



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ALBERTO CARVALHO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI

**CONSTRUINDO UMA OFICINA TEMÁTICA SOBRE CORROSÃO METÁLICA, A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS EM PESQUISA CIENTÍFICA DE FORMA
CONTEXTUALIZADA.**

LARISSA DE LIMA ALMEIDA

ITABAIANA – SE

2017

LARISSA DE LIMA ALMEIDA

**CONSTRUINDO UMA OFICINA TEMÁTICA SOBRE CORROSÃO METÁLICA, A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS EM PESQUISA CIENTÍFICA DE FORMA
CONTEXTUALIZADA.**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II do Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para aprovação, conforme Resolução 055/2010 do CONEPE.

Orientador: Prof. Dr. Victor Hugo Vitorino Sarmiento

Co-orientadora: Profa. Msc. Tatiana Santos Andrade

ITABAIANA – SE

2017

LARISSA DE LIMA ALMEIDA

**CONSTRUINDO UMA OFICINA TEMÁTICA SOBRE CORROSÃO METÁLICA, A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS EM PESQUISAS CIENTÍFICAS: UMA
ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA.**

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Pesquisa em
Ensino de Química II.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Victor Hugo Vitorino Sarmiento (Orientador)

Universidade Federal de Sergipe

Profa. Msc. Tatiana Santos Andrade (Co-Orientadora)

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Renata Cristina Kiatkoski Kaminski

Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE

2017

DEDICATÓRIA

Com carinho dedico este trabalho, primeiramente a Deus, por esta conquista. Aos meus pais, Ângela e Antônio, as minhas irmãs, aos meus sobrinhos. Aos professores e professoras, a todos os meus amigos e amigas, que estão sempre comigo desde o começo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus que está sempre comigo guiando meus caminhos e me levando sempre para o melhor deles.

Aos meus pais por todo amor, carinho, compressão, apoio, incentivo e por toda dedicação. As minhas irmãs Patrícia e Leticia, pelo companheirismo concedido.

Aos meus orientadores Victor Hugo e Tatiana, minha gratidão, por compartilhar comigo seus conhecimentos e colocar em minhas mãos as ferramentas as quais realizei este trabalho.

Aos meus amigos da graduação que sempre juntos compartilhamos os prazeres e as dificuldades desta jornada. E também aos velhos amigos, pela compreensão da ausência nos momentos de estudo. Enfim, obrigada a todos que acreditaram em mim!

RESUMO

Esta pesquisa busca investigar e verificar uma proposta de ensino construída com base nas pesquisas científicas sobre corrosão metálica contribui para a aprendizagem contextualizada de conceitos químicos dos alunos do ensino médio. Os dados foram coletados por meio de material escrito pelos alunos, observação, gravação de vídeos e áudio, bem como anotações no caderno de campo do pesquisador. A análise se deu pela via do discurso textual, tomando como base a perspectiva Bakhtiniana, para que pudéssemos interpretar e assimilar as percepções dos alunos, por meio dos discursos e enunciados produzidos pelos mesmos no decorrer da Oficina Temática. Os resultados nos mostram que o tema faz parte do cotidiano dos alunos, e isso é bastante positivo quando se deseja promover uma aprendizagem contextualizada, o ensino contextualizado a partir da oficina temática com o auxílio da pesquisa científica se mostrou promissor, pois os alunos se sentiram motivados com as situações novas, e fizeram uma relação dos conceitos abordados com coisas que eles conhecem do seu cotidiano. Além de despertar o interesse e a curiosidade.

PALAVRAS-CHAVE: Contextualização, Corrosão, Oficina Temática.

ABSTRACT

This research seeks to investigate and verify a teaching proposal built on scientific research on metallic corrosion contributes to the contextualized learning of chemical concepts of high school students. Data were collected through written material by students, observation, video and audio recording, as well as notes in the researcher's field notebook. The analysis was based on the textual discourse, based on the Bakhtinian perspective, so that we could interpret and assimilate the students' perceptions, through the discourses and statements produced by them during the Thematic Workshop. The results show that the subject is part of the students' daily life, and this is very positive when it is desired to promote a contextualised learning, the teaching contextualized from the thematic workshop with the aid of scientific research was promising, as the students felt motivated with the new situations, and made a relation of the concepts approached with things that they know of their daily life. In addition to arousing interest and curiosity.

KEY WORDS: Contextualization, Corrosion, Thematic Workshop.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1- Dificuldade de aprendizagem.....	13
3.2- Contextualização.....	13
3.3- Processo de corrosão.....	15
3.4- Oficina temática.....	15
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
4.1. Contexto da pesquisa.....	16
4.2. Sujeitos da pesquisa.....	16
4.3. Instrumento de coleta de dados.....	17
4.4 Instrumentos de análise de dados.....	17
4.5 Desenvolvimento da Pesquisa.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
a) Visões das imagens sobre processos corrosivos;.....	20
b) Olhar sobre o experimento do prego;.....	22
c) Leitura do texto;.....	24
d) Documentário;.....	26
f) Revestimento anticorrosivo no laboratório da UFS;.....	26
f) Estudo de caso;.....	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
7. REFERÊNCIAS.....	35
8. APÊNDICE.....	39

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos aprender química não tem sido uma atividade que desperta o interesse dos alunos, pois os conteúdos aplicados em sala de aula vêm sendo ensinado de maneira tradicional. Mesmo a Química estando presente no nosso dia-a-dia, percebe-se que os alunos não conseguem associar os assuntos aplicados na sala de aula com seu cotidiano em virtude do modelo de ensino vigente nas escolas. Podemos dizer que é necessário priorizar o ensino-aprendizagem de uma forma contextualizada, fazendo com que os alunos percebam que os fenômenos estudados estão no seu cotidiano, tornando a aprendizagem significativa. (VEIGA *et al.*, 2005)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1999) o ensino de Química pode contribuir no desenvolvimento da percepção dos alunos a partir de situações contextualizadas, podendo desenvolver habilidades como: discutir sobre o assunto, tomar decisões, ter argumentos, pensamento crítico. (VAZ *et al.*, 2011)

De acordo com os PCNEM (Brasil, 1999), contextualizar os conteúdos a ser aprendido pelos alunos significa assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Um ensino contextualizado é uma possibilidade que a escola tem para afastar o aluno da condição de ouvinte passivo, permitindo que o conteúdo do ensino provoque ao aluno uma aprendizagem significativa, fazendo com que ele estabeleça uma relação de reciprocidade com o objeto do conhecimento. (BRASIL, 1999)

Contextualizar consiste em buscar ações para estabelecer uma aproximação entre os conteúdos químicos e o cotidiano do aluno, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que o contato com o tema desperte o interesse do aluno. Assim podendo criar um ambiente facilitador de ensino no qual o aluno possa entender a aplicabilidade dos conceitos em sua vida e interligar com experiências pessoais vivenciadas. (SILVA, 2011)

A contextualização é uma forma de ensinar conceitos científicos que estão ligados ao cotidiano do aluno. Ela busca relacionar os conhecimentos prévios dos alunos

ao conhecimento escolar, trazendo ao aluno uma aprendizagem significativa. (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013)

A corrosão é um tema que tem correlação com o cotidiano do aluno, pois proporciona uma aproximação entre conteúdos químicos e fatos vivenciados no dia-a-dia, possibilitando ainda que o aluno relacione os conteúdos científicos com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais. (MERÇON *et al.*,2011)

O processo de corrosão pode possibilitar ao professor vários caminhos para mediar à construção de diversos conceitos importantes, tais como: a oxirredução, reações químicas, além de conceitos relacionados à eletroquímica, cinética química e equilíbrio químico. A corrosão representa um bom tema estruturador para o ensino de Química (BENEDETTI FILHO *et al.*, 2016). A inclusão de temas contribui também para a formação da cidadania (MERÇON *et al.*,2011).

Por ser um processo natural sobre um determinado material à corrosão é um tema que pode gerar o interesse dos alunos, pois quem nunca viu um material na sua casa se deteriorando? É um fato que acontece no cotidiano de todos os alunos, bem como ocasiona sua curiosidade, principalmente para compreender por qual motivo esse processo ocorre e se existe formas para impedir ou pelo menos minimizar o problema.

Além dos danos ambientais a deterioração dos metais pode causar diversos prejuízos econômicos, pois em muitos casos, as soluções mais comuns contra os processos corrosivos são trocas de equipamentos ou partes, contudo o custo de um novo material que substituirá o antigo é mais alto tornando inviável sua reposição. Segundo Fontana certa de 30 bilhões de dólares poderiam ser economizados se todas as medidas economicamente viáveis fossem usadas para prevenção contra corrosão. (VICENTE, 1998).

Um fato grave são os acidentes ocasionados por esses processos de corrosão devido à falta de segurança dos equipamentos, causando contaminações, e também um grande prejuízo causado as indústrias, como por exemplos a indústria petrolífera com a corrosão de tubos e componentes em geral. (MORAES, ROCHA HOLOS, 2012).

Nos últimos anos têm surgido técnicas para prevenir e evitar esses danos, sendo que as pesquisas científicas podem ajudar a minimizar os prejuízos econômicos e sociais causados pela corrosão. Com as pesquisas realizadas nas Universidades, podem-se descobrir maneiras de impedir ou retardar o processo de corrosão dos metais.

De acordo com Santos (2011, p. 1):

As pesquisas científicas são um meio de buscar novos conhecimentos e soluções para os problemas que permeiam o dia-a-dia das pessoas, proporcionando a satisfação das necessidades humanas, principalmente aquelas relacionadas ao mundo moderno e tecnológico, trazendo assim desenvolvimento para a ciência bem como para toda a sociedade.

Assim, é importante levar os conhecimentos que as pesquisas científicas trazem para a sala de aula, pois acreditamos que estas podem trazer também conhecimentos contextualizados para os alunos do ensino médio.

Neste trabalho propomos criar uma oficina temática relacionada a uma pesquisa científica sobre proteção a corrosão metálica, visando uma associação entre o cotidiano e os conceitos desenvolvidos em sala de aula.

As oficinas temáticas podem contribuir na aprendizagem dos alunos, pois trata-se de uma abordagem contextualizadora e que pode também ser agregada ao uso da experimentação. De acordo com Pazinato, Braibante (2013, p. 290):

O desenvolvimento de uma oficina temática envolve a escolha do tema, dos experimentos e dos conceitos químicos. O tema eleito deve permitir a contextualização do conhecimento científico, levando o aluno a tomar decisões de acordo com a proposta de formação de um cidadão crítico e participativo na sociedade. As atividades experimentais devem ter um caráter investigativo, de forma que desenvolvam a curiosidade e permitam ao aluno testar e aprimorar suas ideias.

Com o tema proposto buscamos promover a contextualização levando o aluno ao conhecimento científico, a partir da oficina temática, com a utilização de experimentos, para que possamos construir uma aprendizagem significativa.

Para isso, nos embasaremos nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990): *Problematização Inicial*, *Organização do Conhecimento* e *Aplicação do Conhecimento*.

Segundo os autores na *Problematização Inicial* é feita uma discussão sobre situações do cotidiano do aluno relacionadas ao tema. É um momento em que os alunos poderão expor suas ideias e concepções, mostrando o seu conhecimento. Neste momento, o aluno é estimulado a obter outros conhecimentos. Já na *Organização do Conhecimento*: Com a mediação do professor, o aluno poderá relacionar seu

conhecimento com o conhecimento científico, melhorando a interpretação dos fenômenos e as situações.

Por fim, na *Aplicação do Conhecimento*: Pode-se verificar se houve a incorporação do conhecimento pelos alunos, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais, quanto outras que possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2012).

Portanto, a contextualização pode possibilitar que o aluno perceba a correlação do assunto estudado em sala de aula com seu cotidiano, assim despertando o interesse do aluno. O tema corrosão pode fazer essa ligação com o cotidiano, pois está presente no dia-a-dia do aluno, e que é um problema que causa prejuízos para as pessoas em suas casas, assim podemos mostrar ao aluno uma forma de proteção a corrosão que são feitas a partir de pesquisas científicas, a partir disso é possível criar uma oficina temática visando a associação dos conceitos científicos ao cotidiano do aluno utilizando os três momentos pedagógicos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar e verificar se uma proposta de ensino construída com base nas pesquisas científicas sobre corrosão, contribuem para a aprendizagem contextualizada de conceitos químicos dos alunos do ensino médio.

2.2 Objetivos específicos

- Construir e aplicar uma oficina temática sobre corrosão metálica.
- Proporcionar aos alunos uma visão da Ciência contextualizada.
- Reunir conjuntos de informações e conhecimentos sobre corrosão provenientes de pesquisas científicas que possam auxiliar na aprendizagem de conceitos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1- Dificuldade de aprendizagem

A literatura vem abordando que o ensino de química atual tem gerado dificuldades na aprendizagem pois, os alunos encontram obstáculos para relacionar conceitos científicos com conhecimentos cotidianos, já que tal ensino segue ainda de maneira tradicional, e de forma descontextualizada, gerando nos alunos um grande desinteresse. (ROCHA & VASCONCELOS, 2016)

De acordo com MATOS *et al.*, 2013, VAZ *et al.*,2011 e COSTA *et al.*,2005 o ensino de química é colocado como de “difícil” compreensão para os alunos, pois não relaciona o conteúdo aplicado em sala com seu dia-a-dia, baseia-se quase que exclusivamente em uma aula tradicional. Onde está pautado em memorizações de equações, utilização de regras, nomenclaturas e de nomes, desprovidos de significado conceitual para o estudante, sendo que não há uma correlação com o cotidiano do aluno gerando uma grande desmotivação.

O uso de experimentos e a contextualização com o cotidiano pode contribuir, pois é uma das formas de despertar a curiosidade, estimular capacidade de tomada de decisão e o senso crítico dos alunos. De acordo com Silva (2011) os pesquisadores tratam da importância da contextualização e da experimentação no ensino.

3.2- Contextualização

A contextualização é vista como uma forma de promover melhorias no cenário educacional, pois poderá facilitar o desenvolvimento dos alunos na utilização dos seus conhecimentos prévios, ou seja, o que o aluno já sabe, até alcançar o conhecimento científico, formando cidadãos mais críticos que possam pensar e agir nas suas tomadas de decisões, assim constituindo cidadãos mais conscientes e responsáveis. (COSTA-BEBER & MALDANER, 2013)

De acordo com Silva (2011) a contextualização vem sendo usada nos experimentos, a fim de levar em conta os conhecimentos prévios, e o cotidiano do aluno, pois assim os resultados da aprendizagem poderão ser mais significativos. Os autores destacam a importância de não vermos os experimentos como uma

comprovação de teorias, mas sim como uma parte da investigação, auxiliando os alunos na construção de conceitos químicos.

Chama-se a atenção, também, para o trabalho de Francisco Junior e Dochi (2006), pois descreveram a importância do tema para fazer a contextualização com assunto aplicado em aula. Esses autores afirmam que:

Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de Química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conhecimento químico com o cotidiano do aluno, conclusão essa enfatizada pelos educadores como sendo essencial para o ensino em estudo. (FRANCISCO JUNIOR; DOCHI, 2006, p. 49)

Uma tese que é importante destacar e a de Benedetti Filho *et al.*, 2016 pois foi o trabalho que mais se aproximou deste projeto de pesquisa, este apresenta uma proposta de contextualização que toma como base o tema corrosão de metais, em que alunos de graduação foram nas escolas fazer uma divulgação das pesquisas científicas, e do curso de química.

Inicialmente eles apresentam uma palestra sobre o tema “metais e oxirredução”, envolvendo uma contextualização sobre os metais, bem como pesquisas realizadas na universidade, utilizando folhetos explicativos, com intuito de divulgar a química dos metais, bem como o curso de licenciatura em Química e a Universidade.

Foi realizada uma oficina temática envolvendo o tema “Químico dos metais”, onde ocorreram duas atividades experimentais, a primeira foi para determinar a densidade de alguns metais, a segunda atividade experimental, abordou um procedimento de eletrodeposição. Ao longo das atividades experimentais, eles buscaram sempre colocar os alunos frente a uma situação problema.

Tiveram como resultados que a maioria dos alunos foi capaz de reconhecer a importância de aprender sobre este processo, concluem ainda que, houve um desenvolvimento de diversas habilidades dos alunos, como: “argumentar, ouvir as colocações dos colegas de grupo, propor sugestões, manusear reagentes e vidrarias, discutirem em grupo”. Assim os licenciados em Química tiveram a oportunidade de vivenciar a concepção de uma metodologia alternativa de ensino. (BENEDETTI FILHO *et al.*, 2016)

3.3- Processo de corrosão

A corrosão é um processo de deterioração de um metal ao reagir no meio, pois é um processo termodinamicamente espontâneo e está presente em nosso dia-a-dia (MERÇON *et al.*, 2011).

A corrosão pode causar diversos prejuízos a sociedade, Segundo Merçon *et al.*, (2004, p. 11)

Do ponto de vista econômico, os prejuízos causados atingem custos extremamente altos, resultando em consideráveis desperdícios de investimento; isto sem falar dos acidentes e perdas de vidas humanas provocados por contaminações, poluição e falta de segurança dos equipamentos.

Por vir causando sérios danos a sociedade, vem sendo estudadas várias formas de proteção a corrosão. Uma delas são os revestimentos anticorrosivos, e com a adição de inibidores de corrosão eles podem ser potencializados.

Os revestimentos protetores normalmente são aplicados sobre superfícies metálicas formando uma barreira entre o metal e o meio corrosivo e assim impedindo ou minimizando o processo de corrosão. Os inibidores são substâncias que adicionadas ao meio corrosivo visam evitar, prevenir ou impedir a ocorrência da corrosão. (SARMENTO, 2005)

3.4- Oficina temática

Ao propor a construção de Oficinas Temáticas, faz-se necessário pesquisar sobre artigos relacionados ao tema, pois utilizaremos desta ferramenta parte da pesquisa e por isso deve também ser estudada.

Um artigo importante para a construção da metodologia dessa pesquisa é o Pazinato *et al.*, (2013) pois, este descreve passo a passo como construir uma oficina temática de acordo com os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990), que são: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Com a utilização desta metodologia de ensino eles afirmam que o ensino de química foi favorecido pela utilização da temática alimentos. (PAZINATO *et al.*, 2013)

Outro artigo que contribuirá para a construção da oficina temática será o de Marcondes (2008), pois nele são apresentados esquemas que facilitam a criação e elaboração de uma oficina mostrando as considerações sobre a organização e decisões sobre o conteúdo e sua abordagem. Estes mencionam a importância de selecionar um tema, pensando nos conteúdos químicos em que se pretende abordar visando numa aprendizagem significativa.

Os autores afirmam ainda que deve-se selecionar um tema que desperte o interesse do aluno, do seu cotidiano que possibilite atingir os conhecimentos químicos de forma que lhes permitam analisar criticamente a aplicação destes na sociedade. Ainda sobre a elaboração de uma oficina temática eles afirmam que a utilização de experimentos deve ser levada em consideração, atentando-nos para a busca por equipamentos de a facilidade de manuseio, para a utilização de reagentes de fácil acesso, baixa toxicidade e facilidade no descarte, bem como o tempo curto. Tendo em vista uma abordagem que deve permitir explorações conceituais, por meio, de especulações das ideias prévias, de levantamento de hipóteses e análises de dados. (MARCONDES, 2008)

Diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos relatadas por pesquisadores, buscamos verificar se o uso da contextualização por meio de uma oficina temática contribuimos para a minimização desse problema.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1. Contexto da pesquisa

Esta pesquisa se constitui numa abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, em que se caracteriza por um estudo simples, específico, bem delimitado, contendo contornos claramente definidos. Um estudo com interesse naquilo que ele tem de único, de particular, singular, pois essa pesquisa se delimitará numa única unidade dentro de um sistema mais amplo. (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

4.2. Sujeitos da pesquisa

Foi aplicada em uma turma de 2ºano do Ensino Médio, No Colégio Estadual Professor Drº Augusto Cesar Leite, localizada na cidade de Itabaiana, por ser de maior conveniência para o pesquisador. Para a realização deste trabalho foram necessárias 4

horas aulas. Com o objetivo de fazer uma contextualização com o tema corrosão para que os alunos possam aprender de maneira significativa, fazendo com que os alunos adquirissem os entendimentos de eletroquímica e reações de oxido redução.

4.3. Instrumento de coleta de dados

Como instrumento de coleta de informações será utilizado o material escrito pelos alunos, observação e gravação de vídeos e áudio, bem como caderno de campo do pesquisador.

4.4 Instrumentos de análise de dados

Para análise dos dados foi utilizada a análise de discurso na perspectiva Bakhtiniana (2011). Como todas as atividades desenvolvidas em sala de aula foram relacionadas com enunciados (oral e escrita), decidimos utilizar essa via para que pudessemos interpretar e assimilar as percepções dos alunos, por meio dos discurso e enunciados produzidos pelos mesmos no decorrer da Oficina Temática.

Bakhtin (2011) compreende que a linguagem tem uma forma de interação social, e tem como objetivo a comunicação entre falante/ouvinte, desta forma a reação do ouvinte só é apta a acontecer se houver compreensão. Isso ocorre a partir da associação de uma atividade mental com os signos envolvidos na interação verbal que, em diálogos com outros precedentes, promovem outros discursos. (SANTOS; LIMA, 2014)

De acordo com Bakhtin (2000), os enunciados são perpassados por outros enunciados, ou seja, ninguém é o primeiro a declarar uma palavra, uma frase, um texto. Somos influenciados na nossa fala, escrita e também por algo que já ouvimos, lemos ou vimos, pelo nosso convívio social, e pelas nossas experiências. Portanto, ao analisar um enunciado, devemos levar em consideração o diálogo que ele estabelece com o contexto histórico, os discursos na sociedade, a posição social, e a formação intelectual, pois esses fatores podem influenciar o enunciatador na construção do enunciado. (DORES, 2008)

No entanto, nos utilizaremos apenas do aspecto referente ao que Bakhtin (2011) denomina de atitude responsiva ativa:

[...] o ouvinte, ao perceber e compreender o significado (linguístico) do discurso ocupa simultaneamente em relação a ele uma ativa posição responsiva: concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo processo de audição e compreensão desde o seu início, às vezes literalmente a partir da primeira palavra do falante (2003, p.271).

Para se ter a construção de enunciados e preciso que se tenha um entendimento do discurso de outros, pois assim se constrói o seu próprio discurso.

Analisaremos nos discursos produzidos pelos colaboradores da nossa pesquisa se estes se posicionam ativamente frente aos enunciados utilizados no decorrer da oficina. Assim poderemos perceber se os alunos constroem seus próprios discursos a partir daqueles que ouvem ou leem durante a oficina.

Buscando indícios nos discursos produzidos pelos estudantes que rompem com o modelo de reprodução, que demonstrem autonomia e singularidade nas suas falas e ações.

4.5 Desenvolvimento da Pesquisa

A oficina temática foi baseada nos três momentos pedagógicos proposto por Delizoicov e Angotti (1990): a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Inicialmente foi feita uma discussão sobre situações relacionadas ao cotidiano do aluno, com o auxílio de imagens relacionadas a fenômenos corrosivos presente no dia-a-dia, eles foram estimulados a expor suas ideias e concepções prévias sobre a corrosão metálica, em seguida ocorreu à realização de um experimento problematizador com o intuito de possibilitar a construção de um conhecimento amplo, através da mediação feita pelo pesquisador, buscando tornar a aprendizagem significativa. Em seguida foi proposto, a leitura de um texto sobre corrosão. Na sequência, foi utilizado um documentário para que os alunos pudessem relacionar seu conhecimento com o conhecimento científico, melhorando a interpretação dos fenômenos e as situações com a mediação do pesquisador. Posteriormente retomada as situações da problematização inicial com o estudo de caso. Todas essas atividades estão no (ANEXO 1). Para a

atividade final nos utilizamos do que Sá e Queiroz (2010), denominam de estudo de caso para a resolução de um determinado problema.

O Estudo de caso trata-se de uma metodologia que possibilita os alunos o contato com problemas reais, e também oferece a oportunidade de direcionar sua aprendizagem. Esse método tem como objetivo principal, a aprendizagem do assunto científico, o desenvolvimento do pensamento crítico, de habilidades para resolver problemas e, para tomada de decisões. (SÁ; QUEIROZ, 2010). Os estudos de caso buscam despertar o interesse dos alunos, por conter questões que podem ser alvo da curiosidade deles.

O caso foi construído buscando promover nos alunos habilidades para a resolução do problema e também de promover a capacidade de criticidade, bem como possibilitar a aprendizagem contextualizada de conceitos científicos.

Ao final buscamos verificar nos discursos construídos se houve a construção de enunciados autônomos de modo a expressar posições ativamente responsivas e que relacionem aspectos do cotidiano com conceitos científicos, o que consequentemente nos possibilita perceber se o uso da oficina temática com base em conhecimentos advindos de pesquisa científica contribui ou não para uma aprendizagem contextualizada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para garantir o sigilo dos colaboradores da pesquisa estes, foram nomeados a partir da letra A (aluno) seguidos por um número para que pudéssemos identificá-los. Dessa forma, o 1º aluno a ser analisado foi nomeado por A1, o segundo de A2 e assim sucessivamente.

Para uma melhor compreensão, dividimos as análises de acordo com as etapas da oficina temática, estruturando-as com os seguintes itens: a) Visões das imagens processos corrosivos; b) Olhar sobre o experimento do prego; c) Leitura do texto; d) Documentário; e) Revestimento anticorrosivo no laboratório da UFS; f) Estudo de caso.

a) Visões das imagens sobre processos corrosivos;

Neste momento foram mostradas aos alunos algumas imagens sobre situações cotidianas que são afetadas pela corrosão.



Figura 1: Imagem mostrada para os alunos sobre corrosão.

Esperava-se que os alunos identificassem o processo de corrosão em materiais utilizados no cotidiano, e que observassem que é um processo espontâneo, e que pode causar prejuízos, sociais e econômicos.

Com as imagens os alunos foram desafiados a expor suas ideias e concepções prévias sobre a corrosão metálica por meio de alguns questionamentos.

O primeiro foi: O que você vê na imagem?

O aluno A1 diz que vê: *Materiais enferrujados*. A2: *Coisas enferrujadas*. A3 afirma: *Coisas abandonadas*. Esses alunos podem ter respondido dessa forma, pois é um assunto que faz parte do cotidiano deles, que eles já presenciaram. O aluno A4 respondeu: *A velhice*. O aluno A5 respondeu que via *sucata*. De acordo com as respostas dos alunos A3, A4 e A5 são coisas que não são mais utilizadas e que de certa maneira são descartadas ou abandonadas o que as tornam velhas.

Notamos que grande parte dos alunos enxerga a corrosão como um fenômeno que leva a perda dos materiais. De acordo com Bakhtin (2011), essa percepção sofre influência direta dos diferentes discursos aos quais somos apresentados no nosso cotidiano.

De acordo com as respostas, pôde-se perceber que o tema faz parte do cotidiano deles, isso é bastante positivo quando se deseja promover uma aprendizagem contextualizada. Delizoicov e Angotti (1990) mencionam que a problematização é o momento onde serão apresentadas questões para discussão e, isso traz uma necessidade para a introdução do assunto, relacionando o assunto com situações do cotidiano, no entanto percebe-se que nesse momento eles ainda não conseguem olhar para a imagem pelo viés científico.

Outro questionamento que foi feito aos alunos foi: Qual imagem te chamou mais atenção?

O aluno A6 respondeu: *a ponte, pois pela forma que está se desgastando qualquer hora pode cair*. Este aluno vê as consequências que o processo de corrosão pode causar. O A7 disse: *o navio, pois, pode não funcionar e prejudicar as pessoas que está nele e prejudica a saúde do meio ambiente e ainda perder dinheiro*. De acordo com a resposta do aluno A7 este, se aproxima do que se esperava, pois ele percebe o prejuízo que a corrosão causa, tanto econômicos como sociais. Já o A8 disse: *O carro, pois está todo enferrujado e está velho*. Este aluno associa que esse fenômeno só ocorre com materiais velhos.

As respostas nos permitem identificar que os alunos têm consciência dos prejuízos causados por esse processo e que em muitos casos pode ocorrer a perda do material bem como problemas as pessoas e ao meio ambiente.

Outra pergunta foi lançada: E possível evitar que a corrosão aconteça?

O aluno A9 disse: *é sim com certeza, só não sei como*. O aluno A9 deve ter ouvido falar que existe formas de evitar ou prevenir, mas ainda não teve a curiosidade de saber como. O A10: *não tem como não, um dia vai acontecer*. O aluno A10 pode achar que como é um processo espontâneo não tem como evitar. A11: *Acho que consegue adiar*. O aluno A11 chega a uma conclusão que podemos levar em consideração, pois, existem formas de proteção a corrosão que retarda o processo corrosivo. A12: *pode usar algum produto, pois já vi um carro que tiraram a ferrugem com coca por causa do ácido*. O aluno A12 vem com concepções prévias de algo que ele já viu alguém utilizando, mas ele não sabia justificar. O A13: *pintando, porque quem vai estar exposto e a tinta, ao sol*. A14: *pintando, porque não penetra água e evita a corrosão*. Os alunos A13 e A14 falam de um tipo de revestimento anticorrosivo

e, também, comentam que a partir deste revestimento (tinta) evita a penetração de água e oxigênio fazendo com que o material não sofra corrosão. É perceptível também que a explicação do A13 e A14, tem base nos conhecimentos empíricos, pois nas falas eles utilizam de termos como: “a tinta ficará exposta ao sol”, e que “não penetra água”, esperamos que ao final da oficina eles possam utilizar termos científicos para construir explicações como essas.

De acordo com as respostas dos alunos, podemos perceber que eles tiveram ou têm contato com o tema de experiências vividas no cotidiano ou, de reflexos de diálogos com o outro. Para Freire (1986), boa parte do conhecimento que um indivíduo possui são resultados de suas experiências, dos seus conhecimentos prévios, e do senso comum, que os levam a compreensão da realidade e, com o conhecimento da realidade, esses entendimentos possam ser levados em consideração na construção dos conhecimentos científicos.

b) Olhar sobre o experimento do prego;

Foi realizado o experimento problematizador para levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes e consistentes. Para Silva (2011), a contextualização tem sido utilizada nos experimentos, a fim de levar em conta os conhecimentos prévios, e o cotidiano do aluno, pois assim os resultados da aprendizagem poderão ser mais significativos.

Questionamos os alunos com a seguinte pergunta: O que vai acontecer com os pregos em cada copinho? Por quê?

No copo somente com o prego. O aluno A15 respondeu: *não vai acontecer nada*. Este aluno pode ter chegado a essa conclusão por não ver nada dentro do copo, por isso pode achar que nada iria acontecer nada ao prego. Podemos dizer que ele está apegado ao mundo macroscópico, por isso não está conseguindo ir além do que se ver.

Para Johnstone (2000) os alunos têm uma tendência de explicar os fenômenos químicos macroscopicamente, pois não conseguem imaginar ou compreender as transformações químicas num nível que requer uma maior capacidade de abstração como é o caso do submicroscópico. (WARTHA; REZENDE, 2011)

O A16 disse: *Vai enferrujar, por causa do ar / oxigênio*. O aluno A16 traz uma resposta que nos possibilita inferir que tem uma base nos conhecimentos científicos

afirmando ainda que a presença do oxigênio é um dos fatores que possibilitam a ocorrência da corrosão. Para Vicente (1998) a deterioração é causada pela interação físico-química entre o material e o seu meio, e com isso causa alterações no material de modo que a durabilidade e desempenho sejam indesejáveis.

O A17: *Acho que vai sair a cor.* O aluno A17 pode ter chegado a essa conclusão, porque quando o ferro oxida ele muda sua coloração, ficando avermelhado, esta resposta se deve ao seu conhecimento do cotidiano

No copo que adicionou o óleo o aluno A18 disse: *Vai ficar novinho.* A resposta do aluno nos leva a imaginar que ele ache que nada irá ocorrer com o determinado prego. O A18: *Não vai corroer porque não entra água nem ar.* A19: *esse não vai oxidar, porque não entra ar.*

Os alunos A18 e A19 chegaram próximo ao conhecimento científico pois de acordo com seus discursos eles veem que o processo ia demorar a acontecer pois não ocorreria entrada de água e oxigênio, que são fatores que aceleram o processo de corrosão.

No copo com água o aluno A20 falou: *Vai enferrujar nestante.* A21: *enferruja com alguns dias.* Pelas falas dos alunos A20 e A21 eles veem que com a presença da água o processo de corrosão será acelerado. Para Bakhtin (2006) o sujeito usa enunciados para marcar seu ponto de vista, pode-se dizer que há uma certa resistência. (SANTOS; LIMA, 2014). O aluno A22 comparou as duas situações: *o da água enferruja mais rápido que o do óleo.* Este aluno pode ter chegado à conclusão que alguns fatores aceleram a corrosão e outros retardam.

No copo com sal e água o aluno A23: *vai enferrujar com um tempo.* O aluno A23 não tomou uma posição sobre o efeito da solução salina sobre o prego. Talvez como ele não vê nada, ache que nada mudará ao adicionar o sal. Para Jonhstone (1982) é mais fácil compreender o nível macroscópico por ser algo concreto, do que o microscópico, por ser algo de natureza abstrata. (WARTHA; REZENDE, 2011).

O aluno A24 diz: *enferruja mais rápido do que o da água, porque o sal e corrosivo.* Já o A25 afirma que: *o da água e sal enferruja mais rápido por causa do efeito do sal.* Estes alunos falam que a solução salina acelera o processo de corrosão,

mas podemos dizer que eles ainda continuam apegados as explicações cotidianas dos fatos, pois essa fase eles estão na construção de ideias.

Isso nos mostra que a dificuldade que os alunos possuem em compreender conceitos de uma ciência tão abstrata como a Química. Podemos ainda dizer que o fato de estarem apegados apenas a aspectos e fatores que podem ver não conseguem representar microscopicamente o que ocorria.

O experimento despertou a curiosidade dos alunos, e fez com que alguns construíssem uma resposta mais aprofundada para as questões propostas inicialmente.

Além de despertar o interesse e a curiosidade também provocou o incômodo de um dos alunos, já que tratava-se de uma proposta de experimentação problematizadora e, por isso o pesquisador fez muitas perguntas aos alunos que se esforçavam para responder, mas demonstravam um desconforto. Isso pode ter ocorrido, pois os alunos estão habituados a serem apenas receptores de informação e agentes passivos no processo de aprendizagem, por não ter o costume de ser ouvido e instigado a se posicionar em sala de aula. De acordo com Marcondes (2008) para promover a contextualização é preciso questionar os alunos sobre o que precisam saber para exercer melhor a cidadania, bem como se o conteúdo que o professor ensina em sala de aula tem uma significação humana e social, pois essa é uma possibilidade de provocar e despertar o interesse dos alunos permitindo um pensamento crítico.

Após alguns dias os alunos tiveram a possibilidade de verificar o experimento, para analisar o que tinha ocorrido em cada copo. E perceberam que ocorreu o que alguns deles tinham dito, só que mais rápido do que eles imaginavam.

c) Leitura do texto;

A leitura do texto gerou muitos questionamentos por parte dos alunos, já que o texto continha algumas palavras que eles não sabiam os significados. As dificuldades de compreensão dos conceitos químicos apresentadas pelos alunos estão relacionadas à falta de proximidade da linguagem utilizada na Química.

De acordo com Ferreira (2011) problemas desse tipo fazem os alunos se distanciar e ter certa resistência com a disciplina, principalmente pela abstração e pela falta da contextualização. (Ferreira *et al.*, 2011)

A mediação do pesquisador foi essencial, pois a utilização de uma estratégia na leitura do texto estimulou as discussões. É importante a utilização de textos que chame a atenção do aluno.

No questionamento sobre o texto foi realizada a seguinte pergunta: O que vocês acharam do texto?

O aluno A26 comentou: *corrosão é um fenômeno que atinge o ferro*. O aluno pode ter respondido dessa forma por causa do título do texto que é (Corrosão do Ferro). O aluno A27 já pensou que pode haver uma forma para diminuir os prejuízos, pois ele disse: *que a corrosão é ruim porque causa muitos prejuízos a sociedade, acho que tem formas de diminuir*. Este aluno pode ter chegado a essa interpretação, porque ele pode ter imaginado que por causar tantos prejuízos a sociedade, pode existir formas de proteção ou estudos que pudessem minimizar esse problema.

O aluno A28 relacionou o texto a fatores que aceleram o processo de corrosão, pois ele disse que: *Alguns produtos de limpeza fazem com que a esponja de aço fique enferrujada mais rápido*. Este aluno associa a fatos do seu dia-a-dia, isso é bom para promover uma aprendizagem contextualizada. O A29 teve um pensamento próximo: *Alguns fenômenos aceleram a corrosão, o sol, água, sal corrói mais*. Os alunos A28 e A29 têm uma visão de que alguns fenômenos aceleram o processo de corrosão.

O aluno A30 relacionou a leitura com as imagens mostradas inicialmente, como pode ser percebido no recorte do discurso a seguir: *a tubulação fica mais exposto por causa do ar, sol, chuva, do que o do fogão*. Tal posicionamento nos mostra que o A30 entende que a exposição de um material a determinados fatores, acelera o processo corrosivo.

Sobre as diferentes compreensões do texto lido pelos alunos Andrade (2014), menciona que cada pessoa entende um texto de forma diferente, o entendimento é individual, cada um possui uma maneira de interpretar e compreender único, com os discursos e os conhecimentos prévios que eles têm, esses fatores interferem na construção dos significados.

As respostas apresentadas mostram-nos que eles percebem o grande prejuízo que a corrosão trás e, também, que alguns fatores aceleram este processo.

d) Documentário;

O documentário (A química da corrosão) teve como objetivo despertar o pensamento crítico e levar o aluno a refletir sobre os impactos causados pela corrosão, e como tais reações ocorrem.

No momento que os alunos estavam assistindo o documentário, o sinal da escola tocou avisando que o horário da aula tinha terminado, assim quando o documentário terminou, eles ficaram eufóricos para ir ao intervalo e, por esse motivo não dispomos de dados suficientes para inferir sobre suas impressões a respeito do documentário já que esta era a última etapa da oficina que ocorreria na escola, podemos apenas dizer que no decorrer do documentário os alunos se mostraram interessados, pois todos estavam concentrados em assistir.

f) Revestimento anticorrosivo no laboratório da UFS;

Neste momento levamos os alunos para o laboratório de pesquisa de materiais Híbridos da Universidade Federal de Sergipe, buscando aproximá-los das pesquisas científicas que são desenvolvidas sobre a temática debatida em sala. Onde tiveram a possibilidade de observar como ocorrem os revestimentos anticorrosivos.

Não foi possível que os alunos fizessem o experimento, pois a Universidade não dispõe de materiais e reagentes suficientes para a execução do experimento, além de que exige habilidade e experiência no manuseio do equipamento.

Após a execução do experimento houve a exposição dialogada a respeito da explicação científica para o fenômeno por parte do pesquisador. Durante a explicação o aluno A31 fez a seguinte pergunta: *O revestimento que você está explicando poderá ser utilizado em portões ou somente no setor petrolífero?*

Ele relacionou a explicação dos revestimentos anticorrosivos feito na pesquisa científica com o cotidiano dele. O pesquisador respondeu que deu o exemplo dos tubos na indústria petrolífera, por lá conter um ambiente severo com condições agressivas de corrosão, mas que se conseguissem proteger os tubos, facilmente conseguiria proteger o portão. Daí ele fez outra pergunta: *Quero saber se hoje esses revestimentos são usados para outras coisas, tipo portões?*

O pesquisador respondeu que esse tipo de revestimento que estava sendo explicado ainda não está no mercado, mas que ele é muito promissor, e que está em

teste em pesquisas científicas nas universidades que existe um tipo de revestimento orgânico que é utilizado nos portões, que no caso são as tintas.

Neste momento várias curiosidades sobre os revestimentos emergiram, mostrando o despertar de interesse dos alunos sobre o tema, aqui já se percebe uma mudança de posicionamento, pois no início os alunos se incomodavam com as perguntas e muitos nem respondiam, agora já perguntam e relacionam com o cotidiano, os alunos saíram daquela posição passiva, passando a ser mais ativos, com o desenvolvimento da oficina temática. Isso nos faz inferir que a correlação entre as pesquisas científicas e situações cotidianas mobiliza o interesse dos estudantes de forma contextualizada.

Para os PCNEM (Brasil, 1999), um ensino contextualizado é uma possibilidade de retirar o aluno da condição de ouvinte passivo, permitindo que o conteúdo provoque curiosidade, que ele possa discutir sobre o assunto, que tenha argumentos, contribuindo assim para uma aprendizagem significativa.

Essa correlação com aspectos do cotidiano demonstra que o aluno está caminhando para uma aprendizagem contextualizada, pois foi capaz de tecer associação dos conceitos que estavam sendo trabalhado na experimentação dentro da universidade com situações do seu dia-a-dia, o que possibilitou a reflexão e a busca para solucionar um problema cotidiano.

f) Estudo de caso;

Neste momento os alunos foram instigados a buscar possibilidades para a resolução de uma situação problema, sendo retomadas as questões iniciais, por meio de um estudo de caso, este caso narra uma estória na qual os personagens enfrentam problemas causados pela corrosão das grades de portões e janelas e, também, da corrosão de outros utensílios domésticos. Os alunos foram incentivados a investigar os fatos com o intuito de solucioná-los. Por meio dessa etapa, buscamos verificar se os alunos seriam capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos no decorrer da oficina em novas situações.

Para Delizoicov e Angotti (1990) este momento é reservado para saber se ocorreu à incorporação do conhecimento pelo aluno, e se com as situações iniciais o aluno consegue resolver um novo problema relacionado ao mesmo conhecimento.

Vinte e um alunos responderam o estudo de caso, mas como as respostas se repetiam foram selecionados alguns sujeitos para exemplificar o que no geral aparecia como resposta.

Algumas questões foram lançadas sobre o caso a primeira foi: Identifique qual o primeiro assunto relatado no caso?

O aluno A1 respondeu que: os *prejuízos causados com a corrosão dos portões e janelas*. O A2: *Prejuízos causados com a corrosão*. Já o A3: *prejuízos causados com a corrosão das grades de portões e janelas*. Estes alunos responderam de acordo com o que estava escrito no estudo de caso, com base nisso eles não criaram seu próprio discurso. O aluno A4 disse: *A corrosão*, e o A5 falou: *Corrosão dos metais*. Não podemos dizer que estas respostas trata-se de uma ativa posição responsiva, pois eles retiraram essas falas do estudo de caso e não construíram seu próprio discurso.

Uma segunda pergunta foi: Quais fatores precisam estar presentes para que ocorra o processo de corrosão?

O aluno A1 diz: *O ferro ou metal entra em contato com o ar, umidade, água do mar, sal, oxigênio ocorre a corrosão*. O aluno identifica fatores que precisam estar presentes para ocorrer o processo, essa resposta está ligada ao conceito, para que o aluno obtenha uma aprendizagem significativa o ideal seria que ele relacione o conhecimento do cotidiano ao conhecimento científico.

Para Wartha; Silva; Bejarano (2013), a contextualização busca associar os conhecimentos prévios dos alunos ao conhecimento científico, conduzindo a uma aprendizagem significativa.

O A2 disse: *O ar, a água com sal ou água do mar entre outras*. O aluno não consegue imaginar de forma microscópica o porquê que a “água com sal” é um fator que acelera o processo corrosivo, e também não relaciona a água com sal a água do mar. O aluno A3 fala: *Água e sal, ar e etc*. E o aluno A4: *Um metal sendo molhado por água constantemente, mais ainda se for água e sal*. Talvez o aluno A4 não tenha se apropriado dos diálogos de outros, e ainda não conseguiu reelaborar seus conhecimentos prévios. Com base nas respostas destes alunos, podemos dizer que eles continuam com os conhecimentos do cotidiano e que ainda não relacionou ao conhecimento científico. Para Bakhtin (1992) o sujeito não é criador da sua linguagem, ao contrário, ele concebe na relação com outras pessoas.

O A5 disse: *Oxigênio, contato com água, etc.* Com base na fala do aluno, podemos dizer que ele foi o que mais se aproximou do conceito científico, pois ele identificou fatores que aceleram o processo de corrosão, mas o interessante seria conter a relação com o cotidiano do mesmo.

A próxima pergunta foi: Qual é o meio corrosivo presente no caso?

O aluno A1 disse: *O ar, água do mar.* E o aluno A2: *água do mar.* Os alunos A1 e A2 obtiveram proximidades nas respostas, ambos relacionaram que a corrosão do portão ocorreu pelo fato da proximidade da água do mar, mas como o portão não teve contato direto com o mar, podemos dizer que eles ainda possuem o pensamento macroscópico. Já o aluno A3 respondeu: *A maresia da praia, a água da praia tem sal e com o ar levando a maresia da praia isso acaba levando a corrosão das grades dos portões.* Tal resposta nos faz perceber que se aproxima da perspectiva contextualizada e autônoma, onde ele demonstra uma ativa posição responsiva, por ter construído seu próprio discurso.

Para Bakhtin (2003), quando uma pessoa ouve um discurso e compreende o significado, ela adota com isso ela adapta, e constrói seu próprio discurso, o que demonstra uma ativa posição responsiva.

O A4 diz: *Oxigênio, chuva, água do mar.* Essa visão nos permite compreender que o aluno considera estes fatores necessário para ocorrer o processo de corrosão. O aluno A5 diz: *Brisa do mar,* com base nesta resposta, podemos chegar a conclusão que o fato do mar está na proximidade da localidade do portão aceleraria o processo de corrosão.

Uma outra pergunta foi: Seria melhor trocar os portões e janelas? Justifique sua resposta

O Aluno A1 disse: *Não, pois assim teria muito gasto além de prejudicar o meio ambiente.* Ele relaciona o fenômeno de corrosão com os prejuízos que pode causar as pessoas e ao meio ambiente. Então ele chega à conclusão que não é melhor trocar, mas também não cita o que poderia fazer.

Podemos dizer que a resposta que o aluno A2 é coerente, pois ele diz: *Dependendo do estado sim, porém existem meios de conservar para que estes (portões e janelas) ainda passam ser usados, como por exemplo, lixar e pintar.* Se o portão estivesse totalmente corroído talvez não tivesse a alternativa de pintar já que a pintura

não resolveria o problema. No entanto, caso não estivesse tão deteriorado seria uma boa opção em fazer uso dos revestimentos anticorrosivos.

O A3 diz: *Não, porque pintando o portão ajuda contra corrosão e sairia mais barato*. O aluno relaciona a proteção como uma alternativa para proteger o metal e ainda que o custo seria mais baixo do que a troca o material. O A4 disse: *Não, poderia simplesmente pinta-los*. O aluno já chega na conclusão que existe um meio de impedir, e proteger o portão com um tipo de revestimento. Já o A5: *Não, existe meios de combater a corrosão*. O aluno afirma que existe meios, mas não cita qual. Talvez ele não tenha se apropriado do conceito científico.

Outra questão foi: Cite as formas de proteção que podem ser utilizadas contra a corrosão?

Os alunos A1, A2 e A3 apresentaram discursos próximos que foram: *revestimentos Inorgânico e orgânico*. Isso nos leva a pensar que eles passaram a ter uma visão mais próxima do conhecimento científica, pois, as respostas foram relacionadas as explicações dada no laboratório da Universidade sobre os revestimentos, podemos dizer também que eles podem ter se distanciado da linguagem cotidiana e se aproximado da científica, no entanto, o ideal seria que eles fossem capazes de inter-relacionar aspectos conceituais e contextuais para que pudéssemos afirmar uma aprendizagem contextualizada. O A4 diz: *lixar, pintar e usar outros produtos que conserve*. Pode-se dizer que o aluno permanece com suas concepções prévias, apesar das tintas serem um tipo de revestimento orgânico, a resposta dada não menciona de forma direta esse aspecto, isso nos leva a inferir que ele não se apropriou do conhecimento científico. O A5: *Passar um pano com óleo, pinturas, etc*. Podemos observar a partir da fala do aluno que este ainda está com concepções prévias e não chega a relacionar os conhecimentos do cotidiano ao conhecimento científico.

No entanto, podemos dizer que os alunos estão de caminho com o conhecimento científico e também relacionando ao cotidiano.

A seguinte pergunta foi lançada: Que proteção pode ser utilizada nesse caso? Os alunos A1, A2, A3 e A4 responderam: *Revestimentos orgânicos, a pintura*. Isso mostra-nos que os alunos identificam uma forma de proteção, e que reconhecem que proteger é ideal para a durabilidade de um determinado material, podemos dizer também que eles apropriou-se de uma linguagem científica, ao utilizar “revestimento orgânico”. Já o aluno A5 disse: *Revestimentos no metal, orgânico-inorgânico*. A

resposta nos mostra que ele se aproxima do conhecimento científico, pois seu discurso está de acordo com o tipo de revestimento que está sendo estudado nas pesquisas científicas. Mas ele não relacionou a algo do seu dia-a-dia, pois o ideal seria a incorporação dos conhecimentos científico, e não a substituição do conhecimento do seu cotidiano.

De acordo com as respostas dadas pelos alunos, eles agregaram o conhecimento sobre os revestimentos anticorrosivos, podemos identificar de acordo com seus discursos.

Outro questionamento foi: Porque seria melhor utilizar formas de proteção a corrosão do que trocar esses materiais? Explique.

O Aluno A1 disse: *Porque faz com que os materiais demorem mais tempo para enferrujar.* Ele percebe que os revestimentos retardam o processo corrosivo mas identificamos que ele não se apropriou de uma linguagem científica, pois ainda utiliza do termo: “enferrujar”.

O Aluno A3 diz: *Porque trocando os materiais sairia caro e com o tempo ia corroer de novo e utilizando proteção poderiam ajudar eles a melhorar e sairia mais barato.* Com o posicionamento do aluno a este processo é de grande valia para a sociedade, pois se trata de uma alternativa de minimizar gastos. Podemos dizer ainda que ele criou seu discurso com base no estudo de caso.

Já o A2 fala: *pelo custo benefício é mais barato proteger que trocar.* Sempre relacionando aos prejuízos econômicos que o processo corrosivo causa.

O A4: *Porque custaria menos e duraria mais.* Com o discurso do aluno o metal teria uma maior duração quando estivesse protegido pelos revestimentos, assim não precisaria haver a trocar o material. Já o A5 responde: *Uma forma de economizar dinheiro.* Podemos interpretar esta fala em que o aluno só relaciona a gastos que podem ocorrer, mas o problema que o processo corrosivo trás e bem maior.

De forma geral, todos os alunos relacionam os revestimentos ao custo e benefícios que ele trará a sociedade. Vale ressaltar que não é apenas prejuízos financeiros que este processo trás.

Fizemos uma pergunta relacionada ao risco: Quais os riscos causados por esse tipo de corrosão?

O aluno A1 disse: *perder os objetos citados como portão, janelas, fogões.* E o aluno A2: *corrosão das grades e portões e janelas e outros utensílios domésticos e*

perda deles. Ambos relacionaram aos objetos citados no caso, talvez estejam presos ao texto, e não conseguem ir além, relacionar a vários fatores que o processo de corrosão está ligado.

Já o aluno A3 relacionou a vários riscos como: *perca dos materiais, danos ao meio ambiente e a saúde*. Essa visão nos permite compreender que ele identifica os danos que a corrosão pode causar. Tendo em vista que as formas de proteção a corrosão retardariam este processo.

Quando o aluno relaciona o conhecimento científico a algo do seu cotidiano, podemos dizer que houve uma aprendizagem contextualizada. Esse posicionamento foi evidenciado quando o A4 relata: “*Risco que as pessoas peguem tétano.*” Durante a oficina não foi citado tipos de doenças que podem ser causadas pela corrosão. Para Ausubel (1980), quando o aluno se apropria dos conceitos, e requer adquirir conceitos que não está em primeiro lugar pressupõe uma maturidade intelectual em que relaciona ao processo de aquisição de conhecimento, em que envolve fatores como o pensamento, a linguagem, a percepção, fazendo parte do desenvolvimento intelectual. (MARTINS, 2011)

O aluno A5 fala: Doenças. Ele tem a preocupação com o que a corrosão pode causar se não tiver a devida proteção.

Outra pergunta foi: Faça uma avaliação da gravidade do problema descrito no caso. Justifique sua resposta.

O A1 disse: *perca do portão se não tiver cuidado*. Talvez o aluno A1 não consegue ir além do problema do portão. Apenas o aluno A2 afirmou: *Na minha opinião, é um problema grave, mas que pode ser “concertado” principalmente com os avanços tecnológicos*. Ele afirma que o problema é grave para a sociedade e também correlaciona a proteção a corrosão de certa forma, pois ele fala em avanços tecnológicos.

A fala do A3 foi: *ferrugem pode causar tétano*. Este aluno pode-se dizer que ele não se apropriou do conhecimento científico, estando com o pensamento do senso comum. De acordo com González (1998), para que haja uma aprendizagem o aluno precisa incorporar conhecimentos que ele ainda não possui para o aluno aprender, e necessário que ele relacione os conteúdos ensinados com seus conhecimentos anteriores. (MACHADO, 2015)

O A4 diz: *ruim, por causa da perda dos materiais e causa doença*. De acordo com o discurso deste aluno ele percebe os riscos que este problema traz, com a deterioração dos materiais e também se preocupa com a saúde das pessoas. Já A5 respondeu: *Riscos intensos tanto na área social, econômicas e até mesmo na nossa saúde*. Podemos dizer que este aluno consegue entender o problema como algo que afeta vários setores. Os alunos percebem que o processo de corrosão causa grandes prejuízos a sociedade, esta compreensão dos alunos é boa, pois possibilitou a incorporação dos conhecimentos sobre a proteção a corrosão, o que evitaria tais prejuízos.

Para relacionar os problemas sociais e econômicos foi dada a seguinte questão: Como o problema apresentado no caso se relaciona às questões:

Para sociais os alunos responderam:

O A1 disse: *Aos riscos que podem causar ao meio ambiente*. A2: *O problema mostrado pode causar doenças as pessoas e aos animais, como também prejudicar a natureza como um todo*. O aluno constrói seu discurso, podemos dizer também que ele chegou a relacionar a um assunto do seu dia-a-dia, chegamos a essa afirmação pois tais comentários não estão presentes no estudo de caso.

O aluno A3 falou: *Causar doenças*. Ele vê que esse problema afeta a saúde das pessoas. Mas não consegue ir, mas afundo nos riscos que este processo causa. O A4 diz: *Pois podem acontecer os prejuízos com várias pessoas*. E o A5 disse: *prejudica a população que está perdendo materiais que estão sendo corroídos*. Os alunos relacionam mais a problemas financeiros e a doenças que causam a população. Observando a fala do A5 ele diz: *acontece com portões e utensílios de várias pessoas*. Ele responde praticamente o que está escrito no estudo de caso, talvez ele não tenha se apropriado de tais discursos, para construir seu próprio discurso.

Para econômicas:

O A1 diz: *aos gastos que vão ter se a pessoa precisar trocar seus utensílios domésticos, e portão*. Pelo discurso do aluno podemos dizer que ele ainda obtém o pensamento de troca do material, e que a troca é uma possibilidade, ou alternativa.

A fala do A2: *O problema econômico no caso é a despesa com manutenção ou troca dos utensílios*. Quando ele fala manutenção talvez esteja relacionando a proteção destes materiais, o pensamento dele é coerente, pois mesmo utilizando revestimentos anticorrosivos haverá gastos, só que menores do que seriam com a troca de um material.

A3: *Causar prejuízos*. E A4: *com gastos materiais*. Já o A5 diz: *por conta do gasto*. Os alunos A3, A4 e A5 praticamente tiveram o mesmo discurso, relacionando ao gasto que as pessoas podem ter, mas não relacionam os gastos e com a troca do material ou com formas de proteção para prevenir o que está ocorrendo.

De forma geral os alunos foram incorporando o conhecimento ao decorrer da oficina, podemos observar a evolução das respostas, pois no primeiro momento os alunos estavam com o conhecimento do cotidiano, no segundo momento, foi quando eles começaram a ter um confronto e a se questionar do porquê de algumas informações, assim foram organizando seu pensamento, até chegar o momento em que tiveram que aplicar o que aprenderam numa situação nova.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi construída e aplicada a oficina temática sobre corrosão metálica, utilizando os três momentos pedagógicos Delizoicov e Angotti (1990), com isso foi possível verificar que a proposta de ensino construída com base nas pesquisas científicas sobre corrosão contribuiu para uma aprendizagem contextualizada, pois percebemos que em alguns momentos da oficina, ocorreu a contextualização, pois os alunos levaram os conceitos abordados para materiais do seu cotidiano.

O ensino contextualizado a partir da oficina temática com o auxílio da pesquisa científica se mostrou promissor, pois os alunos se sentiram motivados com as situações novas, e com a relação dos conceitos abordados com coisas que eles conhecem do seu dia-a-dia. Muitos dos alunos participaram e se manifestaram, pois demonstraram interessados e curiosos para compreender conceitos relacionados ao cotidiano.

7. REFERÊNCIAS

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C.; **O Ensino de Química: Algumas Reflexões**. Anais da I jornada de didática - o ensino como foco I fórum de professores de didática do estado do paraná. Cemad, 2005.

VAZ, E. L. S.; ASSIS, A.; CODARO, E. N. **Análise Experimental da Resistência à Corrosão e da Velocidade de Corrosão: Uma Proposta Pedagógica**. Química nova na escola. Vol. 33, N° 1, fevereiro 2011.

SILVA, E. L. D. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. São Paulo, 2007.

MERÇON, F. G.; PERDO I. C.; MAINIER; F. B. **Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais**. Química nova na escola. Vol. 33, N° 1, fevereiro, 2011.

BENEDETTI FILHO, EDEMAR E COL. **A química dos metais empregada na divulgação científica e formação inicial de professores**. Revista UDESC EM AÇÃO, v. 10, n. 1. 2016.

SILVA, C. B. D. **Estudo de casos: Um ensino contextualizado sobre corrosão**. Universidade federal do rio grande do sul. Porto Alegre, 2011.

MORAES, Rocha Holos. **Atividade motivadora para o aprendizado de conceitos de oxidação e redução**. Ano 28, vol. 4 250, 2012.

SANTOS, E. D. A. **Produção Científica: Uma Análise de sua Contribuição na Formação Acadêmica e Profissional dos Discentes de Ciências Contábeis da UEFS**. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. Uberlândia, V. 7, 2008.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. **Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química**. Quím. Nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 36, N° 4, p. 289-296, novembro 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. Lopes D.; BEJARANO; N. R. R. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química**. Química nova na escola. vol. 35, n° 2, p. 84-91, maio 2013.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto, DOCHI; Roberto Seiji. **Um experimento simples envolvendo óxido-redução e diferença de pressão com materiais do dia-a-dia**. química nova na escola. n° 23, maio, 2006.

MUENCHEN, Cristiane. Delizoicov Demétrio. **A Construção de um Processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos Epistemológicos.** Revista Ensaio. Belo Horizonte, 2012.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS; T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** Universidade Estadual da Paraíba. 2016.

SARMENTO, V. H. V.; SANTILLI, C. V.; DAHMOUCHE, K. **Estrutura e propriedades de materiais Híbridos Siloxano- PMMA preparadas pelo processo sol-gel.** Universidade Estadual Paulista- Instituto de Química. Araraquara, 2005.

COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. A. **Cotidiano e Contextualização na Educação Química: discursos diferentes, significados próximos.** In: Abrapec; Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. Águas de Lindoia, 2013.

MERÇON, F. G.; PERDO I. C., MAINIER; F. B. **Corrosão: Um Exemplo Usual de Fenômeno químico.** Química nova na escola. N° 19, Maio, 2004.

LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

TAHA, Marli Spat; Carrazoni, Cátia Silene Lopes; Soares, Emerson de Lima; Folmer, Vanderlei. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. Experiências em Ensino de Ciências.** V.11, N° 1 2016.

BENIGNO, A. P. A. **A produção de vídeos amadores de experimentos como ferramenta para educação química.** Universidade Federal de Alagoas. Maceió /AL. 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

ABREU, R. G. D. **Contextualização e cotidiano: discursos curriculares na comunidade disciplinar de ensino de Química e nas políticas de currículo.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil –2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física.** São Paulo: Cortez, 1990.

MARCONDES, M.E.R.; TORRALBO, D.; LOPES, E.S.L.; SOUZA, F.L.; AKAHOSHI, L.H.; CARMO, M.P.; SUART, R.C.; MARTORANO, S.A.A. **Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

AQUINO, Isabela Pacifico. **Caracterização da superfície do aço-Carbono ABNT 1008 revestida com organo-silanos por meio de técnicas eletroquímicas e físico-químicas.** Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

VICENTE, Gentil. **Corrosão**, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 3ª. Edição – (1998).

VELLOSO, A. M. D. S. **Casos investigativos no ensino de corrosão: estratégia para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de alunos de graduação em química**. Instituto de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 4. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. (Tradução Paulo Bezerra).

SANTOS, F. D. D. **Representação da mulher no discurso publicitário da revista veja mulher**. Catalão/GO, 2008.

BAKHTIN, Mikhail, **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 3ª edição, 2011.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**, São Paulo, Martins Fontes, 1992.

SANTOS, Lúcia de Fátima; LIMA, Antonio Carlos Santos De. **Dialogismo e produções responsivas ativas: analisando práticas discursivas em aulas de língua portuguesa**. Universidade Federal de Alagoas. 2014.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2010.

ANDRADE, Tatiana S.; **Identificando e Classificando o perfil de leitores dos graduandos em Química Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe (UFS)**. 08 de Julho de 2014. 157. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2014.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: O Cotidiano do Professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

Wartha, Edson José; Rezende, Daisy de Brito. **Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de peirce**. *Investigações em Ensino de Ciências* – V16(2), pp. 275-290, 2011.

MARTINS, Edneia. **Conhecimento científico e senso comum: ensino de ciências na educação de jovens e adultos - eja para a formação crítica**. HUOP/UNIOESTE/SEED, 2011

FERREIRA, M. D. S.; SOUZA, A. A. D.; SANTOS, B. L. D.; SILVA, F. N. D.; ARAÚJO, A. F. D. **Possibilidades para a compreensão da linguagem química do**

tema ligações químicas: uma experiência do estágio supervisionado. Universidade Federal de Alagoas, campus Arapiraca. 2015.

MACHADO; J. C. E. Os conhecimentos prévios dos alunos no ensino de geografia: apontamentos para a organização das aulas. Revista Brasileira de Educação em Geografia, Campinas, v. 5, n. 10, p. 114-125, jul./dez., 2015.

8. APÊNDICE

Apêndice A

ROTEIRO DA OFICINA TEMÁTICA

O tema desta oficina será: forma de proteção a corrosão metálica, partindo de uma pesquisa científica, utilizando revestimentos anticorrosivos com adição de inibidores de corrosão. Onde se abordará conceitos de corrosão eletroquímica, e oxido-redução. Com o objetivo de fazer uma contextualização para que os alunos possam aprender de maneira significativa. A escolha do tema se deu por ter uma correlação com o cotidiano do aluno, proporcionando uma aproximação com conteúdos químicos vivenciados no dia-a-dia. O processo de corrosão pode possibilitar vários caminhos para mediar a construção de diversos conceitos químicos.

PALAVRAS CHAVES:

Corrosão, prejuízos a sociedade, revestimentos protetores.

EMENTA

➤ **Conteúdo Conceitual:**

Oxido-redução.

➤ **Conteúdo procedimental:**

Discussão inicial sobre o tema, com apresentação de imagens, questões prévias sobre o assunto, leitura do texto, experimentação, documentário, demonstração da produção dos revestimentos e discussão final.

➤ **Conteúdos Atitudinais:**

Corrosão metálica e os prejuízos causados a população. Meios corrosivos ajuda a aceleração da deterioração do metal. Utilização de revestimentos protetores para impedir e inibir a corrosão.

Ao final os alunos poderão entender que existem medidas que reduzam ao processo de corrosão com utilização de revestimentos protetores para prevenir, impedir, e inibir a corrosão. E com os conhecimentos construídos poderão aplicar em outros problemas.

QUESTÕES ORIENTADORAS

Serão propostas ao longo da oficina temática questões sobre o tema para serem discutidas na sala de aula, tais como:

1. Qual imagem lhe chamou mais atenção? Por quê?
2. O que você vê em comum nas imagens?
3. O que você acha que está acontecendo com os objetos? Por quê?
4. É possível evitar a corrosão? Como?
5. O que você sabe sobre a corrosão?
6. Por que o ferro corrói?
7. De que depende a corrosão?
8. Após a leitura do texto, de que se trata corrosão?
9. Vocês notaram na leitura do texto algum trecho que fala sobre os prejuízos a corrosão?
10. Quais os impactos causados pela corrosão metálica à sociedade?
11. Conhece formas de proteção a corrosão? Se sim cite-as, se não você acha que existem?
12. Como ocorre o processo de reação química de oxido-redução do ferro?
13. O que vocês acharam do documentário? Porque?
14. Vocês percebem alguma relação entre o experimento e o documentário? Se sim quais? Se não justifique?
15. O que você poderá fazer para alertar a população sobre a corrosão metálica?
16. Quais medidas você pode adotar no seu dia- dia para reduzir a ferrugem?
17. Porque é melhor utilizar formas de proteção a corrosão e não trocar o material metálico?
18. Vocês consideram importante escolher ser estudado tipos de proteção a corrosão metálica? Porque?

PROCEDIMENTO DE ENSINO:

A sala será organizada em círculo para facilitar a interação e discussões entre os alunos, onde serão apresentadas fotos do fenômeno da corrosão presente em situações reais do dia-a-dia e serão questionados para que os mesmos sejam desafiados a expor suas ideias e concepções prévias sobre a corrosão metálica, posteriormente vamos fazer um breve discurso sobre o que eles sabem de corrosão.



Figura 1: Ferrugem no fogão. Fonte: <http://gazetawebmaragogi.com/destaques/precariedade-afeta-postos-de-saude-da-rede-de-atencao-basica-de-maragogi>

Figura 2: Ferrugem em geladeira. Fonte: <http://circuito10.blogspot.com.br/2012/12/delegacia-de-camacan-esta-bandonada.html>

Figura 3: Corrosão em barcos. Fonte: <https://www.emaze.com/@ALRTOLWW/Oxida%C3%A7%C3%A3o-Redu%C3%A7%C3%A3o>

Figura 4: Corrosão em carros. Fonte: <http://brasilescola.uol.com.br/quimica/maresia-corrosao-dos-metais.htm>

Figura 5: Armadura corrosão. Fonte: <http://www.clubedoconcreto.com.br/2015/02/a-deterioracao-da-carbonatacao-do.html>

Figura 6: Corrosão na indústria petrolífera; Fonte: <http://pt.inpralatina.com/201312052937/articulos/proteccion-de-superficies-y-control-de-corrosion/corrosion-el-mal-de-la-industria-petrolera.html>

Após a observação das imagens, algumas questões serão lançadas.

Questionamentos:

- Qual imagem te chamou mais atenção? Por quê?
- O que você ver em comum nas imagens?

- O que você acha que está acontecendo com os objetos? Por quê?
- É possível evitar a corrosão? Como?

Em seguida será proposto a realização de um experimento problematizador com o intuito de problematizá-los e levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes e consistentes, através das mediações feitas pelos professores, buscando tornar a aprendizagem significativa.

Esse experimento é proposto com o intuito de que os alunos verifiquem os problemas que podem ser causados pela corrosão metálica.

A experimentação se dará da seguinte maneira:

Material Necessário:

- Copos descartáveis
- Pregos
- Solução salina (NaCl)
- Óleo
- Água de torneira
- Barbante

Procedimento

Os copos serão numerados de 1 a 4, no 1 será colocado apenas o prego o, 2 apenas água, 3 óleo, 4 solução salina (NaCl), o barbante servirá para amarrar cada ponta do prego para posteriormente ter uma melhor visualização. Em seguida adicionar os pregos, e esperar durante sete dias para verificar o ocorrido. Após adicionar os pregos as soluções nos copos os alunos serão questionados sobre o que eles acham que vai ocorrer em cada tubo. E após uma semana eles irão verificar o que ocorreu, e serão novamente questionados sobre o que ocorreu e se eles podem construir um modelo explicativo para o fato.

Questionamento sobre o experimento:

- O que vai acontecer com os pregos em cada copinho? Porque?
- Porque um determinado prego sofreu corrosão mais que os outros?

O motivo pelo qual estes materiais foram escolhidos foi a tentativa de problematizar em sala de aula. Nesta etapa caracteriza-se pelo desenvolvimento de

atividades que auxiliem o aluno a compreender e partilhar os conhecimentos e, a construir uma resposta mais aprofundada para a questão proposta inicialmente. A experimentação problematizadora tem o objetivo instigar uma curiosidade nos alunos, despertando um pensamento crítico. (TAHA *et al.*, 2005)

Posteriormente será aplicado um texto sobre a “Corrosão do ferro” (APÊNDICE B), pedimos para os alunos formarem duplas, para a leitura do texto.

Após cada leitura coloquem num papel para o grupo suas percepções frente ao que foi lido. Nesta etapa da oficina, pediremos aos alunos que, encontrem fragmentos no texto que remetesse ao que foi discutido no primeiro momento com as imagens.

Em seguida outras questões serão lançadas:

- Após a leitura do texto, de que se trata corrosão?
- O que você sabe sobre a corrosão?
- Por que o ferro corrói?
- De que depende a corrosão?
- Vocês notaram na leitura do texto algum trecho que fala sobre os prejuízos a corrosão?
- Quais o impacto a sociedade pode causar a corrosão metálica?
- Conhece formas de proteção a corrosão? Se sim cite-as, se não você acha que não existe formas?

No momento da organização do conhecimento serão disponibilizados aos alunos um documentário (A química da corrosão) <<https://www.youtube.com/watch?v=qddcU8Gu6NU>>, a fim de desenvolver o pensamento crítico e reflexão sobre os impactos causados pela corrosão, e como tais reações ocorrem, é também nesse o momento que acontecerá a mediação do pesquisador sobre o conteúdo químico.

Posteriormente será mostrado aos alunos do ensino médio, que existe formas de proteção a esse metal, uma delas são os revestimentos anticorrosivos. Os alunos serão convidados para uma demonstração de uma forma de proteção a corrosão, que será no laboratório de pesquisa de materiais Híbridos da Universidade Federal de Sergipe para que eles possam ter um contato mais aproximado com as pesquisas que ocorrem nos centros Universitários, bem como, possibilitar que observem como ocorrem os revestimentos anticorrosivos.

Não será possível que os alunos façam o experimento, pois a Universidade não dispõe de materiais e reagentes necessários que possibilite a execução de cada um deles, pois trata-se de um experimento que exige habilidade e experiência no manuseio do equipamento.

Esta atividade experimental pode ser classificada como demonstrativa, nessa atividade o experimentador é apenas o professor, cabendo ao aluno prestar atenção na realização do experimento, conhecer o material usado, observar a execução do experimento, anotar suas ideias e tirar dúvidas (BENIGNO, 2014).

Em seguida, será proposto uma situação problema, que será apresentada no formato de Estudo de caso (APÊNDICE C), em que os alunos receberão um caso elaborado pelo professor, que narra uma história na qual os personagens enfrentam problemas causado pela corrosão das grades de portões e janelas e, também, da corrosão de outros utensílios domésticos. Os alunos serão divididos em dupla, e serão incentivados a se familiarizar com os personagens e com as circunstâncias para assim investigar os fatos com o intuito de solucioná-los (VELLOSO, 2009). Podemos verificar se os alunos poderão aplicar os conhecimentos que foram construídos. É nesse terceiro momento que ocorre a retomada das questões iniciais e apresentação de novas situações-problema que possibilitem ao aluno a utilização dos novos conhecimentos.

Apêndice B: TEXTO

Corrosão do Ferro

A corrosão é um processo espontâneo, que transforma os metais de modo que a durabilidade e desempenho não satisfaz os fins a que se destinam. A corrosão dos metais é um processo natural resultante de reações de oxirredução ou corrosão eletroquímica. Em que reações de oxidorredução transformam os metais em óxidos. Nesse processo, os metais sofrem desgastes por causa da ação de agentes naturais, como o gás oxigênio presente no ar.

Um exemplo de corrosão que ocorre no dia a dia é o processo de enferrujamento da palha de aço utilizada para lavar utensílios na cozinha. A primeira associação que se faz é com a ferrugem, a camada de cor marrom-avermelhada que se forma em superfícies metálicas.

A corrosão é um processo de oxirredução, quando um material metálico sofre oxidação (perde elétrons), e o outro, redução (ganha elétrons).

Os processos corrosivos estão presentes direta ou indiretamente no nosso cotidiano, pois podem ocorrer em objetos metálicos em nossos lares, como em utensílios e eletrodomésticos. Nas indústrias, a corrosão acarreta problemas ligados aos custos de manutenção e substituição de equipamentos, perda de produtos e impactos ambientais decorrentes de vazamentos em tanques e tubulações corroídas, sem contar as vidas humanas postas em risco em acidentes e explosões. Nas cidades, ocorre a corrosão de estruturas de pontes, edifícios, carros, navios e monumentos artísticos e etc.

A corrosão em metais causa anualmente grandes prejuízos econômicos para nossa sociedade, os prejuízos causados atingem custos extremamente altos. Estima-se que uma parcela superior a 30% do aço produzido no mundo seja usada para reposição de peças e partes de equipamentos e instalações deterioradas pela corrosão.

Dias, Diogo Lopes. Corrosão e proteção de metais. Disponível em: <<http://manualdaquimica.uol.com.br/fisico-quimica/corrosao-protecao-metais.htm>> Acesso em: 13/07/2017

Fábio Merçon, Perdo Ivo Canesso Guimarães e Fernando Benedicto Mainier. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. Química nova na escola. Vol: 33 N°1. Fevereiro, 2011.

Apêndice C: Estudo de caso

Caso: Ataque em portões e janelas no Litoral

As famílias que moram em Fluminense, no litoral do Rio de Janeiro, sofrem com prejuízos causado com a corrosão das grades de portões e janelas e, também, da corrosão de outros utensílios domésticos.

Rodrigo sempre morou em Fluminense, mas foi estudar em uma Universidade em São Paulo, onde conheceu vários amigos, Mateus, Gabriela e Maurício. Rodrigo e Mateus optaram em cursar Administração. Maurício e Gabriela decidiram pelo curso de Química. Em um feriadão Rodrigo convidou seus amigos para irem às praias da sua cidade, em Fluminense. Quando Rodrigo chegou em casa, seus pais - Dona Laura e seu Pedro - lhe contaram o que estava acontecendo:

"Filho, as grades do portão e das janelas aqui de casa estão corroendo. Além disso, outros utensílios domésticos também estão com o mesmo problema. Eu conversei com alguns vizinhos e eles estão com o mesmo problema. Estamos preocupados, pois teremos muitos prejuízos se não conseguirmos resolver essa questão."

Rodrigo então respondeu: "Pai, eu não entendo muito sobre esse assunto, mas posso pedir ajuda aos meus amigos, Maurício e Gabriela, que fazem o curso de Química lá na Universidade, e talvez eles consigam nos ajudar a solucionar esse problema. Eu posso falar com eles e contar sobre o nosso problema. Vou fazer isso agora mesmo".

Olá amigos? Vocês podem me ajudar?

Vocês são os amigos do Rodrigo e terão que ajudá-lo a descobrir o que está acontecendo nas grades do portão e nas janelas da casa dele e propor soluções para o problema.

QUESTÕES SOBRE O CASO

1. Identifique qual o primeiro assunto relatado no caso?
2. Quais fatores precisam estar presentes para que ocorra o processo de corrosão?
4. Qual é o meio corrosivo presente no caso?
5. Seria melhor trocar os portões e janelas? Justifique sua resposta.
6. Cite as formas de proteção que podem ser utilizadas contra a corrosão?
7. Que proteção pode ser utilizada nesse caso?
8. Porque seria melhor utilizar formas de proteção a corrosão do que trocar esses materiais? Explique.
9. Quais os riscos causados por esse tipo de corrosão?
10. Faça uma avaliação da gravidade avaliação da gravidade do problema descrito no caso. Justifique sua resposta.
11. Como o problema apresentado no caso se relaciona às questões:
 - Sociais
 - Econômicas