

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí
Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática

HAILTON FERREIRA PEREIRA

**O ENSINO DE QUÍMICA NO CURSO DE SECRETARIADO NA MODALIDADE
EJA DO IFG CÂMPUS JATAÍ: PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO**

JATAÍ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

PER/ens	<p>Pereira, Hailton Ferreira.</p> <p>O ensino de química no curso de Secretariado na modalidade EJA do IFG Câmpus Jataí : proposta de material didático [manuscrito] / Hailton Ferreira Pereira. - 2015.</p> <p>95 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Carlos César da Silva.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2015.</p> <p>Bibliografia.</p> <p>Apêndices.</p> <p>1. Química - ensino. 2. EJA/PROEJA. 3. Química – experimentação. 4. Sequência didática. I. Silva, Carlos César da. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 540.7</p>
---------	---

HAILTON FERREIRA PEREIRA

**O ENSINO DE QUÍMICA NO CURSO DE SECRETARIADO NA MODALIDADE EJA
DO IFG CÂMPUS JATAÍ: PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino

Linha de Pesquisa: Fundamentos, metodologia e recursos para a Educação, para Ciência e Matemática.

Sublinha de pesquisa: Ensino de Química

Orientador: Carlos César da Silva

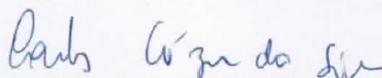
Jataí

2015

HAILTON FERREIRA PEREIRA

**O ENSINO DE QUÍMICA NO CURSO DE SECRETARIADO NA MODALIDADE EJA
DO IFG CÂMPUS JATAÍ: PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora.



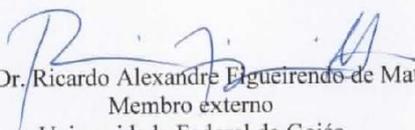
Prof. Dr. Carlos César da Silva
Presidente da banca / Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza
Membro interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Ricardo Alexandre Eguieirendo de Matos
Membro externo
Universidade Federal de Goiás

Jataí, 03 de setembro de 2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho com muito carinho a minha família, pais, esposa e filhos, companheiros de todas as horas. Faço uma dedicação especial ao meu orientador pelas horas de trabalho gastas com a finalidade de me instruir na realização do presente trabalho de pesquisa.

Dedico também ao IFG Campus Jataí por ter estado sempre me estimulando a desenvolver a pesquisa através de seus coordenadores e colegas professores, em especial à coordenadora do mestrado que sempre esteve do meu lado me estimulando a realizar o trabalho da melhor forma possível.

AGRADECIMENTOS

Ao termino desse trabalho de pesquisa gostaria de agradecer a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para sua realização.

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela força que me deu durante toda a jornada de trabalho, colocando no meu interior a vontade de contribuir para o ensino.

Ao meu orientador Carlos César, por estar do meu lado em todos esses momentos e ter feito todas as correções possíveis e pelo dialogo constante principalmente durante na execução da sequência didática.

A minha família, por estar sempre do meu lado, me apoiando, principalmente nas orações. Ao meu filho Victor Hugo, que me ajudou de forma exaustiva, em todas as etapas da realização da pesquisa, me dando ideias e me ajudado na maneira de escrevê-las.

Ao monitor de Química do IFG campus Jataí, por ter me auxiliado em cada uma das atividades práticas desenvolvidas durante a aplicação da sequência didática.

Aos alunos do segundo período do Proeja em Secretariado do IFG por terem aceitado e participado da aplicação de cada uma das atividades. Não poderia deixar de agradecer a professora Suzy, coordenadora do curso de Secretariado, por ter me dado à oportunidade de trabalhar com a turma e também me apresentado sugestões na escrita.

Ao IFG por estar sempre do meu lado com o apoio técnico necessário à realização das referidas atividades.

Aos professores do curso de Mestrado Profissional em Educação no Ensino de Ciências e Matemática, em especial à professora Sandra que me passou uma série de ideias para execução das atividades propostas.

Aos professores Wesley e Laís, professores da UFG de Jataí e ao meu companheiro de Campus Professor Paulo Henrique, que contribuíram de forma contundente na elaboração do projeto deste mestrado.

Não poderia, nesse momento, deixar de agradecer aos alunos da segunda turma desse mestrado por estar sempre me ajudando e me estimulando a não desistir.

Educação não transforma o mundo. Educação muda as
pessoas. Pessoas mudam o mundo.

(Paulo Freire)

RESUMO

O conhecimento químico é fundamental para a compreensão dos processos físicos e químicos que nos cercam, para promover e acompanhar o desenvolvimento tecnológico e melhorar a vida com qualidade. No entanto, a formação de um conhecimento químico realmente significativo, tem sido um desafio para os educadores em todo o país. Estudos apontam que o ensino contextualizado através de atividades experimentais relacionadas com o cotidiano dos aprendizes tem provocado nesses um maior interesse em participar dos conteúdos programados. Nessa perspectiva, esta pesquisa foi realizada no sentido de contribuir para o ensino de química com o objetivo geral de propor um material didático que leve em consideração atividades experimentais contextualizadas, que possam auxiliar os professores a ministrar os conteúdos de oxirredução. Na primeira parte do trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de química na EJA/PROEJA, observando que grande parte dos professores trata esse ensino de forma tradicional, não conseguindo contextualizar com o cotidiano dos aprendizes, quase sempre não realizando atividades práticas. A segunda parte da pesquisa consistiu justamente na elaboração de uma sequência didática, a partir das atividades experimentais, com o fim de promover a aprendizagem abordando o eixo temático “corrosão”. Verificou-se que o trabalho atingiu os objetivos propostos. Uma avaliação qualitativa mostrou que os alunos estavam mais participativos e interessados em estudar química. A resposta dos alunos aos questionários também demonstrou que eles realmente conseguiram entender os conteúdos propostos e que são capazes de relacioná-los com situações reais. Uma avaliação quantitativa do material revelou que 10% dos alunos conseguiram media entre 6,0 e 6,9, 30% entre 7,0 e 8,0 e que 60%, portanto a maioria, acima de 8,0.

Palavras chaves: Ensino de Química, EJA/PROEJA, Experimentação, Sequência Didática.

ABSTRACT

The chemical knowledge is fundamental for understanding the physical and chemical processes that surround us to promote and monitor the technological development and improve life quality. However, the formation of a truly significant chemical thinking has been a challenge for chemical educators around the country. Some studies show that, the contextualized teaching, through experimental activities relating to the daily life of apprentices, has caused such a greater interest in participating in the programmed contents. From this perspective, our research was conducted in order to contribute to the teaching of Chemistry and with the overall objective of proposing a didactic material that takes into account experimental and contextualized activities which can help the educators to teach the redox contents. In the first part of the work, was done a bibliographical study about the chemical teaching in "EJA/PROEJA", observing that a great numbers of teachers treats this teaching in a traditional way. They cannot contextualize with the daily life of apprentices. Beside that, these educators do not realize the practical exercises most of the time. The second part of the research is precisely the development of a didactic sequence from the experimental activities in order to increase the process of learning from thematic area "corrosion". It was found that this work has reached the intended purposes. A qualitative evaluation showed that students became more involved and interested in studying Chemistry. The responses of them to the questionnaires not only proved that they actually managed to understand the proposed contents but also were able to relate those contents with real situations. A quantitative evaluation of the material revealed that 10% of the students have got average between 6,0 and 6,9; 30% have got between 7,0 and 8,0 and 60%, so most of them, have got 8,0. What is expected is that we have contributed to the teaching of Chemistry and this journey is just beginning.

Keywords: teaching of Chemistry, EJA/PROEJA, experimentation, didactic sequence.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparar as cores dos sistemas finais (com vitamina C e com suco de limão). Atribuição ao resultado	47
Gráfico 2 - Quatro questionamentos envolvendo conteúdo anteriormente analisado junto à turma e relacionando ao experimento.	48
Gráfico 3 - Houve ou não houve reação entre a solução e a placa de metal indicada.....	49
Gráfico 4 - Que metal reagiu com todos os íons? Esse metal é capaz de oxidar ou de reduzir os íons?.....	50
Gráfico 5 - Quais tubos houve reação?Equacione a reação quando houver	51
Gráfico 6 - As reações produzidas são ou não de oxirredução?.....	52
Gráfico 7 - Qual elemento oxidou e que elemento reduziu?.....	53
Gráfico 8 - Qual seria o agente redutor e o oxidante? Explique	53
Gráfico 9 - Descrever as semirreações que ocorreram no tubo de ensaio do 1º experimento.	54
Gráfico 10 - Identificação do anodo, agente oxidante e o cátodo.	55
Gráfico 11 - Avaliação quantitativa do desempenho dos alunos.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões sobre os conhecimentos prévios dos alunos.....	37
Quadro 2 - Questões do 1º módulo.....	38
Quadro 3 - Questões do 2º módulo.....	38
Quadro 4 - Questões do 3º módulo.....	39
Quadro 5 - Questões do 4º módulo.....	40
Quadro 6 - Questões do questionário geral dos módulos.....	40
Quadro 7 - Categorias de respostas da 1ª questão – 1ª parte dos questionários.....	41
Quadro 8 - Categorias de respostas da 2ª questão – 1ª parte dos questionários.....	42
Quadro 9 - Categorias de respostas da 3ª questão – 1ª parte dos questionários.....	43
Quadro 10 - Categorias de respostas da 4ª questão – 1ª parte dos questionários.....	43
Quadro 11 - Categorias de respostas da 6ª questão – 1ª parte dos questionários.....	45

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A: Questionário da primeira etapa do trabalho (Questões diagnósticas)	67
Apêndice B: Descrição do Produto	68
Apêndice C: Questionário final – Reflexo da aprendizagem do aluno	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEB – Câmara de Educação Básica.

CNE – Conselho Nacional de Educação.

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

EJA – Educação de jovens e adultos.

IFG – Instituto Federal de Goiás.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

MEC – Ministério da Educação.

PCN – Parâmetros curriculares nacionais.

PROEJA – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

UFG – Universidade Federal de Goiás.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
1.1. O ESTUDO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2. O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA: EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	18
1.3. A EDUCAÇÃO NA VISÃO DE PAULO FREIRE	22
1.4. ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO PROEJA.....	26
1.5. ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	28
2. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	31
2.1. DA PESQUISA-AÇÃO	31
2.2. DO INSTRUMENTO E SUJEITOS DA PESQUISA.....	32
2.2.1. <i>Perfil da escola: relação de professores, alunos e cursos da escola campo.....</i>	<i>33</i>
2.2.2. <i>Desenvolvimento da Pesquisa</i>	<i>34</i>
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
3.1. OBJETIVOS INDIVIDUAIS DAS QUESTÕES DE ESTUDO	37
3.1.1. <i>Objetivos das questões sobre os conhecimentos prévios dos alunos (1ª parte) ...</i>	<i>37</i>
3.1.2. <i>Objetivos das questões para medirmos o grau de aprendizagem dos alunos (2ª parte).....</i>	<i>37</i>
3.1.2.1. <i>Objetivos das questões relacionadas ao primeiro módulo.....</i>	<i>37</i>
3.1.2.2. <i>Objetivos das questões relacionadas ao segundo módulo</i>	<i>38</i>
3.1.2.3. <i>Objetivos das questões relacionadas ao terceiro módulo</i>	<i>38</i>
3.1.2.4. <i>Objetivos das questões relacionadas ao quarto módulo</i>	<i>39</i>
3.1.2.5. <i>Objetivo das questões relacionadas à avaliação geral dos módulos.....</i>	<i>40</i>
3.2. RESULTADOS E ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS	41
3.2.1. <i>Resultados e análises do questionário da 1ª parte</i>	<i>41</i>
3.2.2. <i>Resultados e análise da sequência didática (2ª parte dos questionários).....</i>	<i>46</i>
3.2.2.1. <i>Resultados e análises do primeiro módulo e suas questões.....</i>	<i>46</i>
3.2.2.2. <i>Resultados e análises do segundo módulo e suas questões</i>	<i>49</i>
3.2.2.3. <i>Resultados e análises do terceiro módulo e suas questões</i>	<i>51</i>
3.2.2.4. <i>Resultados e análises do quarto módulo e suas questões</i>	<i>54</i>
3.2.3. <i>Considerações sobre a sequência didática.....</i>	<i>56</i>
3.2.4. <i>Relação entre os objetivos específicos da sequência didática e o alcance dos mesmos.....</i>	<i>56</i>
3.3. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO MATERIAL: REFLEXO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS	57
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
4.1. PERSPECTIVAS	59
REFERÊNCIAS	61

INTRODUÇÃO

A desmotivação do aluno pelo ensino de química, sem perceber que os processos químicos fazem parte do seu cotidiano, leva-o a perguntar: por que estudar química? Entre os diversos fatores que influenciam para que isso ocorra, um dos principais está relacionado ao fato da maioria dos docentes ensinarem os conceitos e os princípios de modo não contextualizado.

O Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) tem como público o estudante-trabalhador, frequentemente pai ou mãe de família, que vai para escola objetivando buscar uma profissão. Esse público já chega à escola, cansado e oprimido pelas dificuldades do dia-a-dia e se depara com professores, pouco preparados para atendê-lo (BRASIL, 2006). Neste caso, a dificuldade de aprendizagem pode se tornar mais acentuada, exigindo assim uma metodologia que leve em conta a realidade deste público e possa permitir um maior aproveitamento no ensino de química.

Na grande maioria de nossas escolas, o que se evidencia nas aulas de química é uma ênfase muito acentuada na definição de conceitos, mas acredita-se que as dimensões, teórica e prática, dos conhecimentos científicos não são isoladas.

Não se trata, pois, de contrapor o ensino experimental ao teórico, mas de encontrar formas que evitem essa fragmentação do conhecimento para tornar a aprendizagem mais significativa, motivadora e acessível aos educandos. (BORGES, 2002, p. 291).

O que levou a realização deste trabalho foram experiências tidas em sala de aula e no ensino de química. A trajetória como educador no Proeja iniciou-se em 2006 e, desde então, a atividade profissional teve uma grande modificação, exigindo uma mudança na forma de discutir os conceitos químicos, visto que os alunos encontravam muitas dificuldades em assimilá-los. Este fato foi determinante para uma maior participação em fóruns, cursos e debates promovidos pela instituição e ligados à Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Nos cursos e debates, dialogando com as outras instituições que oferecem esta modalidade de ensino, percebeu-se a importância de se valorizar o conhecimento prévio dos

alunos e visualizá-los também como sujeitos no processo de ensino. Após muitas leituras e acompanhamentos de outros trabalhos na EJA, ficou evidente a necessidade de propor esse material didático, dando uma contribuição para esta importante modalidade de ensino.

Dialogando com os docentes, observou-se que a maioria conduzia o ensino no Proeja como nas demais modalidades, dessa forma tinham pouco sucesso no processo ensino-aprendizagem. Percebeu-se ainda que, os mesmos faziam apenas cópias de determinados conteúdos e simplesmente transmitiam os mesmos para os alunos, avaliando-os de uma forma que não os levariam a uma aprendizagem significativa. Procurando formas de melhorar a qualidade das aulas, associando a prática, a teoria e o cotidiano, valorizando o que o aluno trazia de conhecimentos prévios, observou-se um rendimento melhor dos educandos.

Essa pesquisa foi realizada no sentido de se fazer uma análise e subsidiar reflexões da trajetória dos jovens e adultos do Proeja, na busca de elementos que contribuam para o entendimento da interação deles com a química dentro do seu mundo escolar possibilitando uma reflexão crítica dos conteúdos trabalhados. Visa estabelecer uma reflexão sobre o ensino de química no curso técnico de secretariado no Proeja do IFG Campus Jataí e propor uma maneira diferente de trabalhar com o público desta modalidade de ensino, onde se faz necessário realizar um processo de aprendizagem diferenciado, propondo atividades essencialmente práticas que sejam agentes motivadores para o aprendizado.

Assim, para haver uma mudança na prática pedagógica, propõem-se a confecção de um material didático, que aborde um eixo temático e contenha aulas experimentais. Este material após ser aplicado e avaliado, poderá vir a contribuir para melhoria da qualidade do ensino de química na modalidade em questão.

O produto da pesquisa será o uso do eixo temático "corrosão" e será dividido em etapas modulares trabalhando com conteúdos de reações de oxidação e redução. Os módulos de ensino serão apresentados no final deste trabalho. A escolha deste eixo temático deve-se ao fato da grande dificuldade que os alunos apresentam na aprendizagem dos conceitos dos conteúdos citados.

Nessa pesquisa não se propõe trabalhar com as questões interdisciplinares por não ser este o objetivo, porém ressalta-se sua imensa importância no ensino. No ano de 2014 foi publicado um livro didático na referida área, porém, sentiu-se falta dos conteúdos que serão propostos nessa pesquisa. Serão trabalhados os conteúdos citados anteriormente buscando essencialmente as atividades experimentais com a participação ativa dos educandos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. O Estudo de Química no Ensino Médio: Contextualização

Segundo Schnetzler (2004), são inúmeros os trabalhos na literatura nacional e internacional que referenciam ao ensino de química. Diversos são os que comprovam que o aprendizado dos estudantes é, na maioria das vezes, incipiente, marcado pela memorização absurda de fórmulas e simulacros de aprendizagem em detrimento ao desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para que o aluno exerça a cidadania. Isto equivale a afirmar que se tem um ensino de química descontextualizado do mundo cultural e tecnológico no qual os alunos habitam ou estão habituados. Na verdade, é um ensino dissociado da vida dos educandos.

De acordo com Chassot (2003), o conhecimento químico como é conduzido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele. Pode-se afirmar que as dificuldades no ensino dos conhecimentos químicos não são atuais e nem só uma dificuldade da Educação de Jovens e Adultos.

Chassot (2004) aponta que estão subjacentes nos currículos de química, conteúdos com termos inadequados para o letramento científico a que se propõe e voltados a um público restrito, além de conteúdos com falso rótulo de necessários para a formação do espírito científico dos estudantes. Ainda acrescenta que, o que colabora para essa dificuldade é o ensino de química ser: asséptico, abstrato, dogmático e avaliado de uma maneira muito distante da realidade do aluno.

De acordo com Schnetzler e Aragão (1995), os profissionais da área de educação química estão envolvidos com as interações entre pessoas (alunos e professores) e com a dinâmica do conhecimento nas aulas de química. Para os autores, o domínio deste conhecimento é importante para o desenvolvimento de pesquisas no ensino, contudo não é satisfatório e/ou suficiente, devido à complexidade de seu objeto, das interações humanas e sociais que o caracterizam. É preciso, sim, a interdisciplinaridade, pois, constantemente, recorre-se a contribuições teóricas das várias ciências humanas, por não se tratar de simples emprego ou aplicação das mesmas na área da educação química.

Em outras palavras, a identidade dessa nova área de investigação é marcada pela especificidade do conhecimento científico, que está na raiz dos problemas de ensino e de aprendizagem investigados, implicando pesquisas sobre métodos didáticos mais adequados ao ensino daquele conhecimento e

investigações sobre processos que melhor deem conta de necessárias reelaborações conceituais para o ensino daquele conhecimento em contextos escolares determinados. Isso significa que o ensino de ciências/química implica a transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar, configurando a necessidade de criação de um novo campo de estudo e investigação, no qual questões centrais sobre o que, como e porque ensinar ciências/química constitui o cerne das pesquisas. (SCHNETZLER, 2004, p. 15).

Para uma melhor compreensão deste contexto, faz-se necessário revisitar a história do ensino de química no Brasil, bem como as estratégias em sala de aula. Segundo Krasilchik (2000), a inclusão do ensino das ciências naturais no Brasil se deu na década de 60 e teve como objetivo principal a formação de investigadores científicos que impulsionassem o progresso da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país, que neste período atravessava intenso processo de industrialização. De acordo com o autor, no decorrer das décadas, os objetivos deste ensino foram se adaptando conforme o contexto histórico.

Krasilchik (2000) pontua que na década de 80, surgiu um grande desafio aos docentes de todos os níveis de ensino, articular o ensino de química às necessidades e interesses dos alunos nas escolas do ensino fundamental e médio. Esta investida não obteve sucesso, mas se apresentou como um dos grandes objetivos da educação. Acrescenta-se que, ainda hoje, existe grande dificuldade dos alunos em relação ao aprendizado de química, não havendo uma identificação destes com o significado ou a importância do que estudam. Na maioria das vezes, os conteúdos são trabalhados de forma não contextualizada, muito distantes da realidade dos mesmos e de difícil compreensão por parte deles, desta forma não despertando interesse e motivação.

Para o mesmo autor, a maioria dos professores não consegue relacionar os conteúdos científicos aos eventos da vida cotidiana dos alunos. Na verdade, o que se prioriza é a reprodução do conhecimento e fórmulas que, nem sempre, são assimiladas e/ou compreendidas. Dá-se mais ênfase à cópia e a memorização ao invés da associação da teoria à prática, sendo esse o maior problema para se ensinar química na EJA.

De acordo com Cardoso e Colinvaux (2000), a maneira como os conteúdos são ministrados interferem de forma decisiva para a desmotivação do aluno. O número exagerado de conteúdos, em sua maioria, abstratos e ensinado de forma superficial, dificulta o aprendizado da química. Muito do que se faz nas aulas de química evidencia a preocupação com a definição de conceitos, mas as dimensões teóricas e empíricas do conhecimento

científico não são isoladas. Não se trata, pois, de contrapor o ensino experimental ao teórico, mas de encontrar formas que evitem essa fragmentação do conhecimento, para tornar a aprendizagem mais interessante, motivadora e acessível aos alunos.

Conforme Krasilchik (2000), as propostas mais inovadoras possibilitam a produção do conhecimento e a concepção de um cidadão crítico, capaz de avaliar, compreender e empregar os conhecimentos adquiridos no cotidiano, podendo entender e intervir em circunstâncias que contribuem para a melhoria de sua qualidade de vida.

Nos últimos 20 anos, os interesses das pesquisas no ensino da química foram conduzidos a temas muito mais distintos, dentre os quais se destacam (CACHAPUZ et al., 2001):

- a. Identificação de concepções alternativas de alunos e conjectura de modelos de ensino que as levem em consideração;
- b. Resolução de problemas;
- c. Ensino experimental;
- d. Análise de materiais didáticos;
- e. Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em processos de ensino-aprendizagem;
- f. Linguagem e comunicação em sala de aula;
- g. Modelos e analogias; concepções epistemológicas de professores;
- h. Propostas para uma formação docente mais adequada;
- i. Questões curriculares e de avaliação;
- j. Papel das novas tecnologias de comunicação.

Aragão (2000) afirma que a importância de investigação para aperfeiçoar a formação e ação docente em química emana da comprovação de que a prática pedagógica de cada docente exprime suas concepções de ensino-aprendizagem e de conhecimento geral da matéria, assim como suas crenças, seus sentimentos, seus compromissos políticos e sociais.

De acordo com Chassot (2004), educação química é uma área de fronteira entre Educação e a Química que se preocupa prioritariamente com o significado do Ensino de Química nos currículos dos diferentes níveis de ensino. Educador químico é o profissional que possui formação acadêmica em Química e que usa essa ciência para fazer educação. Ele afirma que os professores de Química, mesmo que não vinculados a um grupo de pesquisa, mas que a utilizam na sala de aula e fazem dela um laboratório para aprimorar sua ação docente, são educadores químicos.

1.2. O ensino de Química na EJA: Educação de Jovens e Adultos

A história da educação básica para jovens e adultos no Brasil inicia-se a partir da década de 30, quando começa a se solidificar um sistema público de educação elementar no país (RIBEIRO, 1997, p. 19). A constituição de 1988, em seu art. 208, inciso I (BRASIL, 1998), garante o acesso ao Ensino Fundamental gratuito, inclusive para aqueles que a ele não tiveram acesso na idade própria. Esse dispositivo constitucional determina, portanto, o dever do Estado de garantir a educação de jovens e adultos. A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, que oportuniza o jovem e o adulto a iniciar e/ou dar continuidade aos seus estudos. A Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (BRASIL, 1996), definiu que a educação de jovens e adultos deve atender aos interesses e às necessidades de indivíduos que já têm uma determinada experiência de vida, participam do mundo do trabalho e dispõem, portanto, de uma formação bastante diferenciada das crianças e adolescentes aos quais se destina o ensino regular. É por isso que ela é também compreendida como contínua e permanente.

A EJA visa alfabetizar e escolarizar por meio de cursos que acolham as especificidades dos alunos jovens e adultos, estruturados em módulos, ciclos ou etapas, correspondentes, em média, há um ano para cada duas séries, uma vez que deve levar em conta a experiência e os conhecimentos prévios que os alunos possuem. A EJA pública e gratuita é um direito de todo jovem ou adulto pouco ou não escolarizado, sendo, portanto, um dever do poder público ofertá-la. (BRASIL, 2005).

Em 2005 foi criada a modalidade de ensino Proeja (Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) pelo Decreto 5.478 de junho de 2005, e revogado pelo Decreto 5.840 de 13 de julho de 2006, (BRASIL 2006), que consiste em articular o ensino profissional ao ensino médio em um modelo voltado para o público de jovens e adultos. Teve início na rede federal de educação profissional e tecnológica que destinou 10% de suas vagas para o Proeja, todas no ensino médio, e estão sendo ampliadas desde 2007. O objetivo do Proeja é sustentar o desenvolvimento de uma política educacional visando proporcionar o acesso do público de EJA ao ensino médio integrado à educação profissional tecnológica de nível médio, de

qualidade e de forma pública, destinada, aos jovens e adultos que não tiveram acesso nas faixas etárias denominadas regulares.

Conforme o parecer CEB/CNE 11/00:

A função equalizadora da EJA vai dar cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais como donas de casa, migrantes, aposentados e encarcerados. A reentrada no sistema educacional dos que tiveram uma interrupção forçada seja pela repetência ou pela evasão, seja pelas desiguais oportunidades de permanência ou outras condições adversas, deve ser saudada como uma reparação corretiva, ainda que tardia, de estruturas arcaicas, possibilitando aos indivíduos novas inserções no mundo do trabalho, na vida social, nos espaços da estética e na abertura dos canais de participação. Para tanto, são necessárias mais vagas para estes "novos" alunos e "novas" alunas, demandantes de uma nova oportunidade de equalização.

Santos (2008) pontua também que o currículo dessa modalidade de ensino não pode ser o da educação profissional ou apenas um currículo de EJA, mas, sim um currículo que atenda as pessoas que trabalham ou que querem trabalhar. De acordo com o Decreto 5.840/06, o currículo do Proeja poderá ser ofertado nos cursos de educação profissional articulado ao ensino médio nas formas integrada ou concomitante, preferencialmente na forma de um currículo integrado. Santos (2008) diz também que na formação integrada buscase valorizar tanto **o saber fazer como o saber pensar**, ou seja, se busca integrar a formação humana e científica mais geral do ensino médio com a formação profissional.

Segundo Peluso (2003):

Se considerarmos as características psicológicas do educando adulto, que traz uma história de vida geralmente marcada pela exclusão, veremos a necessidade de se conhecerem as razões que, de certa forma, dificultam o seu aprendizado. Esta dificuldade não está relacionada à incapacidade cognitiva do adulto. Pelo contrário, a sensação de incapacidade trazida pelo aluno está relacionada a um componente cultural que rotula os mais velhos como inaptos a frequentarem a escola e que culpa o próprio aluno por ter evadido dela. (PELUSO, 2003, p.43).

De acordo com Arroyo (2001), os olhares sobre a condição social, política e cultural dos alunos da EJA tem condicionado as diversas concepções da educação que lhes é oferecida, os lugares sociais a eles reservados, tais como: marginais, oprimidos, excluídos,

miseráveis; tem condicionado o lugar reservado a sua educação no conjunto de políticas públicas oficiais. Deve-se levar em conta a diversidade desses grupos sociais: perfil socioeconômico, étnico, de gênero, de localização espacial e de participação socioeconômica; requerendo um pluralismo, tolerância e solidariedade em sua promoção e na oportunidade de espaços.

Gadotti e Romão (2001) afirmam com relação à EJA:

Essa população chega à escola com um saber próprio, elaborado a partir de suas relações sociais e de seus mecanismos de sobrevivência. O contexto cultural do aluno trabalhador deve ser a ponte entre o seu saber e o que a escola pode proporcionar, evitando, assim, o desinteresse, os conflitos e a expectativa de fracasso que acabam proporcionando um alto índice de evasão. (GADOTTI e ROMÃO, 2001, p. 121).

Nesse sentido a EJA necessita produzir seus processos pedagógicos considerando que os jovens são sujeitos e implica em pensar sobre as possibilidades de transformar a escola que os atende como uma instituição “aberta”, que valoriza seus interesses, conhecimentos e expectativas através de discussão e participação dos conteúdos a serem ministrados. No caso da química, o que se propõe são conteúdos que venham atender a realidade dos alunos.

Morin (2000) afirma que a educação do futuro não pode desprezar o saber científico e o técnico, mas adicionar a ele um pouco do mágico, do místico, enfim do humano. Para entendermos o aluno que está em nossa sala de aula, à nossa frente, é preciso vê-lo como um todo. Considerar que ele é um ser biológico, cultural e social, portanto, a condição humana deveria ser o objeto de todo o ensino.

Ainda de acordo com Morin (op. cit.), existe saberes necessários a educação do futuro e toda sociedade precisa saber e transmitir, não só saberes prontos, mas saberes que estejam de acordo com as regras próprias de cada sociedade respeitando os seus conhecimentos e sua cultura. Acredita-se que os conteúdos necessitam ser os mais sintéticos possíveis, dando ênfase às lições que possibilitem ao aluno fazer intervenções no meio social ao qual está inserido, uma vez que os conhecimentos teóricos devem estar de mãos dadas com a prática de cada indivíduo na sociedade. Dessa forma faz-se necessário uma socialização dos conteúdos.

O ensino de química na EJA não deve ser entendido como reposição da escolaridade perdida, como no ensino supletivo. Neste contexto, a química pode contribuir oferecendo conceitos voltados à preservação dos recursos naturais, aproveitamento natural dos recursos oferecidos ao homem, uma química para o desenvolvimento sustentável.

Chassot (2004) propõe as alternativas para o ensino com utilidades para se buscar uma educação através da química que contribua para a alfabetização científica dos alunos, facilitando assim a leitura do mundo, tornando um sujeito crítico e reflexivo interagindo à sociedade a qual está inserido.

Piconez, (2000)

No contexto da EJA, não basta dar informações aos alunos, é preciso capacitá-los para adquirir novas competências, preparando-os para lidar com as diferentes linguagens e tecnologias e para responder aos desafios de novas dinâmicas e processos. (PICONEZ, 2000, p. 108).

No dia a dia o que se observa é que o aluno da EJA quer ver a aplicação imediata do que está aprendendo e as suas consequências para a vida. De acordo com Santos e Schnetzler (2003), pode-se considerar que o objetivo central do ensino de química é formar o cidadão e preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive.

O ensino de química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender os conteúdos propostos, mas o universo em que está inserido. Assim sendo, pode-se dizer que é importante à contextualização de temas químicos sociais, despertando interesse nos alunos por se tratar de temas do seu cotidiano. (BRASIL, 1999a, p.137).

Para Lima e Silva (1997), o trabalho descontextualizado tem se mostrado improdutivo para promover a formação do cidadão. Dominar o conhecimento científico e suas aplicações no cotidiano é fundamental durante toda vida do estudante. Experiências pessoais e fatos da vida diária dos alunos, adquiridos desde o Ensino Fundamental, fazem parte de um currículo mais amplo, em que os valores culturais, percepções de mundo, são fatores de influência no aprendizado de cada educando. Parece ser importante que esses conhecimentos sejam trabalhados através de ideias de mudanças conceituais, nas quais a transformações

destas concepções estabeleçam de maneira sistemática, uma ligação entre os conhecimentos científicos escolares e o cotidiano, assumindo racionalidade científica com critério de análises de problemas cotidianos e na tomada de decisões para solucionar estes problemas.

Segundo Almeida et al (2005), para que a visão de Ciências dos alunos evolua e acompanhe o avanço tecnológico das últimas décadas, é necessário que todos os professores estejam aptos a abordar temas que, em muitas ocasiões, não sejam na sua área específica de formação, pois o questionamento do aluno surge desde a educação infantil. Assim sendo, a responsabilidade dos professores do ensino médio é também pela alfabetização científica que faz o aluno deixar o senso comum, partindo de trocas de experiências em seu ambiente de ensino, fator veicular de disseminação do conhecimento.

Segundo Chiappini (2007, p. 118), a formação de qualquer estudante deve considerar o grupo social envolvido, suas experiências, concepções e necessidades. Para isso o educador não deve prescindir de um planejamento adequado aos seus objetivos específicos e ao grupo com o qual se relacionará. Desta forma, a autonomia do professor, no sentido da seleção, preparação, organização e execução das atividades pedagógicas é um passo a ser dado na construção do seu trabalho.

1.3. A educação na visão de Paulo Freire

Paulo Freire construiu um projeto de educação libertadora e democrática contribuindo dessa forma para uma sociedade mais justa e emancipadora. Lutou pela superação da opressão existentes no Brasil e no mundo e que geram um grande descontentamento da classe oprimida.

Em seu livro pedagogia do oprimido, uma das obras mais conhecidas de Freire, ele apresenta uma importante contribuição na alfabetização de jovens e adultos. Traz consigo uma enorme preocupação com a exclusão a que está submetida às classes menos favorecidas da sociedade.

Neste livro Freire apresenta a sociedade dividida em classes, denominadas de oprimidos, a grande massa popular, e opressores, os mais privilegiados. Apresenta duas pedagogias: a pedagogia dos opressores, fundamentada na concepção bancária de educação, e a pedagogia do oprimido, onde o educando passa a ser o sujeito do processo educativo.

A relação entre opressores e oprimidos leva estes a querer sair dessa situação. Fica evidente nas palavras de Freire (2005 p. 33):

Como distorção do ser mais o ser menos, o ser menos leva os oprimidos, cedo ou tarde, a lutar com que fez menos. E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscarem recuperar a humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealisticamente opressores, mas restauradores da humanidade em ambos. E aí está a grande tarefa humanística e histórica dos oprimidos – libertar-se a si e aos opressores... (FREIRE, 2005, p.33).

Para Freire a pedagogia do oprimido nasce da opressão em suas causas e torna-se o objeto de reflexão por parte do oprimido resultando no engajamento da luta para sua libertação.

Os oprimidos que se tornam opressores se submetem a essa situação, pois temem a sua liberdade, pois a conquista desta liberdade gera autonomia e responsabilidade. Isso leva a duas situações: a de conduzir o oprimido a oprimir, ou de manter-se na mesma situação. Um dos grandes problemas é a libertação que se evidencia a seguir:

Este é um dos problemas mais graves a que se põe a libertação. É que a realidade opressora ao constituir-se com um quase mecanismo de absorção dos que nela se encontram, funciona como força de imersão das consciências. Neste sentido, em si mesma, esta realidade é funcionalmente domesticadora. Libertar-se de sua força exige, indiscutivelmente, a imersão dela, a volta sobre ela. É por isso que só através da práxis autêntica que, não sendo “blábláblá”, nem ativismo, mas ação e reflexão são possíveis fazê-lo. (FREIRE, 2005, p.42).

Freire (2005) faz uma crítica à pedagogia tradicional “educação bancária” que é vista por ele como uma prática de massificação, em que os educandos são tratados como meros receptores de conteúdos, que são depositados pelos educadores sem gerar nenhuma reflexão.

Neste tipo de educação o discurso do educador é o que vai predominar com verdade absoluta e sem questionamentos. Os educandos, nesse contexto, são apenas receptores e não fazem nenhuma intervenção. Freire ressalta que:

Na visão bancária de educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que se julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que se chama de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. (FREIRE, 2005, p.66).

Nas aulas de química é comum os educadores conduzirem seus educandos a decorarem fórmulas, reações, tabelas e muitos outros conteúdos por meio da memorização. Os educandos, nesse tipo de prática, não questionam, apenas ouvem. Assim, o bom professor, será aquele que consegue transmitir o maior número de conteúdos possível e os melhores alunos aqueles com mais facilidade para memorizar.

Ao caracterizar a educação bancária, Freire estabelece:

- a) O educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
- b) O educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- c) O educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- d) O educador é o que diz a palavra; os educandos, os que escutam docilmente;
- e) O educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- f) O educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição;
- g) O educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador;
- h) O educador escolhe os conteúdos programáticos; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
- i) O educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele.
- j) O educador, finalmente é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos. (FREIRE, 2005, p.68).

Freire defende outra concepção de educação que se intitula educação problematizadora. Esta concepção rompe com a prática da educação bancária, descrito anteriormente, próprio de uma educação tradicional.

A educação problematizadora é realizada pelo professor em conjunto com o educando contrapondo a educação bancária feita pelo professor sobre o educando. Neste tipo de educação o aluno passa a ser o sujeito do seu processo de aprendizagem. A educação problematizadora implica numa proposta de transformação radical na forma de pensar a educação, dando outra ênfase na relação educador-educando. Nesse trabalho de pesquisa o

que se procurou foi fazer esse tipo de educação, onde se busca de forma contundente a participação do educando.

Problematizar, para Freire, vai muito além de se utilizar um problema do cotidiano do educando para, a partir dele, introduzir conceitos pré-selecionados pelo educador. A problematização deve ser um processo no qual o educando se confronta com situações de sua vida diária, desestabilizando seu conhecimento anterior e criando uma lacuna que o faz sentir falta daquilo que ele não sabe. Neste sentido a experiência de vida pode ser apreendida e modificada. (DELIZOICOV, 1983, p.86).

Para exigir uma postura mais ativa do educando, o educador deve recorrer a um engajamento deste com o problema, o qual requer a contextualização, pois não é possível analisá-lo de forma isolada. Essa ação deve ocorrer relacionando os aspectos em questão com o contexto o qual está acontecendo.

A dialogicidade, segundo Freire (2005), está em permitir a ação e reflexão do aluno sobre uma ação pedagógica. Esta dialogicidade vai ganhando importância na medida em que permite a liberdade de expressão. Nesta perspectiva não há como questionar sem diálogo, pois o monólogo implica imposição do conhecimento.

Para que o diálogo se concretize parece ser necessário que haja a superação da situação opressora, ou seja, é preciso um intercâmbio ou troca de experiências entre educador e educando.

Daí que, para esta concepção como prática da liberdade, a sua dialogicidade comece, não quando o educador-educando se encontre os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Esta inquietação em torno do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação. (FREIRE, 2005, p. 96).

A reflexão e a conscientização devem ocorrer através do diálogo entre educador e educando. Sendo assim, o diálogo torna-se imprescindível para o processo educativo. Ele se constitui no encontro dos sujeitos na busca do conhecimento. É por meio da dialogicidade e da problematização que o educador e o educando adquirem postura crítica em relação aos conhecimentos adquiridos.

Segundo Freire (2005), na prática bancária de educação, o educador deposita no educando o conteúdo programático que ele mesmo elabora ou então, elaborado de cima para baixo, ou seja, os conteúdos são impostos ao educador, porém educação problematizadora e dialógica, esse conteúdo não é depositado, pois se organiza e se constitui levando em conta o conhecimento prévio do educando.

1.4. Estratégias para o Ensino de Química no Proeja

De acordo com Santos e Schnetzler (2003):

O ensino de química para formar cidadão, levaria o aluno a compreender os fenômenos químicos mais diretamente ligados a sua vida cotidiana; a saber, manipular as substâncias com as devidas precauções; a interpretar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação; a compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas; a tomar decisões frente aos problemas sociais relativos à química. (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p. 94).

Segundo as orientações curriculares nacionais, a metodologia mais adequada para que haja êxito em fazer educação com a química é utilizar o “**o ensino no contexto**”, (BRASIL, 2008).

A contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino de química, na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula ou por meio da experimentação. [...] Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) que, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustrações, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes (BRASIL, 2008 p.117).

Uma das possibilidades que se tem discutido no meio acadêmico é o uso de assuntos do cotidiano para o desenvolvimento do conhecimento químico em sala de aula. Ou seja, assuntos do cotidiano dos alunos são abordados de uma forma que os ajudam a entender os fenômenos químicos identificados por eles no meio em que vivem.

De acordo com Santos e Schnetzler (2000), a química ensinada na escola é bem distinta daquela que se usa para a vida. Acrescentam que os objetivos, conteúdos e estratégias do ensino desta disciplina, ensinados nas escolas, atualmente estão dissociados das necessidades promovidas para um curso voltado para a formação da cidadania.

Por outro lado, o ensino contextualizado promove as inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no cotidiano dos alunos, ou seja, busca-se produzir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos aprendam de forma significativa. Havendo a aprendizagem significativa, haverá ensino que contribuirá para o exercício da cidadania, visto que o aluno aprende algo para ser usado por ele para intervir no seu dia-a-dia.

Chassot (2004) pontua que, se faz necessário modificar a situação do ensino de química no ensino médio. Ela precisa ser vista como algo útil e significativo. Dessa forma o educador relaciona os conhecimentos científicos com o mundo atual e vivido pelos alunos. O que se quer afirmar é que precisa haver alternativas para um ensino que possa contribuir para a alfabetização científica do estudante.

Ainda de acordo com o autor, uma seleção bem planejada e cuidadosa dos assuntos a serem tratados em química, ligados a uma metodologia adequada, poderá provocar uma alteração positiva no perfil da referida disciplina. Com um cuidadoso planejamento desde as séries iniciais do ensino fundamental e médio, tanto no ensino regular, quanto na Educação de Jovens e Adultos, será possível o aumento do interesse dos alunos na disciplina.

Desde a introdução da química como matéria no Ensino Básico, o programa de estudo de química no Ensino Médio não tem sido modificado expressivamente. Mantém o mesmo conteúdo acadêmico fundamental conhecido no início do século XX. De acordo com a autora, as modernizações desses programas acontecem por meio de introdução de novos tópicos correspondentes às descobertas recentes da área da química, sem contextualização, o que traz dificuldades adicionais ao conteúdo já existente e, por conseguinte, muito extenso.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1999b), a abordagem da química escolar continua praticamente a mesma utilizada ao longo dos anos anteriores calcada na importância da memorização e da repetição de nomes, fórmulas e cálculos, desvinculados do contexto dos alunos. Não obstante, na maioria das vezes, “maquiada” com aspecto de modernidade, a essência continua a mesma. O que se prioriza são informações desligadas da realidade vividas pelos alunos e pelos professores.

Conforme os currículos para o ensino médio da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias:

De forma geral, nos programas escolares, é que persiste a ideia de um número enorme de conteúdos a desenvolver, com detalhamentos desnecessários e anacrônicos. Dessa forma, os professores obrigam-se a “correr com a matéria”, amontoando um item após outro na cabeça do aluno, impedindo-o de participar na construção de um entendimento fecundo sobre o mundo natural. São visivelmente divergentes o ensino de Química no currículo praticado e aquele que a comunidade de pesquisadores em educação química do país vem propondo. (BRASIL, 2008, p. 108).

Nestes moldes o ensino de química torna-se tedioso, monótono, o que faz com os alunos o desprezem e o considerem como matéria não relevante para suas vidas. Isto porque a química que lhes é apresentada não lhes faz sentido, ou seja, é descontextualizada e sem objetivos claros para os estudantes. Ainda, não desperta uma visão crítica do mundo que os cerca.

1.5. Ensino-Aprendizagem de Química: Das atividades experimentais

De certa maneira a química é uma ciência que estuda as modificações e as peculiaridades dos elementos que se encontram na natureza. Por meio de técnicas específicas, esta ciência desenvolve formas de sintetizar e purificar os elementos químicos. Grande parte das substâncias químicas é sintetizada a partir da união de determinados elementos naturais, isto por meio de atividade científica ou pesquisa científica ou método científico de trabalho.

Em sala de aula a grande frustração em relação ao ensino de Química se dá pelo fato de, na maioria das vezes, o ensino se proceder de forma estanque, ou seja, ensinam-se a teoria, as regras, os métodos desvinculados da prática, Além de os conteúdos serem transmitidos aos alunos sem as suas origens, sem o seu desenvolvimento, ou seja, sem a sua construção. O conhecimento científico, nesse caso, é mostrado como algo absoluto, fora do espaço e do tempo, sem contradições e sem questões a desafiarem o alcance das suas teorias.

De acordo com Nard (1998), a carência de atividades experimentais é uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no Ensino Fundamental e Médio. Acrescenta que a falta de laboratórios e equipamentos nas escolas, além do pouco número de

aulas impede uma elaboração apropriada de práticas. O que é mais grave é se pensar que aulas práticas não contribuem para o aprendizado dos alunos.

Para Amaral (1966), as observações feitas nas aulas de química devem ser associadas aos conhecimentos anteriores dos alunos. O autor acrescenta que após a experiência, o professor deve aplicar um questionário, com perguntas bem conduzidas sobre o trabalho executado, levando o aluno a raciocinar sobre o que observou e tirar suas próprias conclusões.

Segundo Arroio (2006),

(...) verifica-se a necessidade da utilização de formas alternativas relacionadas ao ensino de química, com o intuito de despertar o interesse e a importância dos conceitos químicos presentes nos currículos escolares. (ARROIO et. al., 2006, p. 173)

Como forma de melhorar a assimilação e conseqüentemente a aprendizagem, propõe-se a aplicação de metodologias alternativas para o ensino de química que possam inserir professores e alunos em uma discussão “no que diz respeito às relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (SILVA e OLIVEIRA, 2008). Sendo assim, a experimentação seria uma boa estratégia para solucionar este problema, no qual permite articular teoria e prática. A importância de sua inclusão está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

Quando a experimentação é bem conduzida e estruturada em bases epistemológicas claras, a mesma surge como exercício imprescindível na atividade docente em química. Ao utilizar a experimentação durante as aulas de ciências/química, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma mais contextualizada, visando assim à formação de cidadãos mais críticos e ativos na sociedade.

Muitos professores consideram importante a utilização dessa prática durante as aulas, tendo em vista o caráter investigativo da ciência e da disciplina de química. Para Giordan (2003) “A experimentação desperta forte interesse entre os alunos, proporcionando um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. As atividades experimentais possibilitam que o aluno construa seu conhecimento”.

Por outro lado, ao tentar executar aulas experimentais na EJA, mais precisamente em escolas de menor poder aquisitivo, o professor de química pode se deparar com uma série de problemas. De acordo com Lima (2004), os docentes alegam um grande número de obstáculos como falta de estrutura física das escolas, material didático, número reduzido de aulas, excesso de alunos por sala e a necessidade de auxiliares para ajudar na organização das aulas laboratoriais, o que os impedem na maioria das vezes de realizarem atividades experimentais.

Os problemas citados acima também podem ser confirmados por Machado e Mól (2008) “a utilização de laboratórios escolares exige cuidados especiais por diversos aspectos entre os quais são salientados: inadequação do ambiente, grande número de alunos em sala, inexperiência e agitação típica de adolescentes”.

Diante desses problemas, professores de química e ciências, de modo geral, parecem mostrar-se insatisfeitos com a infraestrutura.

Arruda e Laburu (2001) mencionam que a ausência de aulas experimentais é frequente nas escolas, principalmente aqueles que atuam em escolas públicas de cunho estadual ou municipal.

Este trabalho se situa ao lado daqueles que se preocupam em apontar possibilidades para o desenvolvimento de atividades experimentais em instituições públicas. Desse modo, é importante que os professores de química e ciências, juntamente com a gestão escolar, comecem a mudar suas visões em relação ao planejamento e desenvolvimento de atividades experimentais nas escolas.

De acordo com Araújo e Abib (2003), para que os professores possam lograr sucesso em sua prática pedagógica, acredita-se ser imperativo que a metodologia experimental adotada seja selecionada com vistas aos principais objetivos a serem alcançados com a mesma. As diferentes modalidades de experimentação tendem a priorizar e facilitar o alcance de diferentes objetivos educacionais, cabendo a quem conduzirá a atividade escolher a mais adequada, considerando o momento, o contexto e as finalidades pretendidas.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste trabalho de pesquisa foi realizada em uma turma de Proeja e as atividades planejadas e desenvolvidas constituirão uma sequência de ensino para servir como material de apoio ao professor de química que atua na referida modalidade.

A metodologia empregada se caracteriza como qualitativa. Para Ludke e André (1986), as características desse enfoque metodológico são: ter o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal instrumento de coleta; os dados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção pelo pesquisador; e a análise de dados tende a seguir um processo indutivo.

O estudo se realizou da forma descrita abaixo, tratando-se de uma pesquisa-ação qualitativa, onde se teve uma interação com os estudantes no sentido de levá-los a entender de forma significativa os conhecimentos químicos, saindo do senso comum e entendendo os mecanismos de oxirredução aqui propostos.

Teve como base a participação dialógica dos educandos entre si e com o pesquisador, visando estimulá-los a trabalhar com as atividades experimentais propostas e conseguirem entender os conceitos químicos abordados e a importância do referido assunto.

2.1. Da pesquisa-ação

O tipo de pesquisa a ser adotado em uma metodologia é muito importante para alcançarmos os objetivos propostos em um trabalho, pois, sem a definição da mesma o caminho a ser percorrido durante a sua aplicação fica obscuro e o trabalho em seu teor verdadeiro, se tornaria muito prejudicado.

Dessa forma o tipo escolhido para realização dessa pesquisa foi a pesquisa-ação, porque indica a participação do professor e a interação dos educandos na produção de conhecimento a cerca do tema pesquisado. O fato de o professor interagir com os alunos que fizeram parte da pesquisa, foi determinante para que fosse adotada essa metodologia. Dessa forma, tornou-se muito positiva a influência do docente, que com a metodologia adotada, se municiou de ferramentas para adotar ações pertinentes ao estudo realizado.

Um conceito sobre pesquisa-ação pode ser encontrado em estudos de vários autores, por exemplo, Thiollent (2009), define como:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLENT, 2009, p. 16).

Thiollent (2009) pontua que através da pesquisa-ação pode-se ter a concretização de conhecimentos teóricos, obtida de modo dialogado na relação entre pesquisador e membros das situações ou problemas estudados.

Thiollent (2005) ainda descreve algumas características importantes da pesquisa-ação: a pesquisa observa e atua no objeto de estudo; a cooperação entre o pesquisador e o pesquisado; o entendimento, planejamento e implementação de mudanças em relação ao tema pesquisado; o pesquisador deve ter o objetivo prévio do objeto; a pesquisa deve ser conduzida em tempo real. Segundo o autor, os principais objetivos da pesquisa-ação são contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central da pesquisa e obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, visando aumentar o conhecimento de determinadas situações.

Thiollent (2008, p. 79) ainda pontua que atualmente, há maior disponibilidade de pesquisas-ações no âmbito educacional talvez, devido às desilusões de muitos profissionais da educação com os métodos de pesquisa tradicionais.

Já, Dionne (2007), define a pesquisa-ação como aquela que associa em uma mesma estratégia de ação atores e pesquisadores com o objetivo de modificar certa situação e em uma estratégia de pesquisa para adquirir conhecimento sobre a situação identificada.

De um modo geral, observamos que a maioria dos autores cita a relação do processo de pesquisa e construção do conhecimento com o objetivo de desenvolver uma ação transformadora, situação em que essa pesquisa está adequada desde as suas origens, visto que o trabalho foi realizado numa turma de Proeja.

2.2. Do instrumento e sujeitos da pesquisa

Foi feita uma pesquisa junto aos alunos do Proeja do IFG Campus Jataí, utilizando como instrumento um questionário/diagnóstico. Foram utilizados questionários subdivididos

em duas partes. Na primeira parte, o questionário foi aplicado antes das atividades (seis questões subjetivas – apêndice A) para conhecermos o nível de aprendizagem e a opinião dos alunos com relação à química, assim, em cima destes conhecimentos foram elaboradas as atividades.

Na segunda parte foi aplicado, depois de cada atividade, outro questionário, sendo (módulo 01: três questões – apêndice B; módulo 02: três questões– apêndice B; módulo 03: quatro questões – apêndice B; módulo 04: quatro questões – apêndice B). Para avaliarmos o nível de aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos foi aplicado, no final de toda aplicação dos módulos, outro questionário com sete perguntas de caráter mais geral (apêndice C), contendo os conhecimentos que foram trabalhados durante as atividades. O intento do questionário final foi uma atribuição quantitativa, na busca de verificar e mensurar o aprendizado dos alunos e identificar a sua visão com relação à química no dia-a-dia. Assim, analisar o quanto os alunos se apoderaram dos conhecimentos químicos, deixando de lado o senso comum.

Participaram da resolução da primeira parte dos questionários 10 alunos, do turno noturno do Proeja. A resolução da segunda parte dos questionários foi feita pelos mesmos alunos. Todos os questionários foram aplicados pelo próprio pesquisador, que deixou claro o motivo da pesquisa e os objetivos de cada questão. Os alunos levaram, em média, 50 minutos para resolução de cada questionário.

O produto desta pesquisa é uma sequência didática, onde aparecem estes principais conteúdos trabalhados na turma, distribuídos de forma modular e dispostos no final da dissertação (apêndice B).

2.2.1. Perfil da escola: relação de professores, alunos e cursos da escola campo.

No final dos anos 80, no dia 18 de abril de 1988, a Escola Técnica Federal de Goiás amplia sua presença no estado criando uma Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) de Jataí hoje denominada IFG Campus Jataí.

O IFG – Campus Jataí é uma instituição pública e gratuita que oferece cursos superiores e técnicos de nível médio, além de cursos de pós-graduação (especialização e mestrado profissional). Com mais de 25 anos de história, integra a rede de Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).

A instituição trabalha no sentido de buscar um ensino público e de qualidade visando uma formação tecnológica integrada a formação do ser humano em sua essência, no sentido de levá-lo a uma reflexão mais aprofundada de sua existência enquanto ser humano.

2.2.2. Desenvolvimento da Pesquisa

O resultado da primeira parte dos questionários serviu de base, orientação e sustentação na elaboração da Sequência Didática proposta neste trabalho e que orientou um ensino contextualizado a partir do tema Corrosão.

A sequência didática é uma abordagem pedagógica que permite promover conexões de saberes, quando planejados adequadamente (ABEGG & BASTOS, 2005).

Nessa pesquisa a sequência foi embasada nas teorias de Vygotsky (1984) que aponta como se dá a construção do conhecimento tanto em nível individual quanto social.

A sequência didática intitulada: “A corrosão e suas implicações nos dias atuais”, (apêndice B), foi elaborada objetivando a contextualização no ensino de Química. O tema favorece a introdução de diversos conteúdos químicos, como: ligações, funções, reações de oxidação e de redução, dentre outros que são de relevante importância nas nossas vidas, principalmente as reações de oxirredução, foco principal dessa pesquisa.

Depois de elaborada a sequência didática, foi aplicada na turma de segundo período do Proeja do IFG Câmpus Jataí. Usamos como tema a "corrosão" e suas implicações nos dias atuais. Foram trabalhados os conteúdos de reações de oxidação e de redução. Os conteúdos pré-requisitos, ligações e funções, já haviam sido trabalhados junto aos respectivos alunos no decorrer do primeiro bimestre do período escolar, ou seja, do mês de agosto a outubro de 2014.

Antes da aplicação da sequência didática foi feita uma revisão explicitando conceitos teóricos e demonstrações experimentais dos conteúdos citados como pré-requisitos. O material foi dividido em quatro etapas modulares, cada módulo aplicado em um encontro de 1h 30min, totalizando, assim, 6 horas de atividades, envolvendo aplicação da teoria junto a experimentos em laboratório e sala de aula. As aulas foram ministradas de 11/11 a 01/12/2014.

Os conteúdos foram aplicados em aulas expositivas e experimentais preparando os alunos para trabalhar com reações de oxirredução. Foi bastante trabalhado a revisão da tabela periódica e ligações químicas.

2.2.3. Aspectos metodológicos e materiais

Desenvolvemos as aulas com recursos e materiais didáticos, como data show e vidrarias/equipamentos no laboratório de Química, permitindo a participação/interação dos alunos nas atividades individuais e em grupo, este último com mais ênfase.

Em cada conteúdo trabalhado, levamos em consideração suas aplicações e suas relações com o cotidiano das pessoas e, também possíveis consequências na vida das mesmas.

Usamos, para embasar os eixos temáticos, o livro de Mortimer e Machado, (2014), onde os autores exploram bastante os conteúdos acima descritos.

As competências e habilidades para estes conteúdos foram trabalhadas no primeiro período do curso Técnico em Secretariado, já preparando os estudantes para participar desta atividade. Os alunos foram avaliados durante a realização das atividades experimentais através dos questionários e participação dos mesmos, valorizando sempre o que o estudante traz de conhecimentos do cotidiano.

Depois de aplicado e avaliado, disponibilizaremos todo o material desta pesquisa para a referida instituição, que disponibilizará em seu sítio para uso de outras instituições de ensino, visto que esse assunto não foi abordado no livro didático específico para EJA, lançado pelo governo em 2014.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Objetivos individuais das questões de estudo

3.1.1. Objetivos das questões sobre os conhecimentos prévios dos alunos (1ª parte)

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Como o aluno compreende a Química.
Questão 02	Se o aluno relaciona a Química com o seu cotidiano.
Questão 03	Se o ensino de Química na escola atende as necessidades do aluno.
Questão 04	Se o aluno relaciona a Química com os temas sociais.
Questão 05	Se o aluno já utilizou a Química para resolver alguma coisa no seu cotidiano.
Questão 06	Como o aluno acha que deveria ser o estudo da Química.

Quadro 1 - Questões sobre os conhecimentos prévios dos alunos.

3.1.2. Objetivos das questões para medirmos o grau de aprendizagem dos alunos (2ª parte)

3.1.2.1. Objetivos das questões relacionadas ao primeiro módulo

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Foi pedido para que os alunos comparassem as cores dos sistemas finais do primeiro experimento e comentassem o porquê dos resultados.

Questão 02	Foi pedido para que os alunos descrevessem o que ocorreu em cada caso, especificando todos os acontecimentos.
Questão 03	Quatro questionamentos envolvendo conteúdo anteriormente analisado junto à turma e relacionado ao experimento.

Quadro 2 - Questões do 1º módulo.

3.1.2.2. Objetivos das questões relacionadas ao segundo módulo

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Foi passado para os alunos um quadro, que foi completado com o sinal de “+” para indicar que houve reação e o sinal de “-“ para indicar que não houve reação, de acordo com cada solução sobre a placa de metal exposta no experimento.
Questão 02	Foi questionado qual metal reagiu com os outros íons metálicos e se o metal é capaz de oxidar ou de reduzir todos os íons.
Questão 03	Perguntou-se qual dos íons reagiu com todos os outros metais e se esse íon é capaz de oxidar ou de reduzir todos os metais.

Quadro 3 - Questões do 2º módulo.

3.1.2.3. Objetivos das questões relacionadas ao terceiro módulo

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Perguntou-se em quais tubos houve reação e

	ainda pedimos para que os alunos equacionassem a reação quando houvesse.
Questão 02	Perguntou-se se as reações produzidas são ou não de oxirredução.
Questão 03	Pediu-se para que dissessem qual elemento oxidou e que elemento reduziu, se fossem de oxirredução.
Questão 04	Foi questionado qual seria o agente redutor e o agente oxidante, pedindo também a explicação.

Quadro 4 - Questões do 3º módulo.

3.1.2.4. Objetivos das questões relacionadas ao quarto módulo

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Foi pedido para que os alunos descrevessem as semirreações que ocorreram no tubo de ensaio do primeiro experimento.
Questão 02	Foi pedido para balancear a equação global para reação de oxirredução.
Questão 03	Pediu-se para que os alunos identificassem na reação o agente redutor anodo, agente oxidante e o catodo.
Questão 04	Foram feitos vários questionamentos em um só, como: qual metal se oxida mais facilmente? Que íon metálico se reduz mais facilmente? Que metal não é oxidado por nenhum dos íons? Que íon não é reduzido por nenhum dos metais? Que espécie química é melhor agente oxidante e qual o

	melhor agente redutor?
--	------------------------

Quadro 5 - Questões do 4º módulo.

3.1.2.5. Objetivo das questões relacionadas à avaliação geral dos módulos

QUESTÕES	OBJETIVO DA QUESTÃO
Questão 01	Diante das atividades aplicadas, o aluno foi questionado sobre o que ele conseguiu relacionar das atividades com seu cotidiano.
Questão 02	Foi perguntado ao aluno se as atividades melhoraram o seu entendimento em relação aos processos químicos trabalhados.
Questão 03	Perguntou-se ao aluno se as aulas fossem exclusivamente teóricas, ele conseguiria se lembrar dos conceitos químicos envolvidos.
Questão 04	Pedi-se para o aluno explicar o quanto os experimentos foram importantes para ele no processo ensino-aprendizagem.
Questão 05	Porque o aluno acha que a tinta protege a ferragem.
Questão 06	Explicar porque o material que sofre oxidação é o agente redutor e quem sofre redução é o agente oxidante.
Questão 07	Pedi-se a opinião do aluno a cerca dos conteúdos trabalhados com atividades experimentais.

Quadro 6 - Questões do questionário geral dos módulos.

3.2. Resultados e análises dos questionários

3.2.1. Resultados e análises do questionário da 1ª parte

A primeira questão (apêndice A), da primeira parte dos questionários, foi direto ao ensino de química, para identificarmos o que o aluno achava dos conhecimentos químicos, tendo como objetivo analisar a motivação dos mesmos em relação a esse ensino. Participaram do questionário dez estudantes.

As respostas foram organizadas em categorias com os respectivos percentuais:

- Categorias de respostas referentes à primeira questão (Como o aluno vê a química):

Acha muito importante	100%
Média importância	0%
Nenhuma importância	0%

Quadro 7 - Categorias de respostas da 1ª questão – 1ª parte dos questionários.

Todos os alunos relataram em suas respostas, que a química é fundamental para as suas vidas, relacionando o seu aprendizado ao cotidiano. As respostas dadas pelos estudantes foram de suma importância, tendo em vista o relevante significado da química em nossas vidas como um todo e não podemos deixar de expressar e deixar relatado a resposta de um dos alunos que relatou o seguinte:

“É simplesmente essencial, fundamental para o ser humano e nosso dia-a-dia”.

Isso representa todas as respostas dadas pelos alunos. Acreditamos que todos acham que a química tem relevante importância na vida de cada um e ainda que ela faça parte de suas vidas.

A segunda questão (apêndice A) foi levantada para ver o quanto o aluno relaciona o estudo da química com o seu cotidiano.

- Categorias de respostas referentes à segunda questão:

Resposta afirmativa	70,0%
Resposta negativa	20,0%
Relaciona em parte	10,0%

Quadro 8 - Categorias de respostas da 2ª questão – 1ª parte dos questionários.

Como foi comentado na questão 01, os alunos acham a química importante para suas vidas, porém aqui nesta questão, identificou-se que alguns alunos não conseguem relacionar o que aprenderam da referida disciplina na escola, com seu cotidiano. Veja algumas respostas:

“... pois não sei ao certo onde achar a química no meu dia-a-dia.”

“... praticamente não faço nada que use química, e se faço nem percebo.”

Esta parcela de alunos leva-nos a uma preocupação: as aulas de química estão sendo lecionadas de que forma? O aluno deve, ao estudar química, percebê-la como parte da sua vida e conseguir relacioná-la com o que ele tem em mãos.

Ocorre que grande parte dos professores trabalha os conteúdos quase sempre de forma expositiva, se preocupando em terminá-los, deixando de se preocupar com o aluno, o sujeito do processo ensino-aprendizagem.

Uma aula quando elaborada e com alguns dispositivos didáticos necessários, o professor consegue mudar ou modificar a vida de seus alunos, que a partir de suas aulas, irá utilizar a química no seu modo de vida, pois todos nós a utilizamos em nossa vida.

Neste trabalho, o intento foi propor uma criação e avaliação de materiais, essencialmente experimentais, que foram apresentados e pode ser passada através de uma sequência didática, para uma melhor aprendizagem por parte dos educandos, uma forma de amenizar os problemas encontrados pelos professores no processo de ensinar. Acredita-se que uma sequência didática quando bem elaborada pode fazer a diferença em nossas aulas.

Nesse contexto torna-se necessário que o professor faça uma reflexão da metodologia que está usando em sala de aula e passe a trabalhar esses conteúdos de forma que leve seus alunos a ter uma melhor participação no processo de ensino e aprendizagem. O professor deve apenas mediar o processo.

O aluno, nesse tipo de aula, precisa conseguir relacionar o que está estudando com o que está acontecendo no seu dia a dia.

Na terceira questão (apêndice A) objetivou-se ver se o aluno acha que o ensino de química da escola atende suas necessidades.

- Categorias de respostas referentes à terceira questão:

Respostas afirmativas	60%
Respostas negativas	20%
Atende em parte	20%

Quadro 9 - Categorias de respostas da 3ª questão – 1ª parte dos questionários.

Através dos dados, temos que para uma considerável parcela de alunos a escola atende suas necessidades, já uma parcela bem menor acha que a instituição escolar não cumpre esse papel.

Alguns professores não utilizam o que a própria escola oferece, tendo em vista que esta instituição possui materiais essenciais para o bom aprendizado do aluno, o qual não tem esta informação. Assim, o professor deveria se sentir motivado a orientar e instruir os alunos, de forma que se chegue a um bom aprendizado.

A quarta questão (apêndice A) foi aplicada com o objetivo de verificarmos qual o relacionamento que o aluno faz da química com os temas sociais existentes.

- Categorias de respostas referentes à quarta questão:

Respostas afirmativas	70%
Respostas negativas	30%
Relaciona em parte	0%

Quadro 10 - Categorias de respostas da 4ª questão – 1ª parte dos questionários.

A grande maioria dos alunos relatou que consegue realmente fazer o relacionamento da química com temas sociais, principalmente no que diz respeito a temas ambientais. Isso reflete a importância que o aluno dá à referida ciência quando são levadas discussões sobre temas sociais para dentro da sala de aula. O discente consegue enxergar o

que está acontecendo ao seu redor e associar isso ao conhecimento que está adquirindo, com isso acaba se transformando em um ser mais coerente com relação a sociedade na qual está inserido.

O aluno, principalmente na EJA necessita entender “o que” e “para que” está estudando um determinado conteúdo e precisa entender como aplicar esse conteúdo na sua vida. Por isso acredita-se que é de fundamental importância o professor estar buscando novas metodologias de ensino. Algumas respostas descrevem o quanto os estudantes relacionam a química aos temas sociais:

“... hoje eu sei que a ferrugem é uma decomposição química.”

“... é usada tanto para melhoramento do planeta como para prejudicar o meio ambiente.”

“... para resolver nossos problemas sociais: lixo, etc.”

A quinta questão (apêndice A) teve como objetivo ver o quanto o aluno já utilizou os conhecimentos químicos em questões do seu cotidiano.

- Categorias de respostas referentes à quinta questão:

Resposta afirmativa	80%
Resposta negativa	20%

Quadro 11 – Categorias de respostas da 5ª questão – 1ª parte dos questionários

O interessante nessa questão levantada é verificar se os alunos conseguem enxergar a química quanto ao seu uso, porém não tem, muitas vezes, o conhecimento científico que está utilizando. Alguns relatos interessantes de uso da química foram:

“Uso na alimentação.”

“Utilizei para fazer sabão de álcool...”

“Já utilizei para tirar graxa das mãos.”

“Para pintar o cabelo... fui ver como funciona e procurei uma solução menos devastadoras para o meu cabelo.”

A sexta questão (apêndice A) foi elaborada com o intento de saber como o aluno gostaria que a química fosse estudada na escola.

- Categorias de respostas referentes à sexta questão:

Com aulas práticas	60%
Com aulas teóricas	0%
Com práticas e teoria	30%
Mais aulas durante a semana	10%

Quadro 12 - Categorias de respostas da 6ª questão – 1ª parte dos questionários.

Ao analisar essa questão, nota-se a importância que o aluno dá às aulas práticas com referência ao ensino de química, pois é a oportunidade de aprendizagem concreta daquilo que está sendo estudado.

Também se pode notar a preocupação dos alunos com as aulas, pois eles necessitam de conhecimentos que possam levá-los a um nível científico mais adequado para suas vidas. Houve relatos de alunos falando que seriam necessárias mais aulas de química durante a semana, esse fato demonstra que o aluno realmente sente a necessidade de aprender conceitos e conhecimentos químicos. Em alguns relatos os alunos pontuam que não é apenas uma atividade que leve ao relacionamento daquilo que está estudando com o que faz em sua vida:

“... se puder vídeos e experimentos de produtos que nós utilizamos em casa como: sabão em pó, detergente, desinfetante, desengordurantes,... se a mistura deles é aconselhável ou não, como aproveitar a água que foi usada na lavagem de roupas... se o sabão acaba com as bactérias... como posso descartar óleo de cozinha...”.

“... tendo... aula prática e teórica, pois facilita o entendimento.”

“O estudo em laboratório é bem mais claro para o entendimento.”

São afirmações que deveriam levar o professor a se preocupar com as necessidades, não só dos alunos, mas de toda sociedade. Às vezes são ensinados conteúdos

interessantes, de grande importância, porém o professor não leva para o cotidiano e, assim, a assimilação por parte do aluno fica prejudicada.

O aluno, em todas as modalidades de ensino e principalmente na EJA, precisa saber o porquê está estudando cada conteúdo do programa. O professor deve preparar suas aulas no sentido de levar o aluno a entender esses processos. Daí a necessidade das atividades experimentais e teóricas bem elaboradas.

Todas as questões desta 1ª parte foram elaboradas com a intenção de ver a compreensão do aluno com relação à química e ao seu ensino. Obtiveram-se bons resultados e através destes, mais clareza e consciência para elaboração das atividades.

Observou-se nessa primeira parte de questões que o aluno da EJA já traz consigo muita experiência e a partir dessa experiência é que foram trabalhadas as atividades experimentais.

Não se pode deixar de relatar que, apesar da maturidade dos educandos, a maioria dos professores, não trabalhou os conteúdos levando em consideração esses conhecimentos que os alunos já possuem. Talvez por falta de motivação, preferem trabalhar de forma tradicional, apenas expondo os conteúdos para que os alunos possam memorizar.

Acredita-se que o professor deve trabalhar na modalidade de ensino em questão tentando apenas mediar o processo ensino- aprendizagem. Deve estar preparado para ouvir os alunos e ir aprofundando o conhecimento a partir desses conhecimentos já existentes. Sabemos que a tarefa não é fácil, mas é necessário mudar a ideia de que o aluno só aprende ouvindo. O professor precisa deixar de pensar que é o único detentor do conhecimento. É preciso provocar o diálogo.

3.2.2. Resultados e análise da sequência didática (2ª parte dos questionários)

3.2.2.1. Resultados e análises do primeiro módulo e suas questões

O primeiro módulo foi realizado no dia 11 de novembro de 2014.

Depois de feito os experimentos foram passados um questionário com três questões para medirmos a cognição dos alunos com relação ao conteúdo aplicado. Foram respondidas as questões individualmente.

Na primeira questão (apêndice B), foi pedido para que os alunos comparassem as cores dos sistemas finais do primeiro experimento e comentassem o porquê dos resultados.

Os resultados desta questão foram positivos, já que todos responderam de forma satisfatória, alguns de forma mais minuciosa outros de forma mais simples, porém todos de forma correta.

Atribui-se esse resultado ao fato do aluno ter observado que tanto na solução de permanganato quanto na solução de iodo o ácido ascórbico e o suco de limão mudaram de cor e deduziram que foram oxidados. Observou-se que o ácido mudou de cor mais rapidamente então concluíram que ele seria um redutor com maior potencial.

Foi um experimento muito importante, tendo uma visualização bem simples de interpretar o que levou os alunos a discutirem entre si e começarem a discutir o processo de oxirredução.

“O ácido ascórbico, encontrado na vitamina C, é um agente mais forte que o ácido cítrico, encontrado no limão.”

“A vitamina C é um agente redutor mais forte e oxida mais rápido que o limão”.

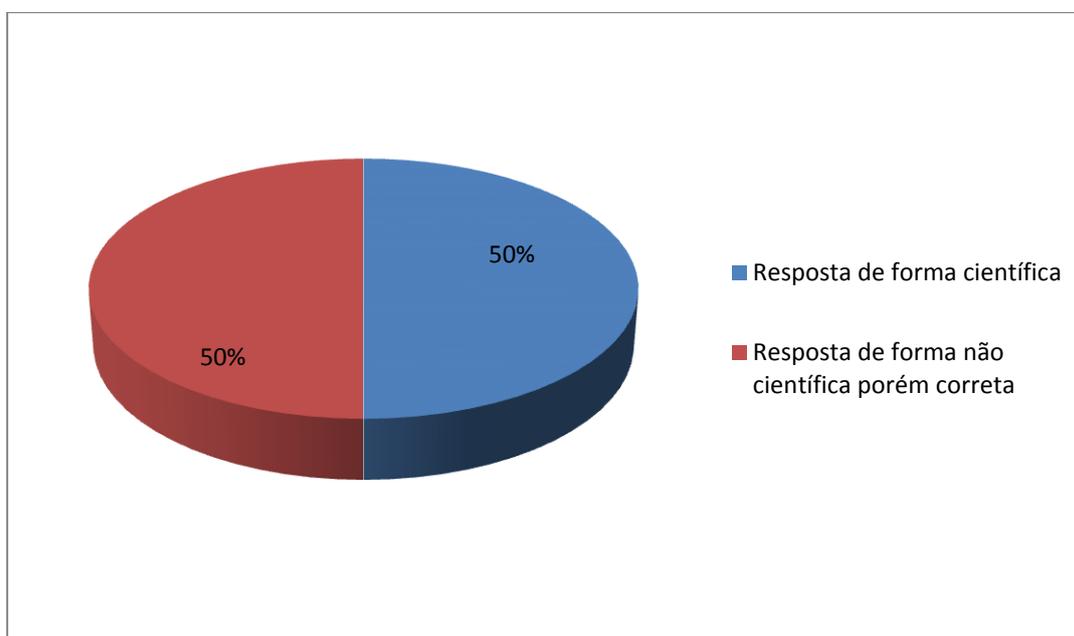


Gráfico 1 - Comparar as cores dos sistemas finais (com vitamina C e com suco de limão). Atribuição ao resultado

Na segunda questão (apêndice B), foi pedido para que os alunos descrevessem o que ocorreu em cada caso, especificando todos os acontecimentos.

Todos os alunos que responderam a esta questão, souberam, de forma correta, descrever todos os acontecimentos nos experimentos. Isto é um indicativo de que todos prestaram atenção e conseguiram realmente elucidar o desfecho de todo o experimento.

Nesse momento observou-se que os alunos estavam interpretando e entendendo corretamente a diferença de quem oxida para quem reduz. E o processo de interação entre eles passou a se dar mais acentuadamente.

A terceira questão (apêndice B) foi um questionamento para analisarmos o que já havia sido estudado em outros momentos, sobre ligações químicas, como: que tipo de substância é o permanganato de potássio? Onde está o nox do manganês no permanganato de potássio? Quais são as evidências demonstradas, que o manganês foi reduzido? Qual é o agente redutor e o oxidante na reação entre o permanganato de potássio e a vitamina C?

Nesta questão específica, verificou-se que alguns alunos tiveram dificuldades para conseguir encontrar o nox do manganês na substância de permanganato de potássio, porém todos foram bem nos outros questionamentos. Neste momento os alunos começaram a ter a ideia real da formação das pilhas e a noção visual do processo de oxirredução.

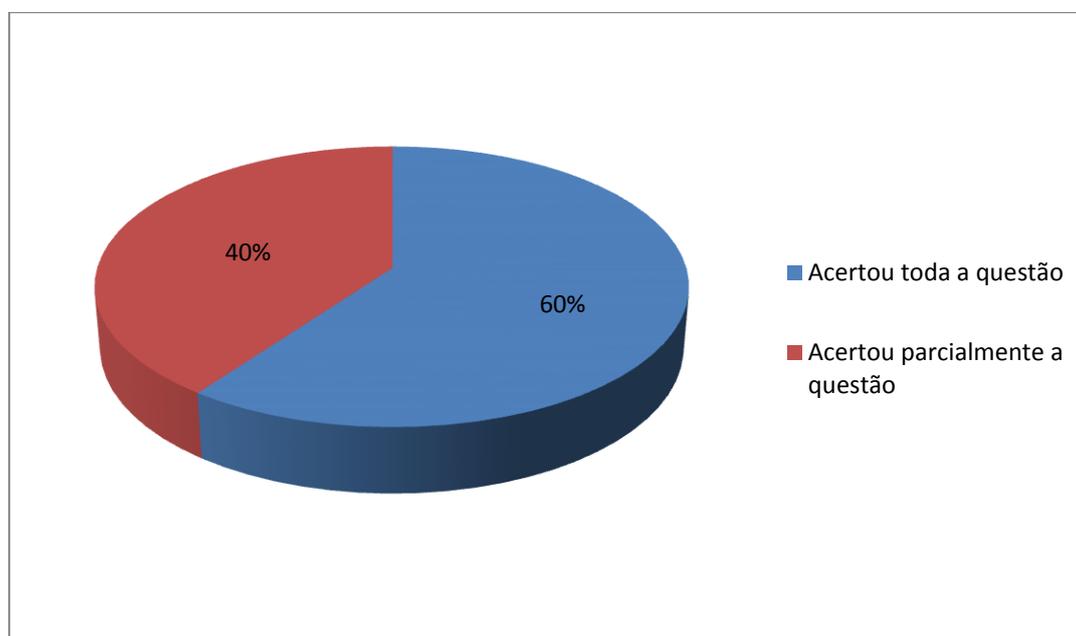


Gráfico 2 - Quatro questionamentos envolvendo conteúdo anteriormente analisado junto à turma e relacionando ao experimento.

O que se verifica é que partes dos alunos não conseguiram responder todas as questões corretamente talvez porque não tiveram os conteúdos anteriores completamente assimilados. Mesmo assim conseguiu-se fazer com que os alunos percebessem o conteúdo ministrado e pudessem se envolver com a experimentação proposta.

3.2.2.2. Resultados e análises do segundo módulo e suas questões

O segundo módulo foi realizado no dia 18 de novembro de 2014.

Depois de feito o experimento foi passado um questionário com três questões para medirmos a cognição dos alunos com relação ao conteúdo aplicado. Foram respondidas as questões individualmente.

Na primeira questão (apêndice B), foi passado para os alunos um quadro, que foi completado com o sinal de “+” para indicar que houve reação e o sinal de “-“ para indicar que não houve reação, de acordo com cada solução sobre a placa de metal exposta no experimento.

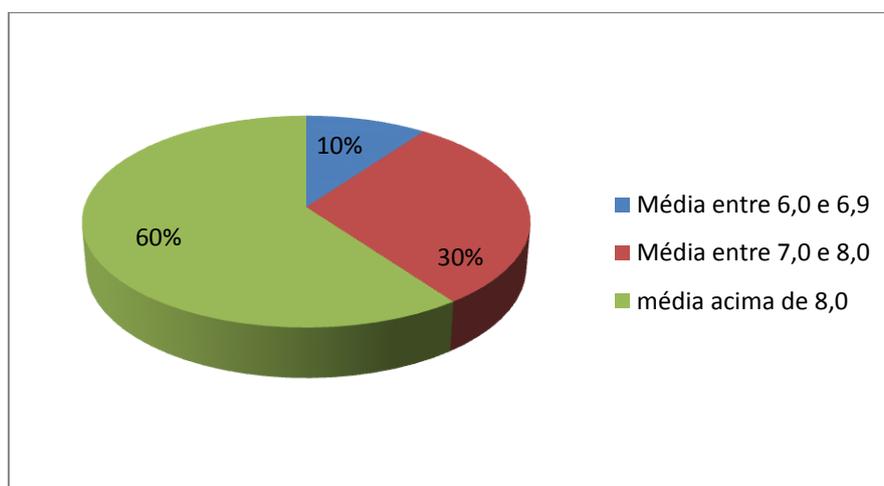


Gráfico 3 - Houve ou não houve reação entre a solução e a placa de metal indicada.

Podemos observar que nenhum dos alunos errou totalmente a questão, a grande maioria acertou completamente as indicações no quadro mostrado no exercício. Isso demonstra que os alunos através da reação do metal na solução conseguiram identificar corretamente quem oxidava e quem reduzia.

O nosso principal objetivo do conteúdo de oxirredução é a identificação de quem oxida e quem reduz. Os alunos conseguiram descobrir que o magnésio e o cobre reduziam.

Nessa situação houve um debate e os alunos conseguiram ter a ideia exata e o sentido desse tipo de reação.

Na segunda questão (apêndice B), foram questionados quais metais reagiram com os outros íons metálicos e se o metal é capaz de oxidar ou de reduzir todos os íons.

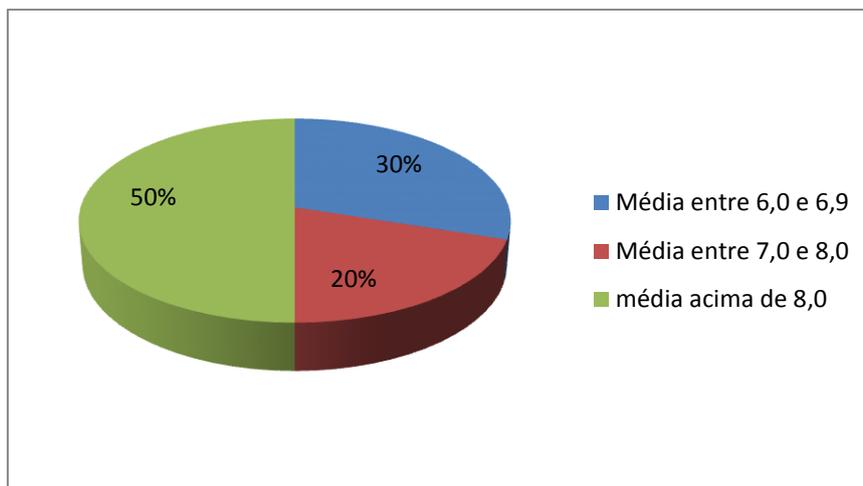


Gráfico 4 - Que metal reagiu com todos os íons? Esse metal é capaz de oxidar ou de reduzir os íons?

A maioria dos alunos não teve problemas em responder esta questão, isto demonstra que a atividade teve um efeito muito positivo para o aprendizado. O que percebemos nessa experimentação é que como já dissemos anteriormente, nesses tipos de atividades, torna-se importante a manipulação e visualização para que eles possam se apropriar do processo de aprendizagem.

Na terceira questão (apêndice B), perguntou-se qual dos íons reagiu com todos os outros metais e se esse íon é capaz de oxidar ou de reduzir todos os metais.

A referida questão foi respondida de forma acertada por todos os alunos e novamente obtivemos um bom resultado para o aprendizado dos alunos. Todos responderam de forma correta.

O que se pode concluir é que os alunos nesse experimento conseguiram visualizar e lembrar-se dos conteúdos anteriormente trabalhados e que por isso não devem ter tido dificuldades para responder a questão. Nesse caso acredita-se que os alunos já estejam conseguindo sair do senso comum para os conceitos aceitos cientificamente.

3.2.2.3. Resultados e análises do terceiro módulo e suas questões

O terceiro módulo foi realizado no dia 24 de novembro de 2014.

Depois de realizado o experimento foi passado um questionário com quatro questões para medirmos a cognição dos alunos com relação ao conteúdo aplicado. Foram respondidas as questões individualmente.

A primeira questão (apêndice B), foi direcionada a observação de cada aluno, perguntou-se em quais tubos houve reação e ainda pedimos para que os alunos equacionassem as reações quando houvesse.

Nesta questão alguns alunos equacionaram as reações de forma parcial, outros equacionaram inteiramente, porém a maioria acertou a questão completamente. Notamos que alguns alunos têm dificuldades em equacionar reações e por isso tivemos que, após o questionário ser corrigido, revermos esta questão em sala de aula e houve uma boa discussão sobre o conteúdo.

Nesse contexto foi muito importante o professor mediador participar para fazer comentários e ajudar os alunos a equacionarem corretamente cada reação, explicando o sentido das reações de oxirredução.

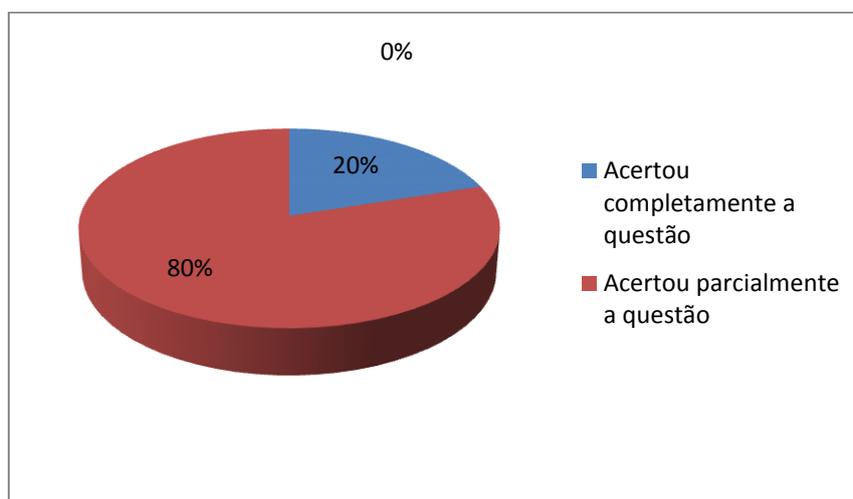


Gráfico 5 - Quais tubos houve reação. Equacione a reação quando houver

Na segunda questão (apêndice B), perguntou-se se as reações produzidas são ou não de oxirredução.

Nesta questão a maioria dos alunos respondeu acertadamente, porém alguns responderam de forma desordenada e preferiu-se então considerar a resposta parcialmente correta. Constatou-se que um aluno deixou a questão em branco.

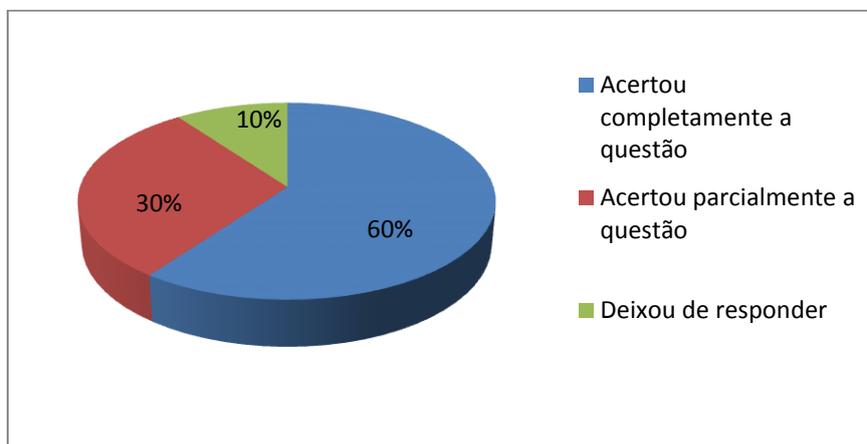


Gráfico 6 - As reações produzidas são ou não de oxirredução?

A terceira questão (apêndice B) foi uma espécie de continuação da segunda, já que se solicitou que os alunos apontassem qual elemento oxidou e qual reduziu e se o processo foi de oxirredução.

Nesta questão a maioria dos alunos não acertou totalmente a questão, porém nenhum aluno errou totalmente. Esse fato demonstra alguns avanços na pesquisa, tendo em vista que o conteúdo aplicado não é muito fácil. Apesar disso, os alunos conseguiram assimilar com mais clareza o estudo, através das atividades.

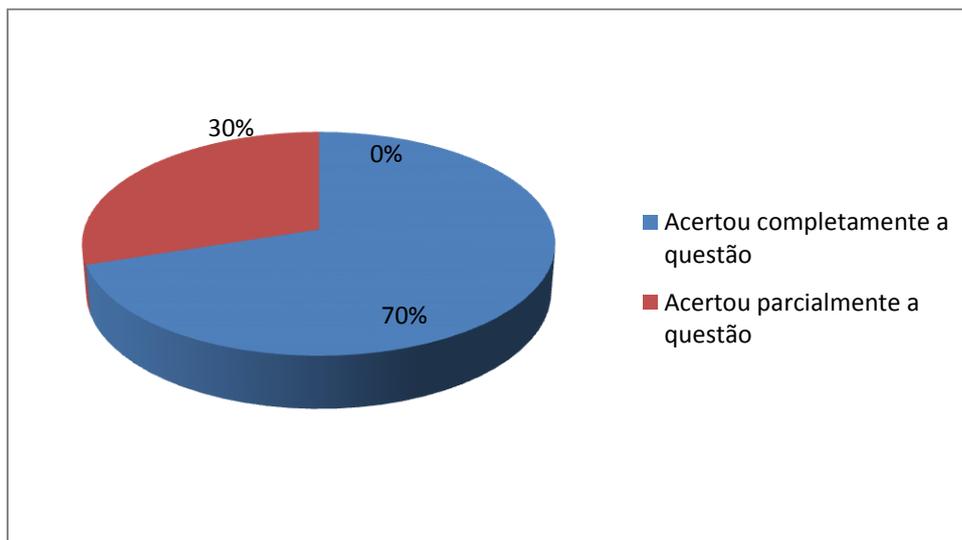


Gráfico 7 - Qual elemento oxidou e que elemento reduziu.

Na quarta questão (apêndice B) foi questionado qual seria o agente redutor e o agente oxidante, pedindo também a explicação do porque é redutor ou oxidante.

A grande maioria dos alunos não conseguiu explicar o porquê, porém todos responderam corretamente, qual era o oxidante e qual era o redutor, assim avaliamos como parcialmente correta. Então, ao final da atividade ocorreu uma discussão sobre o tema e assim os alunos conseguiram de uma forma prática entender que quem oxida é o agente redutor e quem reduz é o agente oxidante.

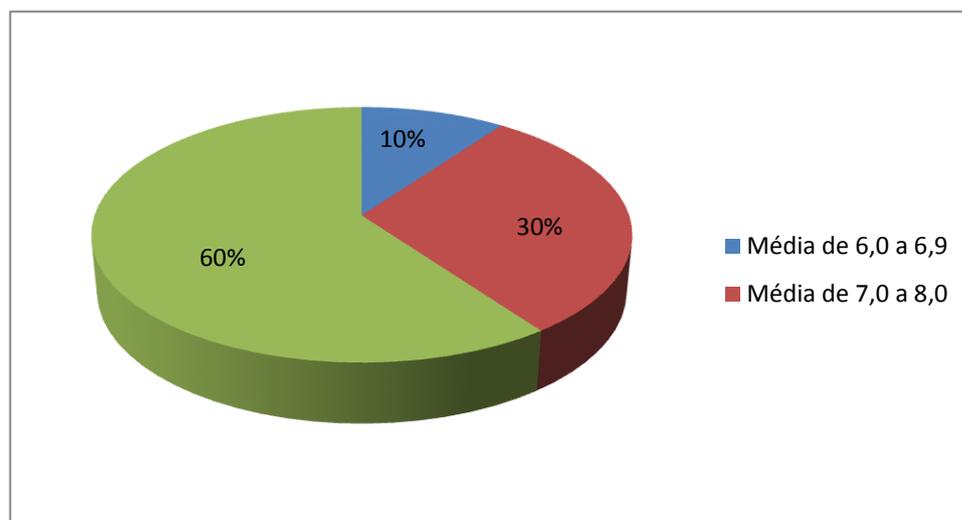


Gráfico 8 - Qual seria o agente redutor e o oxidante, explique

O que se observa nessa questão é que os alunos tiveram muitas dificuldades em conceituar oxidante e redutor, isso porque não conseguiram ligar oxidação com agente redutor e redução com agente oxidante, apesar de conseguirem perceber quem oxida e quem reduz. Acredita-se que se deve em parte a uma deficiência que os alunos trazem consigo na determinação da carga na tabela periódica.

3.2.2.4. Resultados e análises do quarto módulo e suas questões

Este módulo foi realizado no dia 01 de dezembro de 2014.

Após os experimentos foi passado um questionário com quatro perguntas sendo três voltadas ao primeiro experimento e uma para o segundo experimento.

Na primeira questão (apêndice B) foi pedido para que os alunos descrevessem as semirreações que ocorreram no tubo de ensaio do primeiro experimento.

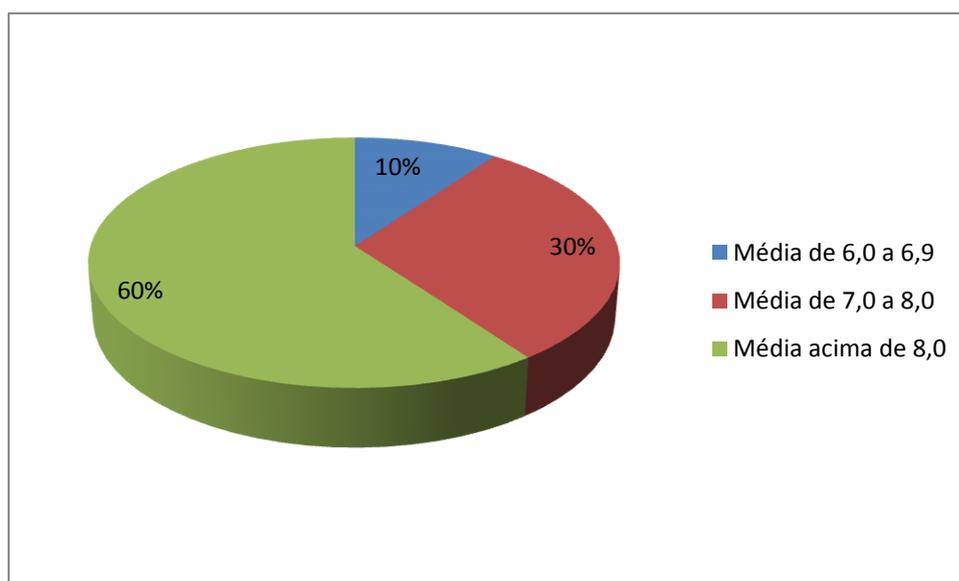


Gráfico 9 - Descrever as semirreações que ocorreram no tubo de ensaio do 1º experimento.

Nesta questão foi considerado em médias de acerto das respostas levando em conta a escrita correta das equações das semirreações e a não identificação do ânodo e o cátodo na reação global.

A segunda questão (apêndice B) solicitou-se o balanceamento da equação global da reação de oxirredução e os alunos responderam corretamente. Isso leva a concluir que os

alunos entenderam o mecanismo da oxirredução tão importante no processo de desenvolvimento das pilhas (produção de energia elétrica a partir da energia química).

Na terceira questão (apêndice B), pediu-se para que os alunos identificassem na reação o agente redutor anodo, agente oxidante e o cátodo.

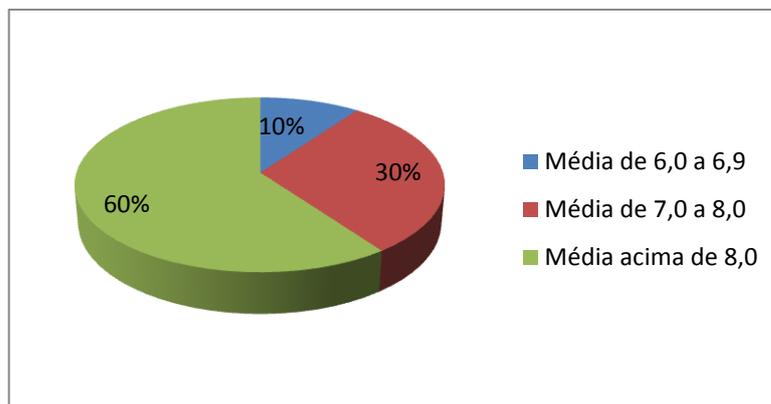


Gráfico 10 - Identificação do anodo, agente oxidante e o cátodo.

A quarta questão (apêndice B) foi direcionada ao segundo experimento e foram feitos vários questionamentos em um só, tais como: qual metal se oxida mais facilmente? Que íon metálico se reduz mais facilmente? Que metal não é oxidado por nenhum dos íons? Que íon não é reduzido por nenhum dos metais? Que espécie química é melhor agente oxidante e qual o melhor agente redutor?

Neste momento efetivou-se uma boa investigação do quanto os alunos se apropriaram dos conhecimentos químicos através dos experimentos em geral apontando um resultado satisfatório. Nestes questionamentos realizados em uma só questão, todos os alunos, sem nenhuma exceção, acertaram.

O objetivo de fazer com que os alunos pudessem entender os mecanismos de oxirredução foi atingido, visto que a maioria dos alunos nessa última questão conseguiu associar corretamente quem oxida com agente redutor e quem reduz com agente oxidante. Além disso, os alunos discutiram os principais conceitos de corrosão, deposição e os relacionaram com as pilhas. Na oportunidade foi feito um debate de tal forma que os alunos que ainda tivessem dificuldades discutissem com seus pares para tirarem suas dúvidas. Esse procedimento parece ter surtido um resultado muito satisfatório.

3.2.3. Considerações sobre a sequência didática

A experimentação parece ser uma excelente estratégia para articularmos a teoria à prática. A importância de sua inclusão está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos (SANTOS & SCHNETZLER, 1996).

O uso do laboratório pode estimular a aprendizagem e possibilitar uma compreensão mais efetiva dos conteúdos trabalhados em sala de sala.

Ao utilizar a experimentação durante as aulas de ciências/química, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma mais contextualizada, visando assim à formação de cidadãos mais críticos e ativos na sociedade.

Os alunos relataram do início ao fim das atividades se sentirem realmente motivados e que conseguiram relacionar o que aprenderam com o seu cotidiano.

Os alunos conseguiram entender o motivo de se usar a tinta para se proteger da corrosão e entenderam ainda qual a função do metal de sacrifício na proteção, por exemplo, das tubulações de ferro.

Os alunos puderam expor suas ideias sobre o assunto, mostrando, como é próprio dessa modalidade de ensino, todo seu conhecimento adquirido anteriormente. Interessaram-se pelas atividades propostas e as realizaram dentro do grupo, tendo o pesquisador como o mediador do processo.

3.2.4. Relação entre os objetivos específicos da sequência didática e o alcance dos mesmos

Durante o desenvolvimento da aplicação das atividades verificou-se que os objetivos foram atingidos principalmente no que diz respeito à maior participação dos alunos nas aulas. Observamos que os alunos se sentiram cada vez mais motivados, o que de acordo com os resultados e as falas dos alunos, conseguiram entender todos os processos propostos nesse trabalho.

Com o desenrolar das atividades experimentais e com os debates em sala de aula, percebeu-se que os mesmos conseguiram entender a linguagem química, relacionando o tema corrosão com os vários aspectos do cotidiano, inclusive conseguindo propor soluções para diminuir a corrosão de muitos materiais.

Com a resolução dos questionários após cada atividade observamos que os alunos conseguiram ter uma melhora qualitativa e quantitativa, além de conseguirem discutir o tema e relacioná-lo com os vários aspectos sociais.

3.3. Avaliação quantitativa do material: reflexo da aprendizagem dos alunos

Durante e após a aplicação do material e seus módulos, foi feita uma avaliação quantitativa do mesmo. Essa análise levou em conta o desempenho dos alunos na participação das aulas, frequência, atividades escritas e questionários individuais, além de um último questionário aplicado, depois de todos os módulos terem sido concluídos.

Este último questionário (apêndice C) foi tido como uma avaliação de conclusão dos módulos, com questionamentos relacionados ao aprendizado do conteúdo apresentado e trabalhado através dos experimentos e a aquisição dos conhecimentos científicos.

O resultado quantitativo do desempenho dos alunos ajudou a verificar o quanto estes alunos desenvolveram os seus conhecimentos e chegou a uma nova condição, quando se fala em conhecimentos químicos, tendo em vista, a complexidade do conteúdo adotado para a atividade. O gráfico disposto a seguir mostra o resultado.

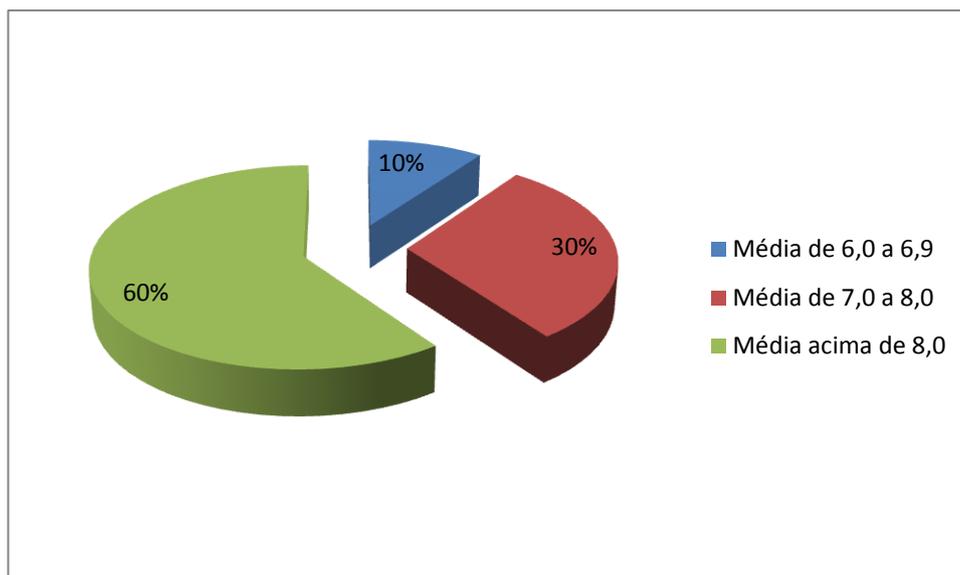


Gráfico 11 - Avaliação quantitativa do desempenho dos alunos.

Conforme o gráfico 11, nenhum dos alunos obteve média abaixo de 6,0 que é a exigida pela instituição para aprovação. A maior parte dos alunos teve uma participação efetiva nas respostas, chegando a um resultado satisfatório.

O fato de 90% dos alunos terem alcançado médias acima de 7,0 e 60% acima de 8,0 deixa evidente que o método utilizado é adequado para se trabalhar em sala de aula com turmas do Proeja.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do tema oxirredução numa atividade experimental e a aplicação da sequência didática na turma do 2º período de Secretariado proporcionaram as conclusões descritas seguir.

Durante o período em que as atividades foram realizadas houve um aumento significativo da participação e do interesse dos alunos em sala de aula. O desempenho dos mesmos na participação das aulas, frequência, atividades escritas e questionários individuais atestam um maior envolvimento da turma nas atividades propostas.

Constatou-se através das respostas dos alunos que o ensino de química usando as atividades experimentais o torna mais atraente e que seria fundamental que esta metodologia fosse empregada de forma mais comum nas aulas de química.

A contextualização nas aulas possibilita que o aluno compreenda o que está estudando e as aulas de laboratório o levaram a conseguir essa associação.

O estudo das reações de oxirredução usando como eixo temático a corrosão foi fundamental para os alunos, uma vez que conseguiram relacionar no final de cada experimento, o que a temática poderia impactar em suas vidas, pois realizando as atividades e participando de uma aula dialogada conseguiram construir seu próprio conhecimento.

Outros conteúdos como as ligações, funções inorgânicas e outros tipos de reações podem ser trabalhados com esse tipo de metodologia.

O estudo evidenciou que ensinar química com atividades experimentais requer muito planejamento e tempo suficiente para a reflexão com os alunos sobre seus erros e acertos, o que embora pareça mais trabalhoso, porém o retorno foi mais expressivo quando se comparou com as aulas numa perspectiva meramente expositiva.

4.1. Perspectivas

Acredita-se que o material proposto nessa pesquisa possa ser usado em outros conteúdos, pois as atividades experimentais quase sempre conseguem despertar no aluno o interesse e participação nas aulas. Os conteúdos de ligações, funções, outras reações, soluções, cinética, equilíbrio químico, para serem explorados usando basicamente atividades experimentais.

Acredita-se que a sequência didática usada nesse experimento em uma turma de EJA, pode ser também utilizada nas outras modalidades de ensino. Os experimentos propostos podem ser feitos até mesmo em sala de aula, visto que são materiais e reagentes bem simples, e que na sua maioria, fazem parte do cotidiano das pessoas.

Ao se pensar em novos conteúdos observemos também a questão do tempo de aplicação, pois, para se aplicar esse tipo de atividade é necessário ter um tempo bastante distinto daquele que usamos em aulas expositivas. Nessas atividades busca-se ter um constante diálogo com o aprendiz, passando de meros expositores para mediadores do processo de aprendizagem.

O que se pôde observar é que realizar atividades experimentais, não é uma tarefa fácil, visto que neste tipo de atividades o professor deve provocar a participação dos estudantes e mediar o processo. Trabalhar na experimentação exige que o docente organize a atividade no sentido de levar o aluno a participar de forma efetiva no processo de aprendizagem. Nesse contexto o professor precisa estar preparado para deixar o aluno produzir.

REFERÊNCIAS

ABEGG, I.; BASTOS, F. P.; Fundamentos para uma prática de ensino-investigativo em Ciências Naturais e suas tecnologias: Exemplar de uma experiência em séries iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, 2005.

ALMEIDA, L. C.; COSTA, I; FERNANDES, H. S. FARIA, F. F. **Alfabetização científica nos espaços não formais**. In: VIII congresso ibero americano de extensão universitária. P. 1144 – 1150. Rio de Janeiro – RJ, 2005.

AMARAL, Luciano do; **Trabalhos práticos de química**. V. 2. São Paulo. Livraria Nobel, 1996.

ARAGÃO, R.M.R. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: Professor, aluno, conhecimento. Em: SCHNETZLER, R. e ARAGÃO, R.M.R. (Orgs.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Ed., 2000.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista brasileira de ensino de física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Infeducteoriapratica/article/viewFile/2397/1742>> Acesso em: 28/11/2008.

ARROIO, Agnaldo et al. O Show da química: motivando o interesse científico. **Química nova**, 29 (1), 173-178, 2006.

ARROYO, MIGUEL. A educação de jovens e adultos em tempos de exclusão: alfabetização e cidadania. **Rede de apoio à ação alfabetização do Brasil (RAAB)**. N. 11, São Paulo: abril, 2001.

ARRUDA, S. M.; LABURU, C. E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências**. In: NARDI, R. Educação em ciências da pesquisa à prática docente, 3. p. 53-60. São Paulo: escrituras, 2001.

BORGES, T., Novos rumos para o laboratório de ciência. v. 19. p. 291 – 313. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis - SC, 2002.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei 9.394/96.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999a.

BRASIL, MEC, INEP, Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB. Maria Inês Gomes de Sá Pestana et al. 2 ed. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1999b.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2000. (Coleção Saraiva de Legislação).
BRASIL. Parecer CNE 11/2000: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: Câmara de Educação Básica, 2000.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto nº 5.478, de 24 de junho de 2005**. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, 2005.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006**. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, 2006.

CACHAPUZ, A.F.; PRAIA, J.; GILPÉREZ, D.; CARRASCOSA, J. e TERRADES, F. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, n. 14, p. 155-195, 2001.

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química**. Química Nova. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. UNIJUÍ: Ijuí, 2003.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2. ed. Canoas: Editora Ulbra, 2004.

CHIANPPINI, L. **Aprender a ensinar com textos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D. **Ensino de física e a concepção freiriana**. Revista de ensino de física, v.5, n.2, p.85-98, 1983.

DIONNE, Hugues. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Trad. Michael Thiollent. Brasília: Liber, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. **Educação de jovens e adultos: teoria, prática e proposta**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GIORDAN, M. Experimentação por simulação. **Textos LAPEQ**, USP, São Paulo, n. 8, junho 2003.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências**. v.14, n.1, p.85-93. São Paulo em perspectiva, 2000.

LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N.S. Estudando os plásticos: tratamento de problemas no ensino de química. **Química nova na escola**, n. 5, p. 6-10, 1997.

LIMA, V. A. de. **Atividades experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. (Dissertação de mestrado) – USP: São Paulo. 2004.

- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. de S. Experimentando química com segurança. **Revista química nova na escola**, São Paulo, n. 27, p.57-60, fev. 2008.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília – DF, UNESCO, 2000.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química 2**. Editora Scipione - São Paulo, 2014.
- NARDI, Roberto. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.
- PELUSO, T. C. L. **Diálogo e conscientização: alternativas pedagógicas nas políticas públicas da educação de jovens e adultos**. Tese de doutorado. Campinas, SP: UNICAMP, 2003.
- PICONEZ, S. C. B. **Educação escolar de jovens e adultos**. Campinas, SP: papyrus, 2000.
- RIBEIRO, Vera M. Masagão (coordenação e texto final). **Educação de Jovens e Adultos: proposta curricular para o 1º segmento do ensino fundamental**. São Paulo: Ação Educativa; Brasília: MEC, 1997.
- SANTOS, Simone Valdete dos. Possibilidades para EJA, possibilidades para Educação Profissional: O PROEJA. In anais da **31ª Reunião Anual da ANPED**, Caxambu, 2008.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química nova na escola**, n.4, nov. 1996.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2000.
- SCHNETZLER, R.P. A pesquisa no ensino da química nova na escola. **Química nova na escola**, n. 20, p. 15, 2004.
- SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 27-31, 1995.
- SILVA, S.A.M. e OLIVEIRA, A. L.de. **A música no ensino de ciências: perspectivas para a compreensão da ecologia e a temática CTSA**. Ambiente. Paraná: 2008.
- THIOLLENT, Michael. Metodologia da pesquisa-ação. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- THIOLLENT, Michael. Metodologia da pesquisa-ação. p.79 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. p. 16, 17 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário da primeira etapa do trabalho (Questões diagnósticas)

- 1) O que você acha do estudo da Química?

- 2) Você consegue relacionar o que aprende na escola com seu dia-a-dia?
 Sim Não. Justifique.

- 3) O ensino de Química na escola atende às suas necessidades?
 Sim Não. Justifique.

- 4) Você consegue relacionar a Química com os temas sociais?
 Sim Não. Justifique.

- 5) Você já usou a Química para resolver alguma questões do seu cotidiano?
 Sim Não. Justifique.

- 6) Como você acha que deve ser o ensino ou o estudo de Química? Comente de forma resumida e clara.

Apêndice B: Descrição do Produto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí
Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática

**MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE OXIRREDUÇÃO
DESENVOLVIDO PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Organizadores:
Hailton Ferreira Pereira
Carlos César da Silva

JATAÍ – GO
2015

APRESENTAÇÃO

A pesquisa foi realizada no sentido de contribuir para o ensino de química e com o objetivo de propor um material didático que leve em consideração uma atividade experimental contextualizada que possa auxiliar o professor da EJA a ministrar os conteúdos de oxirredução.

Para alcançar esta meta, foi utilizada uma sequência didática, abordagem pedagógica que permite promover conexões de saberes, quando planejados adequadamente.

A sequência didática intitulada: “*A corrosão e suas implicações nos dias atuais*”, foi elaborada buscando a contextualização no ensino de química. Este tema favorece a introdução de diversos conteúdos como: ligações, funções, reações de oxidação, redução, dentre outros que são de relevante importância nas nossas vidas.

O material foi dividido em quatro módulos, cada um pode ser aplicado num encontro de 1h 30min, totalizando, assim, 6 horas de atividades, envolvendo aplicação da teoria junto a experimentos em laboratório e sala de aula.

SUMÁRIO

1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	72
1.1 . TEMA: CORROSÃO	76
1.1.1. <i>Tipos de corrosão</i>	77
1.1.1.1. <i>Corrosão eletroquímica</i>	77
1.1.1.2. <i>Corrosão eletrolítica</i>	80
1.2 .PRIMEIRO MÓDULO	80
1.3 . SEGUNDO MÓDULO	84
1.4 . TERCEIRO MÓDULO	87
1.5 . QUARTO MÓDULO	89
1.6 . REFERÊNCIAS	91

1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é uma abordagem pedagógica que permite promover conexões de saberes, quando planejados adequadamente (ABEGG & BASTOS, 2005).

Nessa pesquisa a sequência será embasada nas teorias de Vygotsky (1984) que aponta como se dá a construção do conhecimento tanto em nível individual quanto social. O que ocorre na atualidade priorizando os conteúdos imprescindíveis. O que se deve fazer nesse caso é aplicar conteúdos que despertem o interesse dos alunos no processo de aprendizagem.

Dessa forma a construção de uma sequência didática planejada com atividades experimentais, na qual o aluno tem a oportunidade de realizar a atividade, manuseando cada e no final de cada atividade o professor, enquanto pesquisador pode elaborar pequenas questões e mediar o processo de aprendizagem gerando, com certeza, um avanço no processo de aprendizagem do aluno. Nessa etapa, o professor precisa tomar consciência da importância dos erros e levar o aluno a repensar suas próprias dificuldades diante do conteúdo ministrado. Não é fácil deixar de ser expositor de conteúdos, pois, estamos acostumados a transmitir conteúdos de forma bastante tradicional.

Vygotsky, (1984), salienta que a importância no processo de ensinar, vem através da construção social dos conteúdos. Temos que levar em consideração que, as mais elevadas funções mentais do indivíduo são oriundas de processos sociais e também que os processos sociais e psicológicos humanos se firmam através de ferramentas, que mediam a interação entre os indivíduos e o mundo físico.

Nesse contexto, o conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos que são sociais e culturalmente construídos (linguagem), torna-se importante no desenvolvimento da teoria de Vygotsky, uma vez que mostra que a utilização destes artefatos culturais é transformadora do funcionamento da mente, e não apenas um meio facilitador dos processos mentais já existentes.

A teoria de Vygotsky trouxe uma influência muito interessante para o ensino, no sentido de que, necessitamos prestar atenção no desenvolvimento da linguagem em sala de aula como artefato cultural que media a interação social, não somente no sentido de facilitar a relação professor-aluno, mas transformando a mente dos alunos, enfim, levando os alunos a ter consciência crítica do que estão estudando. Assim, o ensino de química deve fazer com que o indivíduo repense o mundo em que vive principalmente os aspectos sociais.

Vygotsky, ainda cita sobre a mediação denominada “ZDP”, zona de desenvolvimento proximal, que define a distância entre o “nível de desenvolvimento real”,

determinado pela capacidade de desenvolver um problema sem ajuda e “nível de desenvolvimento proximal”, determinado através da resolução de um problema em grupo, ou melhor, com a colaboração de outro companheiro. Na sequência didática, em sua aplicação, deve haver essa mediação, já que, em sua composição teremos aspectos relacionados à individualidade de cada aluno e a solução de problemas com auxílio dos outros.

Essa teoria mostra que o desenvolvimento real é o que foi consolidado pelo indivíduo tornando-o capaz de resolver problemas utilizando os conhecimentos de forma autônoma, dinâmica, aumentando sua capacidade de compreensão. O desenvolvimento potencial é atingido na cooperação mútua na qual um companheiro irá auxiliar o outro.

De acordo com Carvalho (2011) a escola vem sofrendo grandes modificações impostas pela própria sociedade, sua finalidade de fazer com que os alunos conheçam aquilo que já é produzido também vem sendo afetada pelas modificações da própria sociedade ao qual estão inseridos. O que ocorre atualmente é que grande parte desses conhecimentos vem sendo transmitidos de forma tradicional apenas com exposição de conteúdos pelo professor. Nesse contexto o aluno é apenas um agente passivo decorando fórmulas, leis, conceitos, não pensando naquilo que está estudando.

A sequência didática também propõe atividades experimentais, onde são apresentados questionamentos para que os alunos discutam e cheguem a um consenso sobre o conteúdo em questão.

A importância da visão sócio interacionista para o ensino de ciências se deve ao fato da interação social com outros mais experientes e com professores, o que deve levar à alfabetização científica dos alunos (SASSERON, 2011).

Nesse contexto as questões elaboradas pelo professor devem levar o aluno a raciocinar e argumentar cientificamente criando uma linguagem científica.

A sequência didática tem como meta principal levar os alunos ao raciocínio lógico do conteúdo trabalhado, abrangendo um tópico curricular em que as atividades são planejadas sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, objetivando levar os alunos a trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos. Terem ideias próprias e discuti-las com o mediador durante o processo (CARVALHO, 2011).

Carvalho (2011) propõe algumas ações muito importantes do professor e dos alunos durante a aplicação de uma sequência didática:

1. Etapa de distribuição e proposição do problema. O professor divide a classe em grupos pequenos, distribui o material, propõe o problema e confere se os grupos entenderam, devendo ter o cuidado de não dar a resposta aos alunos e nem mostrar como manipular as atividades experimentais. Na EJA e em outras modalidades de ensino parece ser de fundamental importância deixar os alunos realizarem as atividades, se o professor indicar a resposta tirará a possibilidade de o aluno pensar.

2. Etapa da resolução do problema pelos alunos - o importante não é o conceito que se quer ensinar e, sim as ações de manipulação realizadas pelos alunos quando terão a oportunidade de elaborar seu próprio conhecimento, partindo de suas próprias ideias. Os estudantes vão testar suas hipóteses e vão aprender quando erram. Terão a oportunidade de testar os experimentos. O papel do professor mediador nesta etapa é observar se os alunos estão resolvendo o problema deixando-os questionar entre si e realizar a tarefa proposta.

3. Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos - Nesse momento o professor faz pequenos questionários e observa se os alunos entenderam, recolhe o material do experimento e prepara os alunos para o debate envolvendo o assunto do experimento. O mais adequado em nossa opinião é que retornemos os alunos para a sala de aula, coloquemos em círculo e façamos o debate para que o aluno possa sistematizar seus conhecimentos.

Nessa etapa é muito importante a participação do professor, ouvindo a opinião de todos, tornando o debate mais rico possibilitando a discussão. O professor deve se lembrar de que ele será apenas o mediador e não o detentor do saber. Deve estar preparado para ouvir críticas e sugestões dos alunos individualmente e no interior de cada grupo. Nessa pesquisa faremos vários questionamentos aos alunos. Exemplo dessas perguntas: Por que o experimento deu certo? Porque alguma substância mudou de cor? Você acha importante o que estamos fazendo?

É nessa fase da sequência que o professor vai perceber se os alunos conseguiram sair da fase de simples manipulação para o desenvolvimento real do experimento. As ações intelectuais dos alunos levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências. Com os diversos tipos de perguntas o professor leva o estudante a ter uma argumentação científica e sair do senso comum.

4. Etapa final- Nessa fase da sequência o aluno responderá individualmente as questões e o professor fará a avaliação final da atividade proposta e depois poderá apontar onde cada aluno errou e porque cometeu os erros.

Sendo assim, a sequência didática se torna uma ferramenta, muito eficaz e produtiva, levando em consideração a área científica, pois os alunos passam a serem pessoas mais conscientes e críticas. A sequência didática intitulada: “A corrosão e suas implicações nos dias atuais”, foi elaborada objetivando a contextualização no ensino de química. O tema favorece a introdução de diversos conteúdos químicos, como: ligações, funções, reações de oxidação, redução, dentre outros que são de relevante importância nas nossas vidas, principalmente as reações de oxirredução, foco principal dessa pesquisa.

1.1. Tema: Corrosão

A pesquisa bibliográfica realizada para este item foi posta com base em buscas eletrônicas que referenciam o tema corrosão e no livro Usberco e Salvador (2002).

Fogaça (2014), diz que, corrosão é um termo químico bastante empregado no cotidiano se referir ao processo de destruição total, parcial, superficial ou estrutural de determinado material causado pela ação do meio.

Geralmente, quando se fala nesse assunto a primeira coisa que vem à nossa mente é a corrosão de metais, principalmente a do ferro, gerando a ferrugem. No entanto, outros materiais podem sofrer corrosão, tais como os polímeros e as estruturas feitas de concreto armado.

Realmente, a corrosão está muito presente em nossa sociedade e representa grandes perdas econômicas, pois todo tipo de corrosão está relacionada à diminuição do tempo de vida de um material.

Existe três formas do meio agir sobre o material, degradando-o; por isso, a corrosão é classificada em: eletroquímica, química e eletrolítica. Veja como ocorre cada uma delas:

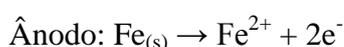
1.1.1. Tipos de corrosão

1.1.1.1 Corrosão eletroquímica

Segundo Fogaça (2014), em seu artigo Tipos de Corrosão, diz que esse é o tipo de corrosão mais comum, pois é a que ocorre com os metais, geralmente na presença de água. Ela pode se dar de duas formas principais:

- Quando o metal está em contato com um eletrólito (solução condutora ou condutora iônica que envolve áreas anódicas e catódicas ao mesmo tempo), formando uma pilha de corrosão.

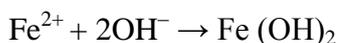
Exemplo: A formação da ferrugem é um exemplo de corrosão eletroquímica. O ferro se oxida facilmente quando exposto ao ar úmido (oxigênio (O₂) e água (H₂O)). Essa oxidação resulta no cátion Fe²⁺, formando o polo negativo (que perde elétrons) da pilha:



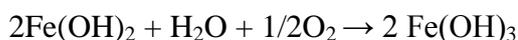
Entre os vários processos de redução que podem ocorrer a mais significativa é a da água:



Enquanto os cátions Fe²⁺ migram para o polo negativo (cátodo), os ânions OH⁻ migram para o polo positivo (cátodo) e ocorre a formação do hidróxido ferroso (Fe(OH)₂).



Na presença de oxigênio, esse composto é oxidado a hidróxido de ferro III (Fe(OH)₃), que depois perde água e se transforma no óxido de ferro (III) mono-hidratado (Fe₂O₃ . H₂O), que é um composto que possui coloração castanho-avermelhada, isto é, a ferrugem que conhecemos:



Usberco e Salvador (2002), dizem que apesar de não ser 100% eficientes, há várias técnicas para retardar a corrosão do ferro. As mais utilizadas são as coberturas protetoras, ligas especiais e os eletrodos de sacrifício. Veja como é feito o processo abaixo.

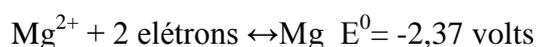
Coberturas protetoras- Pode-se cobrir a estrutura de ferro para evitarão máximo o contato com o ar. Tintas protetoras, como o zarcão (Pb₃O₄), e coberturas eletrolíticas, como as proteções feitas com camadas de crômio (cromaçoão), níquel (niquelaçoão),

estanho (lata de estanho, folha de flandres) e zinco (ferro galvanizado), são muito utilizadas.

Palhas de aço ficam razoavelmente protegidas da ferrugem se forem mantidas em ambientes secos ou quando recobertas com sabão. Isso indica que além do gás oxigênio, o vapor de água também participa da corrosão.

Ligas especiais- A formação da ferrugem pode ser consideravelmente evitada se o ferro participar de ligas metálicas que contenham pequenas quantidades de carbono e de metais como níquel, cromo, vanádio e tungstênio. Essas ligas denominam-se genericamente aços inoxidáveis.

Os eletrodos de sacrifício- Estruturas metálicas de ferro como pontes, encanamentos e navios, podem ser razoavelmente bem protegidas da corrosão se forem ligadas a placas de zinco ou de magnésio. Por quê? Veja as semi-reações:

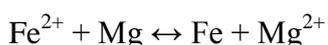


Perceba que:

-zinco e magnésio possuem potencial de redução menor que o ferro.

-logo, zinco o magnésio se oxidam mais facilmente que o ferro.

-as reações espontâneas entre zinco e ferro e entre magnésio e ferro ocorrem conforme as equações:



Quando uma estrutura de ferro estiver guardada a placa de zinco (ou de magnésio), a eventual formação de íons ferro II será eliminada com a presença do outro metal, ocorrendo teoricamente uma das reações. Em termos práticos, o que se observa é

somente a placa de zinco ou magnésio sofre corrosão (oxidação), ficando protegida assim a estrutura de ferro. Por se oxidarem no lugar do ferro é que as placas de zinco ou magnésio são exemplos de eletrodos de sacrifício.

Portanto a maioria dos metais sofre algum tipo de corrosão quando expostos ao ar livre. A prata escurece devido à formação de Ag_2S , composto de cor preta, enquanto objetos de cobre ficam de cor esverdeada quando aparece o zinabre, uma mistura de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ e CuCO_3 .

Somente o ouro e a platina, que possuem potenciais de redução maiores que o do oxigênio, não sofre corrosão. Quando a corrosão dos demais metais não é muito visível, como no caso do chumbo, alumínio, estanho, cromo e níquel, são porque há formação de finas películas de óxidos, que protegem o resto do metal.

- Quando dois metais são ligados por um eletrólito, formando uma pilha galvânica.

Por exemplo, se colocarmos uma placa de cobre e uma de ferro, ambas mergulhadas num eletrólito neutro aerado e postas em contato, formando um circuito elétrico, cada placa se tornará um eletrodo. O ferro será o ânodo, oxidando-se e perdendo elétrons que migram para o cátodo (placa de cobre), que por sua vez, é reduzido. O ânodo sofrerá o desgaste, formando a ferrugem no fundo do recipiente.

Corrosão Química:

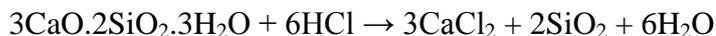
É o ataque de algum agente químico diretamente sobre determinado material, que pode ou não ser um metal. Ela não precisa da presença de água e não há transferência de elétrons como na corrosão eletroquímica.

Exemplos:

* Solventes ou agentes oxidantes podem quebrar as macromoléculas de polímeros (plásticos e borrachas), degradando-os;

* O ácido sulfúrico corrói o zinco metálico;

* Concreto armado de construções pode sofrer corrosão com o passar do tempo por agentes poluentes. Em sua constituição há silicatos, aluminatos de cálcio e óxido de ferro que são decompostos por ácidos, como mostrado na reação a seguir:



1.1.1.2. Corrosão eletrolítica

É um processo eletroquímico que ocorre com a aplicação externa de uma corrente elétrica. Esse processo não é espontâneo, ao contrário dos outros tipos de corrosão mencionados acima. Quando não há isolamento ou aterramento, ou estes estão com alguma deficiência, formam-se correntes de fuga, e quando elas escapam para o solo formam-se pequenos furos nas instalações.

Exemplos: Isso acontece em tubulações de água e de petróleo, em canos telefônicos e de postos de gasolina.

1.2. Primeiro Módulo

O primeiro módulo tem como objetivo mostrar a ação redutora do ácido ascórbico, que é a vitamina C, em solução de permanganato de potássio e iodo. Ainda, levar o aluno a reconhecer quando um material provoca oxidação em outro. São dois experimentos.

- **Material 1º experimento:** solução alcoólica de iodo (farmacêutica), um comprimido de vitamina C não efervescente, um limão de tamanho médio, três béqueres de 100 mL (ou copos transparentes), um conta-gotas, uma faca.



Figura 01: Materiais necessários para a realização do experimento do 1º experimento do módulo 01.

- O que fazer:

- 1) Coloque água até a metade dos béqueres (ou copos);
- 2) Com o auxílio do conta-gotas, transfira cerca de 10 gotas da solução alcoólica de iodo para cada um dos béqueres. Numerem-nos de 1 a 3, e mantenha o béquer 1 como referência.



Figura 02: Colocando as gotas de iodo na água

- 3) Coloque, no béquer 2, meio comprimido de vitamina C. Compare com a cor do béquer 1. Anote o que foi observado em relação à interação da vitamina C com a solução de iodo.

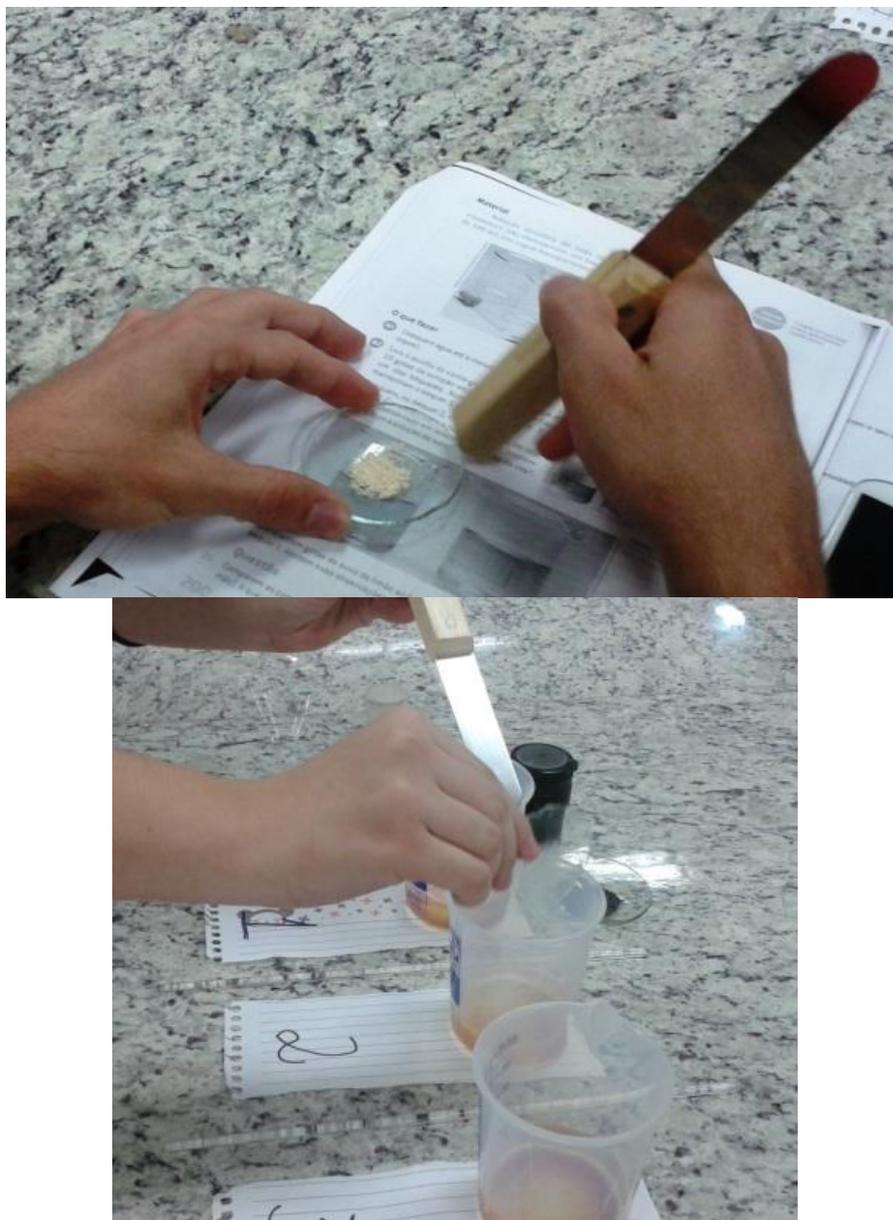


Figura 03: Interação da vitamina C com solução de iodo.

- 4) Acrescente gotas de suco de limão ao béquer 3. Compare com a cor do béquer 1. Anote suas observações.



Figura 04: Reação de oxirredução usando o limão como reduto e o iodo como oxidante.

Material 2º experimento: permanganato de potássio, um limão, um comprimido de vitamina C, três béqueres de 100 mL, uma faca (para cortar o limão).

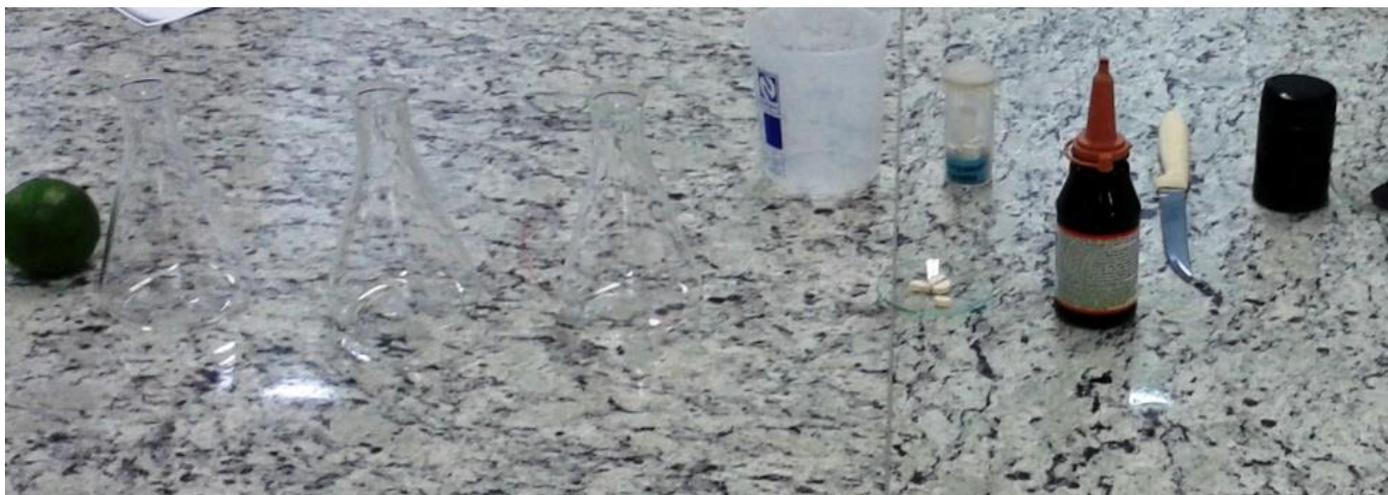


Figura 05: Materiais utilizados no 2º experimento do módulo 01.

O que fazer:

- 1) Prepare 200 mL (cerca de um copo) de solução de permanganato de potássio bastante diluída. Para isso, utilize alguns grãos desse sal (se dispuser dele em grãos) ou 1/6 de um comprimido. Divida a solução original para ser usada como uma referência de cor (béquer 1). Anote suas observações.
- 2)



Figura 06: Preparação da solução de permanganato de potássio

- 3) Lentamente, acrescente gotas de suco de limão ao béquer 2 e anote suas observações.



Figuras 07: O limão como agente redutor e o permanganato como agente oxidante.

- 4) No béquer 3, acrescente meio comprimido de vitamina C e anote suas observações.

Depois da realização dos experimentos, passa-se um questionário para ser medida a cognição dos alunos com relação ao conteúdo aplicado.

Questionário – módulo 01

- 1) Compare as cores do 1º experimento e comente.
- 2) Tendo em vista as variações das cores no fenômeno que vocês observaram e as informações do início desta atividade, descrevam o que ocorreu em cada caso, especificando todos os acontecimentos.
- 3) No experimento realizado, a vitamina C promoveu o descolorimento da solução de permanganato de potássio (KMnO_4). Nesse caso, a vitamina C foi oxidada e o átomo de manganês é +7 e na solução incolor obtida ao final do experimento, após sua redução, o nox do átomo de manganês é +2.
 - a) Lembrando do que foi estudado sobre ligações químicas, que tipo de substância é o KMnO_4 ?
 - b) Identifiquem o nox do Mn na substância KMnO_4 .
 - c) Quais são as evidências de que durante o experimento o Mn foi reduzido?
 - d) Na reação entre KMnO_4 e vitamina C, qual é o agente redutor e qual é o agente oxidante? Justifiquem suas respostas.

1.3. Segundo módulo

O segundo módulo tem o objetivo de mostrar as reações de deslocamento de metais e também mostrar o sentido da oxirredução. Nesse módulo também é discutido com os alunos os efeitos das reações de oxidação e redução assim como o agente oxidante e o agente redutor.

Material do experimento: Placas de magnésio (Mg), zinco (Zn) e cobre (Cu); Soluções 1 mol/L de: cloreto de magnésio (MgCl_2), sulfato de zinco (ZnSO_4), sulfato de cobre (CuSO_4); três béqueres de 100 mL e três conta-gotas.



Figura 08: Materiais a serem utilizados no experimento do módulo 02. Imagem do livro Mortimer (2014)

O que fazer:

Coloque a placa de magnésio sobre uma folha de papel e escrevam na folha, paralelamente ao lado mais comprido da placa, o símbolo dos íons Mg^{2+} , Zn^{2+} e Cu^{2+} , deixando algum espaço entre dois símbolos consecutivos. Observe a figura abaixo.

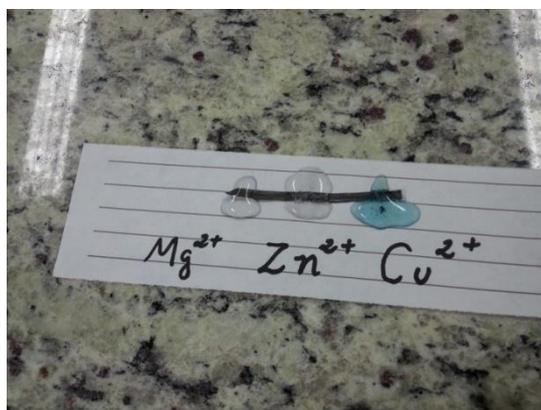


Figura 09: Placa de magnésio sobre folha de papel.

Depois de realizado o experimento, passa-se um questionário para medirmos a cognição dos alunos com relação ao conteúdo que será aplicado.

Questionário – módulo 02

- 1) Usando um conta-gotas diferente para cada solução, coloquem duas gotas de cada solução, sobre a placa de metal, no lugar próximo àquele onde vocês escreveram o símbolo correspondente ao íon presente na solução. Reproduzam o quadro 5.5 no

caderno e anotem os resultados, usando o sinal “+” para indicar que houve alguma reação entre a solução e a placa de metal, e o sinal “-“ para indicar que essa reação não ocorreu.

Íon → Metal ↓	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺
Mg	////////	////////	////////
Zn	////////	////////	////////
Cu	////////	////////	////////

- 2) Que metal reagiu com todos os outros íons metálicos? Considerando que todas as reações neste experimento são de oxirredução, esse metal é capaz de oxidar ou de reduzir todos os íons?
- 3) Qual dos íons em solução reagiu com todos os outros metais? Considerando que todas as reações neste experimento são de oxirredução, esse íon é capaz de oxidar ou de reduzir todos os metais?

1.4. Terceiro módulo

O terceiro módulo tem como objetivo mostrar e testar a reatividade de alguns metais nos ácidos.

Material do experimento: tubo de ensaio, béquer, bastão de vidro, vidro relógio e suporte para tubos. Reagentes: metais – ferro, alumínio, zinco, magnésio, cobre e ácido clorídrico.



Figura 10: Materiais utilizados no experimento do módulo 03.

O que fazer:

Coloque o ácido nos tubos e acrescente em cada tubo o metal e anote se houve ou não liberação de gás.



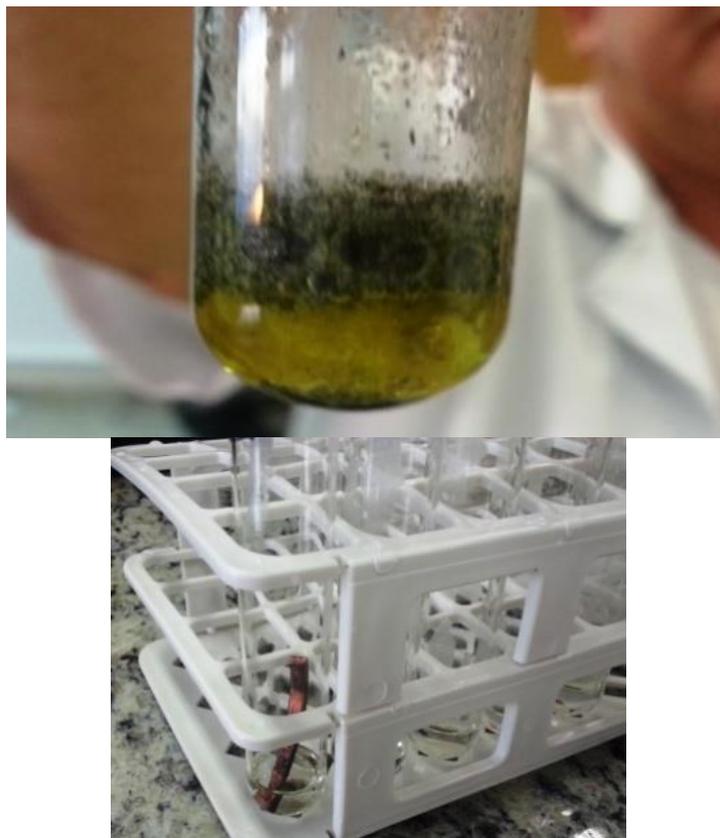


Figura 11: Colocando ácido e metal nos tubos de ensaio.

Depois de realizado o experimento, é passado um questionário, para verificar a aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo aplicado.

Questionário – módulo 03

- 1) Em quais tubos houve reação? Equacione a reação quando houver.
- 2) As reações produzidas são ou não de oxirredução?
- 3) Se for de oxirredução, que elemento oxidou e que elemento reduziu?
- 4) Qual é o agente oxidante e qual é o agente redutor? Explique.

1.5. Quarto módulo

Este módulo tem como objetivo principal demonstrar e verificar as facilidades relativas com que as diferentes espécies químicas sofrem oxidação ou redução. São realizados dois experimentos.

Materiais 1º experimento: Suporte para tubos de ensaio, tubos de ensaio, espátulas, cliques de metal, solução de sulfato de cobre, soluções de metais diversos (zinco/cobre estanho/chumbo, alumínio, ferro, magnésio, sódio).



Figura 12: Materiais utilizados no 1º experimento do módulo 04.

O que fazer:

- Coloque o clipe em um tubo de ensaio contendo solução de sulfato de cobre de tal forma que parte do clipe fique acima da superfície.



Figura 13: Clipe em contato com o sulfato de cobre

- Após alguns minutos observe e anote o que aconteceu.

Materiais 2º experimento: MgCl_2 0,1 mol/L; CuSO_4 0,1 mol/L; ZnSO_4 0,1 mol/L; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 mol/L; tubos de ensaio, estante para tubos de ensaio, cobre, magnésio, zinco e clipe claro.



Figura 14: Materiais utilizados no 2º experimento do módulo 04

O que fazer:

- Prepare 3 tubos de ensaio colocando em cada um cerca de 5 gotas de solução de $\text{Al}^{2+}_{(\text{aq})}$. Para isto pode ser usada uma solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 mol/L. Coloque, respectivamente, em cada tubo, um pedaço dos metais Mg, Zn, Cu. Deixe os tubos em repouso por alguns minutos. Em cada caso, observe se houve reação. Escreva as equações das reações que ocorreram.

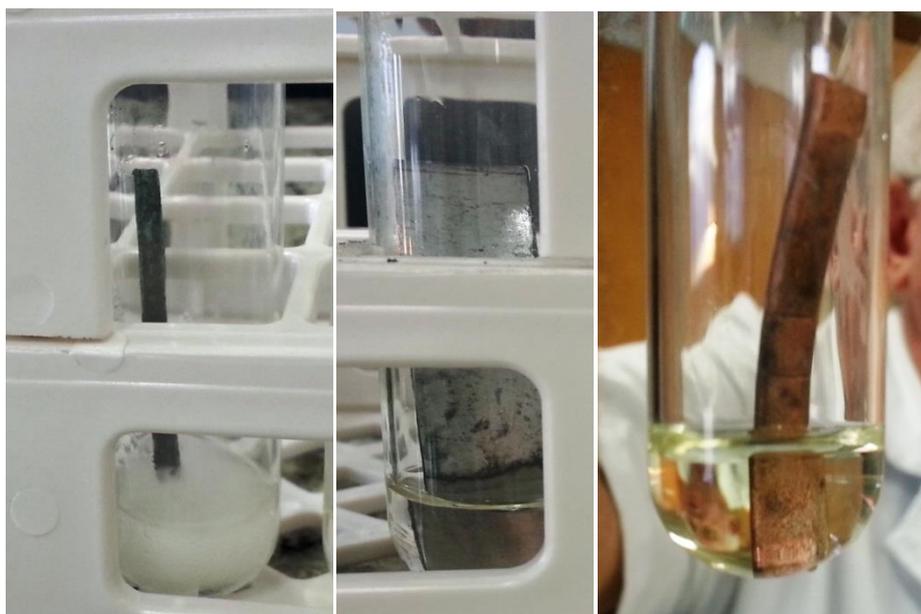


Figura 15: Reação da solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ com os metais.

- Lave os metais e repita a experiência usando em lugar de solução de Al^{3+} , uma solução de Zn^{2+} (por exemplo, ZnSO_4 0,1 mol/L). Em cada caso, observe o que houve e escreva as equações das reações que ocorreram.



Figura 16: Reação da solução de ZnSO_4 com metal.

- Repita a experiência colocando cada metal em um tubo de ensaio que contém uma solução de Cu^{2+} (por exemplo, CuSO_4 0,1 mol/L). Em cada caso, observe se houve reação e escreva as equações que ocorreram.

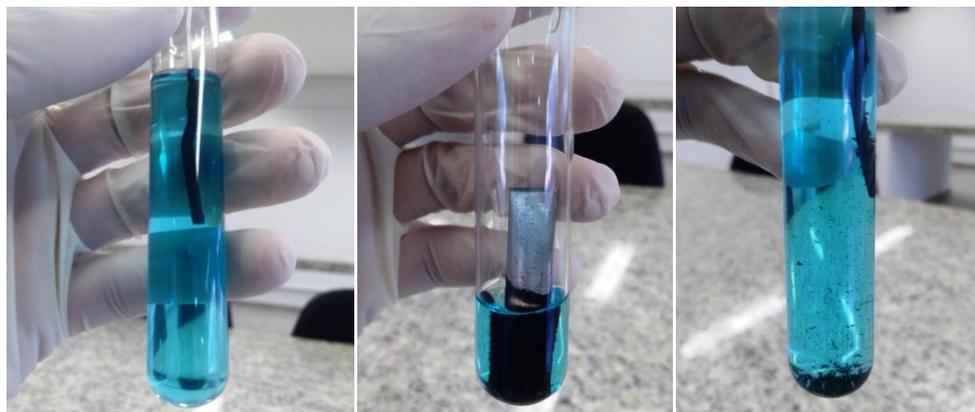


Figura 17: Reações da solução de CuSO_4 com os metais.

Após os experimentos é passado um questionário voltado para os dois experimentos e o conteúdo aplicado, para medirmos o conhecimento dos alunos.

Questionário – Módulo 04

- 1) Escreva as semirreações que ocorreram no tubo de ensaio.

- 2) Balanceie a equação global para reação de oxirredução.

- 3) Identifique na reação as seguintes espécies químicas:
 - a) Agente redutor (anodo)

 - b) Agente oxidante

 - c) Catodo

1.6. Referências

ABEGG, I.; BASTOS, F. P. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências de **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C; SASSERON, L.; SEDANO, L. BASTISTONI, M. **Investigar e Aprender Ciências**, Editora Sarandi, 2011.

FOGAÇA, Jenifer. Tipos de Corrosão. **Revista Brasil Escola**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/tipos-corrosão.htm>>. Acesso em: nov 2014.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação (UNESP)**. , v.17, p. 97 - 114, 2011.

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

VIGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

Apêndice C: Questionário final – Reflexo da aprendizagem do aluno

- 1) Diante de todas as atividades experimentais efetuadas, você consegue refletir sobre o que relacionou com o seu cotidiano? Comente.
- 2) Você acredita que essas atividades melhoraram seu entendimento em relação aos processos químicos, principalmente a corrosão? Comente.
- 3) Se as aulas fossem exclusivamente teóricas você conseguiria se lembrar dos conceitos químicos da mesma forma? Explique.
- 4) Executar os experimentos foi importante no processo ensino-aprendizagem? Explique.
- 5) Porque você acha que a tinta protege a ferragem?
- 6) Explique com poucas palavras porque o material que sofre oxidação é agente redutor e quem sofre redução é o agente oxidante.
- 7) Em sua opinião se todos os conteúdos de Química fossem trabalhados com atividades experimentais o entendimento seria mais interessante? Comente.