



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MARIA GABRIELA DA COSTA MELO

**ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A
IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM MINERAIS**

CUITÉ – PB

2019

MARIA GABRIELA DA COSTA MELO

**ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A
IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM MINERAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Biologia e Química da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. José Carlos Oliveira Santos

CUITÉ – PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

M528e Melo, Maria Gabriela da Costa.

Elaboração e aplicação de uma sequencia didática sobre a identificação de elementos químicos em minerais. / Maria Gabriela da Costa Melo. – Cuité: CES, 2019.

42 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Química) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientadora: Dr. José Carlos Oliveira Santos.

1. Ensino de química. 2. Sequencia didática. 3. Saúde mental. 4. Experimentação. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 37:54

MARIA GABRIELA DA COSTA MELO

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A
IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM MINERAIS

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de
Biologia e Química da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para
obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em 22/11/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos (Orientador)
UFCG-CES/UABQ



Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto
UFCG-CES/UABQ



Profa. Esp. Anamélia de Medeiros Dantas Raulino
Secretaria Estadual de Educação

AGRADECIMENTOS

Busco palavras para expressar a gratidão que toma conta de mim nesse momento, é uma conquista que só foi possível através da ajuda e suporte de tantas pessoas, embora saiba que o meu esforço foi imprescindível. Agradeço a todas as pessoas com quem me encontrei e vivenciei ao longo do curso, muitas dessas estão distantes, mas sei que cada uma delas deixou um pouco de si comigo. A todos os que estiveram presente durante a minha formação, a todos dessa instituição no Centro de Educação e Saúde que contribuíram de alguma forma no período da graduação e à Coordenação do Curso de Química desejo-lhes muita luz e sabedoria.

Ao professor José Carlos Oliveira Santos, meu orientador pelos ensinamentos durante a graduação e por aceitar colaborar com esta pesquisa.

Aos meus familiares, sou grata especialmente a minha mãe, Arilma da Costa Melo, por ser tão forte e determinada apesar das dificuldades. Aos meus avós maternos, Ovídio Rodolfo da Costa e Maria Margarida de Oliveira Costa, pelo amor e cuidado, sem eles não seria possível chegar até aqui. Aos meus irmãos, Murilo da Costa Melo e Sabrina da Costa Souza. A minha sobrinha tão amada, Maria Alice. A minha tia Aldenira Oliveira e suas filhas, Ester e Stefany por me receberem em sua casa durante o período de graduação.

A todos os meus amigos, especialmente Genivaldo Geyffison (meu artista preferido no mundo), Marina Farias e Gilmar Neto, que estiveram mais presentes em muitas situações ao longo do curso.

A Philipe Tomás, gratidão pela paciência e o suporte que me motivaram a não desistir desse sonho, grata por tudo e por todo o amor.

Aos colegas de curso que se tornaram amigos, Pedro Ricardo, Marilha Andrade e Alisson Hernandez (apesar de ter ido embora). Aos colegas de projeto na Residência Pedagógica por resistirmos na prática docente.

A Fábio de Jesus (*In memoriam*) que foi um amigo tão presente nos melhores e piores momentos, gratidão por tudo.

“Em meio às frequentes e cuidadosas tentativas de recordar; entre os intensos esforços para resgatar algum indício do estado de aparente anulação no qual minha alma havia entrado, houve momentos em que sonhei com o triunfo; houve breves períodos, muito breves, em que evoquei lembranças que a lúcida razão de uma época posterior provou serem relacionadas apenas àquela condição de aparente inconsciência.”

(Edgar Allan Poe)

RESUMO

A utilização de recursos diferentes daqueles utilizados na abordagem tradicional de ensino da Química ainda é muito comum e isso acaba refletindo na aprendizagem dos alunos. Além disso, a prática docente deve considerar que os recursos didáticos, como também a experimentação são ferramentas que propiciam a formação escolar do aluno dentro da perspectiva de aprendizagem construtivista e investigadora. Este trabalho explorou como o ensino de Química no ensino médio precisa estar acompanhado da utilização de recursos didáticos e abordagens didático-pedagógicas, que se preocupam com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. As sequências didáticas como ferramenta para exposição de conteúdos atrelada a resolução de situações-problemas e da experimentação possibilita aproveitamento na exposição dos conteúdos e um retorno significativo em relação ao entendimento dos alunos. O presente trabalho buscou elaborar e aplicar uma sequência didática com os alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Cidadã Integral de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos na cidade de Cuité/PB, dentro da perspectiva da aprendizagem significativa, incluindo situações-problemas e a experimentação sobre a identificação de elementos químicos em pedras através do teste de chama. A dinamização da aula através dessas abordagens mostrou-se ser um recurso facilitador da aprendizagem dos alunos, colocando-o como protagonista de seu conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de química, sequência didática, teste de chama, experimentação.

ABSTRACT

The use of resources that are different from those used in the traditional approach to teaching chemistry is still very common and this ends up reflecting on students' learning. In addition, teaching practice should consider that didactic resources, as well as experimentation are tools that provide the student's educational background within the constructivist and research learning perspective. This paper explored how chemistry teaching in high school needs to be accompanied by the use of didactic resources and didactic-pedagogical approaches, which are concerned with the students' teaching-learning process. The didactic sequences as a tool for content exposition linked to the resolution of problem situations and experimentation enables the use of content exposition and a significant return on the understanding of the students. The present work aimed to elaborate and apply a didactic sequence with the first year high school students of the Orlando Venâncio dos Santos High School Integral High School in the city of Cuité / PB, within the perspective of meaningful learning, including problem situations and experimentation on the identification of chemical elements in stones through the flame test. The dynamization of the classroom through these approaches proved to be a facilitating resource for students' learning, placing them as protagonists of their knowledge.

Keywords: Chemistry teaching, didactic sequence, flame test, experimentation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Condição da chama – Bico de Bunsen	19
Figura 2. Região do espectro da luz visível e comprimento de onda	20
Figura 3. Dificuldades dos alunos em associar a presença de elementos químicos no dia a dia.....	27
Figura 4. Teste de chama realizado pelos alunos	30
Figura 5. Anotações dos alunos no quadro branco durante o experimento	31
Figura 6. Compreensão dos alunos sobre a presença de elementos químicos nas pedras e argilas	32
Figura 7. Percepção dos alunos sobre as informações contidas na Tabela Periódica.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.....	15
Tabela 2. Perguntas e respostas dos alunos no primeiro momento pedagógico	24
Tabela 3. Situações problemas aplicadas no segundo momento pedagógico.....	27
Tabela 4. Resolução das situações problemas aplicadas no segundo momento pedagógico.....	28

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTSA	Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
SD	Sequência Didática
TDIC	Tecnologias digitais de informação e comunicação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos	14
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	O Ensino de Química.....	15
3.2	Sequência Didática	18
3.3	Identificação de Elementos Químicos	19
4.	METODOLOGIA.....	23
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	Primeiro Momento Pedagógico.....	25
5.2	Segundo Momento Pedagógico.....	28
5.3	Terceiro Momento Pedagógico	31
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS.	39

1. INTRODUÇÃO

Entre os objetivos específicos do Ensino de Química no ensino médio pode-se estabelecer a importância da alfabetização científica através do conhecimento químico para promover as mudanças necessárias ao desenvolvimento da sociedade. É possível observar esses aspectos muito bem fundamentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), na Base Comum Curricular (BNCC) e nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM).

A situação em que o aluno está inserido nos tempos atuais é bastante complexa, a sociedade passa por transformações muito rápidas e as desigualdades apenas crescem no país. O ensino, a vivência na escola e o comprometimento com o aprendizado visa formar um cidadão que mude a situação e os problemas relacionados à sua realidade.

Dessa forma, a química enquanto ciência se faz necessária ao ser humano para que possa compreender o universo em seus múltiplos aspectos. Temos essa ideologia fundamentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, que diz:

A Química estrutura-se como um conhecimento que se estabelece mediante relações complexas e dinâmicas que envolvem um tripé bastante específico, em seus três eixos constitutivos fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos. (BRASIL, 2002, p.82).

Outra perspectiva que deve ser considerada no ensino de química, é a histórica. É um fato que em todas as áreas do conhecimento torna-se necessário abordar os aspectos históricos, pois a sociedade evoluiu e evolui com os crescimentos advindos de estudos antepassados.

O contexto econômico do nosso país desde seu descobrimento perpetua sobre as matérias primas que foi encontrada no seu território, a exploração de todos os recursos naturais contribuiu demasiadamente para o desenvolvimento de atividades econômicas no país. Ao longo dos anos, atividades como extração de ouro, de rochas, pedras preciosas e minérios ganharam considerável notoriedade devido ao seu potencial econômico.

Após tantos anos de exploração de reservas naturais é possível observar as marcas e consequências deixadas por esses processos nas cidades e capitais que eram fonte desses insumos, no entanto, o Brasil ainda possui milhares de fontes de minérios, rochas e jazidas de minerais que continuam sendo exploradas e possuem importância no mercado. Em relação à exploração de minérios no estado da Paraíba, a cultura de extração de minérios é muito presente, muitas famílias dependem primariamente dessa atividade para subsistência,

destacando-se as cidades que fazem parte da mesorregião do Seridó (ATLAS DA PARAÍBA, 2002).

A presença de minérios, rochas, argilas depende de características da região, como a sua formação geológica, aspectos físico-químicos do solo e da proporção de minerais no solo. Os principais minerais que podem ser encontrados na Paraíba, apontados pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) são:

O “mapa do tesouro” da Paraíba revela uma gama de minérios espalhados em 98% do território do estado. São rochas ornamentais, quartzitos, bentonitas, feldspatos, caulim, argilas e granitos explorados de forma comercial e que escoam principalmente para a construção civil, indústria de porcelanato, indústria química e indústria de extração de petróleo (IBRAM, 2010, p.1).

Ainda conforme o IBRAM, o que preocupa a exploração de minérios na Paraíba são as atividades clandestinas, que acabam colocando a vida de muitos garimpeiros em risco, além da exploração desenfreada, sem considerar que esses recursos não são renováveis (JESUS; SANTOS; FREIRE, 2016). Diante desse contexto, o que acontece é que as empresas de exploração introduzem uma sede de pequeno ou médio porte para explorar e receptor os minérios presentes na região, garantindo seu transporte até onde acontece o manejo adequado para transformá-los em seus produtos, que depende justamente do próprio minério e suas características.

Assim, a identificação e caracterização de minerais torna-se de grande importância nesse meio de exploração e agrega muitos saberes ao conhecimento químico, físico e geológico. As técnicas de análises evoluíram com os estudos da Mineralogia junto com outras áreas de investigação.

Aproximando esse contexto com o ensino de química no ensino médio também envolve a discussão de conceitos específicos que podem incluir o estudo dos minerais, seja como conteúdo programático e curricular, como os temas que podem ser trabalhados de forma transversal. Além disso, eles podem ser desenvolvidos na perspectiva de ensino desenvolvida por Freire (1987) trabalhado como um tema gerador para uma abordagem didática que objetive a aprendizagem significativa.

Essas abordagens didático-pedagógicas podem considerar os conceitos tanto numa visão macroscópica como numa visão microscópica e envolver os conceitos científicos que são necessários ao aluno aprender, indo além da aprendizagem do conhecimento químico. Elas possibilitam o desenvolvimento das competências e habilidades que estimulam a formação do cidadão atuante na sociedade.

Diante disso surge a discussão sobre a importância da contextualização nas aulas de química, conforme exposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000, p.78) “A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural...”, daí a importância de se trabalhar com temas e propostas didático-pedagógicas que insiram o cotidiano e a realidade da comunidade em que o aluno está inserido. A contextualização é um tema muito presente nas discussões de renovação curricular do ensino médio, pois visa à aprendizagem significativa e a desfragmentação do processo de ensino-aprendizagem, no sentido de que esse processo seja, de fato, aproveitado pelo aluno e pelo professor. Também é o caso de outras abordagens, como a interdisciplinaridade, na abordagem investigativa e na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (CTSA).

Desta forma, foi elaborada e aplicada uma sequência didática (SD), partindo da proposta do tema gerador “Tabela Periódica”. A sequência didática permitirá explorar a identificação e caracterização de alguns elementos químicos através do uso de situações-problemas sobre algumas propriedades físicas e químicas, além da exposição de pedras, rochas e argilas comuns na região do Curimataú e através da experimentação com o teste de chama, pode-se correlacionar à presença desses cátions na formação do solo na região. A aplicação da sequência didática será em uma turma do 1º ano do ensino médio na Escola Cidadã Integral de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos, localizada na cidade de Cuité/PB, que é uma cidade do Curimataú Ocidental Paraibano. A aplicação ocorreu no 3º bimestre, tendo em vista que o estudo da Tabela Periódica acontece no segundo bimestre, sendo uma forma de retomar o conteúdo anteriormente ministrado e avaliar a compreensão dos alunos sobre ele. Foram utilizados recursos didáticos e a abordagem investigativa para promover a dinamização das aulas de química.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Desenvolver e aplicar uma Sequência Didática a partir do tema gerador “Tabela Periódica” utilizando a experimentação como recurso didático facilitador para compreensão do conteúdo.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar uma sequência didática a partir do tema “Tabela Periódica”;
- Aplicar questionário antes da aplicação da Sequência Didática e após a aplicação da sequência didática visando conhecer os conhecimentos prévios relacionados ao tema gerador, e os conhecimentos adquiridos, respectivamente;
- Utilizar a exposição de pedras e argilas para trabalhar a presença de elementos químicos a partir das características desses minerais;
- Utilizar a experimentação sobre a identificação de cátions através do Teste de Chama;
- Realizar a sequência didática;
- Analisar as respostas obtidas nos questionários;
- Avaliar a utilização de novos recursos didáticos e abordagens que possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem;
- Avaliar a utilização de novos recursos didáticos e abordagens como propostas para o ensino de química no ensino médio.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O ENSINO DE QUÍMICA

Os conceitos científicos se manifestam de muitas formas no cotidiano e muitas vezes as pessoas não conseguem associá-lo as atividades do dia a dia ou que possuem explicações com fundamentos por formulações físicas e químicas e que também surgem com o uso de ferramentas da matemática. É através dessas atividades que se evidencia a importância de conhecer informações básicas para associá-las aos conceitos científicos e sua conexão com a sobrevivência.

Esse aspecto não seria diferente com o Ensino de Química, pois a evolução dos conhecimentos químicos quanto ciência trouxe inúmeros benefícios para a sociedade, e com isso há uma dependência sobre a indústria química, desde o uso de produtos químicos ao uso de fármacos. Dentro dessa perspectiva, o cidadão como consumidor deveria entender que essa evolução trouxe o conforto e estratégias de sobrevivência para a sociedade. No entanto, não houve somente benefícios, o conhecimento químico também deve propiciar consciência nas escolhas para lidar com as consequências e efeitos que traz suas utilizações.

O conhecimento químico está presente na interpretação de produtos químicos como saneantes, fertilizantes, remédios e cosméticos, que são substâncias e materiais que são comuns e necessários no dia a dia. Inicialmente, o conhecimento em química no ensino médio, parte da necessidade da formação escolar do aluno e por outro lado, implica também a necessidade do desenvolvimento individual dele mesmo, pois ele precisa entender que alterações nos parâmetros de qualidade desses produtos podem provocar reações alérgicas ou que um erro matemático pode causar a intoxicação ao invés de uma cura.

Essa percepção científica no dia a dia acima fundamenta tanto o currículo de química no ensino médio, como a base do ensino de química em si, além de evidenciar a importância da ciência no dia a dia. Atualmente, para o ensino médio as orientações dadas pela Base Nacional Comum Curricular mostram que o currículo das disciplinas da área de Ciências da Natureza devem se basear no desenvolvimento de competências específicas (Tabela 1) e habilidades, que são intrinsecamente ligadas entre si e interligadas dentro da visão de formação do cidadão atuante e do pensamento crítico.

Tabela 1. Competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias

<p>Competência 1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.</p>
<p>Competência 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>
<p>Competência 3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>

Fonte: Adaptado de BNCC (2017).

Para as três competências específicas acima existem as habilidades relacionadas a cada uma delas. Além delas que são de extrema importância na formação do aluno no ensino médio, é necessário também o desenvolvimento do conhecimento multidisciplinar, mas que não exclua a importância do conhecimento específico em química. Essa ideia corrobora com o pensamento dos autores Santos e Schnetzler (2010), de que o conhecimento científico deve proporcionar o desenvolvimento da criticidade e da cidadania, fortificando as relações com o meio e o conhecimento químico.

Na perspectiva de metodologias didático-pedagógicas, a literatura mostra a importância da reflexão no uso de abordagens adotadas pelos professores com a finalidade de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, é repensada a busca pela inserção da contextualização dos conteúdos curriculares para que haja uma relação das experiências diárias com a ciência.

Ainda nesse sentido, é imprescindível romper com o método tradicional de ensino, que visa apenas a transmissão-recepção de conteúdos, e partir para a prática de abordagens que se preocupam com a aprendizagem significativa dos alunos. Em decorrência disso, como supracitado é retomado a contextualização e a interdisciplinaridade, fomentadas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), na abordagem Ciência-

Tecnologia-Sociedade-Ambiente citadas e elucidadas pelos autores Santos e Mortimer (2002) e Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002).

A utilização de recursos didáticos no ensino de química é um campo que merece mais atenção e mais investigações, pois muitas vezes, a forma como o professor expõe o conteúdo afasta os alunos dos conceitos específicos e utilizam apenas experimentos que não agregam ao processo de ensino-aprendizagem. Assim, utilizar recursos para melhorar a inserção de conteúdos, como o uso de sequências didáticas, trabalhar com jogos didáticos, com representações esquemáticas através das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), teatro, exibição de curta-metragem, história em quadrinhos (HQ's), ou a construção de mapas mentais e palavras cruzadas, que ainda são recursos pouco utilizados, com isso, temos que:

O uso de recursos didáticos vai atrair os olhares dos alunos, mas também irá promover a dinamização das aulas, uma vez que, com o passar do tempo os alunos perdem o interesse nas aulas por serem sempre iguais (MELO, et al, 2019, p.3).

Em relação às dificuldades que os alunos encontram no entendimento dos conceitos estudados na disciplina de química, entende-se que essas dificuldades podem estar relacionadas justamente com a forma como o professor trabalha esses conceitos. Através do uso desses recursos espera-se que o processo de ensino-aprendizagem seja considerado acima dos preconceitos e limitações envolvidos com seu uso em sala de aula, mas vale ressaltar que sua utilização depende de todo o contexto escolar e da necessidade de explorar novas formas de exposição do conteúdo.

Os recursos didáticos podem e são ferramentas capazes de explorar a habilidade dos alunos, que promovem a dinamização para a exibição de um conteúdo ou mais, de maneiras diversificadas, pois uma nova concepção curricular para o ensino médio deve acompanhar a contemporaneidade e as mudanças na área de pesquisa (PCNEM, 2000). Percebe-se que a utilização de recursos didáticos é pouco escassa nas disciplinas da área de Ciências da Natureza, ou que são utilizados sem um vínculo teórico científico, assim a pesquisa e a introdução de novas abordagens didático-pedagógicas são necessárias para que haja garantia de melhor aproveitamento dos professores e dos alunos, no entanto, não para centralizar o processo de ensino-aprendizagem no uso dessas ferramentas, mas para melhorá-lo e contribuir para o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem no ensino de química.

3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Primariamente, as sequências didáticas (SD) foram desenvolvidas para superar a compartimentalização no ensino de línguas, era um conjunto de atividades planejadas sistematicamente sobre um gênero textual (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004 apud GONÇALVES; FERRAZ, 2016). No decorrer dos anos e dos resultados bem aproveitados na compreensão dos conteúdos, foram aplicadas as diversas áreas do conhecimento e aprimorada as formas como eram aplicadas aos públicos alvos, além de serem incluídas nas abordagens didático-pedagógicas como um recurso didático.

Frequentemente, as sequências didáticas são utilizadas nas abordagens dos conteúdos que não fazem parte do conteúdo programático das disciplinas, mas que são trabalhados de forma transversal/complementar ou em projetos específicos de intervenção. É um recurso aplicado em todas as áreas, incluindo a área de Ciências da Natureza, pois se tornou uma ferramenta de grande potencial educativo (SANTOS *et al.*, 2017).

As sequências didáticas são construídas através de pequenos passos que possuem objetivos de aprendizagens específicos, se fundamenta nas aplicações desses passos e nos seus recursos facilitadores e principalmente por serem aplicadas em poucos espaços de tempo. Leach e seus colaboradores (2005) puderam concluir que sequências curtas no ensino de ciências aproximam o contexto da pesquisa da prática de sala de aula e que o uso dessas sequências promove um desempenho melhor dos alunos com relação a outros métodos de abordagens tradicionais.

O método tradicional de ensino que ainda é muito presente nas aulas de ciências no ensino médio se manifesta para os docentes na reprodução ativa de conceitos e pela simples transmissão-recepção de conteúdos, essas práticas se mostram para os alunos com a decoração de conceitos e de fórmulas, por isso, esse método não produz a aprendizagem significativa dos alunos, e assim eles esquecem os conceitos que são apresentados em sala de aula (SANTOS *et al.*, 2016).

A utilização de recursos didáticos dentro da prática docente voltada ao processo de ensino-aprendizagem deve estar acompanhada de planejamento e metas muito bem fundamentadas, para que não ocorra dos alunos serem espectadores, mas que sejam protagonistas de seu próprio conhecimento.

O desenvolvimento de uma sequência didática parte da necessidade do professor em utilizar diferentes recursos e abordagens metodológicas, como também da busca por novos meios que auxiliem na aprendizagem de seus alunos, no entanto, às vezes um recurso pode ser

bem aproveitado por uma minoria dos seus alunos e não por todos. Assim, é preciso considerar e refletir sobre como a composição dos alunos na educação básica é heterogênea e como o processo de aprendizagem de cada um é individual, como apontado por Carvalho (2003) que a adoção de uma única estratégia de ensino compromete o desempenho de uma parcela dos estudantes por não respeitar as suas diferenças individuais.

A utilização desses recursos e abordagens diversificadas também não garante que o processo de ensino-aprendizagem seja bem aproveitado pelos alunos e acrescente o conhecimento necessário para sua formação escolar, pois essas ferramentas não são comprovantes de que isso aconteça (SILVA *et al.*, 2016). Por outro lado, não invalida sua utilização na sala de aula pelo professor, visto que, o docente sabe qual é a melhor forma de trabalhar na sala de aula, desde que vise a promoção da aprendizagem de seus alunos.

As sequências didáticas é uma ferramenta que assume vários papéis em sala de aula e isso depende exclusivamente da forma como o professor a utiliza, assim como acontece com outros recursos didáticos. No ensino de química, podem ser utilizadas dentro da perspectiva investigativa, garantindo que o aluno tenha acesso ao conhecimento e possa desenvolver sua criticidade através de seus questionamentos e da sua participação direta no processo de construção da aprendizagem.

Na aplicação desses recursos, cabe ao professor o seu papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, também se pode abrir a discussão sobre como o professor pode entender que seu aprendizado ocorre na reflexão de como esses recursos e abordagens são aplicados por ele aos seus alunos e na avaliação dos resultados que são obtidos através dos recursos didático-pedagógicos.

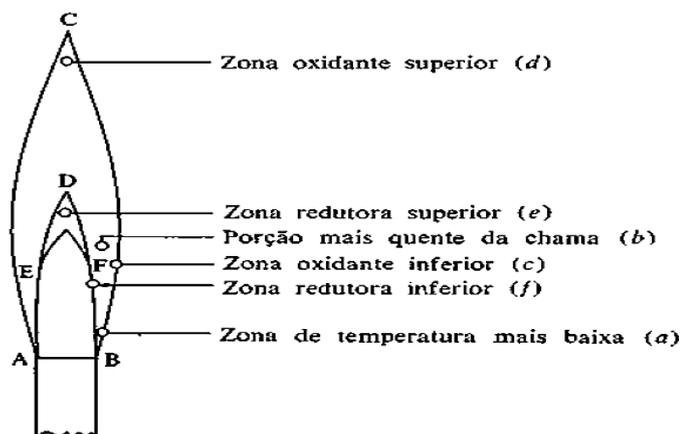
3.3 IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS

Ao realizar uma análise química é comum se utilizar dois termos, a análise qualitativa e a análise quantitativa. A primeira refere-se à identificação de substâncias ou elementos em amostras desconhecidas, e a segunda, ao quanto dessa substância ou elemento está presente nessa amostra (VOGEL, 1981).

Na análise química qualitativa estuda-se a classificação e identificação de cátions, tanto por métodos de reações via seca, como por via úmida. Uma das formas de classificação das reações por via seca é o Teste de Chama ou Ensaio de Chama, que se baseia na forma das

chamas luminosas e não luminosas do bico de Bunsen (VOGEL, 1981). A chama, visualmente, pode ser dividida em três partes (figura 1).

Figura 1. Condição da chama – Bico de Bunsen.



Fonte: VOGEL, (1981, p. 156).

Cada zona da chama possuem características diferentes e a identificação de substâncias costuma ser realizada posicionando-se uma alça de Níquel-Cromo contendo a amostra na parte da chama mais estável e quente. Assim, a chama consome a substância, que normalmente encontram-se na forma de sais, e traça-se uma linha visível do espectro compatível com suas características (VOGEL, 1981).

Apesar do Teste de Chama ser realizado dessa forma é possível adaptá-lo para que possa ser desenvolvido de uma forma mais didática e acessível para a realidade das escolas do ensino médio, como na forma aplicada por Souza, Reis e Lira (2017) e Castro, et al (2010), em que o teste é realizado utilizando álcool e cadinhos (cápsulas de porcelana) e o sal é colocado na cápsula.

Esse experimento considera as propriedades das substâncias que envolvem a luz visível através da análise do espectro eletromagnético e das variações dos níveis de energia de um átomo, onde cada emissão de cor equivale a comprimentos de onda visíveis distintos (Figura 2). Através do espectro entende-se que cada átomo absorve e emite comprimentos de ondas dependentes nas regiões de energia que são permitidas (ATKINS, P; JONES, L, 2012).

Figura 2. Região do espectro da luz visível e comprimento de onda



Fonte: ATKINS; JONES (2012, p.8).

A função da chama é provocar a excitação dos elétrons que estão distribuídos nos níveis atômicos de energia, conforme o modelo atômico de Bohr, e que a liberam na forma das radiações eletromagnéticas. Esses conceitos foram comprovados através dos estudos das linhas espectrais do hidrogênio, e das características que podem se relacionar a forma como outros elementos emitem as radiações e como são observadas dentro das evidências físicas e químicas:

Quando a luz branca, que é formada por todos os comprimentos de onda da radiação visível, passa por um prisma, obtém-se um espectro contínuo de luz. Quando a luz emitida pelos átomos excitados de hidrogênio passa pelo prisma, a radiação mostra um número discreto de componentes, isto é, linhas espectrais. A linha mais brilhante (em 656 nm) é a vermelha e os átomos excitados do gás brilham com esta cor. (ATKINS; JONES, 2012, p. 6).

Esse aspecto também pode ser relacionado aos fenômenos ópticos, no caso dos objetos absorverem todas as cores, mas emitem apenas a cor que observamos, ou seja, quando enxergamos um objeto de certa cor, isso ocorre porque o objeto absorveu a luz branca e todas as outras cores, mas refletiu a cor que é observada.

A tabela periódica é formada por 118 elementos químicos, as famílias são divididas conforme as características similares entre seus elementos, alguns deles apresentam comportamentos e características diferentes de seu grupo, fazendo com que absorvam e emitam cores diferentes. Desse modo, o teste de chama é capaz de identificar os cátions de elementos conforme o sal é exposto à fonte de calor, além de ser um método relativamente simples, também é de baixo custo, favorecendo para que seja utilizado nas escolas da educação básica, pois as escolas públicas normalmente não possuem muitos recursos nos laboratórios de ciências.

Os elementos químicos também apresentam diferentes propriedades químicas e físicas, que se distribuem de forma periódica em que algumas são comuns e se repetem ao longo dos grupos seguindo uma tendência de aumento ou diminuição. Dentre muitas propriedades, a condutividade elétrica é uma delas associada exclusivamente à presença de metais.

A condução de eletricidade está relacionada quando substâncias são dissolvidas em água produzindo uma corrente que muitas vezes é capaz de acender lâmpadas ou LEDs, essas substâncias são chamadas de soluções eletrolíticas, já aquelas que não conduzem eletricidade são as soluções não eletrolíticas (VOGEL, 1981). As soluções eletrolíticas incluem substâncias nas formas de ácidos, bases e sais, que são funções inorgânicas, e as soluções não eletrolíticas incluem materiais orgânicos, todos esses muito presentes no dia a dia.

A experimentação no ensino de química é uma área que integra a teoria e a prática, muitas vezes o uso de experimentos não atende as expectativas dos alunos e dos professores por não haver aproveitamento de experimentos simples que tenham uma abordagem contextualizada. Assim, os alunos veem a ciência como um alvo distante de seu cotidiano, fazendo com que não interajam com o conhecimento científico de forma lúdica e representativa, mas apenas sustentando uma relação de aprendizado forçado e limitado.

No ensino médio, é necessário que o conteúdo programático seja acompanhado de abordagens didático-pedagógicas que incentivem alunos e professores a buscar relações mais profundas com a ciência, uma vez que, os conceitos científicos não surgiram de experimentos prontos, mas da curiosidade de cientistas e pesquisadores que buscavam respostas para as problemáticas da época em que viviam.

Embora a experimentação tenha cunho metodológico e sistemático, pode ser utilizado tentando buscar a facilidade de métodos e o uso de materiais de baixo custo, fato que é muito relevante dentro da sociedade atual, mas também não se podem excluir os fatores que garantem experimentos bem realizados e com padrão científico. O uso de experimentos desse tipo deve promover que o aluno realize o próprio experimento e tire suas próprias conclusões, pois assim o aluno autônomo e protagonista vai alcançar maturidade dentro da sua formação escolar no ensino médio.

Dessa forma, retoma-se a discussão de que o aluno precisa ser o protagonista de seu conhecimento e desse modo destaca-se a fala de Freire (2005, p. 47) que diz “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa partiu do levantamento de referenciais teórico-metodológicos, portanto pode ser considerada uma pesquisa exploratória que busca aprimorar ideias e intuições sobre o problema com o fim de torná-lo explícito e formular hipóteses (GIL, 2002). Dessa forma, pode-se dizer que se caracteriza pelo aprimoramento de ideias.

A abordagem utilizada na pesquisa também considera a entrevista com as pessoas envolvidas com o problema de pesquisa, além de ser classificada como um levantamento (GIL, 2002).

Objetivou-se a elaboração e aplicação de uma sequência didática (SD) ao público alvo, que são alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública. A aplicação da sequência didática considerou atividades sobre a “Tabela Periódica” como tema gerador e foi desenvolvida ao longo de 05 aulas na Escola Cidadã Integral de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos. As aulas tiveram durações distintas, pois nem todas eram geminadas, variando de 50 minutos a 1 hora e 40 minutos.

A metodologia que fundamentou a aplicação da sequência didática se caracteriza como uma metodologia ativa que se desenvolve pelos três momentos pedagógicos de Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2009). O primeiro momento pedagógico trata-se da problematização inicial, o segundo momento pedagógico trata-se da organização do conhecimento e o terceiro momento sobre a aplicação do conhecimento.

No primeiro momento pedagógico, o professor fez comentários sobre a organização dos elementos químicos na tabela periódica, sobre as propriedades dos elementos e sobre reações químicas de forma mais ampla. Após esses comentários, os alunos responderam a um questionário com cinco perguntas subjetivas (Tabela 2), que contou com a participação de 24 discentes, o mesmo considerava pontos específicos da tabela periódica, e através dele foi possível determinar o enfoque dos demais momentos da sequência didática e averiguar a compreensão dos alunos acerca do conteúdo.

O segundo momento pedagógico foi dividido em duas partes, na primeira parte os alunos receberam situações problemas sobre os conteúdos: propriedades físicas e químicas, condutividade e identificação de elementos químicos através do teste de chama. A turma foi dividida em quatro grupos, onde cada um dos grupos recebeu uma situação-problema (quatro situações problemas). No decorrer desse momento, o professor buscou motivar os alunos a resolverem as situações problemas (Tabela 3) de modo que explicitassem os conceitos químicos e isso se deu através do *feedback* com a retomada da aula anterior. Na segunda

parte, foram discutidas com os alunos como a presença de alguns elementos químicos nos minerais, algumas vezes, auxilia na identificação deles próprios devido a suas cores. Com isso, houve a exposição de algumas amostras de rochas disponíveis na região do Curimataú (região que fica a cidade de Cuité-PB) e do Seridó, algumas amostras de argilas e alguns reagentes do laboratório de química. Para apoiar essa fase foi mostrado aos alunos o espectro eletromagnético e ainda uma imagem que mostra a chama luminosa de alguns compostos químicos ao serem excitados pela chama. Além de tratar a reflexão das cores nas rochas, foram retomadas algumas características e propriedades dos elementos químicos, tais como: condutividade, pois é uma propriedade periódica ligada a presença de metais, que quando dissolvidos se dividem em sua forma iônica (retomando conceitos sobre ligações químicas), ponto de fusão e ponto de ebulição (que são bastante elevados no caso das ligações iônicas) e estados físicos da matéria e buscando inserir a realidade dos alunos, foi discutido como os poços artesianos da cidade apresentam dureza elevada. Nesse momento também foi discutido como as atividades de mineração são presentes na região e sua importância econômica para a Paraíba.

No terceiro momento pedagógico foi utilizada a experimentação como recurso didático através do Teste de Chama. O teste de chama foi realizado com cápsulas de porcelanas (figura 4), onde as amostras de sol eram depositadas com auxílio de espátulas, depois disso acrescentado o álcool etílico e só então, se acendeu a chama com um fósforo. Através disso foi possível estudar como os elétrons ficam excitados quando os sais são expostos à chama, também retomando a discussão do modelo atômico de Bohr, em que os elétrons estão distribuídos em órbitas circulares, que relacionando com o experimento, foi pontuado como os elétrons passam de um nível menos energético para um mais energético. Essa aula ocorreu no laboratório de química da Escola Cidadã Integral de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos. A metodologia utilizada para iniciar o experimento, foi através do *feedback*, retomando a discussão sobre como os elementos químicos demonstram essa característica mostrando as principais cores emitidas pelos elementos químicos que foram usados. Essa aula teve a duração de 1 hora e 40 minutos e está relacionada à socialização do tema através da experimentação. Ao final da aula, foi aplicado um questionário para analisar a compreensão do conteúdo pelos alunos através do uso desse recurso didático, que contou com a participação de 15 discentes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Primeiro Momento Pedagógico

O primeiro momento pedagógico trata-se da problematização inicial em relação ao tema gerador da SD. Através do *feedback* foi possível iniciar uma discussão com os alunos através da retomada dos conteúdos ministrados nos bimestres anteriores, com isso foi pautado nessa discussão quanto à organização dos elementos na tabela periódica, de forma que isso estava relacionado com as propriedades periódicas (físicas e químicas), ainda foi discutido sobre as ligações químicas, em que os elementos se unem através das ligações para formarem todas as substâncias. Durante esse momento, os alunos foram participativos, citando e reiterando os conceitos discutidos durante essa aula. Após a discussão, foi aplicado um questionário para os alunos com a finalidade de averiguar os conhecimentos prévios sobre a temática central, que é a Tabela Periódica. Foram cinco perguntas abertas (Tabela 2) que teve a participação de 24 alunos.

Tabela 2. Perguntas e respostas dos alunos no primeiro momento pedagógico.

Perguntas	Respostas dos alunos
1. Em sua opinião, qual a importância de se conhecer os elementos químicos?	RP1-“Acredito que seja importante pelo fato de sabermos como são ‘formados’(compostos) as coisas em nossa volta, pois tudo é química; a água, por exemplo, que é fundamental em nossas vidas, acho importante saber os seus componentes químicos (H e O)”. RP2-“A importância, porque fica melhor de entender os assuntos”. RP3-“É muito importante para compreendermos a associação dos elementos químicos com a natureza e como tudo está ligado com o nosso dia a dia e a importância para nossa sobrevivência”. RP4-“Eles podem nos ajudar em tarefas do dia a dia”. RP5-“Eu não sei muito bem, mas na minha opinião é importante sim, porque além de melhorar os estudos e pra descobrir novos elementos”.
2. Você enfrentou algum tipo de dificuldade em associar que todos os objetos e a matéria são formados por elementos químicos que possuem aplicabilidade em diversas utilidades do seu cotidiano?	RP1-“Digamos que um pouco, pois química era algo novo pra mim e saber que tudo é formado pelo mesmo me deixou um pouco confusa, pois antes eu achava que as coisas só existia porquê existia...mas com o tempo fui entendendo e agora acho interessante”. RP2-“Não”. RP3- “Sim, pois confunde muito no começo mas depois você vai entendendo que tudo realmente é muito ligado ao nosso cotidiano.”

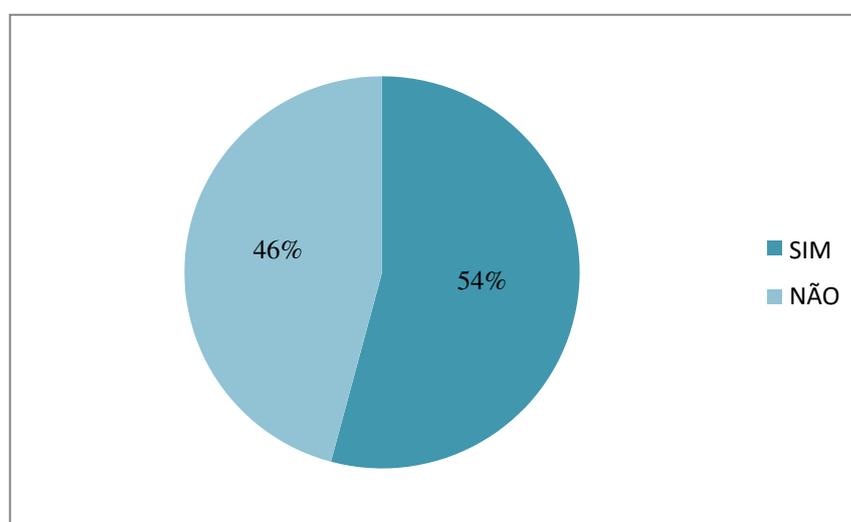
	<p>RP4-“não, acho algo fácil de entender”.</p> <p>RP5-“Sim, é muita dificuldade em entender”.</p>
<p>3. Qual a importância que você atribui a práticas experimentais ligadas ao reconhecimento de: Reações Químicas, Identificação de Elementos Químicos, Composição do Solo e da Água, Propriedades dos Elementos da Tabela Periódica?</p>	<p>RP1-“Acho muito interessante as PEX de química, pois vemos o que ouvimos nas aulas e é muito mais ‘mágico’; vemos de verdade como acontece as reações e tudo mais, fazemos misturas e é muito importante mesmo e me deixa mais ligada”.</p> <p>RP2-“Que aprende o que é perigoso nas reações e como deve usar”.</p> <p>RP3-“Sim, porque compreendemos melhor a associação de tudo isso com nosso dia a dia e para aprofundarmos melhor”.</p> <p>RP4-“É uma forma diferente que nos apresentam para que facilitem nosso entendimento”.</p> <p>RP5-“Acho que acabo entendendo melhor nas práticas experimentais porque vou acabando praticamente de participar da experiência, acabo ‘entrando’ em contato com os elementos químicos”.</p>
<p>4. Com suas palavras, você consegue associar os temas citados na pergunta 03(Reações Químicas, Identificação de Elementos Químicos, Composição do Solo e da Água, Propriedades dos Elementos da Tabela Periódica) ao seu dia a dia? Descreva.</p>	<p>RP1-“Reações química: os elementos reagindo aos outros. Identificação dos elementos químicos: saber diferenciá-los. Composição do solo e da água: saber do que é composto essas coisas. Propriedades dos E. da T.P: saber as funções e do que são capazes.”</p> <p>RP2-“Agente sabe identificar estudando e praticando as vezes na práticas experimentais.”</p> <p>RP3-“Sim, todos são de extrema importância para a nossa sobrevivência, necessitamos de cada um para realizarmos nossas tarefas diárias, desde o plantio de alimentos até nossa digestão por exemplo”.</p> <p>RP4-“Tudo envolve química, a cadeira que sentamos a água que bebemos, enfim”.</p> <p>RP5-“talvez, por exemplo quando estamos fazendo café, é uma reação química, de certa forma a água, $H_2O \rightarrow$ (molécula) Solo \rightarrow a comida de casa que é feito no solo \rightarrow sais minerais”.</p>
<p>5. Como você aplica essas informações na resolução de situações e problemas na sociedade atual (sua casa, escola, roda de amigos, região que você mora)?</p>	<p>RP1-“Durante toda minha vida, até hoje, não precisei necessariamente usar a química para explicar algo importante; porém, pelo fato de gostar, eu falo algumas vezes coisas de química para explicar, brincar, enfim...”.</p> <p>RP2-“Controlar as reações químicas”.</p> <p>RP3-“Porque na sala de aula aprendemos muitas coisas que são de extrema importância e serve para nossa vida, por exemplo: aprendemos que a amônia é muito forte e faz mal, então já não vamos ter tanta moleza para utilizarmos”.</p> <p>RP4-“A química pode nos ajudar muito, desde nos fazer economizar (criando sabão em casa, entre outras coisas)”.</p> <p>RP5-“extintor de incêndio, sabão em barra, detergente e etc”.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Conforme a colaboração dos alunos percebeu-se que uma quantidade significativa (Figura 3) dos alunos entende sobre a importância dos conceitos químicos e sobre os

conceitos específicos relacionados à tabela periódica. Através desse mesmo questionário, foi possível observar que a maioria dos alunos tem dificuldade (pergunta nº 2) para associar os conceitos químicos ao dia a dia. Tendo em vista essa dificuldade dos alunos, os demais momentos da sequência didática considerou essa problemática e buscou trabalhar voltada para essas dificuldades, assim buscou realizar discussões de forma contextualizada, citando explicitamente a importância da química no nosso dia a dia, associando como os conceitos químicos podem ser úteis em situações/problemas do cotidiano.

Figura 3. Dificuldades dos alunos em associar a presença de elementos químicos no dia a dia.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Em relação ao ensino de química, ao se falar em cotidiano, há um tipo de consenso, principalmente entre professores do ensino médio. O termo é amplamente conhecido e, aos olhos da maioria, é uma abordagem fácil de ser posta em prática. Contudo, alguns trabalhos de pesquisa apontam que, muitas vezes, essas hipóteses iniciais não existem (WARTHA et al., 2013).

No entanto, tratando-se das dificuldades dos alunos é preciso que o docente possa refletir sobre como a sua metodologia pode estar ligada a essas dificuldades, além disso, a literatura revela que as disciplinas da área de Ciências Naturais (Física, Química, Geociências e Biologia) têm provocado dificuldades de aprendizagem, isso evidencia a importância do papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, logo, exige um maior preparo do professor (SILVA; RODRIGUES, 2009), sendo necessário refletir e trabalhar com novas abordagens construtivistas de ensino e novas estratégias metodológicas de ensino que facilitem o aprendizado em sala de aula.

O docente ao considerar a dificuldade de seus alunos torna o processo de aprendizagem mais oportuno ao desenvolvimento individual do aluno, e demonstra sensibilidade durante o processo, pois da mesma forma que o docente possui suas limitações e dificuldades o aluno também, mostrando que é um ser humano, assim cabe ao professor planejar e conduzir dentro de ações que possibilitem aos estudantes, inclusive aos que têm maiores dificuldades, irem construindo e aprendendo o assunto pretendido, em momentos sequenciais e de complexidade crescente (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

5.2 Segundo Momento Pedagógico

Na primeira parte do segundo momento pedagógico, depois de uma discussão explicando e exemplificando situações do dia a dia (alteração do ponto de ebulição da água com a utilização de sal de cozinha no cozimento de alimentos, sais dissolvidos na água do mar, teor de sal e sulfato na água de poços artesianos da cidade de Cuité-PB, desenvolvimento de atividades mineradoras na região). Essa discussão foi de grande importância para elucidar as dúvidas e dificuldades dos alunos, por outro lado, também se trata da organização do conhecimento, que foi realizada de forma expositiva por meio do diálogo com os alunos.

Por outro lado, a resolução de problemas também provoca a curiosidade dos alunos, colocando-o como protagonista de seu conhecimento, colaborando também para que o processo de ensino-aprendizagem não seja linear, mas que seja aproveitado por meio da dinamização que esse recurso oferece.

Não restam dúvidas de que a organização do conhecimento na aplicação da sequência didática foi importante para elucidar os conceitos mencionados nessa fase, embora esses mesmos já tenham sido abordados nas aulas de química no bimestre anterior. Sabe-se que existem n fatores que possam justificar o esquecimento dos conceitos e suas definições pelos alunos e apenas relembram, por isso que a socialização dos conceitos é imprescindível como também o *feedback*, que é a retomada do conteúdo anterior por meio de explicações.

Tabela 3. Situações problemas aplicadas no segundo momento pedagógico.

Grupos	Situações-problemas
Grupo 1	“A Oceanografia Química é a ciência que estuda a composição e a concentração dos compostos presentes nos oceanos. A composição da água do mar é basicamente constante e possui mais de 70 elementos dissolvidos. Embora a água do mar seja constituída de 3,5% de sais dissolvidos, somente dois terços são Cloreto de Sódio. O

	<p>Salar de Uyuni, um deserto de sal localizado na Bolívia foi originado da evaporação de águas do Oceano Pacífico, pesquise quais são os principais íons que compõem a água do mar. Represente com modelos físicos (palitos, bolas, desenhos, representações teatrais) como seria a imagem submicroscópica dos íons quando estão solvatados na água”. Explique duas propriedades da água do mar que estão relacionadas à presença destes íons (LIMA; ARENAS e PASSOS, 2018).</p>
Grupo 2	<p>“Os períodos de chuvas, entre dezembro e março, contribuem para a expansão das margens do Salar de Uyuni, que é um deserto de sal localizado na Bolívia. Sabe-se que isso acontece por conta do processo constante de evaporação da água. Explique, utilizando teorias de LIGAÇÕES QUÍMICAS, a grande diferença de Ponto de Fusão da água e dos sais que constituem o Salar” (LIMA; ARENAS e PASSOS, 2018).</p>
Grupo 3	<p>“Seis homens foram presos em flagrante roubando fios de cobre da empresa de telefonia Oi, embaixo do viaduto do Cabanga. A polícia chegou até os suspeitos por meio de denúncias anônimas de que uma quadrilha estaria furtando o material próximo ao viaduto. Ao chegar ao local, os policiais encontram um caminhão-caçamba com 13 tubos de fios de cobre. Cada tubo possui cerca de seis metros. De acordo com informações repassadas pelos suspeitos aos policiais, cada quilo de fio de cobre seria vendido a R\$ 7. Após a prisão, o grupo foi encaminhado à Delegacia de Plantão da Boa Vista. Todos foram autuados por furto qualificado e formação de quadrilha.”</p> <p>A reportagem acima relata o roubo de fios de cobre. Porque esse metal é utilizado na transmissão de energia elétrica? Justifique sua resposta considerando os aspectos macroscópico, teórico e representacional do conhecimento químico (SOUZA, et al, 2013).</p>
Grupo 4	<p>“Um estudante estava organizando o laboratório de Química de sua escola, onde encontrou um recipiente com um tipo de sal não identificado, com isso, ele separou uma amostra do sal e analisou. Sabendo que os sais em seu estado excitado emitem uma cor específica de cada cátion de seu elemento, o sal encontrado pelo estudante possuía a coloração verde, a pergunta é: qual é o sal que esse estudante encontrou em sua análise? E por que esse sal ficou nessa coloração submetido à chama?” (SOUZA, REIS e LIRA, 2017).</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As contribuições dos alunos contidas na Tabela 4 na resolução dos problemas foram capazes de demonstrar que o entendimento dos mesmos sobre os conceitos químicos citados no decorrer da sequência didática foi bastante perceptível, apesar da possibilidade de que os alunos podiam pesquisar sobre o que se pedia nos problemas, houve bastante interação por parte de todos. Ao longo da aula, os alunos fizeram perguntas, tiravam dúvidas em relação às situações-problemas, e isso mostrou que estavam interessados na aula. No entanto, ainda é possível perceber que os alunos ainda não conseguiram organizar de forma coerente o que se pedia nos problemas dentro da proposta da SD.

Tabela 4. Resolução das situações problemas aplicadas no segundo momento pedagógico.

Grupos	Resolução
Grupo 1	“Cloreto de sódio (NaCl), Sulfato de Cálcio (CaSO ₄), Sulfato de Magnésio (MgSO ₄). Ela é um solvente universal, é capaz de dissolver grande parte das substâncias conhecidas. Também funciona como reguladora térmica, têm capacidade de absorver de conservar calor”.
Grupo 2	“Isso é uma ligação iônica, que também pode ser chamada de eletrovalente, essa ligação ocorre entre ametais e metais, por isso ele é eletronegativa, por isso ela tem ponto de fusão e ebulição alto, por isso a água evapora e o sal não”.
Grupo 3	“O cobre é um metal que conduz eletricidade, porque faz parte das ligações metálicas, porém não necessariamente precisa fazer parte dessa ligação para conduzir eletricidade”.
Grupo 4	“O sal que ele encontrou é o cobre, ele fica nessa coloração porque o sal fica excitado na chama do fogo”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Goi e Santos (2003) procuram discutir diferentes estratégias de ensino que podem oferecer melhores condições para a aprendizagem do conhecimento científico e como as atividades experimentais podem ser trabalhadas com esse objetivo. Os autores discutem a metodologia de resolução de problemas como uma alternativa eficiente para o ensino experimental de ciências, abordando os aspectos teóricos do ensino experimental e da resolução de problemas relatados na literatura, procurando elaborar uma abordagem coerente e eficiente para o ensino de ácidos e bases no ensino médio.

Na segunda parte do segundo momento pedagógico, houve uma discussão sobre a composição química de pedras e argilas, no sentido de que a presença de alguns elementos

químicos é que definem a cor, textura e geometria das pedras e argilas. Nesse momento, os alunos tiveram acesso a algumas pedras que são comuns na região do Curimataú, que é justamente onde fica localizada a cidade de Cuité-PB, tais como: Quartzo rosa, Quartzo branco, Quartzo branco com turmalina preta, Berilo verde, amostras de rochas vulcânicas, Feldspato, os alunos também puderam ver argilas em diferentes cores (branca, preta e vermelha). Além disso, ainda observaram alguns reagentes do laboratório de química da própria escola, entre eles: Cobre P.A, Sulfato de Magnésio P.A, Sulfato de Cobre II Anidro P.A, e o Sulfato de Zinco P.A.

Através desse momento foi possível discutir com os alunos sobre como a cor dessas substâncias está ligada com a presença de cátions metálicos específicos, pois cada um desses reflete comprimentos de onda na forma da luz visível. Outro ponto que foi discutido com eles foi sobre fenômenos ópticos, que está intrinsecamente ligado com as cores que observamos nos objetos.

Nesse sentido, a resolução de problemas muda a percepção do aluno em sala de aula, o aluno encontra um ambiente onde podem ocorrer debates acerca do fenômeno em questão, e ao longo da aula, os alunos tem a liberdade expressar suas hipóteses e dúvidas que vão surgindo, mostrando que além de serem discutidas e até eliminadas no decorrer da própria aula (WILSEK; TOSIN, 2012). Pois, não adianta utilizar recursos bastante interativos se não vai atentar para a aprendizagem significativa do aluno.

A utilização de recursos didáticos também é uma forma de romper com o ensino tradicional, que está centralizado na transmissão-recepção de conteúdos e não enfatiza na importância do professor saber e refletir quanto ao processo de ensino e aprendizagem, no entanto, a experimentação não é uma garantia de que esse processo aconteça de forma satisfatória para o professor e para o aluno, mas é preciso refletir sobre sua utilização não seja linear, como vem ocorrendo nos últimos anos.

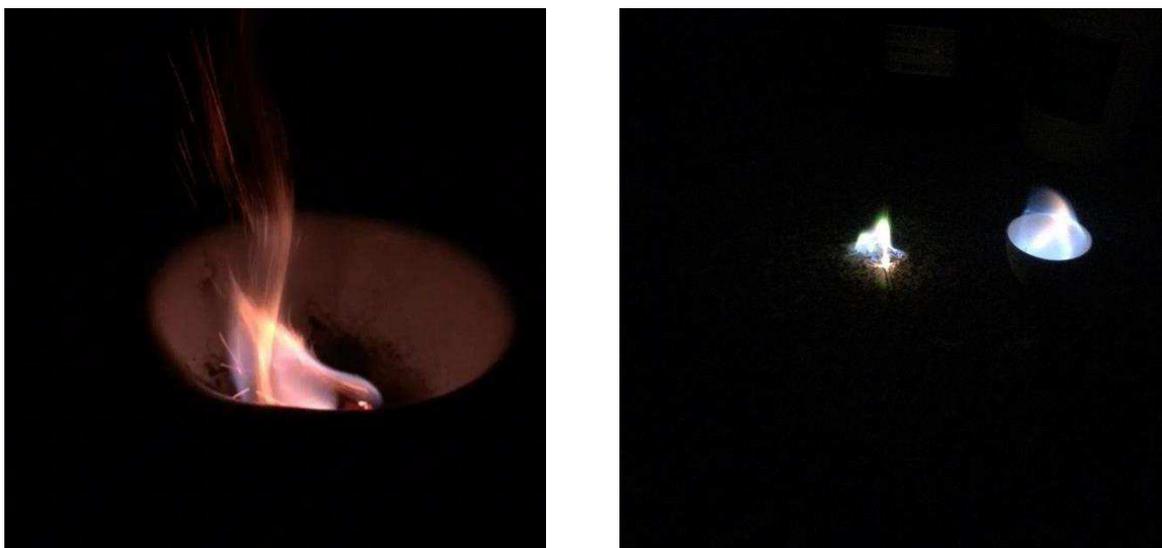
5.3 Terceiro Momento Pedagógico

Tendo em vista a discussão que foi iniciada no segundo momento pedagógico sobre os cátions refletirem comprimentos de onda específicos, foi realizado o experimento do teste de chama, discutindo sobre os elétrons estarem distribuídos nos orbitais atômicos, e ao ser excitados pela chama, os elétrons passam para um nível mais energético, dando um salto quântico, ou seja, cada átomo absorve e emite comprimentos de ondas que são dependentes

nas regiões de energia, onde apenas naquele comprimento de onda é permitido (ATKINS; JONES, 2012).

O experimento foi realizado no laboratório de química, ao início da discussão os alunos também foram orientados por questões de segurança no laboratório já que houve manuseio com fogo e após isso, foram apresentadas aos alunos as substâncias que seriam utilizadas no teste de chama. Foram utilizados os seguintes compostos: Sulfato de Magnésio P.A, Sulfato de Cobre II Anidro P.A, e o Sulfato de Zinco P.A, Sulfato de Lítio, Cloreto de Sódio (sal de cozinha), Permanganato de Potássio e o Hidróxido de Cálcio, além do álcool etílico. Com isso, o experimento iniciou-se com a participação dos alunos, separando as cápsulas de porcelana e iniciando o teste com as substâncias que continha os elementos da família dos metais alcalinos e metais alcalino terrosos, posteriormente com os de metais de transição. Ao fazer o experimento dessa forma, era preciso apagar a luz do laboratório, para que pudessem observar as chamas (Figura 4).

Figura 4. Teste de chama realizado pelos alunos.



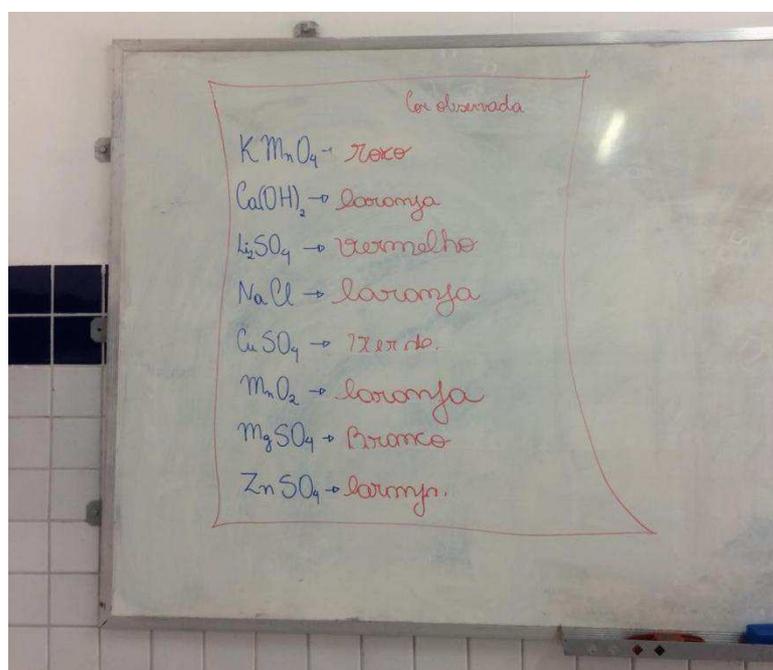
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Durante a realização do experimento, os alunos fizeram alguns questionamentos sobre as cores que estavam sendo observada por eles, pareciam estar satisfeitos com a aula, curiosos e empolgados. Após realizarem o teste com os compostos supracitados, os alunos responderam ao último questionário contendo cinco perguntas, três delas perguntas fechadas e duas subjetivas.

As perguntas fechadas tinham um pequeno quadro com “sim”, “talvez” e “não”. O número de alunos que participaram do experimento foi reduzido, onde apenas 15 deles estavam presentes. A primeira pergunta foi a seguinte: “Você conseguiu compreender a presença de elementos químicos através do experimento do teste de chama?” Todos os alunos responderam que sim.

Para organizar e expor as cores que foram observadas, os alunos escreveram no quadro branco do laboratório os nomes dos compostos utilizados no experimento, e conforme realizavam escreveram no quadro a cor observada por eles (Figura 5).

Figura 5. Anotações dos alunos no quadro branco durante o experimento.



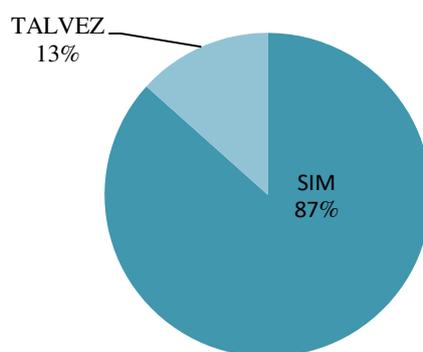
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Ainda em relação às contribuições dada pelos alunos através do questionário, percebeu-se que a maior parte (Figura 6) dos alunos pôde compreender sobre a composição química das pedras e argilas utilizadas no segundo momento pedagógico quanto à presença dos elementos químicos e suas implicações no dia a dia. Mostrando que em relação ao primeiro momento pedagógico, a sua aprendizagem foi bastante significativa, pois conseguiram relacionar a presença dos elementos químicos com a sua realidade através do experimento.

Embora a escola em que foi aplicada a SD possua uma boa infraestrutura, laboratório de química com vidrarias e alguns equipamentos, é preciso pensar que muitas a maioria das escolas públicas não têm materiais acessível dessa forma, assim, o professor para realizar práticas experimentais desenvolve métodos e busca utilizar materiais de fácil obtenção e de baixo custo, que seja coerente com a realidade da escola.

A proposta da experimentação que foi utilizada trouxe dinamização e facilidade para a sua aplicação, contribuiu para o enriquecimento da aprendizagem dos alunos e promoveu que os próprios alunos realizassem o experimento, colocando-o como protagonista.

Figura 6. Compreensão dos alunos sobre a presença de elementos químicos nas pedras e argilas.



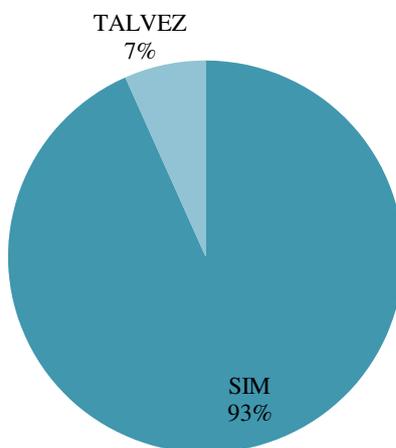
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A experimentação é uma ferramenta de grande importância no ensino de química, e não se trata apenas de um tipo de “*show*” que agrada pelas múltiplas formas em que se manifesta, mas também é uma forma de contribuir com o desenvolvimento cognitivo do aluno, pois é capaz de investigar, de interpretar e de provocar a curiosidade do aluno. Assim, ao usar a experimentação como recurso didático, Souza (2007) destaca que o mais importante não será o recurso, mas sim, a discussão, a resolução do problema envolvido dentro do experimento, que pode ser ele próprio, mas também pode ser a criação de um produto junto com os alunos através dessas experiências caseiras.

Através da Figura 7, percebeu-se que os alunos conseguem compreender sobre as informações que podem ser interpretadas através da tabela periódica, pois além dos resultados obtidos com o questionário aplicado, durante a discussão no momento do experimento, os

alunos comentaram sobre as propriedades, principalmente as propriedades relacionadas aos metais, retomando o conteúdo da aula referente ao segundo momento pedagógico e citando sobre como estão ligados entre si. Apesar dos alunos mostrarem nos questionários sobre entenderem como a química está presente no cotidiano, através do experimento percebeu-se que o ensino de química ainda é muito tradicionalista e o experimento na aula de química foi bem aceito por eles, já que na escola em que foi aplicada a sequência didática tem uma disciplina exclusiva para práticas experimentais, no entanto, como só acontece duas vezes por semana, os alunos sempre demonstram que deveriam ser mais frequentes.

Figura 7. Percepção dos alunos sobre as informações contidas na Tabela Periódica.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Em relação às dificuldades e desafios voltados para o uso da experimentação, entende-se que a forma como a contextualização através da experimentação muitas vezes é utilizada como uma espécie de “show”, por esse motivo, Wartha, Silva e Berjarano (2013) esclarecem que uma prática pedagógica que se baseia em fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos, torna o cotidiano secundário, apenas servindo como um exemplo ou ilustração para ensinar os conteúdos químicos.

A contextualização como abordagem ainda é a forma que mais sensibiliza os alunos, pois acaba retendo a atenção deles e também estimulando a curiosidade, a criticidade por meio de competências e habilidades. Melo *et al.* (2019) destacam que a utilização de novos recursos atrai os olhares dos alunos trazendo dinamização, mas também é preciso entender que isso demanda uma estrutura na qual, muitas vezes a escola não tem.

O uso da resolução de situações-problemas é uma estratégia metodológica que pode ser trabalhada como uma estratégia lado a lado com a aprendizagem significativa, pode ser implantada junto com outras ferramentas, como no caso dos experimentos. Essa estratégia coloca o aluno como protagonista, pois estimula que ele encontre uma solução para um problema que pode ser relacionado à sua realidade.

No entanto, são muitas dificuldades e desafios a serem superadas na educação básica do ensino médio. Primeiramente, é preciso refletir sobre a inserção de metodologias e recursos didáticos que fogem da abordagem tradicional de ensino e isso requer uma postura diferente do professor, romper com o método tradicional de ensino exige um posicionamento diferente, exige que o professor encare com mais responsabilidade a utilização de novos métodos e abordagens didático-pedagógicas.

A maioria dos professores está acostumada à abordagem didático-pedagógica tradicional e conteudista, centralizados no uso do livro didático, no quadro branco, então sair da “zona de conforto” realmente é um desafio, ou seja, romper com esse modelo requer tempo, pesquisa e incita reflexões sobre a prática docente. Nesse sentido, é preciso também que a escola facilite esse processo através da formação continuada, pois com isso terá benefícios tanto na visão do professor como para o aluno.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e aplicação da Sequência Didática foram de fato, realizadas e através dos resultados da pesquisa percebe-se a importância da experimentação no ensino de química. Além de ser uma ferramenta didático-pedagógica capaz de elucidar os conteúdos por meio de experimentos e muitas vezes, de forma lúdica, ainda é um recurso pouco utilizado nas escolas públicas. A dificuldade que cresce em relação a isso é a forma como esses experimentos podem melhorar o processo de ensino aprendizagem dentro da perspectiva da aprendizagem significativa.

Neste trabalho buscou-se refletir sobre como a experimentação enquanto recurso didático é utilizado de forma equivocada nas escolas, pois muitas vezes não visa promover o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, apenas acontece à exposição de experimentos, sem haver uma discussão sobre os conteúdos implícitos ou sem esclarecimentos. Além disso, percebe-se também que a aplicação da experimentação deve estar intrinsecamente ligada ao processo de construção do conhecimento individual do aluno e não ser exposto como um conhecimento pronto.

A percepção dos alunos através dos experimentos da sequência didática e a exposição das pedras promoveu a dinamização da aula, como também contribuiu para a participação deles de forma mais colaborativa, realizando o experimento. Dessa forma, o experimento é uma forma de colocar o aluno como protagonista de seu conhecimento, pois ele está participando ativamente do processo e fazendo suas próprias conclusões.

Os resultados reforçam que é preciso realizar novas formas para realizar a exposição do conteúdo, através da utilização de recursos didáticos que auxiliem o professor na prática docente e que promovam também a aproximação do aluno com a ciência, para que o processo de ensino-aprendizagem o incite a ser um cidadão atuante na sociedade. Também é um desafio muitas vezes intimidador para o professor, pois isso está ligado com a metodologia que o mesmo utiliza em sala de aula.

O ensino de química dentro da perspectiva contextualizada na sociedade atual é de extrema importância, pois é preciso relacionar o conhecimento químico com o dia a dia e isso se expressa de muitas formas dentro da realidade de cada um. Cabe ao professor como mediador desse processo de ensino-aprendizagem promover e utilizar estratégias que o aluno possa e tenha liberdade de construir seu próprio conhecimento, deixando de ser espectador.

O processo de ensino-aprendizagem, de fato, requer atenção do professor e precisa também da participação e do interesse dos alunos em aprender os conceitos expostos em sala

de aula, no entanto, esse desinteresse muitas vezes está ligado justamente com a forma que o professor expõe o conteúdo.

Diante dessas dificuldades e dos desafios encontradas dentro da pesquisa em educação, a realidade muitas vezes angustia o professor em exercício e aqueles que estão em formação, pois não há investimentos dentro das políticas públicas em educação. É preciso resistir e encarar a realidade buscando fazer diferença de alguma forma na vida do aluno.

Resistir e romper com modelos e posturas que não coloca o aluno como ser humano que aprende constantemente, e o colocando como protagonista de seu conhecimento. É preciso resistir ao modelo de ensino que emprega a reprodução de explicações prontas e acabadas e partir para práticas que insistam em colocar a ciência como conceitos mutáveis, para que os alunos sejam cada vez mais questionadores dentro da sociedade, pois assim a prática docente tradicional que visa o processo de ensino-aprendizagem reprodutivista apenas avaliando o aluno por meio de notas será menos frequente.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o ambiente**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ATLAS DA PARAÍBA: Espaço Geo-Histórico e Cultural, 3a edição, editora Grafset, João Pessoa, 112p, 2002.

AS RIQUEZAS MINERAIS DA PARAÍBA. 18/07/2010. Paraíba: IBRAM. Disponível em: http://ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=120715. Acesso em: 07 Junho de 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 07 junho de 2019.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. – Brasília: Ministério da Educação, 2006.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

CARVALHO, R. E. **Removendo barreiras para a aprendizagem**. Educação Inclusiva. 3 ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

CASTRO, D. L; SANTOS, C. H; PINTO, K. G; JESUS, V. L. B; RODRIGUES, P.N; GONÇASLVES, T. M. Teste de Chama de baixo custo como parte das atividades do PIBID – IFRJ, numa escola da Baixada Fluminense. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**. Brasília - DF, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, 2003.

GONCALVES, A. V.; FERRAZ, M. R. R. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **Delta**, vol. 32, n. 1, p. 119-141, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. Informações da Economia Mineral Brasileira. 7ª edição. Brasília, 2017.

JESUS, E. M. F.; SANTOS, M. C. C. S.; FREIRE, A. J. **Potencialidades Mineraias do Estado da Paraíba**. UFCG, Campina Grande, 2016.

LEACH, J.; AMETLLER, J.; HIND, A.; LEWIS, J.; SCOTT, P. **Desining and evaluating short science teaching sequences: improving student learning**. In: *Research and Quality of Science Education* (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring, 2005.

LIMA, F. S.; ARENAS, L. T.; PASSOS, C. G. A Metodologia de Resolução de Problemas: Uma Experiência para o Estudo de Ligações Químicas. **Química Nova na Escola**, vol. 41, n. 4, p. 468-475, 2018.

MELO, M. G.; ARAÚJO, J. V. S.; SANTOS, R. C. L.; RAULINO, A. M. D.; SANTOS, J. C. O. Concepções dos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Integral sobre o uso de

Recursos Didáticos nas aulas de Ciências. **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências** (IV CONAPESC). Campina Grande – PB, 2019.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

ROCHA, J. S; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química** (XVIII ENEQ). Florianópolis - SC, 2016.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, J. C. O.; COSTA, A. P.; ARAÚJO, A. L.; MARTINS, J. S.; OLIVEIRA, L. F. B.; LIMA, V. C.; OLIVEIRA, R. J.; DANTAS, D. L.; MELO, F. M. A. The Juazeiro (*Ziziphus Joazeiro Mart.*) and the Formation of Concepts and Parameters in Chemical Technology Education. **Asian Journal of Applied Sciences**, vol. 5, n. 2, p. 137-141, 2017.

SANTOS, J. C. O.; OLIVEIRA, L. F. B.; LIMA, V. C.; MELO, F. M. A. Chemistry of Cosmetics: Using Contextualization and Interdisciplinarity as allowance for Chemistry Teaching, **Academia Journal of Educational Research**, vol. 4, n. 11, p. 171-174, 2016.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 2, n. 2, 2002.

SILVA, A. S.; SILVA, R. J. D.; OLIVEIRA JUNIOR, J. C.; SANTOS, J. C. O. An Experimental Approach to Chemistry Teaching: Oxygenated Organic Function Identification Tests on Cosmetics. **Academia Journal of Scientific Research**, vol. 4, n. 3, p. 069-074, 2016.

SOUZA, D. O.; REIS, J. F.; LIRA, M.R. Teste de Chama: Uma Intervenção do PIBID Através da Experimentação nas Aulas de Química em uma Escola de Referência. **Anais do IV CONEDU**, João Pessoa-PB, 2017.

SOUZA, A. Situação-Problema como Estratégia Didática no Ensino de Ligação Metálica. **In: Anais da XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO- UFRPE**, Recife – PE, 2013.

SOUZA, S. E. O uso de Recursos didáticos no ensino escolar. **In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Maringá – PR: Arq Mudi, 2007, 11(Supl.2), p. 110-114.

VOGEL, I. V. **Química Analítica Qualitativa**. Mestre Jou, São Paulo: 1981.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WILSEK, M.; TOSIN, J. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. Portal da Educação do Estado do Paraná, v. 3, n. 5, 2012.