



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**ELIAS ALVES BONFIM NEVES**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA:  
APRENDENDO OXIRREDUÇÃO ATRAVÉS DE  
EXPERIMENTOS UTILIZANDO MAÇÃS**

ARIQUEMES - RO

2017

**Elias Alves Bonfim Neves**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA:  
APRENDENDO OXIRREDUÇÃO ATRAVÉS DE  
EXPERIMENTOS UTILIZANDO MAÇÃS**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura Plena em Química, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de: Licenciado em Química.

Profª Orientadora: Ms. Filomena Mª.  
Minetto Brondani.

Ariquemes - RO

2017

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA**

N518 NEVES, Elias Alves Bonfim.

Relato de experiência: aprendendo oxirredução através de experimentos utilizando maçãs. / por Elias Alves Bonfim Neves. Ariquemes: FAEMA, 2017.

40 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Química - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Profa. MSc. Filomena Maria Minetto Brondani.

1. Contextualização. 2. Ensino de oxirredução. 3. Experimentação. 4. Relato de experiência. 5. Maçãs. I. BRONDANI, Filomena Maria Minetto. II. Título. III. FAEMA.

CDD: 540.

**Bibliotecário Responsável**  
**EDSON RODRIGUES CAVALCANTE**  
CRB 677/11

**Elias alves bonfim neves**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA:  
APRENDENDO OXIRREDUÇÃO ATRAVÉS DE  
EXPERIMENTOS UTILIZANDO MAÇÃS**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura Plena em Química, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de: Licenciado em Química.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Orientador (a): Ms. Filomena M<sup>a</sup> M. Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Ms. Rafael Vieira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Esp. Isaías Fernandes Gomes  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 01 de julho de 2017

Dedico à Deus, que por sua infinita bondade permitiu que eu subisse mais um “degrau” em minha vida com a conclusão deste curso, também à minha digníssima esposa que sempre está ao meu lado me dando força para superar desafios, bem como, à minha mãezinha que sempre está intercedendo por mim através de suas orações a Deus, sem esquecer é claro, da minha sogrinha que amo muito e sempre me dá aquele incentivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Acima de todas as coisas está Deus à quem agradeço pela benção a mim concedida de concluir este curso, não que eu seja merecedor, e sim, pelo seu infinito amor, bondade, me dando força e coragem durante toda esta longa caminhada.

À Kátia Solange, minha digníssima esposa, pessoa com quem amo partilhar a vida. Com você eu tenho me sentido mais vivo. Obrigado pelo amor, paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

À minha mãe querida Eremita, por estar sempre intercedendo a Deus pela minha vida na superação dos desafios.

À minha sogrinha Maria P. Neves pelo incentivo e apoio, sempre acreditando no meu potencial.

À minha orientadora, professora Mestre Filomena Maria Minetto Brondani, por sua incansável dedicação.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosani Aparecida Alves Ribeiro, minha co-orientadora, que tive a honra de ser seu aluno e receber suas sábias orientações neste trabalho.

Agradeço aos membros da banca examinadora pelas correções sugeridas.

A todos meus familiares e em especial, meu sogro Domingos Ferreira.

*“Na natureza nada se cria, nada se perde,  
tudo se transforma”.*

*Antoine Lavoisier*

## RESUMO

Ao refletir sobre o ensino de química lecionado em sala de aula, percebe-se que tamanha é a evasão e a reprovação, sendo que para amenizar essa problemática, compete ao professor a utilização de métodos inovadores e significativos no processo de ensino-aprendizagem. Num contexto histórico, a Química está inteiramente centrada em estudos de natureza experimental. Nesse sentido, as atividades experimentais sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) como um método eficaz de ensino, podem e devem ser utilizadas como estratégias na criação de situações reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento e investigação. Reações de oxirredução estão presentes em situações cotidianas e quando inseridas e argumentadas em sala de aula proporcionam uma melhor fixação do conteúdo. Desta forma, o estudo contextualizado de temas atuais torna-se favorável nesse processo. Este estudo propõe uma forma pedagógica de ensinar oxirredução utilizando materiais do cotidiano dos alunos, por serem acessíveis e de baixo custo, favorecendo a eles, a oportunidade de adquirir conhecimentos mais detalhados do conteúdo apresentado. Considera-se que o uso de experimentos práticos no ensino de reações de oxirredução contribui para um melhor aprendizado, uma vez que a nitidez do raciocínio lógico associado a um método eficaz de ensino aos educandos, trará equilíbrio às deficiências de aprendizagens preliminares, reforçando a noção de que a ciência do saber deve ser transmitida de modos diversos e contextualizados.

**Palavras-chave:** Contextualização, Ensino de Oxirredução, Experimentação.



## ABSTRACT

When reflecting on the teaching of chemistry performed in the classroom, it is perceived that such is the avoidance and disapproval, and to mitigate this problem, it is the teacher's responsibility to use innovative and meaningful methods in the teaching-learning process. In a historical context, the Chemistry is centered in studies of experimental nature. In this sense, the experimental activities suggested by the National Curricular Parameters of High School (PCNEM) as an effective method of teaching can and should be used as strategies in the creation of real situations that allow the contextualization and stimulation of inquiry and investigation. Oxidation-Reduction reactions are present in everyday situations and when inserted and argued in the classroom they provide a better fixation of the content. In this way, the contextualized study of current issues becomes favorable in this process. This study proposes a pedagogical way of teaching Oxidation-Reduction using students' daily materials, because they are accessible and low cost, favoring them, the opportunity to acquire more detailed knowledge of the presented content. The application of the methodology proposed in this study, showed that the use of experiments to teach oxidation reactions contributed to a better learning, since it stimulated the logical reasoning and added scientific concepts to the preliminary knowledge, reinforcing the notion that the science of knowledge must be transmitted in diverse and contextualized ways.

**Keywords:** Contextualization, Oxidation-Reduction Education, Experimentation.

## LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Estruturação do Conhecimento Químico .....	19
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação do aspecto teórico .....	19
Figura 2 -	Combustão .....	19
Figura 3 -	Reação de combustão .....	19
Figura 4 -	Exposição das fatias de maçãs durante o experimento .....	29
Figura 5 -	Reação de oxidação de compostos fenólicos catalisada pela PFO .....	30
Figura 6 -	Reação catalisada por enzima .....	30
Figura 7 -	Reação espontânea .....	30
Figura 8 -	Estrutura química básica dos compostos fenólicos .....	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Justificativas sobre o papel das atividades experimentais .....	21
Quadro 2 -	Competências e habilidades para o ensino de Reações Químicas .....	23
Quadro 3 -	Anotações dos resultados observados .....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS

CH <sub>3</sub> COOH	Ácido acético
C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	Ácido cítrico
E. E. E. F. M.	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NaHCO <sub>3</sub>	Bicarbonato de sódio
NO <sub>x</sub>	Número de Oxidação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PFO	Polifenoloxidase
RCR	Referencial Curricular de Rondônia
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SEDUC-RO	Secretaria Estadual de Educação de Rondônia

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA .....	15
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA SOB A LUZ DE DOCUMENTOS OFICIAIS .....	16
2.3 METODOLOGIAS INOVADORAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....	17
2.4 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA .....	20
2.5 REAÇÃO DE OXIRREDUÇÃO NO ENSINO MÉDIO .....	22
<b>2.5.1 Desafios Na Aprendizagem De Oxirredução Pelos Alunos Do Ensino Médio .....</b>	<b>24</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>26</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	26
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>27</b>
4.1 PROPOSTA: MÉTODO EXPERIMENTAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE OXIRREDUÇÃO.....	27
<b>4.1.1 Parte Experimental: Oxidação Da Maçã .....</b>	<b>28</b>
<b>5 RESULTADOS OBSERVADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## INTRODUÇÃO

A Química faz parte do avanço científico e tecnológico, contribuindo de forma significativa no âmbito econômico, social e político. (SILVEIRA; BAZZO, 2012).

Ensinar sobre esta ciência, requer a compreensão dos discentes nas transformações químicas no mundo físico de maneira integrada e abrangente, e que os mesmos tenham a capacidade de julgar com fundamentações, os conhecimentos advindos da cultura tradicional, da mídia e do próprio estabelecimento de ensino, bem como, decidirem com autonomia, enquanto indivíduos e cidadãos. (TREVISAN; MARTINS, 2008). Nesta perspectiva, deve-se pôr em prática a “contextualização” como forma de facilitar o entendimento cognitivo dos alunos. (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

A partir da criação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9.394/96, oriundo da reforma do ensino médio, a contextualização passou a ser abordada de maneira mais relevante, no intuito de contribuir para os conhecimentos do dia a dia escolar. Assim também, as normatizações compreendidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), orientam para que o ensino da química seja pautado na correlação ciência e âmbito social. (ALMEIDA et al., 2008).

Numa reflexão sobre o ensino de química lecionado em sala de aula, percebe-se que tamanha é a evasão e a reprovação, pois trata-se de um componente curricular considerado pelos discentes como fatigante, de bastante complexidade, por exigir do aluno memorização fórmulas e conceitos descritos em livros didáticos. Logo, é orientado aos estabelecimentos de ensino que foquem na realidade de seus educandos, incumbindo-lhe a responsabilidade em torna-los futuros cidadãos conscientes, conforme ponderam Callegario e Borges (2010) que, ao professor cabe utilizar-se de novos métodos de ensino no processo ensino-aprendizagem, no intuito de tornar interessante cada conteúdo de química lecionado.

No entanto, uma metodologia contextualizada no ensino de Química, não trata apenas de fazer uma conexão de forma sintética através do aprendizado e o cotidiano dos alunos, com demonstrações de exemplos no encerrar de algum tema deste componente, e sim, que se exponham situações-problemas do cotidiano do aluno a fim de solucioná-los através do saber científico. (ALMEIDA et al., 2008).

Para Freire (2009), o professor tem grande importância na mudança da sociedade, pois, é através do processo de ensino que se dá a construção da personalidade e aprendizado dos jovens, além do mais, ensinar não deve ser apenas compartilhar conhecimentos, mas, um ensinamento na qual deve se buscar a resolução dos questionamentos dos alunos e oportunizá-los a desenvolverem seus próprios saberes.

A experimentação no entanto, é eficaz no representar macroscópicos dos fatos abordados no ambiente escolar, pois abre um campo abrangente de discussão das propostas metodológicas estudadas, influenciando a exploração cognitiva dos alunos. (BARATIERI et al., 2008).

Considera-se que este estudo se justifica diante da necessidade de incentivar a utilização de atividades práticas visando à contextualização vinculada ao cotidiano dos alunos. (FREIRE, 2009).

Em síntese, o presente trabalho vem contribuir no aprendizado dos alunos, por meio de experimentos práticos em sala de aula, demonstrando métodos de compreensão no ensino da oxirredução, e com isso, colaborar na diminuição dos déficits de aprendizagem e dar suporte estratégico de aprendizagem concernente a oxirredução, através da experimentação.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Quando se trata da escola como uma instituição de ensino, deve-se levar em conta que ela foi construída historicamente e, numa breve narrativa revelar-se á, um emaranhado de delineamentos essencialmente elitista, com fim de favorecer um público com intenções e finalidades delimitadas. Entretanto, a classe popular não se via incluída nesse contexto. (DAVID et al., 2015).

Por outro lado, na contemporaneidade a educação básica e a superior sempre tiveram objetivos definidos e finalidades afins esboçadas dentro das normas educacionais, embora, somente após vigorar a LDB 9.394/96, o ensino médio surge como uma fase da educação básica, com orientações afins delineadas nos artigos 35 e 36. (DAVID et al., 2015).

Num olhar amplo, pode-se perceber que a educação atravessa um período em que se almejam transformações, dentre as quais, uma evolução do currículo e, com isso, uma melhora da educação onde deve-se incluir também o aprendizado e o método de avaliar, e quem sabe estes últimos se consistem nos principais provocadores dessas transformações percebidas em várias partes do mundo. (NUNES e NUNES, 2007). Nessa perspectiva educacional, atualizada e tecnológica, para que os alunos consigam obter uma boa aprendizagem se faz necessário o uso de novas metodologias de ensino baseada na pesquisa e no debate com a intensa participação dos alunos. (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2007).

Para Demo (2009), é fundamental que a relação entre professor e aluno seja de inteira criatividade, deixando de ser um simples aprendiz que só recebe informações, tornando-se um agente ativo que participa e questiona, reconstrói e confronta, embora isso não significa recriar a anatomia, cálculos de química e física, mas recordar que a ciência deve ser compreendida de forma proveitosa.

No entanto, espera-se que o professor consiga adaptar-se a essas novas situações, substituindo métodos rotineiros por novas variáveis com o fim de promover um trabalho docente que incentive a modernização. (MOREIRA; KRAMER,2007).

## 2.2 O ENSINO DE QUÍMICA SOB A LUZ DE DOCUMENTOS OFICIAIS

Num contexto histórico segundo Lôbo (2012), a ciência Química está inteiramente centrada em estudos de natureza experimental no que concernem as transformações químicas. Nesse sentido ela deve ser trabalhada sobre três pilares: transformações químicas, materiais e suas características, bem como seus moldes ilustrativos. Dessa forma, poderá ser vislumbrada harmonicamente, ainda mais se for associada às diversas atividades pedagógicas.

A organização do plano de ensino deve seguir o que recomenda o projeto pedagógico escolar, contemplando atividades que contribuam para a formação de cidadãos de referência na sociedade. Além de preparar o material didático, conteúdos e habilidades são fundamentais num processo de ensino-aprendizagem, embora não seja isto suficiente, pois há que se considerar atividades educacionais, didáticas, culturais e sociais. (ZANON; MALDANER, 2012).

Segundo Nunes e Nunes (2007), os PCNs em consonância com a LDB 9.394/96 foram constituídos objetivando dar uma orientação curricular em que se englobam diferentes ciências do conhecimento pelo uso de temáticas contextualizadas dos mais diversos componentes curriculares, com o objetivo de incrementar as teorias de ensino. Nesse aspecto, ensinar Química requer um plano que demonstre uma elaboração em que os temas estejam interligados entre si e com as demais áreas do conhecimento.

Elaborado pela Secretaria Estadual de Educação (SEDUC-RO), o Referencial Curricular de Rondônia (RCR), serve de base para que as escolas organizem os seus currículos de modo que o ensino constitua-se no cotidiano dos alunos integrando-os aos princípios de cidadania, de acordo às modalidades de ensino e suas características, isto é, deve ser considerado cada nível de escolaridade atendido, em consonância aos aspectos de cada região e localização de cada comunidade escolar. (RONDONIA, 2013).

Caracterizado pela sua importância, o ensino de química no ensino médio é descrito no RCR por sua abrangência e possibilidades de afinidades com a natureza devido à unidade de conhecimentos e técnicas que corroboram na estruturação, expandindo a habilidade de avaliação, reflexão e agilidade em suscitar transformações no comportamento, pela solução de problemas do cotidiano dos alunos, problemas estes que intervêm na qualidade de vida dos mesmos, o que

contribui para a sua integração na sociedade avançada e tecnológica. (RONDÔNIA, 2013).

Dentre as metodologias sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, é destacado na disciplina de Química, as atividades experimentais, como método de fundamental importância no ensino-aprendizagem, uma vez que se dispõe de vários meios de se praticá-las, tais como, experimentos à serem desenvolvidas em laboratório, demonstração em sala de aula, dentre outros. Embora isso dependerá dos recursos disponíveis e as objetividades à serem almejadas e em conformidade com o tema em estudo. (BRASIL, 2002).

Contudo, recomenda-se que qualquer que seja o experimento, ele deve favorecer o estágio da observação, da concepção de verificação e habilidade para solucioná-lo, e isso deve se iniciar com a seleção de materiais, ferramentas e metodologias correspondentes à seleção do ambiente físico e às condições de trabalho seguras, bem como, do diagnóstico sistemático das informações. (BRASIL, 2002).

### 2.3 METODOLOGIAS INOVADORAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

A Química tem passado por intenso processo de reflexão em razão dos índices elevados de desistência e reprovação, uma vez que, as aulas de química são consideradas pelos alunos como entediante devido as exigências de memorizações de definições e inumeráveis fórmulas expostas nos livros didáticos. Além disso, sabe-se que a escola deve trabalhar com a realidade do aluno, transformando-os em cidadãos conscientes, e que o método de aprendizagem pode ser mediado pela prática do professor com novos recursos metodológicos, o que desperta o interesse do aluno em aprender gradativamente. (SILVA et al., 2012).

A relação entre os livros didáticos e os professores são contraditórias. Para alguns educadores o livro é um empecilho para o desenvolvimento intelectual dos alunos, quando para outros o livro é a aula e, todo seu planejamento escolar é feito exclusivamente, tendo como referência o livro didático. Por isso que, o livro é uma ferramenta que precisa constantemente ser avaliada e atualizada afim de garantir a todos um ensino com qualidade. (MENDONÇA; CAMPOS; JÓFILI, 2004).

Um dos principais motivos da falta de interesse dos alunos pelo estudo da química é ocasionada pela metodologia utilizada pelo professor ao repassar o conteúdo, e pontua que, para atrair a atenção do aluno se faz necessário uma linguagem clara concernente com a realidade. (LIMA, et al., 2014).

Durante a prática docente, nota-se que grande parte dos professores que lecionam conteúdos de química, pouco se preocupam com a metodologia empregada, tampouco com a didática, não dando uma expressiva importância a aprendizagem dos alunos. (LIMA FILHO et al., 2011).

De acordo com Clereci et al. (2014), as aulas práticas são capazes de tornar o conteúdo envolvente permitindo que o aluno aplique os conceitos aprendidos, de uma forma dinâmica e versátil. Apesar de muitas escolas possuírem poucos recursos e uma estrutura extremamente limitada.

Costa, (2010) é conciso ao afirmar que, o estudo teórico possibilita informações em formas (descritiva) de palavras, modelos e formatos, conceitos de natureza atômica e molecular, sendo que, o fenomenológico está relacionado ao estudo do que é observado, como a mudança do estado físico, interações da matéria, alterações de cores e cheiros. Sumariamente, o mundo da química cria forma no estudo representacional (sub-microscópico), por meio de fórmulas, figuras e símbolos, embora, seja preciso abordar os três aspectos de linguagem conjuntamente. Para tanto, é necessário dispor de meios que aumente a capacidade do aluno em observar acontecimentos e criticá-los com base em argumentos científicos. (OSBORNE, 2007).

No mesmo sentido, Rosa (2012), sugere que a linguagem química pode ser construída pelo educador para organizar suas ações, como apresentado no esquema 1, em que ilustra a relação da construção da linguagem química ao considerar fatos teóricos, fenomenológico e representacional.

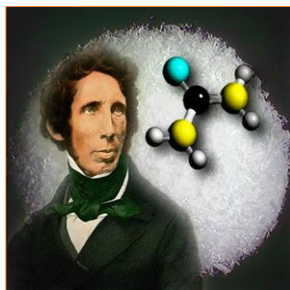


Figura 1- Representação do aspecto teórico

Fonte: Rosa (2012)

TEÓRICO



Figura 2- Combustão

Fonte: Rosa (2012)

FENOMENOLÓGICO

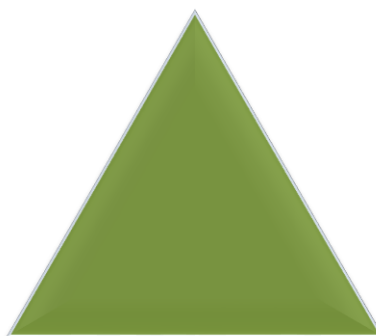


Figura 3- Reação de combustão

Fonte: Rosa (2012)

REPRESENTACIONAL

Esquema 1 - Estruturação do Conhecimento Químico

Fonte: ROSA (2012)

- ❖ As bases teóricas constituem parte do conhecimento conceitual;
- ❖ Fatos observáveis ou comprovados como a queima de um pedaço de papel ou a formação de prata em uma reação de precipitação representam aspectos fenomenológicos;
- ❖ Os símbolos químicos usados para expressar as reações, os elementos químicos, bem como as fórmulas apresentam o aspecto representacional.

## 2.4 EXPERIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA

A Química é uma ciência em que a vertente experimental se destaca, o seu ensino tem passado por investimentos na experimentação, como estratégia para despertar a motivação dos alunos e na obtenção de conhecimento para incrementar aptidões essenciais à sua formação científica. (BARIN; CUNHA; ELLENSOHN, 2009).

Diversos autores têm defendido que a experimentação se traduz num importante método de ensino, pois auxilia o educando na elaboração de ideias, segundo afirmaram Ferreira, Hartwig e Oliveira, (2009), sobre as práticas experimentais, que obrigatoriamente ao conduzi-las, deve-se objetivar diferentes finalidades. Seja ao demonstrar um fato, estampar um princípio abstrato, recolher informações, examinar pressupostos, bem como, desenvolvimento de técnicas de estudo, analisar dimensões, dentre outros. Todavia, regularmente as práticas laboratoriais são direcionadas por um manual em que os discentes devem segui-lo. Com essa prática metodológica, o raciocinar e o questionar estarão sempre ausentes, por consequência a essência automática da inteligência induzida desfigurada e pobre de prática científica.

Na química, a experimentação pode ser utilizada como uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento e investigação. Nesse aspecto, o conteúdo a ser trabalhado se caracteriza como resposta aos questionamentos feitos pelos alunos durante a interação com o contexto designado. (GUIMARÃES, 2009).

Quando realizado um procedimento experimental no intuito que os alunos consigam os resultados esperados pelo professor, não existe problema a ser resolvido e o educando não será estimulado a testar suas suposições ou achar inconsistência entre sua forma de explicar e a admitida pela ciência. Simplesmente terá que verificar a teoria, desconsiderando as divergências entre o que ele constatou e as expectativas obtidas pelo professor. (GUIMARÃES, 2009).

De forma geral, o objetivo do professor ao ministrar atividades experimentais é conferir os conceitos ensinados, já que tais atividades são simplesmente coleta de dados, desconsiderando a interpretação dos resultados obtidos, não tendo característica de um processo investigativo e não apresentando os objetivos de aprendizagem intelectual como, conhecer, compreender, avaliar, aplicar, analisar e sintetizar. (LIMA, 2004).

Em consenso Bruxel (2012), afirma ser necessário uma organização dessas atividades, para que não sejam amparadas com os mesmos roteiros seguidos de receitas prontas, com resultados já presumidos. Menciona ainda que, uma aula experimental não requer apenas aparatos sofisticados, mas também, análise das discussões, pois são elas que admitem compreensão entre os participantes. Apresenta-se no quadro 1, as justificativas dessas atividades:

<b>AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM RELAÇÃO:</b>		
<b>AO ALUNO</b>	<b>ÀS AULAS</b>	<b>AO ENSINO</b>
Despertar a curiosidade	Conciliem a teoria, a prática e os conhecimentos químicos	Sejam recursos importantes ou fundamentais
Causar motivação para compreender e associar às situações do cotidiano	Mostrem que química não trata apenas de fórmulas	Levem a construção do conhecimento e facilitem a assimilação
Fazer com que concretize e visualize o que foi discutido na teoria, causando atração pela disciplina	Sejam interessantes	
Despertar o interesse pelas reações químicas ligadas à natureza	Realizar a prática	

**Fonte:** Lima, (2004)

Quadro 1 - Justificativas sobre o papel das Atividades Experimentais

## 2.5 REAÇÃO DE OXIRREDUÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Macedo e Penha (2014), relatam que no conteúdo de Reações Químicas aplicado no ensino médio, denota-se uma preocupação pela maneira em que se está sendo ensinado, ocasionando uma visão debandada da ciência química frente a realidade cotidiana dos alunos, posto que, esse conteúdo é a essência da Química, e toda reação e transformação da matéria gira essencialmente ao redor desse eixo. Por isso, esse conceito exige uma interpretação precisa, caso contrário todo o procedimento de ensino-aprendizagem da Química será comprometido. Considerando a definição:

Fenômenos químicos alteram a natureza da matéria, ou seja, a sua composição. Quando ocorre um fenômeno químico, uma ou mais substâncias se transformam, dando origem a novas substâncias, ocorrendo uma Reação Química. Uma maneira bem simples de reconhecer a ocorrência de um fenômeno químico *é a observação visual de alterações ocorridas no sistema* [Grifo nosso]. (Macedo; Penha, 2014, *apud* USBERCO; SALVADOR, 2002, p. 50).

Prosseguem os autores, afirmando que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, norteiam as competências e habilidades sobre as reações químicas (Quadro 2), para o ensino médio.



<p><b>Representação e comunicação</b></p>	<p>Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas.</p> <p>Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.</p> <p>Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa.</p> <p>Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo.</p>
<p><b>Investigação e compreensão</b></p>	<p>Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão microscópica (lógico-empírica).</p> <p>Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógica-formal).</p> <p>Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações Químicas.</p>
<p><b>Contextualização sociocultural</b></p>	<p>Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.</p> <p>Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.</p>

Fonte: MACEDO; PENHA, (2014)

Quadro 2 - Competências e Habilidades para o Ensino de Reações Químicas

Reações de oxirredução estão presentes em situações cotidianas, e quando inseridas e argumentadas em sala de aula proporcionam uma melhor fixação do conteúdo. Desta forma, o estudo contextualizado de temas atuais tornam-se favoráveis no processo de aprendizagem, sobretudo, na disciplina de química, e, é uma das maneiras de realizar as aproximações entre o conhecimento escolar e situações rotineiras do aluno. (LUCA, 2014).

As reações de oxirredução não acontecem isoladamente, e estão relacionadas a transferência de elétrons de uma espécie para a outra, perda e ganho de elétrons,

ocasionando uma mudança no estado de oxidação das espécies químicas (átomos e íons). Visto que o processo de redução não ocorre sem a oxidação, e os elétrons que são recebidos pela espécie reduzida são cedidos pelo elemento que sofreu oxidação. (SARTORI; BATISTA; FATIBELLO-FILHO, 2008).

A oxidação é a perda de um ou mais elétrons, atingindo assim, um número de oxidação (nox) com valores mais positivos. Contudo, na redução ocorre ganho de um ou mais elétrons e o elemento que recebe elétrons terá seu nox diminuído, sendo reduzido. Em geral essas reações devem ser averiguadas como a soma das reações de oxidação e redução. (SARTORI; BATISTA; FATIBELLO-FILHO, 2008).

### **2.5.1 Desafios na aprendizagem de oxirredução pelos alunos do ensino médio**

No ensino médio a dificuldade em entender as reações químicas, está relacionada ao fato de que esta ciência é apresentada aos educandos numa delimitação conceitual muito abstrata. Sendo assim, para aprender necessitam percorrer o imaginário de partículas microscópicas, como os átomos, íons e ou moléculas. No entanto, não é fácil o aluno criar modelos mentais e fazer uso de símbolos químicos que numa equação expressam uma reação. (GAUDÊNCIO, et al., 2012).

A princípio, o ensino das ideias dos mecanismos de oxirredução, constantemente não tem a preocupação em associar a oxirredução com fenômenos que podem ser observados no cotidiano, que muitas vezes elucidam acontecimentos como, o escurecer de um tecido vegetal e ou sua conservação mediante a presença de agentes antioxidantes. (CARVALHO; LUPETTI; FATIBELLO-FILHO, 2005).

Quando é lançada uma informação que desperta o interesse do aluno, ele quer saber o que aconteceu de fato, e, para isso ser possível, é importante discutir novas formas metodológicas para o ensino de química, utilizando recursos que fazem parte da rotina diária do aluno e, assim, promover a construção de conceitos científicos significativo para formação de um cidadão atuante. (MORAES; ROCHA, 2012).

No currículo escolar do ensino médio, constata-se que os conteúdos de química são inseridos no plano de aula como algo pronto e definitivo, em geral, de forma abstraída e longínqua às interrogações que instigam os alunos fora da aula. Porém, o problema não é somente uma especificidade dessa doutrina, mas também das outras,

preocupado com uma educação conservadora, realizada com objetivo de passar um conteúdo básico para o entendimento do que será ensinado no próximo ano. (TREVISAN, 2008).

Dentre os desafios no ensino-aprendizagem de oxirredução no ensino médio, destaca-se a contextualização, que se traduz por fazer uma conexão entre o cotidiano e o conhecimento. Ante o exposto, uma das maneiras de contornar a problemática nas turmas de ensino médio, é a realização de aulas práticas experimentais com uso de materiais do cotidiano, ou ainda, através de encontros científicos, Workshops, onde se apresentam estratégias para o conhecimento químico, prezando por temas vivenciados em aula, tais como: experimentação, atividades lúdicas dentre tantas outras que venham a ser úteis, uma vez que, essas dinâmicas cooperam para despertar o interesse e facilitar o entendimento cognitivo dos alunos. (LIMA, et al., 2014).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma metodologia que contribua na aprendizagem dos educandos no ensino de reações de oxirredução para alunos do segundo ano do ensino médio.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Discorrer sobre os apontamentos para o ensino de química na era contemporânea;
- ❖ Relatar a experiência vivenciada durante a aplicação da proposta de experimento envolvendo oxirredução.

## 4 METODOLOGIA

Esta pesquisa é do tipo bibliográfica com o objetivo de elaborar uma proposta experimental para o ensino de oxirredução, e delimitou-se à busca de artigos, monografias, livros e outros, através de sistemas *on line*, dentre eles cita-se Google, Google Acadêmico, Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Portal do Ministério da Educação e Cultura (MEC), Secretaria Estadual de Educação de Rondônia (SEDUC-RO), bem como a Biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA).

Os dados examinados restringiram-se a documentos de 2000 a 2016, sendo na versão da língua portuguesa e estrangeira e as palavras-chave utilizadas nas pesquisas foram: contextualização; ensino de oxirredução; e experimentação.

Para a elaboração da proposta metodológica, optou-se por desenvolver uma prática em sala de aula, de forma que esta viesse a servir como modelo experimental, considerando para tal, o objetivo desse estudo, ou seja, a necessidade de uma metodologia complementar que pudesse contribuir na aprendizagem dos alunos do ensino médio, ao que se refere ao ensino de reações de oxirredução utilizado nas aulas de Química, visando tornar a aprendizagem mais atraente e participativa.

### 4.1 PROPOSTA: MÉTODO EXPERIMENTAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE OXIRREDUÇÃO

A proposta experimental fundamenta-se na contextualização em que se propõe o uso de uma metodologia de ensino de oxirredução para alunos do ensino médio utilizando maças, por ser acessível e de baixo custo, sendo que experimentos práticos como este, podem ser realizados em laboratório ou na ausência deste, em sala de aula.

A prática foi realizada em sala de aula, envolvendo 17 alunos da turma B do 2º ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Alves Mendes Filho, situada na Rua Paranaíba, nº 4678, em Ariquemes- RO, conforme o descrito a seguir.

#### 4.1.1 Parte Experimental: Oxidação da maçã

**Materiais:** Uma maçã cortada em 4 pedaços; suco de limão ( $C_6H_8O_7$ ); vinagre ( $CH_3COOH$ ); solução bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ); mesa ou bancada.

**Procedimentos:**

1) Partiu-se uma maçã em quatro partes que, posteriormente, foram colocados num recipiente, identificando-os com os seguintes reagentes: suco de limão ( $C_6H_8O_7$ ), vinagre ( $CH_3COOH$ ), solução de bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ), e, por último um recipiente, com um pedaço “controle” sem adição de substâncias químicas.

2) No primeiro pedaço da maçã, acrescentou-se suco de limão ( $C_6H_8O_7$ ); no segundo adicionou-se vinagre ( $CH_3COOH$ ); no terceiro, solução de bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ) e 1 colher de sopa em 100 ml de água; no quarto e último pedaço não foi adicionado nenhum reagente, deixando-o exposto ao ar livre por 45 minutos.

## 5 RESULTADOS OBSERVADOS E DISCUSSÃO

Decorridos 45 minutos notou-se um maior escurecimento da fatia de maçã que não recebeu nenhuma das soluções (sem reagentes), assim também ocorreu na fatia de maçã que recebeu a solução de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), neste caso um escurecimento mais leve, bem como, a que foi coberta com a solução de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). Notoriamente, a fatia em que se despejou suco de limão ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) permaneceu com sua coloração natural, conforme figura 4:

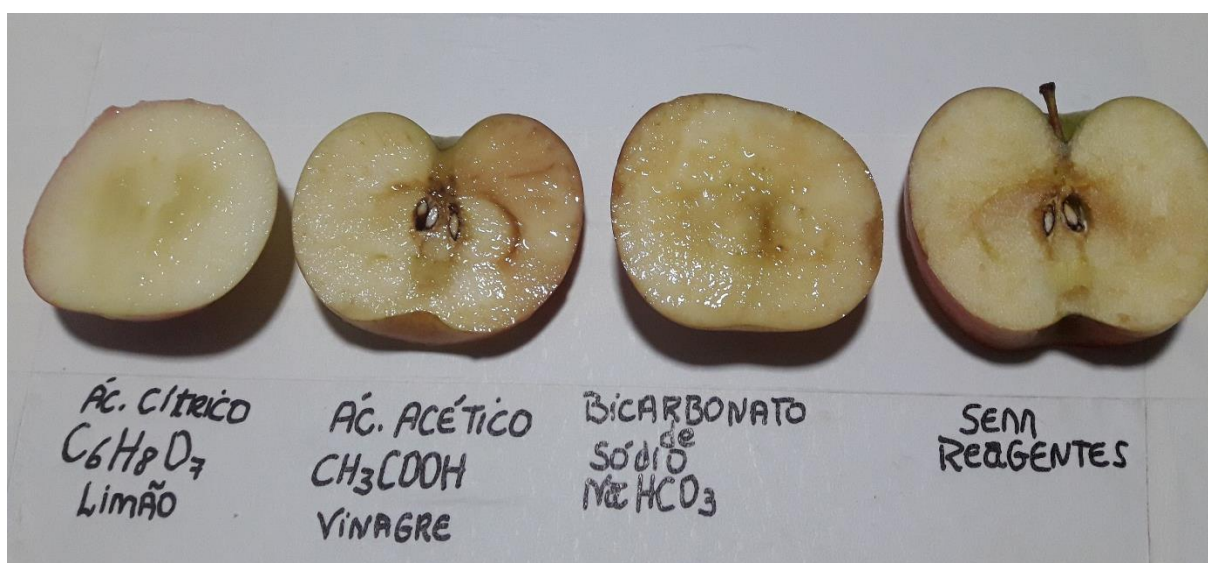


Figura 4 - Exposição das fatias de maçãs durante o experimento

Embora não tenha sido possível calcular os resultados em termos de concentração de substratos de produtos formados ou consumidos, pôde-se elaborar um quadro para mensurar o grau de escurecimento, considerando: muito (+++); médio (++); pouco (+) ou; nenhum (-).

Os alunos puderam então observar o ocorrido com cada pedaço de maçã, que em seguida, foi anotado no quadro 03 as reações que ocorreram em cada caso.

MAÇÃ	REAGENTE	ASPECTO	TEMPO
1º Pedaco	Suco de limão (C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> )	-	45 minutos
2º Pedaco	Vinagre (CH <sub>3</sub> COOH)	++	45 minutos
3º Pedaco	Solução de bicarbonato de sódio (Na <sub>2</sub> HCO <sub>3</sub> )	++	45 minutos
4º Pedaco	Grupo controle (Sem reagente)	+++	45 minutos

Quadro 3 - Anotações dos Resultados Observados

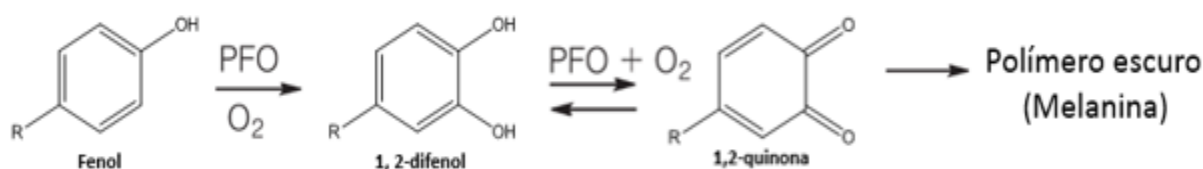


Figura 5 - Reação de oxidação de compostos fenólicos catalisada pela PFO

Fonte: NOVAES et al. (2013)

Na primeira reação, a enzima PFO, funcionou como catalisador, ou seja, acelerou a reação da oxidação da maçã, facilitando o processo ilustrado abaixo:



Figura 6 - Reação catalisada por enzima

Fonte: UFRJ (2008)

Na reação seguinte, a enzima PFO não funcionou como catalisadora, fazendo com que este processo fosse mais lento se comparado com a primeira reação.

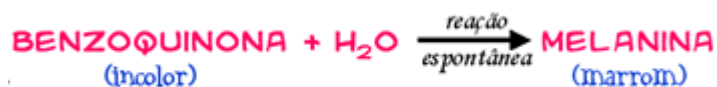


Figura 7 - Reação espontânea

Fonte: UFRJ (2008)



Nessa reação, o escurecimento observado foi causado pela ação da enzima PFO em conjunto com o oxigênio do ar, enquanto que, a fatia recoberta com a solução de ácido cítrico manteve a sua coloração preservada, não oxidou.

A reação se caracteriza pela perda de elétrons, e para exemplificar, temos reações de escurecimento enzimático por compostos fenólicos que na presença de enzimas torna-se escura. Cabe lembrar, que essa reação enzimática acontece com frutas e vegetais quando em contato com o oxigênio do ar, causando vários transtornos como a deterioração da fruta, alteração do aroma, cor e perda do valor nutricional. (ORSO, 2011).

Um dos grupos fundamentais de reações que certamente conduzem o processo de escurecimento, é a oxidação enzimática dos fenóis, como também, o escurecimento não enzimático, auxiliado pelos tratamentos que levam calor com inserção de uma extensa variedade de reações, como exemplo, a reação de maillard, que consiste na caramelização e oxidação química dos grupos fenólicos. (HAMINIUK et al., 2005).

Compostos fenólicos são substâncias que apresentam um anel aromático com uma ou mais hidroxilas (Figura 8), os principais encontrados na maçã são os ácidos fenólicos e os flavonoides. (ALBERTINI, 2014).

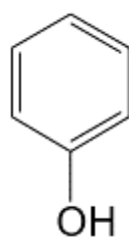


Figura 8 - Estrutura química básica dos compostos fenólicos

Fonte: ALBERTI (2014)

No tocante a participação dos alunos observou-se que demonstraram interesse por se tratar de uma metodologia com atividade prática, visto que interagiram positivamente na elaboração e na observação dos resultados.

Através dos questionamentos feitos pelos alunos percebeu-se que conseguiram relacionar os resultados observados com o processo de oxirredução, ao mesmo tempo, compararam com situações semelhantes, tais com a oxidação do ferro, do zinco e também com o escurecimento de outras frutas, como, a banana quando

deixada exposta ao ar livre. Além do mais, no decorrer da aula, participaram ativamente com questionamentos envoltos da oxirredução, especialmente no que se refere aos compostos orgânicos.

Cabe lembrar que, o ensino de oxirredução através do experimento prático utilizando maçãs, aguçou a curiosidade e despertou o interesse dos alunos pelo aprendizado, confirmando o descrito por Carvalho; Lupetti e Fatibello-Filho (2005), ao relatarem que a prática faz com que os alunos interajam com o conteúdo favorecendo o entendimento em relação ao fator causador do escurecimento enzimático ocorrido nas maçãs, bem como, os métodos de aprazamento da reação de oxidação.

Contudo, a ciência do conhecimento conforme expressada nos PCNs, deve ser trabalhada de maneira diversificada e contextualizada, de forma a favorecer o reconhecimento pelos alunos, frente as transformações químicas que provêm das ações naturais e tecnológicas de diferentes situações. (BRASIL, 2000).

Portanto, frisa-se que para realizar uma aula experimental não é necessário ter laboratório, e sim, atitude do professor em contextualizar e adaptar sua aula à realidade dos alunos, que segundo afirmado por LUZ et al. (2014), com baixo custo pode-se analisar o fenômeno da oxirredução e levar o aluno a visualizá-lo através da experimentação com o uso de frutas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relato de experiência, como proposta metodológica, evidenciou a necessidade de ir além das formalidades que norteiam o ensino de química, que geralmente estão enfatizadas em conceitos pré-estabelecidos nos livros didáticos.

Observou-se ainda, que os professores devem prezar pelo uso de metodologias estratégicas para o ensino das reações químicas, dentre as quais destacam-se os experimentos práticos, por serem eficazes como dinâmica pedagógica, além disso, devem envolver os discentes, por sua maneira de seleção, organização e contextualização dos conteúdos, de forma a articular o intelecto dos alunos.

Em concluso, o uso de experimentos práticos no ensino de reações de oxirredução contribui para um melhor aprendizado. Posto que, a nitidez do raciocínio lógico associado a um método eficaz de ensino, com certeza, contribuirá para dar equilíbrio às deficiências de aprendizagens preliminares, enquanto que, como professor, foi visível a satisfação em ensinar.

## REFERÊNCIAS

ALBERTINI, A. **Compostos Fenólicos da Maçã: Extração, Perfil e Classes Fenólicas, Atividades Antioxidante, Processamento e Avaliação Termoanalítica**. 2014. 140 f. Tese (Título de Doutor em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia. Curitiba- PR. 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37175>>. Acesso em: 19 nov. 2016

ALMEIDA, E. C. S. et al. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. In: Encontro de Extensão, 10, 2008, **Universidade Federal da Paraíba - UFPB**. X Encontro de Extensão e XI Encontro de Iniciação à Docência. Anais. João Pessoa-PB. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/.x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/.x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2016.

BARATIERI, S. M. et al. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 3, n. 3, 2008. p. 19-31. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID64/v3\\_n3\\_a2008.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2016.

BARIN, C. S.; CUNHA, M. E.; ELLENSOHN, R. M. **Construindo o conhecimento através de projetos de pesquisa: relato de uma experiência**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA- SINECT, n. 1, 2009, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2009. p. 1-10. Disponível em: <<http://www.sinct.com.br/anais2009/artigos/3%20Ensinodequimica/EnsinodequimicaArtigo2.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**– Portal do MEC. Parte III - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000 Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002, p. 87-110. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2016.

BRASIL - Universidade Federal do Rio de Janeiro. **A maçã escurecida**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: <<http://www2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/maca/polifenoloxidase.htm>>. Acesso em: 26 set. 2016.

BRUXEL, J. **Atividades experimentais no estudo de química: Pesquisa e Construção conceitual**. Set. 2012. 56 f. Dissertação (Título de mestre em Ensino Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado -RS, 2012. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/299/1/JerusaBruxel.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

CALLEGARIO, L. J.; BORGES, M. N. Aplicação do vídeo “Química na Cozinha” na sala de aula. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ. 15, 2010, Brasília. **Caderno de resumos**. Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

CARVALHO, L. C.; LUPETTI, K. O.; FATIBELLO-FILHO. Um Estudo Sobre a Oxidação Enzimática e a Prevenção do Escurecimento de Frutas no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 22, nov. 2005. p. 48-50. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a10.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2016.

CLERECI, M. T. P. S. et al. Escurecimento Enzimático: uma aula prática. **Revista de ensino de bioquímica**, v. 12, n. 2, p. 72-90, 2014. Disponível em: <<http://oaji.net/articles/2015/1715-1424977672.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

COSTA, C. C. C. **Construindo Estruturas Químicas de Substâncias Desconhecidas: Uma Proposta de Material Paradidático**. Mar. 2010. 94 f.- Dissertação (Título de Mestre em Ensino de Ciências) – Decanato de Pesquisas e Pós - Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8940/1/2010\\_CarlaCristinaCorreadaCosta.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8940/1/2010_CarlaCristinaCorreadaCosta.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2017.

DAVID, Célia Maria et al. **Desafios contemporâneos da educação**. 1 ed. São Paulo, SP: Cultura acadêmica, 2015.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos da educação**. 15 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 39 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola** v. 32, n.2, 2010. p. 101-105. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/08-PE-5207.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2017.

GAUDÊNCIO, J.S. et al. **Interpretação dos desenhos de alunos do ensino médio sobre fenômenos de oxirredução**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e

Tecnologia – SINECT, n. 3, 2012, Ponta Grossa - PR. **Anais**. 2012. p. 1-11. Disponível em: <<http://www.sinct.com.br/2012/down.php?id=2722&q=1>>. Acesso em: 18 out. 2016.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2009, p. 198-202. Disponível em: <[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf)> Acesso em: 19 nov. 2016.

LIMA FILHO, F. S. et al. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011 p. 166-173. Nov. 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.

LIMA, N. C. G.; et al. **Materiais do Cotidiano X Elementos Químicos**. In: Expo-PIBID-UFPE. Centro Acadêmico do Agreste. Caruaru-PE, 18 dez. 2014. p. 1-5 Disponível em: <[https://www.ufpe.br/pibid/images/EXPOPIBID\\_2014/Quimica-CAA/MATERIAIS\\_DO\\_COTIDIANO\\_X\\_ELEMENTOS\\_QUIMICOS.pdf](https://www.ufpe.br/pibid/images/EXPOPIBID_2014/Quimica-CAA/MATERIAIS_DO_COTIDIANO_X_ELEMENTOS_QUIMICOS.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2016.

LIMA, V. A. **Atividades experimentais no ensino médio – Reflexão de um grupo de professores a partir do tema Eletroquímica**. 2004. 171 f. Dissertação (Título de Mestre em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo- SP, 2004. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-04122014-161134/publico/Viviani\\_Alves\\_de\\_Lima.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-04122014-161134/publico/Viviani_Alves_de_Lima.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2016.

LÔBO, S. F. O. Trabalho Experimental no Ensino de Química. **Química Nova**, v. 35, n. 2, 2012. p. 430-434. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422012000200035](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000200035)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

LUCA, A. G. et al. **O processo da Oxirredução na Maresia: um Estudo no Projeto Integrador**. In: Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar-MICTI, n. 7, 2014. Disponível em: <<https://ocs.araquari.ifc.edu.br/index.php/micti/micti2014/paper/download/293/57>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

LUZ, M. M. et al. A química no cotidiano: Observando o escurecimento da maçã. In: EITEC, n. 2, 2014, Picos-PI. **Anais. Potencialidade Regional e Tecnologias Sociais: o sertão Piauiense em evidência**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2014. p. 54-56 Disponível em: <<http://eit.ecpicos.com/novo/files/EITEC-III/A%20Qu%C3%ADmica%20No%20Cotidiano%20Observando%20o%20Escurecimento%20Da%20Ma%C3%A7%C3%A3.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

MACEDO, J. M.; PENHA, M. R. Desmistificando a Química: investigação das definições dos estudantes do IFRO sobre o real conceito das Reações Químicas. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, jan- jun. 2014. p. 51-67. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/articulo/viewFile/15818/11500>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

MENDONÇA, R. J.; CAMPOS, A. F.; JÓFILI, Z. M. S. Conceito de oxidação-redução nos livros didáticos de química orgânica do ensino médio. **Pesquisa no ensino de química**. Química Nova na Escola, v. 20, 2004. p. 45-48. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc20/v20a08.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MORAES, S. R.; ROCHA, J.R.C. Atividade motivadora para o aprendizado de conceitos de oxidação e redução. In: HOLOS, v. 4, n. 28, 2012. p. 250-258. **Anais**. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/943/586>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13 ed. Campinas, SP: Papirus 2007.

MOREIRA; KRAMER. Contemporaneidade, Educação e Tecnologia. **Educ. Soc., Campinas**, v. 28, n. 100, out. 2007. p. 1037- 1057. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1928100.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

NOVAES, F. J. M.; Aguiar, D. L. M. de; Barreto, B. M.; Afonso. J. C.. Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos de Cinética Enzimática: *Solanum tuberosum* – Uma Alternativa Versátil. **Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos**. Química Nova na Escola, v. 35, n. 1, 2013. p. 27-33. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35\\_1/05-RSA-104-11.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_1/05-RSA-104-11.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2017.

NUNES e NUNES, O. A. PCN - Conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. In: **Holos**, v. 2, n. 23, 2007. p. 105-113. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/100/102>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

ORSO. E. **Estudo dos Fatores Que Influenciam a Eficiência do Branqueamento em Couve-Flor Para Posterior Congelamento**. Dissertação: Monografia (Título de Tecnólogo em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia)-Campus Bento Gonçalves – RS, 2011. Disponível em: <<http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012428111416437tcc.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

OSBORNE, J. Towards a more social pedagogy in science education: the role of argumentation. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 7, n. 1, 2007. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/69/62>>. Acesso em: 03 mai. 2017.

RONDÔNIA, Referencial Curricular de Rondônia: **Ensino Médio**, 2013. Disponível em:<<http://www.seduc.ro.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2013/02/ENSINO-MED IO1.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

ROSA, D. L. **Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no ensino de química**. Dissertação: Monografia (Título de especialização em Ensino na Educação Básica Graduação em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo - ES, 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/storage/49/25233793/1491453361/c1ntlhsx-gYz9ZBGfxspA/25233793.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SARTORI, E. R.; BATISTA, E. R.; FATIBELLO-FILHO, O. Escurecimento e limpeza de objetos de prata – Um experimento simples e de fácil execução envolvendo reações de Oxidação- Redução. **Experimentação no ensino de química**. Química Nova na Escola, n. 30, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc30/11-EEQ-4407.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SILVA, J.L. et al. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualização do Tema Vidros. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID**. Química Nova na Escola, v. 34, n.4, nov. 2012. p. 189-200. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34\\_4/05-PIBID-51-12.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_4/05-PIBID-51-12.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2016.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Tecnologia e Civilização: Transformando a relação do ser humano com o mundo. In: IX Simpósio Internacional Processo Inovador, 2005, Ponta Grossa- PR. In: **Anais**. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O.; O Professor DE Química e as Aulas Práticas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- EDUCERE, n. 7, 2008, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Câmpus Curitiba. **Anais**. Formação de professores: violência nas escolas. Curitiba-PR: Universitária Champagnat, 6 a 9 out. 2008, p. 4733-4745. Disponível em:< [w.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365\\_645.pdf](http://w.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365_645.pdf)> Acesso em: 24 ago. 2016.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. In: MACEDO, J. M.; PENHA, M. R. Desmistificando a Química: investigação das



definições dos estudantes do IFRO sobre o real conceito das Reações Químicas. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 51-67. Jan- jun. 2014. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/artic le/viewFile/15818/11500>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino da química. **Conceitos científicos em destaque**. Química nova na escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, ,2013. Disponível em: <[http://www.qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35\\_2/04-CCD-151-12.pdf](http://www.qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf)> Acesso em: 24 ago. 2016.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio; **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. 1 ed. Ijuí, RS: Unijuí, 2012.