



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**IMPLICAÇÕES DO USO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA COMO PROPOSTA
DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO
MÉDIO**

Ingrine Shéri da Silva

**CARUARU
2016**

INGRINE SHÉRIDA DA SILVA

**IMPLICAÇÕES DO USO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA COMO PROPOSTA
DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Química - Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Regina Célia Barbosa de Oliveira

**CARUARU
2016**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 – 1242

S586i Silva, Ingrine Shéri da.
Implicações do uso de situação-problema como proposta didática para o ensino-aprendizagem de Química no ensino médio. / Ingrine Shéri da Silva. – 2016.
48f. ; 30 cm.

Orientadora: Regina Célia Barbosa de Oliveira
Monografia (Trabalho de Conclusão de Pernambuco) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2016.
Inclui Referências.

1. Química – Problemas, exercícios, etc.. 2. Ensino - aprendizagem. 3. Química – Estudo e ensino. 4. Ensino médio. I. Oliveira, Regina Célia Barbosa de (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-136)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química – Licenciatura



**Implicações do Uso de Situação-Problema como Proposta Didática para o Ensino-
Aprendizagem de Química no Ensino Médio**

INGRINE SHÉRIDA DA SILVA

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada** em 12 de julho de 2016.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Regina Célia Barbosa de Oliveira (UFPE)
(Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Ana Paula de Souza de Freitas (UFPE)
(Examinadora 1)

Prof. Me. Agilson Nascimento Souza (SEE/PE)
(Examinador 2)

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, por serem essenciais em minha vida. À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Regina Célia Barbosa de Oliveira, que a este trabalho se dedicou, junto comigo, tornando-o possível. A vocês eu dedico!

*“Eu sou aquele que diz: ‘Aqui ao teu lado Eu
Estou’” – (Isaías 52,6)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, autor de meu destino, meu guia, socorro presente nos momentos difíceis. Seu folego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para prosseguir em meio aos desafios.

É difícil agradecer a todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e/ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço a TODOS de coração.

Agradeço aos meus pais Lourdes e Milton, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço ao meu namorado, Jefferson Azevedo, pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria desses últimos semestres.

Agradeço também a todos os professores que tanto contribuíram para minha formação acadêmica, em especial a Professora Ana Paula de Souza de Freitas, pelas importantes contribuições para a realização deste trabalho.

Agradeço de maneira especial, a minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Regina Célia Barbosa de Oliveira, que teve tanta paciência comigo e que teve uma participação insubstituível para a concretização deste trabalho, a você meu MUITO obrigada!!

Agradeço também a pequena Eva (“Quirida” hahah <3). Agradeço pela sua amizade, por tornar mais leve minha caminhada, enfim, pela convivência destes 5 anos, que serão infundáveis, pelos conhecimentos adquiridos.

Agradeço aos membros da banca examinadora (Prof.^a Dr.^a Ana Paula de Souza de Freitas e Prof. Me. Agilson Nascimento Souza), pela disponibilidade em participar e pelas contribuições pessoais a cerca deste trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

O presente estudo, de natureza qualitativa, consistiu em analisar implicações da utilização de situação-problema no processo de ensino-aprendizagem de Química de um grupo de estudantes do ensino médio. Para tal identificação, apoiamos-nos na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Quanto à metodologia, foi utilizada uma sequência didática em que uma situação-problema norteou as ações, onde os estudantes articularam conceitos químicos para compreensão de um contexto. Como instrumentos de pesquisa, utilizou-se entrevista semiestruturada com o grupo de estudantes, antes e após a intervenção, e observação não participante. Para apreciação dos dados obtidos, foi utilizada a proposta de análise de conteúdo na perspectiva de Bardin, cujos dados coletados foram submetidos à categorização e a inferência. A análise dos dados evidenciaram contribuições significativas da utilização do recurso didático, considerando a ampliação da compreensão dos estudantes, a partir do fenômeno estudado, demonstrando a provável ocorrência de assimilação de novas informações, apresentadas durante a intervenção, e os aspectos relevantes das estruturas de conhecimento dos estudantes, caracterizando uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Situação-problema; Ensino-aprendizagem; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The work following, through a qualitative approach, consisted of analyze implications of the use of problem situation at the teaching-learning process of Chemistry of a group of high school students. For such identification we based on the Ausubel's significative learning theory. Concerning the methodology, it was used a didactic sequence in which a problem situation has guided the actions where students articulated chemical concepts for understanding a context. As instruments of research, we made use of an interview with the group of students, before and after intervention, and a non-participant observation. For assessment of the gathered data, it was used the content analysis proposal in Bardin's perspective, which obtained data were submitted to categorization and inference. The review of the data showed significant contributions of the using of this didactic tool, considering the increasing of understanding the probable occurrence of assimilation among the new information, presented during the intervention, and the important aspects of the student's knowledge structures, featuring a significative learning.

Keywords: Problem-situation; Teaching-learning; Meaningful learning.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Categorias evidenciadas nas falas dos estudantes nos dois momentos da entrevista.....26
- Quadro 2.** Contemplação das categorias nos dois momentos da entrevista.....34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEC	Ministério da Educação
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	A problematização no Ensino de Química como recurso para aprendizagem significativa.....	15
3.2	Contextualização em abordagens problematizadoras	18
3.3	Atividades experimentais e problematização.....	20
4	METODOLOGIA.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1	Análise do estudo piloto.....	25
5.2	Análise das Entrevistas e Considerações a Partir da Observação não Participante	26
5.2.1	Associação da chuva ácida a aspectos químicos.	27
5.2.2	Associação dos conteúdos abordados a outros contextos.....	28
5.2.3	Respostas compatíveis com os conceitos de ácido de Arrhenius e de Bronsted-Lowry	30
5.2.4	Associação da chuva ácida a danos ambientais.....	31
5.2.5	Associação entre atividades humanas e a formação da chuva ácida.	32
6	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICES.....	40

1 INTRODUÇÃO

Durante os estágios supervisionados que realizamos no ensino fundamental, 9º ano, e no Ensino Médio, foi possível perceber que os conteúdos químicos são reproduzidos de livros didáticos, de uma forma desvinculada da realidade dos estudantes e com resoluções mecânicas de exercícios que, na maioria das vezes, já possuem respostas prontas. Corroborando com essa observação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) relatam uma pesquisa realizada com jovens de Ensino Médio a qual revelou não haver, para estes jovens, nenhuma relação entre a Química que aprendem em sala com suas vidas nem com a sociedade (BRASIL, 2000, p.79). Isso pode vir a precarizar o processo de ensino-aprendizagem significativo, que para Ausubel (2006, apud MOREIRA; MASINI, 1982, p. 7), “é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Em consonância com os PCN (BRASIL, 2006), que sugerem a abordagem dos temas estruturadores no ensino médio, com vistas a um ensino mais significativo para os estudantes da educação básica, que promova o desenvolvimento de competências e habilidades, a partir de um ensino contextualizado, pensamos que o uso de situações-problema no ensino da Química, como aporte à significação de conceitos químicos em situações de ensino perspectivamente problematizadoras, vem dá sentido prático a tal ensino. Diante disso, surge a questão: Seria possível, a partir do uso de situação-problema, estabelecer contribuições para a significação de conceitos químicos junto a um grupo de estudantes do Ensino Médio?

Ao responder a pergunta acima acreditamos que o presente estudo possa trazer significativas contribuições para o ensino-aprendizagem de Química, uma vez que a resolução de situações-problema torna-se um recurso didático essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temáticas em sala de aula, no sentido de potencializar o processo de ensino-aprendizagem de Química, permitindo que situações reais do contexto dos estudantes sejam abordadas e discutidas em sala de aula, possibilitando, aos mesmos, a atribuição de novos entendimentos aos conceitos químicos, a partir da relação estabelecida entre estes e os contextos abordados.

Segundo Meirieu (1998), a utilização de situações-problema, põe o estudante em ação, em outras palavras, coloca-o em uma interação ativa entre contextos cotidianos e a situação em estudo. Sendo, por meio dessa interação, alcançada a significação do conhecimento químico. Daí, analisamos as implicações do uso de situação-problema no processo de ensino-

aprendizagem de Química de um grupo de estudantes do Ensino Médio. Para tanto, foram identificadas situações em que os estudantes conseguem fazer articulações pertinentes entre conceitos químicos e o contexto proposto e também foi verificado se os mesmos conseguem relacionar este a outros contextos, alcançando a significação dos conceitos químicos.

Mais adiante serão apresentados os objetivos da pesquisa, e posteriormente são discutidos aspectos relacionados ao uso de situação-problema no ensino de Química como recurso para uma aprendizagem significativa, bem como de contextualização e atividades experimentais em abordagens problematizadoras como suporte para a elucidação de situações-problema. Em seguida, está detalhado o caminho metodológico utilizado para alcançarmos os objetivos traçados para esta pesquisa, seguido da discussão dos resultados obtidos e, por fim, as considerações finais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as implicações do uso de situação-problema no processo de ensino-aprendizagem de Química de um grupo de estudantes do Ensino Médio.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar se os estudantes conseguem fazer articulações entre o contexto problematizado e os conceitos químicos;
- Verificar se os estudantes conseguem relacionar o contexto problematizado a outras situações de seu cotidiano.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A problematização no Ensino de Química como recurso para aprendizagem significativa

O ensino de Química brasileiro ainda segue, em muitos casos, padrões tradicionalistas que por muito tempo nortearam a aprendizagem das ciências. Segundo Santos et al (2013, p.1):

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. [...] As pesquisas mostram ainda que os alunos do ensino médio, geralmente apresentam baixos níveis de aprendizagens constatadas em avaliações internas realizadas no contexto da própria escola por professores, e nas externas realizadas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (MEC).

Em consonância com essas pesquisas, Santos (2004, apud ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008, p. 73) acrescenta que o ensino das ciências, especialmente da Química, não tem estabelecido nenhuma relação entre esta e o contexto dos estudantes, não propiciando, assim, momentos de discussões e reflexões a cerca de fenômenos reais.

Diante disto, entendemos a relevância, à compreensão a cerca das potencialidades, dos limites e desafios a serem enfrentados para tornar possível um processo de ensino-aprendizagem mais significativo ao estudante, a partir da articulação entre contextos e conhecimentos científicos, que venha a atender às atuais demandas do ensino médio brasileiro (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 27). Na visão de Ausubel (2006), a aprendizagem é mais significativa quando o estudante faz uso dos conhecimentos iniciais para interpretar e atribuir significados as novas informações, incorporando-os às estruturas de conhecimento do mesmo, e adquirindo significado para eles a partir da relação que faz com seus conhecimentos iniciais.

Corroborando com a visão de Ausubel (2006), pensamos que o professor assume um papel fundamental de fazer as interlocuções necessárias para que o estudante estabeleça relações entre os conhecimentos químicos e situações reais, contextualmente significativas para os estudantes. Nesse contexto, e considerando as especificidades para o Ensino de Química, entendemos que existe um desafio para os educadores desta disciplina, que consiste em tornar o ensino desta Ciência mais interessante e significativo para os estudantes, bem como potencializar a construção do conhecimento a partir da relação do conhecimento científico com situações reais promovendo, deste modo, uma aprendizagem significativa.

Assim, pensamos que o ensino-aprendizagem por problematização possa trazer importantes contribuições à aprendizagem significativa, por propiciar aos estudantes, segundo Sousa (2011), uma construção de conhecimento, baseada em reflexões e desafios contextualmente significativos.

Nessa mesma linha de pensamento, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), apresentam a ideia de transversalidade no ensino de Química diante da necessidade de contextualização por meio da abordagem de temas sociais e de situações-problema que se fazem presentes no contexto dos estudantes de forma que estas situações sejam dinamicamente articuladas, a fim de possibilitar uma discussão transversal dos conteúdos e conceitos de Química de aspectos sociocientíficos (BRASIL, 2006, p. 119-120). Abordando, a exemplo, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cuja proposta curricular:

Tem como objetivo um ensino de conteúdo científico a partir de um contexto tecnológico e social, de modo que os estudantes possam integrar o conhecimento científico com a tecnologia e mundo social nos quais estão inseridos. (SILVA; MORTIMER, 2007, p. 2).

Em consonância com as OCEM (BRASIL, 2006) Mendes e Santos (2010) sugerem que a contemplação das relações CTSA no ensino de Ciências, especialmente no Ensino de Química, pode se dá a partir da abordagem de aspectos políticos, sociais, econômicos, ambientais, éticos, morais e da tecnologia fazendo associações aos conteúdos disciplinares a partir da problematização, em uma perspectiva freireana, como mencionado:

Isso pode ser desenvolvido em uma abordagem temática que, à luz da perspectiva de Paulo Freire (1967, 1987, 1992), vise à mediatização dos saberes por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de arguição da realidade, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais, consubstanciando e na educação para a prática da liberdade. (BRASIL, 2006, p. 118).

Neste sentido, o posicionamento de Freire sinaliza para necessidade de uma educação libertadora, que se realiza como "[...] um processo pelo qual o educador convida os educandos a reconhecer e desvelar a realidade criticamente" (FREIRE, 1985, p. 125) de modo que proporcione a construção de um diálogo, entre educador e educando desempenhando uma relação de criticidade, em que ambos aprendem juntos, substituindo, deste modo, o autoritarismo, presente na escola tradicional, pelo diálogo democrático na sala de aula. Freire nomeia esta educação como “problematizadora” (FREIRE, 2005), a qual parte do princípio de que educador e educando fazem parte de um processo, no qual um aprende com o outro e ambos crescem juntos, isto é, as relações de poder são descartadas (BEZERRA, 2014).

Com base em Freire, Honorato e Mion (2009, p. 2) enfatizam que:

A problematização contempla uma dimensão, que vai além da pedagógica, por isso contribui para aumentar a capacidade de percepção crítica do sujeito. Segundo Freire (1987), a problematização faz-se por meio do diálogo e o ponto de partida para que ela aconteça é a análise crítica e reflexiva que os sujeitos cognoscentes exercem sobre uma dimensão significativa da realidade concreta, apresentada a eles como um problema para o qual eles podem construir respostas.

Deste modo, a problematização, é um aspecto essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temas em sala de aula, uma vez que, potencializa o processo de construção de conhecimento a partir da reflexão e da necessidade de novos conhecimentos, para melhor compreender o que está sendo estudado, quando este não se limite apenas a um determinado conceito específico, havendo a necessidade da articulação entre outros temas (HALMENSCHLAGER, 2014. p. 185-250).

Ainda neste sentido, Bachelard (1996), diz que a problematização é imprescindível na construção do conhecimento científico. Uma vez que o espírito científico impulsiona a construção de respostas para determinadas situações à medida que estas são problematizadas. A partir da elaboração destas respostas o sujeito é inserido em um processo de pesquisa no qual ele percorre um longo caminho para construir o conhecimento (HONORATO; MION, 2009).

No entanto, é importante ressaltar que, nem todo tipo de problema consegue potencializar de fato a construção desse conhecimento, no processo de ensino- aprendizagem de ciências, segundo afirmações de Bachelard (1996). Assim, o professor precisa ser bastante cuidadoso quanto à qualidade da situação-problema que se deseja trabalhar em sala de aula, a fim de potencializar o processo de apropriação dos conceitos científicos desejados, pois de acordo com Gehlen (2009, p. 60):

Os conhecimentos a serem apreendidos pelos estudantes necessitam ser selecionados e estruturados mediante determinados problemas significativos para eles e que potencialmente mediatizam, através de processos pedagógicos orientados pelo educador, a apropriação de conceitos científicos.

Vale ressaltar também que na construção de uma situação-problema, o professor deverá considerar a necessidade desta, suplantar desafios, o que pressupõe prover aos estudantes o domínio de certos procedimentos e a capacidade de utilizar e explorar a busca de novos conhecimentos para respondê-los, segundo Francisco, Ferreira e Hartwing (2008, apud HALMENSCHLAGER, 2014. p. 39). Corroborando com esse pensamento, Meirieu (1998, p. 86) diz que “o que mobiliza o aluno, o que o introduz em uma aprendizagem, o que lhe permite assumir a necessidade da mesma [...] é o desejo de saber e a vontade de conhecer”.

Segundo Halmenschlager (2014), para potencializar o processo de ensino e aprendizagem, devem ser abordados problemas específicos, que possuam significado para o

estudante e o mobilize a buscar novos conhecimentos para resolver a situação-problema proposta (solução esta que tem implicações para além do entendimento da conceituação científica, pois permite a utilização do conhecimento escolar como meio de intervenção em sua realidade concreta), e não apenas qualquer situação que apresente algum tipo de relação com o contexto do estudante.

Nessa perspectiva, acreditamos que a problematização por meio de situação-problema, de maneira geral, configure uma alternativa para a inserção de novos elementos ao currículo escolar, conforme consta nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 2011), cabendo ao professor selecionar situações problematizadoras com potencial para promover uma aprendizagem significativa, assim como, incentivar também os próprios estudantes a proporem situações-problema, partindo da realidade que o cerca, instigando o hábito pela problematização e a busca de respostas para as suas próprias indagações e questionamentos (SOARES; PINTO, 2001).

3.2 Contextualização em abordagens problematizadoras

São várias as discussões, no contexto do ensino de Química, acerca da inserção de temas Transversais no Ensino Fundamental e dos Temas Estruturadores no ensino médio, que também são considerados transversais nos PCN+ (BRASIL, 2002). Propostas que tenham essa perspectiva contemplam as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2006), que visam um ensino mais significativo para os estudantes da educação básica, promovendo, a estes, o desenvolvimento de suas competências e habilidades, a partir de um ensino contextualizado e de uma problematização dela decorrente.

Segundo Silva e Marcondes (2010), a contextualização no ensino de Ciências, especialmente da Química tem sido foco de alguns debates, que variam desde as concepções filosóficas e sua epistemologia, até a própria palavra contextualização que segundo Machado (2004, p. 146), o correto seria contextualização, uma vez que “o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextualizar, de onde deriva a palavra contextualização”. No entanto iremos abordar o termo contextualização que é frequentemente mais utilizado.

Silva e Marcondes (2010) relatam em um de seus trabalhos, que em um estudo referente às concepções de um grupo de professores a respeito da contextualização no ensino

de Química, Santos e Mortimer (1999, apud SILVA; MARCONDES, 2010, p. 3) identificaram três diferentes entendimentos:

A contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno; e como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Sendo que o entendimento de contextualização como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do estudante foi o que mais prevaleceu entre grande parte dos professores pesquisados, segundo os referidos autores.

No entanto, corroborando com Brasil (1999), acreditamos que a ideia de contextualização não se resume apenas a descrições científicas de fatos e processos do cotidiano do estudante, muito embora este possa ser o ponto de partida para o desenvolvimento e a compreensão de conceitos. Segundo o autor:

[...] é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. É preciso, no entanto, cuidar para que essa generalização não induza à banalização, com o risco de perder o essencial da aprendizagem escolar que é seu caráter sistemático, consistente e deliberado. Em outras palavras: contextualizar os conteúdos escolares não é liberá-los do plano abstrato da transposição didática para aprisioná-los no espontaneísmo e na cotidianidade (p.94).

Com essa mesma compreensão, Wartha e Alário (2005, apud AIRES; LAMBACH, 2009, p. 5) afirmam que “contextualizar é buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral, é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos e fenômenos que o cercam”.

Sob esta perspectiva, a contextualização no Ensino de Ciências, vem a privilegiar o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentando-se em conhecimentos científicos e tecnológicos, o que é fundamental para que possa promover o desenvolvimento de um ensino significativo para a formação de um estudante/cidadão crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável (SILVA; MARCONDES, 2010).

Segundo Aires e Lambach (2009), para Freire a “Contextualização” consiste na “Problematização” de situações existenciais, assim, o que se tem que fazer é propor ao estudante, “através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação” (FREIRE, 2005 apud AIRES; LAMBACH, 2009, p. 5).

Neste sentido, acreditamos que a contextualização em abordagens problematizadoras apresenta importante contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de Química, uma

vez que é bastante acentuado nos documentos oficiais da reforma curricular, como os PCN (BRASIL, 1999), que o contexto dos estudantes, a sua vivência cotidiana, tem sido apontado como algo de suma importância a serem contemplados nos processos de ensino-aprendizagem, e baseado nisso o conhecimento ganhará significado real para o estudante, e estes serão oportunizados a serem mais do que um espectador, passando a assumir um papel central, será o protagonista; como um agente que, possivelmente, poderá resolver problemas e mudar a si mesmo e o mundo ao seu redor.

3.3 Atividades experimentais e problematização

O quadro que a educação básica atual apresenta em relação às aulas ministradas por grande parte dos professores de Química é desanimador. Na maioria das vezes, as aulas são expositivas, distanciadas dos contextos científicos, tecnológicos e sociais, levando os estudantes a apresentarem resistência à aprendizagem da disciplina.

Muitos estudantes do Ensino Médio consideram a Química uma ciência muito difícil de aprender sendo vista, muitas vezes, como uma disciplina “chata”, o que pode ser decorrente de um ensino tradicional pautado na memorização, na transmissão e recepção e pouca significação do conhecimento científico sem que seja estabelecida nenhuma relação com fenômenos reais (ZACARIAS et al., 2015).

Numa linha contrária de pensamento à realidade das escolas, recentemente professores do Ensino Médio de todo o Brasil foram oportunizados a vivenciarem uma formação continuada, na perspectiva de melhoria da qualidade de ensino, que constituiu-se do programa nomeado “Pacto Nacional pelo Fortalecimento de Ensino Médio”. Uma das temáticas do programa foi a organização do trabalho pedagógico no Ensino Médio em diversas áreas do conhecimento. No tocante ao ensino das Ciências da natureza, o documento traz algumas propostas metodológicas, ressaltando aproximações entre abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), experimentação e ensino por investigação e aponta que nas três perspectivas busca-se construir uma concepção social e humana das Ciências da Natureza, valorizando a problematização, a argumentação, a elaboração de explicação, a tomada de decisão e as relações entre os conhecimentos e a realidade. Nesse processo, são estimulados; a autonomia intelectual dos estudantes, a ampliação de sua leitura de mundo, o uso de diferentes linguagens, e a sua reflexão crítica e atuação política consciente nos desafios da contemporaneidade (BRASIL, 2014).

Em alinhamento com essa perspectiva, Amaral (1996, apud FARIAS; BASAGLIA; ZIMMERMANN, 2009, p. 1), já reconhecia a necessidade de reformular o Ensino de Química nas escolas, e sugeriu que as atividades experimentais são capazes de proporcionar um melhor conhecimento ao estudante e em sintonia com Delizoicov e Angotti (1991, apud FILHO, 2000, p. 11) que afirma:

[...] a todo e qualquer momento do diálogo didático da sala de aula, a atividade experimental poderá ser solicitada para configurar os conhecimentos prévios dos estudantes, para gerar conflitos de interpretação acerca de uma dada situação ou ainda como decorrência de uma problematização inicial.

No tocante a utilização de atividades experimentais, Oliveira (2010, p. 147) sugere que estas podem ser organizadas de várias maneiras, “desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos”, podendo ser classificadas como: demonstrativa, de verificação e investigativa (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Segundo Araújo e Abib (2003, apud OLIVEIRA, 2010, p. 147-148) as atividades experimentais demonstrativas são aquelas nas quais o próprio professor executa o experimento enquanto que os estudantes apenas observam os fenômenos ocorridos. Atividades assim são utilizadas geralmente para ilustração de alguns aspectos relevantes dos conteúdos abordados durante as aulas, a fim de contribuir para o aprendizado dos estudantes. Por sua vez as atividades experimentais de verificação, são aquelas realizadas com o intuito de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria, sendo os resultados de tais experimentos facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente já conhecidos pelos estudantes.

Contudo, muitas dessas abordagens tradicionais de experimentação tanto de demonstração quanto de verificação, têm oferecido poucas oportunidades para que os estudantes possam analisar situações-problemas, coletar dados, elaborar e testar hipóteses, argumentar e discutir coletivamente (SUART; MARCONDES, 2008). Sob essa perspectiva os experimentos do tipo investigativo (problematizador), tem representado uma ótima estratégia para o processo de ensino-aprendizagem por, possivelmente, possibilitar maior participação dos estudantes desde a interpretação do problema até uma possível solução para ele, permitindo assim, que os estudantes ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento e que o professor passe a ser mediador ou facilitador desse processo (OLIVEIRA, 2010), saindo das “amarras” do tradicionalismo educacional. Nesta perspectiva, (SUART; MARCONDES, 2008, p. 2) diz que:

[...] se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discutí-las, aprendendo sobre os fenômenos químicos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Pensando na experimentação perspectivamente problematizadora, acreditamos que as atividades de investigação apresentam-se como estratégia de desmistificação da proposta de se utilizar a experimentação apenas como confirmação de teorias. Atividades experimentais nessa perspectiva trazem grandes contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, pois como Zanon e Freitas (2007, p. 95) dizem, nesse tipo de atividade, o professor “suscita o interesse dos estudantes a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses”, de modo que os estudantes sejam oportunizados ao desenvolvimento de habilidades de observação, formulação, discussão, dentre outras, considerando que, este tipo de atividade experimental não se resume à simples manipulação de materiais e coleta de dados, sendo planejado para que o estudante reflita, tome consciência de suas ações e proponha explicações para as situações-problema propostas (CARVALHO et al., 1999).

4 METODOLOGIA

O campo empírico constituiu-se do laboratório de uma Escola pública estadual da cidade de Caruaru, tendo como sujeitos da pesquisa um grupo de oito estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, uma vez que a partir deste ano a Química tem uma disciplina dedicada exclusivamente aos seus conteúdos, pois no 9º ano do Ensino Fundamental (antiga oitava série) a disciplina faz parte apenas do currículo do segundo semestre estando “embutida” na disciplina de Ciências, que aborda também conteúdos de Biologia e Física. O tema abordado junto aos estudantes foi “chuva ácida”, seguindo as orientações que sugerem a contemplação das relações CTSA no ensino de Ciências, especialmente no ensino de Química.

A pesquisa se caracteriza como uma abordagem qualitativa, que segundo Minayo (1994, p. 21-22), “responde a questões muito particulares. Ela se preocupa nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. Ou seja, está pautada nos significados, e nas atitudes dos indivíduos, permitindo ao pesquisador o contato direto com os sujeitos envolvidos.

Para atender aos objetivos desta pesquisa, foi empregado como metodologia o levantamento de dados, a partir de uma entrevista semiestruturada (Apêndice A), a qual Fujisawa (2000) diz ser um dos modelos mais utilizados, se baseando em um roteiro de questões que possibilita uma organização flexível e uma melhor ampliação dos questionamentos à medida que as informações vão sendo fornecidas pelo indivíduo entrevistado. Sendo assim, a mais adequada e que contribuiu para responder ao problema desta pesquisa. A entrevista seguiu o modelo de entrevista reflexiva de Szymanski (2004), ocorrendo em dois momentos, sendo um contato inicial, direcionado à apresentação mútua dos participantes, buscando esclarecer a finalidade da pesquisa e abrindo espaço para perguntas e dúvidas, a fim de estabelecer uma relação cordial. E no segundo momento, realizamos individualmente a entrevista propriamente dita, para que não corresse o risco de imposição da opinião de uns sobre outros, esta foi feita antes e após a intervenção. Para auxiliar na coleta de dados, foi utilizada também, a observação não participante com a audiogravação para visualização mais detalhada de dados, uma vez que, segundo Dessen e Borges (1998), a utilização de mais de um recurso vem a possibilitar uma coleta de dados mais abrangente, que conseqüentemente, favorece a uma melhor compreensão do fenômeno estudado, além também de uma maior diversidade e riqueza de informações.

Primeiramente, nesta pesquisa foi realizado um estudo piloto que segundo Canhota (2008) e Mackey e Gass (2005), tem como objetivo descobrir possíveis pontos fracos e

problemas em potencial, para que estes sejam resolvidos antes de executar a pesquisa propriamente dita. Portanto, antes da fase de execução de cada um dos métodos de coleta de dados para a pesquisa em si, foi aplicado o estudo piloto com outro grupo de estudantes, cujas características eram semelhantes ao grupo alvo da investigação, a fim de testar os procedimentos, instrumentos e métodos que foram utilizados na pesquisa, permitindo aprimorá-los.

A fim de organizar as atividades, de acordo com os objetivos que se esperava alcançar, foi utilizada, também, uma sequência didática (Apêndice B), na qual, primeiramente apresentamos uma situação-problema (Apêndice C) que gerou um ambiente de discussão, de modo que os estudantes puderam expor suas ideias sobre o tema em estudo e fazer parte do processo de construção do conhecimento.

Para apreciação dos resultados, os extratos analíticos das entrevistas semiestruturadas e da observação não participante, foi utilizada a proposta de análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (1977), uma vez que pretendemos compreender, através das relações comunicativas, os fatores referentes ao problema estudado, mediante os conteúdos das falas e das ideias apresentadas pelos estudantes. Ressaltamos ainda que os dados coletados foram organizados em categorias, formuladas de acordo com a forma prevista por Bardin.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise do estudo piloto

O estudo piloto foi realizado com um grupo de estudantes, cujas características eram semelhantes às do grupo pesquisado (mesma série, mesma instituição, número de estudantes, faixa etária, professor, ambiente físico), com o objetivo de adaptar a metodologia e a conduta das atividades, identificando possíveis falhas e pontos que poderiam ser mais bem explorados pelos instrumentos utilizados na pesquisa (a entrevista semiestruturada e a observação não participante).

A partir das entrevistas com os estudantes, antes e após a intervenção, constatou-se que as questões propostas não estavam adequadas ao objetivo da pesquisa, primeiramente por que a forma como estavam estruturadas, levavam os estudantes a responderem, inicialmente, apenas sim ou não, sendo necessário perguntar o porquê, pedir pra justificarem ou dar algum exemplo, a fim de melhor explorar a compreensão dos estudantes a respeito do tema proposto, principalmente após a intervenção, o que conseqüentemente não deixou alguns dos estudantes muito a vontade, pois segundo estes, a situação os remetia a sensação de estarem respondendo a uma prova. Percebemos então, que seria relevante reestruturar as perguntas, deixando-as mais objetivas e sem dar espaço apenas para um sim ou não, inicialmente, mas que os estudantes expressassem mais sua compreensão a cerca do tema proposto, em suas respostas.

Outra observação pertinente foi a respeito da sequência didática (Apêndice D), através da qual se constatou que os estudantes não estavam acostumados a serem instigados por abordagens problematizadoras, o que de certa forma já se esperava, porém, o silêncio dos estudantes ou as respostas monossilábicas, invalidou a ferramenta de pesquisa utilizada, em concordância com Freire (1987, apud FREIRE; HONORATO; MION, 2009, p. 2).

Diante desta precária participação dos estudantes, durante a intervenção, surgiu a preocupação em reestruturar a sequência didática de modo a instigar os estudantes a fazer parte da construção do conhecimento, de forma que expressassem, (re)significassem e inter-relacionassem os conceitos a parti da abordagem proposta. Pensamos então em abordar mais conteúdos, para melhor auxiliar a compreensão do tema proposto, considerando que apesar da entrevista não ter deixado alguns deles muito a vontade, constatou-se, através da mesma, após a intervenção, que a compreensão dos estudantes a cerca do tema proposto não foi muito relevante, diante dos objetivos da pesquisa. Outro aspecto foi o envolvimento de mais atividades experimentais perspectivamente problematizadoras na reformulação da sequência

didática, uma vez que segundo Delizoicov e Angotti (1991, apud FILHO, 2000, p. 11), estas podem ser solicitadas a todo e qualquer momento durante o diálogo didático em sala de aula.

Sendo assim, a sequência didática foi reestruturada no sentido de proporcionar momentos de discussões e confrontos de ideias entre os estudantes, para a resolução da situação-problema.

5.2 Análise das Entrevistas e Considerações a Partir da Observação não Participante

Primeiramente foram elaboradas categorias que consideramos relevantes na abordagem do tema proposto, a fim de tornar mais fácil a análise dos dados referentes à pesquisa com os estudantes durante as entrevistas. Para esta categorização dois aspectos foram tidos como sendo relevantes: aqueles relacionados aos conceitos a serem aprendidos e outros inusitados, que surgiram durante a aplicação da intervenção por meio da Sequência Didática, cujas categorias estão apresentadas no quadro 1, onde comparou-se o quantitativo de estudantes que as contemplou antes e após a intervenção.

Quadro 1 - Categorias evidenciadas nas falas dos estudantes nos dois momentos da entrevista.

CATEGORIAS	QUANTITATIVO FRACIONÁRIO DOS ESTUDANTES QUE ABORDARAM AS CATEGORIAS	
	Antes da Intervenção	Após a Intervenção
I. Associação da chuva ácida a aspectos químicos.	5/8	8/8
II. Associação dos conteúdos abordados a outros contextos.	-	4/8
III. Respostas compatíveis com os conceitos de ácido de Arrhenius e de Bronsted-Lowry.	-	4/8
IV. Associação da chuva ácida a danos ambientais.	2/8	8/8
V. Associação entre atividades humanas e a formação da chuva ácida.	2/8	8/8

Fonte: Produção do Autor.

A seguir são apresentadas as discussões pertinentes a cada categoria junto aos aspectos evidenciados a partir da observação não participante, ressaltando-se que no intuito de

preservar a identidade do grupo de oito estudantes que participaram da pesquisa, estes foram nomeados, no decorrer das discussões, pelas letras do alfabeto (A, B, C... H).

5.2.1 Associação da chuva ácida a aspectos químicos.

Inicialmente esta categoria foi contemplada parcialmente por 5/8 dos estudantes, sendo totalmente contemplada após a intervenção, evidenciando, possivelmente, contribuições da intervenção no processo de ensino-aprendizagem. No primeiro momento, destacamos a fala do estudante E que estabeleceu uma relação entre ácidos e chuva ácida (*ácidos... acho que ácidos faz parte da chuva ácida*). Após a intervenção, o mesmo, assinala a presença de ácidos na composição dessa chuva, demonstrando também a ampliação de sua compreensão ao trazer ideias de que toda chuva é ácida, porém a chuva denominada ácida apresenta um excesso de acidez em sua composição (*na verdade toda chuva é ácida, só que a chuva ácida mesmo contém uma concentração maior de ácidos, maior que a chuva normal*), além também de citar os principais ácidos responsáveis pelo excesso de acidez dessa chuva (*... a chuva ácida traz alguns ácidos como, por exemplo, o sulfúrico e sulfuroso, de carbono e outros... que precipitam em forma de chuva ácida*) demonstrando que a partir do estudo do fenômeno, foco da intervenção, houve uma significativa compreensão e ampliação conceitual. O mesmo ocorreu quando da simulação da formação da chuva ácida, pela queima de enxofre, durante certo momento da intervenção, um dos estudantes identificou a ocorrência de uma reação química, conceito que havia sido discutido anteriormente, por meio de uma mudança de coloração quando o meio aquoso tornou-se ácido, pela presença dos óxidos de enxofre (*no caso isso aqui é igual à queima que acontece nos carros né?*), logo após o mesmo estudante concluiu: *“aaah já entendi, isso é o carro, isso é a nuvem e vai chover ácido”* indicando compreensão diante do fenômeno ocorrido.

Quanto aos demais estudantes que contemplaram a categoria, antes da intervenção, denotaram uma compreensão da presença de componentes químicos na composição da chuva ácida, em específico de ácidos, ampliando sua compreensão após a intervenção. Destacamos a fala do estudante G, que no primeiro momento ao ser questionado sobre a relação entre a chuva ácida e a Química, diz não saber essa relação, embora acredite existir (*acho que sim, tem relação... acho que tudo tem relação com a química, né... mas eu não sei por quê*), enquanto que no segundo momento, o estudante compreende os conceitos de substâncias químicas, abordados na intervenção, e utiliza-se dele para estabelecer uma relação entre a

química e o fenômeno, foco da intervenção, (*é porque a chuva ácida está cheia de ácidos e os ácidos são substâncias químicas, aí por isso que estão relacionados*). Observamos que o estudante apresentou um progresso, após a intervenção, visto que em sua resposta, consegue articular que os ácidos são substâncias e que estão presentes na chuva ácida, significando os conceitos químicos. O estudante F, por sua vez, ao responder a mesma pergunta, apresenta outro elemento pra estabelecer a relação (*é porque a chuva ácida é feita por uma reação química, aí tem muita Química envolvida nessa formação*), demonstrando que semelhantemente ao estudante G, alcançou a significação dos conceitos químicos. Percebemos, deste modo, aspectos de contextualização, visto que houve a significação do conhecimento a partir da compreensão do fenômeno estudado, sendo este um fenômeno real, em consonância com Wartha e Alário (2005, apud AIRES; LAMBACH, 2009, p. 5).

Destacamos também, certo momento da intervenção no qual, durante a prática de uma reação de neutralização, os estudantes, quando questionados se a chuva normal seria totalmente neutra ou não, criou-se um momento de discussão (*acho que ela não é neutra, por causa da poluição*), (*é porque... tipo, tem muita coisa no ar pra formar a chuva... eu acho que ela não é totalmente neutra*). Posteriormente ao serem questionados novamente, agora sobre os gases presentes naturalmente na atmosfera, ao citarem o O₂ e o CO₂, alguns estudantes concluem: *“então, ela não é neutra!”* (se referindo à chuva ácida); *“então, impossivelmente tem-se uma água neutra, né!”*; *“as misturas de gases que formam a chuva ácida”*. Observamos a partir desta discussão, dois aspectos relevantes, o primeiro diz respeito às falas dos estudantes, que associaram a não neutralidade da chuva à presença de óxidos na atmosfera, demonstrando a compreensão da reação química responsável pela acidificação, leve ou excessiva, das chuvas. E o segundo aspecto, se refere ao fato de que, mais uma vez, a atividade experimental parece ter contribuído para o processo de ensino-aprendizagem por proporcionar uma maior participação dos estudantes, permitindo que estes sejam ativos no processo de construção do conhecimento (OLIVEIRA, 2010).

5.2.2 Associação dos conteúdos abordados a outros contextos

A categoria foi evidenciada parcialmente somente após a intervenção, por 4/8 dos estudantes. Destacamos a fala do estudante B, que durante a entrevista conseguiu fazer assimilação entre o conhecimento químico e contextos cotidianos para ele (... *os ácidos estão*

presentes no nosso alimento, no nosso próprio corpo e em outras situações da nossa vida). O mesmo foi observado na fala do estudante D, ao ser questionado sobre a relação da química com a chuva ácida (... *a chuva é ácida, contém ácidos, e ácidos a gente encontra em toda parte, tipo... na nossa alimentação, no nosso corpo, etc.*). Inferimos que ambos evidenciaram a provável significação do conhecimento químico a partir das novas informações. O estudante C, por sua vez, apresenta outros elementos para fundamentar sua fala, especificando em que parte do corpo tem a presença de ácidos e apresentou ideias de que o consumo de alimentos ácidos como as frutas cítricas, podem nos prejudicar, fazendo referência à gastrite (... *porque está presente no nosso estômago e nos alimentos como no abacaxi, no limão... e pode nos prejudicar*), demonstrando uma compreensão em relação à ação corrosiva dos ácidos.

Durante a intervenção outras falas dos estudantes merecem destaque. Em certo momento, ao serem questionados se já tinham ouvido algo sobre neutralização, alguns disseram que sim, porém não sabiam do que se tratava. Em seguida quando questionados se já tinham sentido azia, e precisaram tomar algo pra neutralizar o pH estomacal, tipo leite de magnésia, um dos estudantes disse: “*minha vó... minha vó que toma*” outro diz: “*já ouvi falar em tomar sonrisal*”, fazendo associação à alguma situação vivenciada. Em seguida, durante o experimento de neutralização, quando foi medido o pH do vinagre, que é em torno de 3, o que é bastante ácido, um dos estudantes fez os seguintes comentários: “*eu adoro vinagre... meu estomago!... muito ácido, por isso que só vivo tendo dores no estomago... eu tenho gastrite, não posso tomar um copo de refrigerante que eu já sinto*”. Observamos mais uma vez uma compreensão em relação à ação corrosiva dos ácidos, visto que o estudante também atribuiu aos ácidos o fenômeno da gastrite, embora este esteja relacionado também a outros fatores como a má digestão dos alimentos.

Destacamos ainda, certo momento, durante a experimentação de neutralização, em que, quando explicado a função dos indicadores de pH (identificando a acidez ou basicidade de soluções aquosas), um dos estudantes trouxe para discussão uma dúvida em relação ao teste de gravidez (*o teste de gravidez também funciona desse jeito?*), ou seja, se tinha alguma relação com a alteração do pH, por conseguinte outros estudantes entraram na discussão dando sua opinião a cerca da dúvida que havia surgido (*eu acho que sim*); (*é, você num tem que saber se fica vermelho ou azul*). Observamos, mais uma vez, aspectos relevantes da articulação entre as novas informações e outros contextos, o que segundo Halmenschlager (2014, p. 24), contribui para um processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

5.2.3 Respostas compatíveis com os conceitos de ácido de Arrhenius e de Bronsted-Lowry

Embora esta categoria não tenha sido contemplada inicialmente, no segundo momento foi contemplada por 4/8 dos estudantes. Consideramos como integrantes desta categoria, falas que incluem a compreensão da transformação de óxidos em ácidos, bem como ideias referentes à força dos ácidos que integram a teoria de Bronsted-Lowry, muito embora esta não tenha sido abordada no desenvolvimento da sequência didática. O estudante G, ao ser questionado como definiria chuva ácida em poucas palavras disse ser “*uma chuva que contém vários ácidos fortes na sua composição*”, referindo-se aos ácidos fortes presentes na chuva ácida. Valendo destacar, para essa discussão, certo momento da intervenção, em que, durante o experimento que simulava a chuva ácida, quando foi questionado aos estudantes o que estava acontecendo, um deles citou a formação do ácido sulfuroso (*uma reação ácida sulfurosa*), enquanto que outro estudante complementou dizendo ser “*o ácido sulfuroso e sulfúrico*”. Inferimos que ao responder a pergunta, o estudante G, estabeleceu alguma relação a esta situação da intervenção, em que os ácidos formados pelos óxidos de enxofre, ganharam destaque por serem os principais vilões da chuva ácida, devido sua maior capacidade corrosiva.

Ainda sobre o segundo momento da entrevista, o estudante E, por sua vez, ao ser questionado sobre a relação entre a chuva ácida e a Química, fundamentou sua fala na reação química que transforma os óxido em ácidos (*a chuva ácida é resultante de uma reação química que transforma os óxidos em ácidos, que afetam o pH do solo e também dos rios*), enquanto que o estudante B foi mais além, ao responder a mesma pergunta, especificando os principais óxidos envolvidos na formação da chuva ácida (*primeiramente a chuva ácida é formada por ácidos, que são resultantes de reações químicas entre os óxidos de enxofre, nitrogênio e carbono com a água presente em forma gasosa na atmosfera...*). Observamos que ambos os estudantes demonstram compreensão sobre a transformação química dos óxidos em ácidos, indicando uma provável associação a certo momento da intervenção em que houve a abordagem da teoria ácido/base de Arrhenius, a partir das reações químicas de formação dos principais ácidos presentes na composição da chuva ácida. Diante disto, observamos que os estudantes conseguiram aplicar o conhecimento construído, durante a intervenção, para

articular sobre o contexto abordado, denotando contribuições da problematização na construção do conhecimento químico, de acordo com Bachelard (1996).

Cabe destacar também outro momento da intervenção, quando durante a exposição de algumas substâncias representadas por suas formula química, os estudantes conseguiram classifica-las corretamente de acordo com os conceitos de Arrhenius, e um dos estudantes demonstra certa compreensão sobre os conceitos apresentados (... *toda vez que tiver liberando o OH^- é base e H^+ é ácido...*).

5.2.4 Associação da chuva ácida a danos ambientais.

Esta categoria foi contemplada parcialmente por 2/8 dos estudantes, no primeiro momento, sendo posteriormente contemplada totalmente, indicando uma significativa evolução. Inicialmente na fala do estudante G, quando questionado sobre os efeitos da chuva ácida, o mesmo responde: “*não sei, mas eu acho que deve ser ruim, né!*”, associando o fenômeno a algo que pode ser nocivo ao meio ambiente, pela presença de ácidos em sua composição, o que podemos verificar posteriormente, ao responder outra pergunta (“*eu acho que a natureza, não cresceria naturalmente... as frutas acho que poderiam ser afetadas*”). No segundo momento, os estudantes fizeram essa associação destacando a alteração do pH do solo e dos rios, como principais danos ambientais causados pelas chuvas ácidas, convergindo para o momento da intervenção em que foi discutido a escala de pH a partir da caracterização da função química base e verificação da acidez/basicidade de uma substância. Destacamos então, a fala de dois estudantes, em que o primeiro, o estudante B (*ela prejudica o solo, queima as plantas, é... prejudicam os rios e os peixes, alterando o pH da água dos rios, o pH do solo também, e pode afetar na reprodução dos peixes, no desenvolvimento dos ovos*), contemplou a categoria somente após a intervenção, demonstrando uma significativa compreensão dos efeitos causados pela chuva ácida ao meio ambiente e o segundo, o estudante E (*ah! De várias formas, tipo... prejudicar as lavouras feito a de dona Cândida, altera o pH dos rios e se atingir também as florestas pode destruir*), fazendo referência a situação-problema abordada. Evidenciando, assim, contribuições importantes quanto ao uso da problematização, por proporcionar aos estudantes, de acordo com Sousa (2011), uma construção de conhecimento, baseada em reflexões e desafios contextualmente significativos. Visto que inicialmente os estudantes não contemplaram a categoria, sendo esta muito bem

explorada, após a intervenção, a partir da compreensão e assimilação dos conceitos e contexto abordados.

Acreditamos ser válido ressaltar certo momento da intervenção, durante a simulação da chuva ácida dentro de um pote contendo uma rosa e havendo a queima de enxofre, em que os estudantes, quando instigados a levantar hipóteses sobre o que estava acontecendo ou aconteceria no sistema, criaram um momento de discussão, reflexão e interação entre eles. Daí a importância deste tipo de atividade experimental, uma vez que não se resume à simples manipulação de materiais e coleta de dados, tendo sido planejada para que o estudante reflita, tome consciência de suas ações e proponha explicações para a situação-problema proposta (CARVALHO et al. (1999). Quanto às hipóteses levantadas pelos estudantes destacam-se as seguintes falas: (*vai tocar fogo na flor*), (*eu acho que não... ela vai ficar tipo... sei lá, morta*), após alguns minutos observando, o estudante que disse anteriormente que ela iria pegar fogo desfaz o equívoco e diz que *“ela não vai pegar fogo”*, enquanto outros dizem: *“acho que ela tá morrendo”*, *“acho que ela vai desbotar... a cor dela desbota”*, *“está desbotando a cor, como a plantação de Dona Cândida”*, estabelecendo relação com a situação-problema. Observamos mais uma vez contribuições importantes a partir da experimentação perspectivamente problematizadora para o processo de ensino-aprendizagem, no qual, segundo Zanon e Freitas (2007, p. 95), o professor “suscita o interesse dos alunos a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses”.

Destacamos ainda trechos da fala do estudante D (*afetando o pH dos solos, dos rios, as árvores, afetando a saúde dos animais, dos seres humanos, os monumentos e as pinturas de construções*), o qual, também, contemplou a categoria somente após a intervenção, apresentando elementos que evidenciam que houve uma significativa compreensão, visto que fez menção aos principais danos causados pela chuva ácida ao meio ambiente.

5.2.5 Associação entre atividades humanas e a formação da chuva ácida.

Semelhantemente a categoria anterior, esta foi contemplada parcialmente por 2/8 dos estudantes, antes da intervenção. Enquanto que no segundo momento, percebemos um grande avanço, tendo sido contemplada totalmente pelos estudantes. Inicialmente o estudante B, quando questionado sobre quais seriam as atividades humanas relacionadas à formação da

chuva ácida, disse ser “... *as indústrias*”. Observamos então, que o estudante traz concepções prévias de que este tipo de atividade libera poluentes para atmosfera e que conseqüentemente contribuirá para a formação da chuva ácida. No segundo momento da entrevista, o estudante apresenta uma compreensão mais ampla, sobre o processo de formação da chuva ácida (*a queima de combustíveis fósseis... pelas atividades industriais e o uso excessivo de energia elétrica*). Observamos que apesar do estudante, no primeiro momento, ter associado à formação da chuva ácida apenas às industriais, somente após a intervenção ele conseguiu compreender a queima de combustíveis fósseis como real agravante, nessas atividades. Acreditamos ser válido destacar nesta discussão a fala de um dos estudantes, em certo momento da intervenção, durante a demonstração de uma imagem que detalhava a formação da chuva ácida (*olha aí, eu num disse que a fumaça dos carros, é que contribuem pra chuva ácida...*). Inferimos que este momento da intervenção pode ter contribuído para que o estudante B fizesse tal articulação, no segundo momento da entrevista.

Os demais estudantes, no primeiro momento, relataram não saber a qual tipo de atividades humanas a chuva ácida esta relacionada, abrindo uma pequena exceção para o estudante A, que mencionou “*a poluição*”, porém demonstrando um pouco de insegurança, ou dúvida sobre sua fala. No segundo momento, todos contemplaram essa categoria, conseguindo demonstrar compreensão em suas respostas, de modo que todos apontaram a queima dos combustíveis fósseis, como a principal causadora da chuva ácida. É válido destacar algumas falas, como a do estudante G (*queimar as matas, porque libera mais CO₂ que nossa respiração, e a queima de combustíveis fósseis... é basicamente isso*) que fez uma comparação reflexiva, entre a quantidade de óxidos liberado pela nossa respiração e a queima de matas verdes, deixando claro sua compreensão. O estudante F ao responder a mesma pergunta foi ainda mais além (*a queima de combustíveis fósseis, as termoelétricas, os carros e também os vulcões, que não é nossa culpa, por que é um fenômeno natural, e a nossa respiração que também libera CO₂, mas... também é natural*), citando os vulcões e deixando claro que é um fenômeno natural assim como nossa respiração, porém também liberam óxidos, demonstrando uma significativa compreensão sobre os efeitos desses óxidos quando lançados em quantidades excessivas na atmosfera, através de atividades que ocorrem com a intervenção humana.

Ao analisar as falas do estudante A (*andar mais de carro do que de coletivo, gastar muita energia, porque vai ter que gastar mais combustíveis pra gera mais, ai tudo isso prejudica*) e do estudante D (*a queimação de combustíveis fósseis, uso excessivo de energia*

elétrica, é... então a gente poderia andar mais a pé ou se não usando o coletivo e deixar o carro de lado), observamos que ambos apresentam uma reflexão diante das atividades que emitem os óxidos formadores da chuva ácida, para atmosfera. Além também de apresentarem algumas ações que poderiam contribuir para minimizar ou possivelmente solucionar o problema social e ambiental. Daí a importância em abordar propostas metodológicas de ensino por investigação que ressaltem aproximações entre CTSA, na perspectiva de construir uma concepção social e humana das Ciências da Natureza (BRASIL, 2014). Além disso, verificamos ainda, através das falas de ambos os estudantes, que conseguimos chegar à obtenção da solução da situação-problema mediante os processos de reflexão e discussão que foram estabelecidos para promover a construção do conhecimento. Assim, em consonância com os PCNs (BRASIL, 2006), pensamos que o uso da resolução de situações-problema, no ensino de Química, vem a dar um sentido mais prático a tal ensino, tornando-o mais significativo para o estudante da educação básica.

Por fim, apresentamos no quadro 2, uma síntese da contemplação das categorias antes e após a intervenção.

Quadro 2 - Contemplação das categorias nos dois momentos da entrevista.

Categorias	ANTES DA INTERVENÇÃO			APÓS A INTERVENÇÃO		
	TC	PC	NC	TC	PC	NC
I		<i>x</i>		<i>x</i>		
II			<i>x</i>		<i>X</i>	
III			<i>x</i>		<i>X</i>	
IV		<i>X</i>		<i>x</i>		
V		<i>X</i>		<i>x</i>		

Legenda: TC - Totalmente Contemplada, PC - Parcialmente Contemplada e NC - Não Contemplada

Fonte: Produção do Autor.

A partir da observação desta síntese, inferimos que as cinco categorias evidenciadas foram satisfatoriamente contempladas após a intervenção, momento em que os estudantes apresentaram uma maior riqueza de elementos e detalhes em relação ao tema estruturador (chuva ácida), demonstrando a provável ocorrência de assimilação entre as informações que foram apresentadas no desenvolvimento da intervenção e os aspectos relevantes das estruturas de conhecimento dos estudantes, o que segundo Ausubel (apud MOREIRA, 1982, p.1) caracteriza-se como uma aprendizagem significativa.

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos observamos que, a partir do uso de situação-problema, foi possível estabelecer contribuições para a significação de conceitos químicos junto a um grupo de estudantes do Ensino Médio, uma vez que os mesmos conseguiram articular conceitos químicos com os contextos problematizado, de maneira coerente, chegando a solução da situação-problema inicialmente proposta. Além, também, de conseguir associar o contexto problematizado a outras situações de seu cotidiano. Evidenciando que, após a intervenção, houve uma ampliação da zona conceitual por parte destes estudantes, denotando significativas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de Química. Ressaltamos ainda que a significação dos conceitos mediante o uso de situações-problema foi favorecida pela abordagem contextualizada e pelo uso de atividades experimentais, como suporte para essa significação.

Por fim, consideramos que a pesquisa se caracteriza como uma importante contribuição para o ensino-aprendizagem de Química. Contudo, tendo em vista que não foi possível uma abordagem mais complexa, devido o curto tempo para a realização desta pesquisa, pensamos ser necessário estudos mais aprofundados para melhor compreender as contribuições do uso de situação-problema como recurso didático fundamental no processo de ensino-aprendizagem em Química.

REFERÊNCIAS

- AIRES, J. A.; LAMBACH, M. **Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores.** IIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC. Florianópolis, nov. 2009.
- ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194. 2003.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Edições Técnicas. Tradução ao português de Lígia Teopisto, do original The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Lisboa, 2006. Plátano.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977. 226p.
- BEZERRA, P. S. **A contribuição de Paulo Freire para a construção crítica do currículo.** Universidade estadual da Paraíba. CCHA–Campus IV - Departamento de letras e humanidades curso: licenciatura plena em letras. Catolé do Rocha, 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio, Etapa II - Caderno IV: Linguagens / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.** Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014. 47 p.
- _____. Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Parecer CNE/CEB n. 5/2011. Brasília, 2011.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.
- _____. Ministério da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura**. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CANHOTA, C. Qual a importância do estudo piloto? In: SILVA, E. E. (Org.). **Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica**. Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.

CARVALHO, A M. P.; SANTOS, E. I.; AZEVEDO, M. C. P.S.; DATE, M. P. S.; FUJII, S. R. S.; NASCIMENTO, V. B. **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: USP, 1999. 123p.

DESSEN, M. A. C.; BORGES, L. M. Estratégias de observação do comportamento em Psicologia do Desenvolvimento. In: ROMANELLI, G.; BIASOLI-ALVES, Z. M. **Diálogos Metodológicos sobre prática de pesquisa**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1998. p. 31- 49.

FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN, A. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Química**. I Congresso Paranaense de Educação Em Química-CPEQUI. Londrina, 2009.

FILHO, J. P. A. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis, 2000. 440 p.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 144 p.

_____. **The politics of education: culture, power, and liberation**. Westport, CT: Bergin and Garvey, 1985. 209 p.

FUJISAWA, D. S. **Utilização de jogos e brincadeiras como recurso no atendimento fisioterapêutico de criança: implicações na formação do fisioterapeuta**. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2000.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino - aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vygotsky**. Tese doutorado- UFSC. Florianópolis, 2009.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de Temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: Implicações na Prática e na Formação Docente.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. PPGECT. Florianópolis, 2014. p. 95-139.

HONORATO, M. A.; MION, R. A. **A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: 2009.

MACHADO, N. J. Educação: projetos e valores. **Coleção Ensaio Transversais.** 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

MACKEY, A.; GASS, S. Common data collection measures. In: _____. **Second language research : methodology and design.** Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Trad: Vanise Pereira Dresch. 7. ed. Porto Alegre: Art Med, 1998.

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Discussões de temas sociocientíficos e interações discursivas em aulas de Química: o papel da verbalização e da articulação conceitual. In: **Atas do XV Encontro Nacional de Ensino de Química.** Brasília - DF, 2010.

MINAYO, C. S. (Org). **Pesquisa social: teoria método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p. 21-22.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, jan./jun. 2010.

SANTOS A. O.; SILVA R. P.; ANDRADE D.; LIMA J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, São Cristóvão-SE, v. 9, n. 7, p.1, mar. 2013.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, 2010.

SILVA, P. S.; MORTIMER, E. F. Projeto água em foco, qualidade de vida e cidadania: uma experiência na formação inicial de professores. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2007.

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. In: **24ª Reunião ANPEd**. Caxambu, 2001. Disponível em: <
http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf >:
Acessado em 30/11/2015.

SOUSA, A. S. A problematização como metodologia da aprendizagem. **Blog: Criativos**. Saber. Mar. 2011.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio**. Em: Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008.

SZYMANSKI, H. A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva. In: SZYMANSKI, H. (org); ALMEIDA, L. R.; PRANDINI, R.C.A.R. **Entrevista reflexiva: Um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa**. Brasília: Liber Livro Editora, v. 4, p. 20-21, 2004.

ZACARIAS, F. M. S.; COSTA, C. H. C.; SANTOS, F. A.; LIRA, M. E. O. C.; FILHO, F. F. D. **O ensino de química e atividades experimentais: a realidade de duas escolas do interior paraibano**. XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Centro de Convenções de Pernambuco. Recife, 2015.

ZANON, D. A. V., FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciência & Cognição**, v. 12, p. 93-103, 2007.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Revista Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro: UFRJ, v. 13, n. 1, p. 72-81, 31 mar. 2008.

APÊNDICES

A	Roteiro das entrevistas semiestruturadas.....	41
B	Sequência didática.....	42
C	Situação-problema.....	45
D	Sequência didática utilizada no estudo piloto.....	46

APÊNDICE A - Roteiro das entrevistas semiestruturadas

❖ Perguntas:

1. Como você definiria chuva ácida em poucas palavras?
2. Você já ouviu algo a respeito dos efeitos da chuva ácida?
2. De que forma você acha que a chuva ácida pode prejudicar o meio ambiente?
3. Quais ações humanas você acha que estão relacionadas com a formação da chuva ácida?
5. De que forma a chuva ácida está relacionada com a Química?

APÊNDICE B – Sequência didática

Sequência didática	
Tema: Chuva ácida	Data: 02 e 09/05/2016
Conteúdo/Conceitos	
Substâncias puras e compostas;	
Transformações químicas;	
Estequiometria;	
Ácidos e bases;	
Reações de neutralização;	
pH;	
Equilíbrio químico;	
Funções químicas;	
Indicadores;	
Objetivos:	
Geral	
Compreender o fenômeno da chuva ácida fazendo associações aos conceitos químicos abordados.	
Específicos	
<ul style="list-style-type: none">• Identificar na composição da chuva ácida a presença de substâncias puras e compostas;• Compreender aspectos da chuva ácida a partir de suas relações com transformações químicas;• Caracterizar meios aquosos quanto acidez e basicidade, utilizando a escala de pH;• Compreender o que ocorre com o pH da chuva, quando são lançados para a atmosfera quantidades excessivas de gases poluentes.• Identificar as principais funções químicas envolvidas no fenômeno da chuva ácida;• Caracterizar a “neutralização” de acidez dos efeitos da chuva ácida;• Estabelecer relação entre a chuva ácida e o equilíbrio químico.	

Atividades	O que vou abordar?	Tempo didático
-Apresentação de uma situação-problema aos estudantes sobre a chuva ácida;	<ul style="list-style-type: none"> - Os conceitos de ácidos e bases de Arrhenius; - Substâncias puras e compostas presentes na composição da chuva ácida e antrópica. 	25 min
-Leitura de imagem demonstrativa do sistema da chuva ácida e breve histórico sobre esse fenômeno (Datashow);	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre a origem natural e antrópica da chuva ácida; 	20 min
-Atividade experimental: preparação de um sistema de chuva ácida caseira prendendo um botão de rosa dentro de um pote de vidro onde será queimando um pouco de enxofre. Este sistema ficará em repouso por alguns minutos, para posteriores observações e discussões;	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar o fenômeno ocorrido associando às transformações químicas e sua relação com a Poluição atmosférica; 	50 min
-Atividade experimental: Simulação da reação de “neutralização”, com vinagre e água de cal, introduzindo a função base, a escala de pH e o uso de indicadores para identificação do caráter ácido/básico;	<ul style="list-style-type: none"> - Representação de reações químicas pela equação química e identificação das funções: ácido e óxido; - Caracterização da função química base e verificação da acidez/basicidade de uma substância a partir da escala de pH e do uso de indicadores; - Introduzir o conceito de equilíbrio químico. 	35min
-Exposição de várias substâncias no quadro para identificação das funções ácido e base;	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação das funções ácido/base, destacando as substâncias que se assemelham aos ácidos responsáveis pela chuva ácida; 	20 min

<p>- Experimento simples utilizando um vidro de relógio, um papel de filtro e um indicador, que mude de cor em meio ácido, e enxofre.</p>	<p>- Demonstrar a acidez da chuva, quando são lançados para a atmosfera, quantidades excessivas de gases poluentes, usando indicadores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Quais recursos didáticos serão utilizados?</p>	<p>Quadro, <i>Datashow</i>, e materiais para as atividades experimentais. Fonte do experimento da rosa: https://www.youtube.com/watch?v=IEMjO01xm_4</p>	
<p>Que espaço físico utilizar?</p>	<p>Laboratório de química.</p>	
<p>Como organizar os alunos nas atividades?</p>	<p>Organização em semicírculo.</p>	

APÊNDICE C – Situação-problema

Dona Cândida é agricultora e mora em um sítio que fica no interior da Grande São Paulo, e há alguns dias ficou intrigada com um fato que aconteceu em sua plantação de feijão. Ela observou grandes mudanças na coloração das folhas, que conseqüentemente secaram e a plantação morreu, muito rapidamente. Dona Cândida ficou sem entender, até porque havia chovido nos últimos dias, e por esperar uma reação contrária da plantação, estava esperançosa por uma boa colheita. Dona Cândida comentou sobre o ocorrido com um sobrinho e logo ele atribuiu o fenômeno à chuva ácida. Diante desta situação, como proceder preventivamente para que as plantações de Dona Cândida não sejam mais acometidas com a chuva ácida?

APÊNDICE D - Sequência didática utilizada no estudo piloto.

Tema: Chuva ácida
Planejamento da intervenção
Conteúdo/Conceitos Ácidos e bases; Transformações químicas/reações químicas; Reações de neutralização; pH; Funções químicas; Indicadores.
Objetivos: Geral Compreender o fenômeno da chuva ácida fazendo associações aos conceitos químicos abordados. Específicos <ul style="list-style-type: none">• Compreender aspectos da chuva ácida a partir de suas relações com transformações químicas;• Caracterizar meios aquoso quanto acidez e basicidade, utilizando escala de pH;• Compreender o que ocorre com o pH da chuva, quando são lançados para a atmosfera quantidades excessivas de gases poluentes.

Atividades	O que vou abordar?	Tempo didático
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de uma situação-problema aos estudantes sobre a chuva ácida; 	<ul style="list-style-type: none"> - Os conceitos de ácidos e bases de Arrhenius; 	10 min
<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de imagem demonstrativa do sistema da chuva ácida e breve histórico sobre esse fenômeno (Datashow); 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre a origem natural e antrópica da chuva ácida; 	20 min
<ul style="list-style-type: none"> - Atividade experimental: preparação de um sistema de chuva ácida caseira prendendo um botão de rosa dentro de um pote de vidro onde será queimando um pouco de enxofre. Este sistema ficará em repouso por alguns minutos, para posteriores observações e discussões; 	<ul style="list-style-type: none"> - Os fenômenos ocorridos no sistema, e sua relação com os conceitos químicos abordados; - Transformações químicas e a relação com a Poluição atmosférica; 	50 min
<ul style="list-style-type: none"> - Simulação da reação de “neutralização”, com vinagre e água de cal, introduzindo a função base, a escala de pH e o uso de indicadores para identificação do caráter ácido/básico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Representação de Reações químicas pela equação química e identificação das funções: ácido e óxido; - Caracterização da função química base e verificação da acidez/basicidade de uma substância a partir da escala de pH e do uso de indicadores; 	30min
<ul style="list-style-type: none"> - Exposição de várias substâncias no quadro para identificação das funções ácido e base; 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação das funções ácido e base, destacando as substâncias que se assemelham aos ácidos responsáveis pela chuva ácida; 	10 min

Quais recursos didáticos serão utilizados?	Quadro, <i>Datashow</i> , e materiais para as atividades experimentais. Fonte do experimento da rosa: https://www.youtube.com/watch?v=IEMjO01xm_4
Que espaço físico utilizar?	Laboratório de Química.
Como organizar os alunos nas atividades?	Organização em semicírculo, e pequenos grupos.