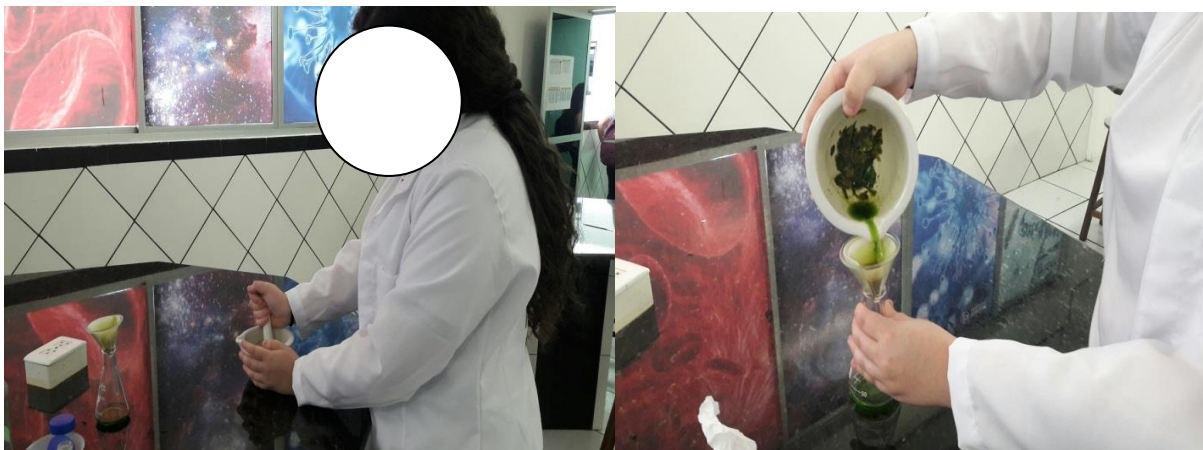


Fonte: Própria.

Após a explicação teórica, algumas etapas foram desenvolvidas no ambiente do laboratório, com o propósito de conexão entre a teoria e a prática, conforme a Figura 2.

Figura 2: Etapas do experimento desenvolvidas no laboratório.





Fonte: Própria.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

Na pesquisa em curso, os instrumentos de coleta de dados foram 3: Roteiro da atividade experimental, este apresentou três questões subjetivas relacionadas à execução e observação do experimento, com o objetivo de registro de fenômenos observáveis durante cada passo desenvolvido no procedimento, despertando a análise cautelosa por parte dos alunos durante a atividade experimental.

Questionário de avaliação da aprendizagem, que contemplou três questões, sendo uma questão subjetiva e duas objetivas, com o propósito de associação dos conteúdos teóricos, abordados em sala de aula, com os eventos visualizados e discutidos criticamente a partir do experimento, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Questionário de avaliação da proposta didática, este foi elaborado com seis questões, sendo cinco de acordo com a escala de Likert e uma questão subjetiva. As primeiras foram apresentadas sob a forma afirmativa, dispostas aleatoriamente, nas quais os alunos responderam se concorda completamente, concorda parcialmente, indiferente, discordo parcialmente ou discordo completamente. Desse modo, permitiu averiguar o grau de concordância entre as opiniões dos educandos diante das afirmações propostas no estudo.

3.5 Análise dos resultados

Associado à pesquisa qualitativa, os instrumentos de coleta de dados compreende questionários de avaliação da aprendizagem e da proposta de ensino, utilizando a escala de Likert. Segundo Tourangeau e Rasinski (1988), a resposta dessa escala é um processo de quatro estágios em que o respondente (1) interpreta

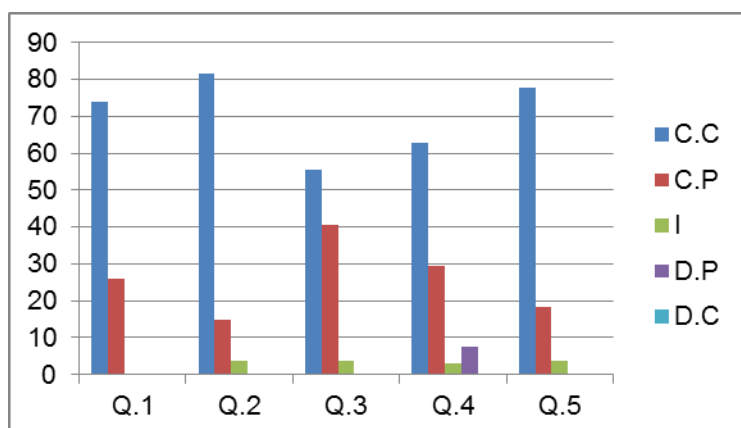
o item, (2) recupera pensamentos e sentimentos relevantes, (3) formula um julgamento baseado nestes pensamentos e sentimentos, e (4) seleciona uma resposta. Por isso, o presente estudo está relacionado à avaliação da compreensão dos fenômenos observáveis a partir da prática experimental interdisciplinar, considerando a articulação entre a teoria e a prática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Avaliação da proposta de ensino para o conteúdo de substâncias Químicas

Inicialmente o instrumento de coleta de dados buscou respostas para os seguintes questionamentos: a) se a metodologia com o uso da experimenta facilitou a aprendizagem; b) se os recursos pedagógicos usados durante as aulas facilitou o processo de aprendizagem; c) se a experimentação contribuiu com a aprendizagem do conteúdo trabalhado; d) se a interação entre professor aluno foi satisfatória e contribuiu com o aprendizado e e) Se a temática Fluorescência e Fosforescência no cotidiano ajudou na compreensão do conteúdo, conforme Apêndice 3. Os dados coletados formam agrupados e podem ser visualizados no Gráfico da Figura 3.

Figura 3: Sistematização dos dados de avaliação da proposta de ensino realizada pelos sujeitos da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

C.C: Concordo Completamente; C.P: Concordo Parcialmente; I: Indiferente; D.P: Discordo Parcialmente; D.C: Discordo Completamente.

Os dados da Figura 3 mostram que em média 70,38% concordam completamente, que o percurso metodológico e recursos didáticos trabalhados durante as atividades da proposta de ensino contribuiu de forma satisfatória com o processo de ensino e aprendizagem, 25,92% C.P; 2,84% I e 2,84% D.P.

Estes dados são animadores e se mostram satisfatório para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados durante as atividades do ensino de substâncias simples e compostas, com o auxílio da temática a clorofila sob ação da luz negra” e o experimento no laboratório podem ser considerados relevantes do ponto de vista de contribuição positiva para o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Caluzzi *et al.* (2011), o experimento como fonte de investigação, se torna potencialmente significativo quando os alunos, pois definem o problema, elaboram hipóteses, conversam com o professor e testam diversas maneiras de coletar e tratar dados, e de relacionar os resultados obtidos. A contextualização interdisciplinar através da experimentação é a essência para construção do conhecimento e novas descobertas.

Na Tabela 1 estão sistematizadas as sugestões dos participantes da pesquisa, quando questionados sobre o que os professores de química deveriam fazer para dinamizar as aulas de química em sua escola, os dados foram agrupados e expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Sugestões dos alunos para as aulas de química serem mais atrativas

Apresente sugestões que contribuirão para a construção de aulas de Química de forma mais dinâmica e atrativa.		
Sugestões	%	Fala dos sujeitos
Mapas mentais	6,1	“Fazer mais mapas mentais dos conteúdos”.
Jogos	45,5	“Trazer mais jogos, algo que “tire” a gente da mesma coisa, usando celulares”.
Tecnologia	66,7	“As aulas de Química seriam mais atrativas se desfrutássemos dos recursos tecnológicos, como o kahoot que reforçam o conteúdo ministrado”.
Experimentação	66,7	“A gente poderia ir mais vezes para o laboratório, porque todo mundo interage e aprende o conteúdo de um modo divertido”.
Não responde de acordo com os objetivos da pergunta	6,1	“A interação e participação do aluno como do professor, a utilização de recursos pedagógicos”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De acordo com os dados da Tabela 1, alguns recursos pedagógicos e metodológicos podem ser utilizados no ambiente da sala de aula para torná-las as aulas sejam mais atraentes, segundo as sugestões dos participantes da pesquisa 66,7%, sinalizaram que a experimentação e o uso da tecnologia podem ser ferramentas pedagógicas usadas para melhorar as aulas de química em sua escola; 45,5% optaram pelos jogos; 6,1%, construção dos mapas mentais e 6,1% não responderam de acordo com os objetivos da pergunta.

Conforme observado na Tabela, a experimentação, juntamente com a tecnologia, são os recursos mais escolhidos pelos alunos, o que segundo Silva, Machado e Tunes (2010) e nos documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares Nacionais,

PCN +), sugerem a utilização da experimentação a partir da relação teoria-experimento, agregando a interdisciplinaridade e a contextualização.

Todavia, a aplicação do experimento a partir de um planejamento bem sucedido foi capaz de despertar nos alunos a necessidade de aulas práticas, o que de acordo com Gibin e Ferreira (2014), as atividades experimentais são uma das alternativas metodológicas utilizadas pelos professores para auxiliar no aprendizado do Ensino de Química. Porém, para esse tipo de atividade ser relevante é necessário que o professor saiba utilizar essa alternativa, ou seja, saiba planejar e definir qual objetivo quer alcançar, caso contrário, a atividade poderá ficar caracterizada por sua natureza lúdica, diferenciada, não tradicional, que não contribui para a aprendizagem dos alunos.

Além da experimentação, os dados da Tabela 1 demonstram que 66,7% sinalizaram o uso da tecnologia nas aulas de Química, o que reflete a necessidade de conhecimentos de softwares e plataformas digitais por parte do professor, pois de acordo com Leite (2015), percebe-se que a cada dia as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) são incorporadas como recursos didáticos ao processo pedagógico. É possível considerar que através das ferramentas tecnológicas, e a partir de mediações atuantes que as potencialidades se afloram.

Para que a tecnologia seja utilizada de maneira adequada o professor precisa do domínio das ferramentas para que as atividades sejam executadas com uma perspectiva pedagógica, pois segundo Freire (2009), não se deve ser um ingênuo apreciador da tecnologia. Mesmo que nela haja um enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade das crianças e adolescentes, há muito a se fazer para transformá-la em ferramenta de inclusão social e de desenvolvimento da cidadania em um definido projeto político-pedagógico.

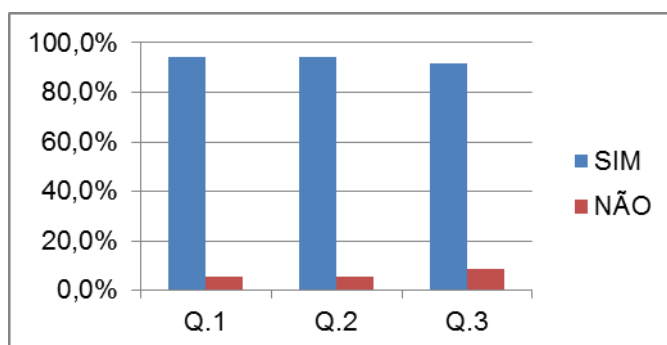
Porém, além da experimentação e dos recursos tecnológicos, 45,5 % dos alunos escolheram os jogos como sendo um recurso a ser usado nas aulas, que segundo Kishimoto (1994), o jogo é considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa. Elas devem estar em equilíbrio. O uso de jogos no ensino de Química tem se mostrado uma alternativa muito adequada como meio de motivação e melhora na relação ensino-aprendizagem. Segundo Miranda (2001), a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade.

Outra ferramenta mencionada pelos alunos no contexto de contribuir para aulas mais dinâmicas e motivadoras foi a construção de mapas mentais, sendo obtido a partir do instrumento de coleta de dados 6,1%, que segundo Ontoria *et al.* (2006) os mapas mentais se apresentam como um instrumento que pode contribuir para aumentar a capacidade de aprendizado dos estudantes. As principais vantagens dos mapas mentais são: a ideia principal é definida com nitidez; as ideias mais importantes são reconhecidas de imediato no centro do mapa; a revisão de informações é eficiente e rápida; a estrutura do mapa mental permite que conceitos adicionais sejam prontamente acrescentados; todo mapa mental é uma criação única e, por isso, faz com que as lembranças sejam mais exatas.

4.2 Avaliação da aprendizagem

O instrumento de coleta de dados utilizado nesta etapa buscou respostas para três questionamentos relacionados ao experimento desenvolvido: 1) observação da coloração da clorofila obtida a partir da maceração de folhas verdes com álcool etílico; 2) verificação do aspecto físico dos componentes após a filtração e 3) análise da coloração apresentada mediante a incidência da luz negra, conforme Apêndice 1. As respostas dos alunos foram agrupadas no Gráfico da Figura 4.

Figura 4: Observação do experimento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

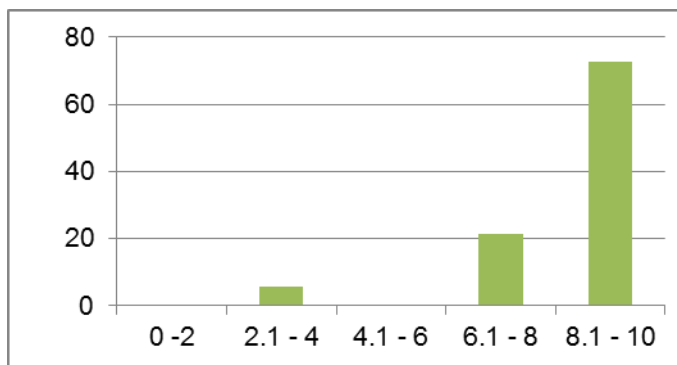
Os dados do gráfico representado na Figura 4 demonstram que 94,3% dos estudantes acertaram as questões 1 e 2 e 91,4% acertaram a questão 3, esses dados são animadores, são considerados satisfatórios, revelando que os educandos conseguiram observar os fenômenos da atividade experimental e compreender as minúcias das informações relevantes ao contexto do conteúdo de substâncias simples e compostas no experimento realizado.

A Experimentação se enquadra nas tendências teórico-metodológicas e tem um papel relevante na aprendizagem, pois pode instigar o aluno a pensar, a criar e a testar hipóteses, como também o faz se sentir atuante como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem (SCHNETZLER, 2002). Desse modo, a efetividade destas atividades dependerá não somente do educador que mediará este processo, mas principalmente do educando, que determinará o seu engajamento (BASSOLI, 2014).

De maneira análoga, com a perspectiva de estimular a atividade prática, os alunos conseguiram desenvolver a técnica de filtração para obtenção do pigmento, após a maceração com o álcool e, a partir da escrita, registraram os componentes do processo, englobando o filtrante e o filtrado.

Na etapa final desta proposta de intervenção didática, os participantes da pesquisa foram convidados a responder o instrumento que objetivou avaliar o aprendizado relacionado aos conceitos científicos trabalhados durante a aplicação das atividades da proposta de ensino, de acordo com o Apêndice 2. Os dados foram agrupados e expressos na Figura 5.

Figura 5: Avaliação da aprendizagem dos estudantes para frente ao conteúdo de substâncias químicas e misturas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O gráfico da Figura 5 mostra intervalos de notas atribuídos de acordo com as respostas dos alunos para perguntas que relacionaram o conteúdo de Substâncias Simples e Composta com o experimento realizado no laboratório. Esses dados mostram que em média 72,9% dos estudantes conseguiram notas entre 8,1 e 10, esse é um resultado animador para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados durante a proposta de intervenção pedagógica.

Em relação ao intervalo 2,1 – 4,0; 5,7% dos estudantes demonstraram dificuldade na identificação da substância composta evidenciada no experimento,

conforme a primeira questão do Apêndice 2; enquanto que, 21,4% apresentaram apenas incompletude da definição de substância composta, mencionado apenas a presença de elementos químicos, conseqüentemente, exigindo a necessidade da expressão “elementos químicos diferentes”.

Diante dos resultados dos intervalos mencionados, tanto Silva (2011) quanto Zan *et al.*, (2010) afirmam que das disciplinas ministradas, no ensino fundamental e médio, a Química é rotulada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar, por conta da complexidade e abstração, além da cansativa necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas. Dessa forma, há uma necessidade da busca por alternativas de ensino capazes de retirar esse rótulo e desenvolver uma aprendizagem significativa, em que os alunos consigam relacionar a Química com o cotidiano, despertando a curiosidades e simpatia, desmitificando uma das disciplinas com maior aplicabilidade no cotidiano dos discentes.

5 CONCLUSÃO

Considerando a contribuição da utilização de diversas ferramentas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem de Química, a experimentação juntamente com a contextualização destaca-se diante de uma perspectiva inovadora de visualização real dos fenômenos, favorecendo a proximidade da teoria com o meio que circunda o educando, que pode ser considerado protagonista na construção do conhecimento científico, reformulado a partir do senso comum.

A relevância da experimentação no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Substância Simples e Composta foi confirmada na Figura 1, demonstrando que a maior porcentagem dos alunos concordou completamente com a abordagem metodológica do conteúdo, englobando a ferramenta pedagógica, o tema e o contexto no qual foi desenvolvido o conteúdo.

Diante da contextualização do experimento com um tema relacionado Fluorescência da clorofila, a maior parte dos alunos realizou a conexão entre os conteúdos de Biologia e Química, especificamente na identificação da substância, na técnica de filtração utilizada e no processo de observação da cor absorvida e refletida quando submetida à luz negra.

Com base nos dados deste trabalho é possível considerar que a união das ferramentas didático-pedagógicas contribuiu para a construção de uma aula com atividade prática, levantamento de hipótese e, conseqüentemente, incentivando o senso crítico dos educandos.

REFERÊNCIAS

- BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, v. 20, n. 3, 2014, p. 579-593.
- BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S, K. **Qualitative research for education: an introduction to theory and methods**. Boston: Allyn and Bacon, 1982, 248 p.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCN+)**. p.52, 2000.
- BRASIL. Química. **In: PCN+Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, p. 87-110, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, Orientações Curriculares para o Ensino: **Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias**, v. 2, p. 26, 2006.
- BUENO, ROBERTO. **Pedagogia da Música**-Volume 1. Jundiaí, Keyboard, 2011.
- CALUZZI, J. J.; MIANUTTI, J.; BOSS, S. L. B. Sugestão de Experimentos referentes a eletricidade e magnetismo para utilização no ensino fundamental. **Física na Escola**, v.12, n 30, 2011.
- CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. e VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.
- CHASSOT, A. **Para quem é útil o ensino?** 2ªed. Canoas: ULBRA, 2004.
- CUNHA, M. B. Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 12, 2004. Resumos ENEQ – 028. Goiânia, 2004
- DELIZOICOV, D. Ensino de Física e a concepção freiriana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.
- DELIZOICOV, D. Ensino de ciências: **fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). Ensino de Física: **Conteúdo, Metodologia e Epistemologia em uma Concepção Integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 1-13, 2005.
- FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.
- FRANCISCO, A.C; QUEIROZ, S. L. **Análise dos Trabalhos Apresentados nos Encontros de Debates Sobre o Ensino de Química de 1999 a 2003**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, n.5, p. 1-10, 2005.

FRANCISCO JÚNIOR *et al.* Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008.

_____. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

_____. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). Ensino de Física: **conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. Pedagogia da autonomia: **saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. 39ª edição. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2009.

GALIAZZI, M.C; ROCHA, B. M. J; SCHMITZ, C. L; SOUZA, L. M; GIESTA, S; GONÇALVES, F. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva Como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Rev. Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>. Acesso em 03/07/2019.

GALIAZZI, M.C. Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar em Revista**, v. 21, n. 1, 2003. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/2132> Acesso em:03/07/2019.

GALIAZZI, M. C. et al. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, n.27, 326-331, 2004.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre atividades experimentais investigativas. **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto-MG, Atas do XVII ENEQ, 2014.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P; MARQUES, C.A. A Problematização das Atividades Experimentais na Educação Superior em Química: Uma Pesquisa Com Produções Textuais Docentes – Parte II. **Rev. Química. Nova**, vol. xy, n. 00, p.1-7, 2011.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Rev. Química Nova na Escola**. v. 31, n.3, 2009.

KISHIMOTO, T.M . **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LABURÚ, C.E. **Fundamentos Para um Experimento Cativante**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: **teoria e prática na formação docente**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LINDEMANN, R. H. Ensino de Química em Escolas do Campo Com Proposta Agroecológica: **Contribuições a partir da Perspectiva Freireana de Educação**. Tese de doutorado, Santa Catarina, 2010. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/re nata_lindemann_tese.pdf Acesso em: 03/07/2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: **abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986, 99P.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v.28, 2001.

ONTORIA, A. P.; LUQUE, A.; GOMEZ, J. P. R. Aprender com os mapas mentais: **uma estratégia para pensar e estudar**. 2. ed. São Paulo: Editora Madras, 2006.

SCHNETZLER, R.P. A Pesquisa no Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Rev. Química Nova**, v.25, p.14-24, 2002.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A(org.). **Ensino de Química em Foco**. IJUÍ: UNIJUÍ, p. 231-261, 2010.

SOARES, M. H. F. B. O Lúdico em Química: **Jogos e Atividades Aplicadas ao ensino de Química**. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos - SP, 2004.

SUART, R.C; MARCONDES. R.M. E. Manifestação de Habilidades Cognitivas em Atividades Experimentais Investigativas no Ensino Médio de Química. **Ciência e Cognição**, v.14, p. 50-74, 2009.

TOURANGEAU, R. e RASINSKI, K.A. **Cognitive processes underlying context effects in attitude measurement**. Psychology Bull. n. 103, p. 299–314, 1988.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**. Volume único. 5ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

WALDHELM, M. C. V. Como aprendeu ciências na educação básica quem hoje

produz ciência?: **O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais**. 2007. 241 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

WELLER, W.; PFAFF, N. Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: **teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2013.

ZAN, R. A. *et al.* A aplicação de sementes nativas da região amazônica como ferramenta no ensino de geometria molecular. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 2., 2010, Ponta Grossa. Ansis... Ponta Grossa, PR: UTFPR, 2010.

APÊNDICE 1

APÊNDICE 1. Roteiro para o desenvolvimento da atividade experimental.

AULA. COMPORTAMENTO DA FLORESCÊNCIA DA CLOROFILA SOB AÇÃO DA LUZ NEGRA

OBJETIVOS: Analisar as substâncias envolvidas na extração da clorofila e o comportamento fotoluminescente do sistema quando utilizada a luz negra.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

A **clorofila** é o elemento encontrado nas células das plantas, e é a responsável pela cor verde característica das folhas. A tonalidade verde, é decorrente da absorção de luz em determinada faixa do **espectro visível**. No caso da clorofila, absorve no verde e emite no vermelho quando se usa uma lâmpada de luz negra (**substância fluorescente** - uma substância assim absorve energia da luz fornecida por determinada fonte e emite radiação visível, porém, **quando o fornecimento de energia acaba, a emissão da radiação cessa imediatamente.**)

Essa substância é fundamental para as plantas, pois ela é **capaz de captar a luz** e o dióxido de carbono, transformando-os em alimento, garantindo a sua própria subsistência.

Existem **quatro tipos de clorofila: a, b, c e d**. As clorofilas do tipo a e b são as mais comuns e mais conhecidas – são encontradas nas plantas de cor verde e são responsáveis pela clorofila. Já as clorofilas do tipo c e d são encontradas nas cianobactérias e algas. Dessa forma, todas as clorofilas atuam na absorção da luz, e por isso, quando as plantas ficam em ambientes escuros, desprovidos de luz solar, elas acabam perdendo a coloração verde, podendo ficar azuis, avermelhadas ou amareladas.

Por possuir essas características interessantes, a clorofila serve de estudo para vários pesquisadores, que a extraem das folhas e a submetem a diversos experimentos, desde os mais simples até os mais avançados e complexos. Hoje em dia a clorofila é **usada nas mais diversas composições farmacêuticas, nos cosméticos, na culinária, nas dietas, em alguns detergentes e até em produtos de higiene bucal.**

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIAIS:

- Folhas verdes
- Álcool
- Lâmpada de luz negra

VIDRARIAS:

- Almofariz e pistilo
- Erlenmeyer
- Filtro de papel
- Funil de vidro

PROCEDIMENTO -

1. Cortar as folhas verdes em um béquer, macerar, colocar uma quantidade de álcool para que todas as folhas estejam imersas e novamente macerar. O que você observa no sistema em relação à coloração obtida?

2. Com a utilização do erlenmeyer, papel de filtro e um funil de vidro, filtrar o sistema obtido em
(1). Qual é aspecto obtido no filtrado (erlenmeyer) e filtrante (conteúdo no papel de filtro) ?

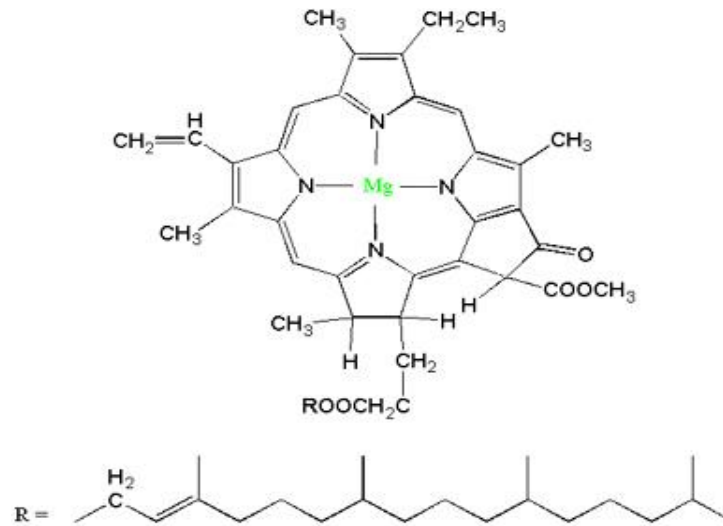
4. Com a utilização do erlenmeyer, papel de filtro e um funil de vidro, filtrar o sistema obtido em (1). Qual é aspecto obtido no filtrado (erlenmeyer) e filtrante (conteúdo no papel de filtro) ?
5. Submeter o erlenmeyer sob a luz negra em ambiente escuro (caixa), observar o que acontece. Houve alguma mudança? Se ocorreu, justifique a mudança observada.

APÊNDICE 2

APÊNDICE 2. Avaliação da aprendizagem baseada no experimento realizado.

APLICANDO OS CONHECIMENTOS

1. Observando a estrutura da clorofila, como pode ser classificada: substância simples ou composta? Justifique.



2. A fotossíntese é um processo que ocorre em alguns organismos autotróficos como forma de obtenção de alimento. Para a realização desse processo, vários fatores são necessários, como um pigmento de cor verde denominado de

- carotenoide.
- clorofila.
- flavonoide.
- xantofila.
- eritrofila.

3. As folhas de uma árvore, quando iluminadas pela luz do Sol, mostram-se verdes porque

- refletem difusamente a luz verde do espectro solar;
- absorvem somente a luz verde do espectro solar;
- refletem difusamente todas as cores do espectro solar, exceto o verde;
- difratam unicamente a luz verde do espectro solar;
- a visão humana é mais sensível a essa cor.

APÊNDICE 3

APÊNDICE 3. Avaliação da proposta de ensino baseada na escala de Likert.

EXPERIMENTO: COMPORTAMENTO DA FLORESCÊNCIA DA CLOROFILA SOB AÇÃO DA LUZ NEGRA					
Questões	Concordo Completamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Completamente
1. A forma como foi trabalhado o conteúdo de substâncias simples e composta no laboratório facilitou a aprendizagem.					
2. O uso de recursos pedagógicos (projeto multimídia, atividade experimental) foram adequados para a fixação do conteúdo.					
3. A experimentação realizada contribuiu com a aprendizagem do conteúdo ministrado.					
4. Houve interação satisfatória entre o professor e o aluno durante as aulas ministradas e na realização do experimento.					
5. Aulas contextualizadas, a princípio com a temática “Fluorescência e Fosforescência no cotidiano”, fazendo uso de experimentação contribui com a aprendizagem de forma dinâmica e prazerosa.					
<p>6. Apresente sugestões que contribuirão para a construção de aulas de Química de forma mais dinâmica e atrativa.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>					