



III ENID/UEPB
Encontro de Iniciação à Docência da UEPB
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBD)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE ELETROQUÍMICA.

Alexsandro Duarte Batista¹; Maria Luana de Lima Moreira²; Thiago Pereira da Silva³ e Rochane Villarim de Almeida⁴.

Universidade Estadual da Paraíba

Resumo:

A Sequência Didática (SD) é uma estratégia de planejamento de aula muito empregada no ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) permitindo que o professor dê sentido aos conteúdos trabalhados em sala de aula. É através de seu uso que é possível se alcançar, por exemplo, um ensino investigativo, com a problematização, a organização dos conteúdos e aplicação do conhecimento. Na elaboração de tais atividades é necessário, se atentar ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem, significância do conhecimento a ser ensinado e planejamento da execução da atividade. Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo planejar e avaliar uma sequência didática de ensino com o enfoque CTSA numa perspectiva problematizadora, contextualizada e construtivista através do conteúdo de eletroquímica. Trata-se de uma pesquisa exploratória, com método de procedimento analítico descritivo, de natureza quali-quantitativa. Os resultados apontam, que mesmo havendo a preocupação em planejar atividades de ensino numa perspectiva construtivista, observa-se que os alunos apresentaram um elevado grau de dificuldade em assimilar melhor o conteúdo em questão, já que para se aprender o conteúdo, haveria necessidade de trazerem consigo conceitos importantes como: Tabela Periódica, Ligações Químicas, Reações Oxidorredução. Além disso oportunizou aos Professores em formação, saber planejar sequências didáticas de ensino que contribuam para se promover um ensino de Química na perspectiva dos dias atuais.

Palavras-chave: Ensino de Química. Sequência Didática. Eletroquímica. CTSA. Construtivista.

1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Química na perspectiva dos dias atuais, deve capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim, para o aperfeiçoamento dos discentes como sujeito humano e cidadão. Mas, essa questão está bem distante de nossas escolas, pois a visão de um ensino tradicional ainda é bem presente, resumido a mera decodificação de conceitos e fórmulas restrita abaixo níveis cognitivos.

Nesse contexto, há necessidade de superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1998, p. 241).

A sequência didática é um termo em educação utilizado para definir um procedimento encadeado de passos, ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de aprendizado. As sequências didáticas são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos (ZABALA, 1998).

O surgimento dos trabalhos curriculares em CTS, começaram em decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências. Tais currículos foram desenvolvidos em locais, que correspondem, no entanto, ao dos países industrializados, na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, em que havia necessidades prementes quanto à educação científica e tecnológica (LAYTON, 1994).

Segundo Silva Júnior et.al (2012), os conteúdos de eletroquímica tem sido levantados por muitos professores e alunos do Ensino Médio com um conteúdo que se apresenta com um elevado grau de dificuldade de aprendizagem, logo muitas pesquisas envolvendo as concepções alternativas e dificuldades de aprendizagem para essa temática já foram realizadas apontando tais aspectos.

Na atualidade, há uma grande necessidade que as aulas de química sejam mais atrativas, contextualizadas, que não priorizem apenas a teoria, mas leve o aluno a associar ao cotidiano aquilo que aprendeu ou aprenderá. Sendo a química, por essência, uma ciência experimental e descritiva, é imprescindível que o estudante se ponha em contato com os fenômenos químicos e, servindo-se da observação, chegue ao conhecimento desse ramo da ciência, de tamanha importância na época em que vivemos. Isso só é possível quando os professores compreendem a necessidade de elaborar atividades de ensino planejadas levando em consideração algumas tendências de ensino atuais.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo planejar e avaliar uma sequência didática de ensino com o enfoque CTSA numa perspectiva problematizadora, contextualizada e construtivista através do conteúdo de eletroquímica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O ENSINO DE QUÍMICA E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO CONTEÚDO DE ELETROQUÍMICA.

O aprendizado da Química no Ensino Médio tem o propósito de fazer com que os alunos compreendam de forma abrangente e integrada as transformações químicas que ocorrem no mundo físico e assim possam julgá-las e tomar decisões. Isso se justifica pelo fato de que o ser humano tem a necessidade em conhecer e entender o mundo a sua volta, sendo a Química uma das disciplinas responsável em conduzir o indivíduo para compreender os fenômenos ocorridos no mundo natural. (PCN's, 1998)

O Ensino de Química deve capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim, para o aperfeiçoamento dos discentes como sujeito humano e cidadão. Mas, essa questão está bem distante de nossas escolas, pois a visão de um ensino tradicional ainda é bem presente, resumido a mera decodificação de conceitos e fórmulas restrita abaixo níveis cognitivos.

Em relação ao ensino de ciências naturais, podemos perceber que algumas dificuldades são bastantes corriqueiras e, segundo Kempa (1991 apud SILVA JÚNIOR, 2012), podem estar ligadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade de dar significância aos conceitos que se almeja que os estudantes aprendam; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar a informação; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Para Silva Junior (2012), essas dificuldades de aprendizagem dos estudantes pode estar ligada, com a dificuldade da própria disciplina (a existência de três nível de descrição da matéria, o caráter evolutivo dos modelos e teorias, o duplo sentido da linguagem em relação aos níveis descritos, etc.); o pensamento e os processos de raciocínio dos estudantes (no que diz respeito a percepção macroscópica a microscópico do mundo, a frequência na utilização de explicações metafísicas); o processo de construção do conhecimento (os conceitos e as teorias são apresentados de forma pronta e acabada, inadequação da linguagem, etc).

Encontram-se muitos trabalhos na literatura que relatam sobre as dificuldades a respeito do processo de ensino-aprendizagem em relação ao conteúdo de eletroquímica, onde os tópicos mais apontados nesses trabalhos, está relacionado a conceitos, tais como: oxidação, redução e corrente elétrica. (FRAGAL et al, 2011).

2.2 O ENFOQUE CTSA E O PAPEL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE ENSINO

A temática CTSA facilita a alfabetização científica, despertando o senso crítico e reflexivo do estudante, pois ele passa a compreender que a evolução da ciência e da tecnologia está relacionada com atividades humanas e está diretamente relacionada à qualidade de vida das pessoas e às suas decorrências ambientais (Santos, 2007). Segundo Martins (2002 apud FIRME et al, 2008) na perspectiva CTS, as problemáticas abordadas são de cunho socioambientais, a partir da seleção e estudo de conceitos da ciência e da tecnologia pertinentes à compreensão dessa problemáticas, levando também em conta as questões de implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. A utilização de temas locais aos problemas do cotidiano é importante para tonar a discussão mais próxima (FIRME et al, 2008).

O trabalho com sequências didáticas permite a elaboração de contextos de produção de forma precisa, por meio de atividades e exercícios múltiplos e variados com a finalidade de oferecer aos alunos noções, técnicas e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações de comunicação (DOLZ, 2004).

De acordo com Leach (et al 2005 *apud* PEREIRA e PIRES, 2012) as atividades que são planejadas de maneiras sequenciais podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos em ciências. Na elaboração de tais atividades é necessário, se atentar ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem, significância do conhecimento a ser ensinado e planejamento da execução da atividade. No planejamento de uma sequência didática, podem ser intercalados diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas, experimentos em laboratório com o auxílio de materiais alternativos, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros.

É importante esse planejamento por parte do professor, pois, facilitará a transmissão do conhecimento e o estudante sentirá mais facilidade na fixação do conteúdo. O professor é quem vai fazer o diferencial, obtendo resultados com estratégias de acordo com a realidade da escola.

3. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória que utilizou como método de procedimento o analítico descritivo, de natureza quali-quantitativa.

As etapas seguidas para o desenvolvimento dessa pesquisa constituíram-se de: - Levantamento dos referenciais teóricos (estado da arte); -Discussão Teórica Metodológica; -Elaboração da Sequência Didática; -Aplicação da Sequência; Elaboração e aplicação dos questionários pós atividade desenvolvida com os alunos; - Análise dos resultados obtidos através dos questionários aplicados.

Este trabalho é parte de um projeto de extensão da Universidade Estadual da Paraíba que teve como objetivo a construção, aplicação e avaliação de sequências didáticas para o conteúdo de eletroquímica em escolas públicas de Campina Grande-PB. A atividade foi aplicada com dezoito estudantes de uma turma no 2º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Raul Cordúla. Esse momento correspondeu a três aulas, cada aula com duração de cinquenta minutos. A turma selecionada para aplicar essa atividade não tinha estudando o conteúdo de eletroquímica. Com isto, a sequência didática foi trabalhado dentro da temática CTSA, ou seja, refere-se aos problemas socioambientais envolvidos no descartes de pilhas e baterias. A opção por essa temática, está relacionada com a relevância do tema no contexto científico-tecnológico contemporâneo que cobra mais formação de um cidadão informado, crítico e participativo, quanto pela demanda do uso de pilhas e baterias no cotidiano do estudante.

As atividades desenvolvidas na sequência didática no momento contemplaram os seguintes pontos:

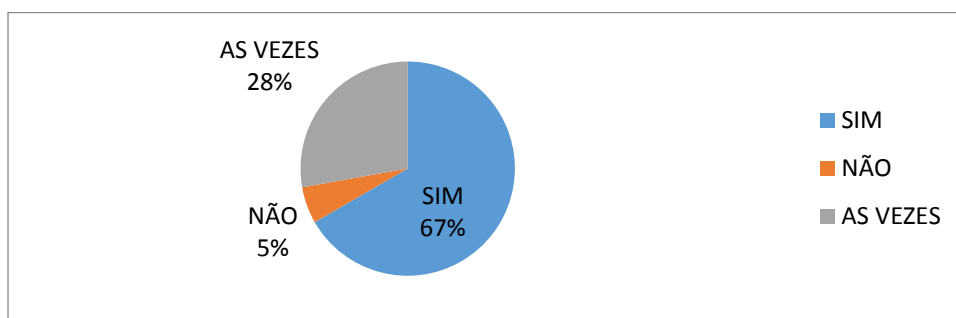
1º Momento: Levantamento das Concepções Alternativas: Atividades de leitura de imagens, charges e questionamentos prévios; 2º Momento: Aplicação do Vídeo: DESCARTE DO LIXO ELETRÔNICO NO MEIO AMBIENTE. (Socialização das ideias através de questões problematizadoras); 3º Momento: Explanação dos conceitos: Reações de Oxirredução, Balanceamento de equações químicas (revisão), Introdução ao estudo da Eletroquímica, Pilhas (conceitos); Pilha de Daniel; 4º Momento: Experimentação numa perspectiva problematizadora: A PILHA DE COCA-COLA; 5º Momento: Avaliação da aprendizagem (Revisão dos conceitos) / Aplicação de um questionário para avaliação do conteúdo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise buscamos caracterizar em que sentido a sequência didática proposta a partir de uma abordagem CTSA contribuiu para aproximação do conhecimento científico real dos estudantes e promover um ensino construtivista e reflexivo.

A primeira pergunta do questionário buscou analisar se os alunos conseguem perceber a importância da Química no seu dia a dia através dos conteúdos trabalhados pelo seu professor.

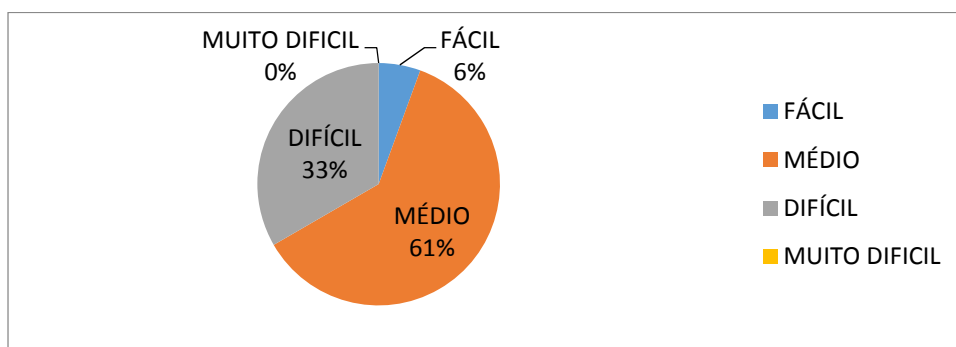
Gráfico 1. Importância da Química através dos conteúdos trabalhados



Podemos observar no gráfico acima que 67% dos alunos conseguem perceber a importância da química em seu cotidiano. Enquanto, 5 % não percebem nenhuma ligação com seu dia a dia, e 28 % percebem às vezes. Apesar da maioria dos alunos perceberem a importância da química em seu cotidiano, muitos professores ainda continuam trabalhando em sala de aula numa perspectiva tradicionalista e descontextualizada, trabalhando para que os 33% dos alunos não compreendam o papel e importância de aprender Química na sociedade dos dias atuais. Como afirma Chassot (2003, p. 126), “o conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele”.

Na questão 2, buscou-se levantar qual era a visão que os alunos possuíam quanto ao ensino trabalhado em sua escola. Dessa forma obteve-se os seguintes resultados:

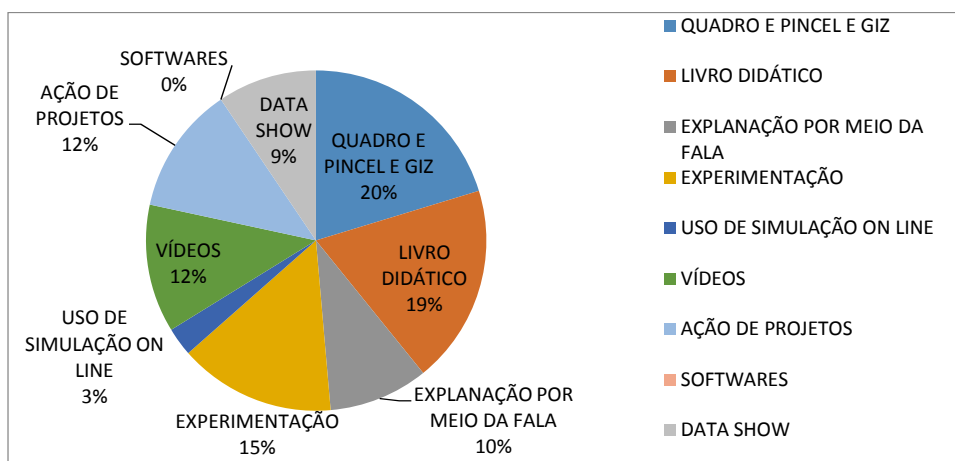
Gráfico 2. Visão do aluno à respeito da disciplina de Química



Os dados apresentam que muitos alunos consideram o Ensino de Química não tão fácil, e isso é consequência das dificuldades de aprendizagem que eles apresentam. Para Kempa (1991 apud FREIRE), podem estar ligadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade de dar significância aos conceitos que se almeja que os estudantes aprendam; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar a informação; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Na questão 3 foi levantado quais os recursos didáticos utilizados pelos professores nas aulas de Química.

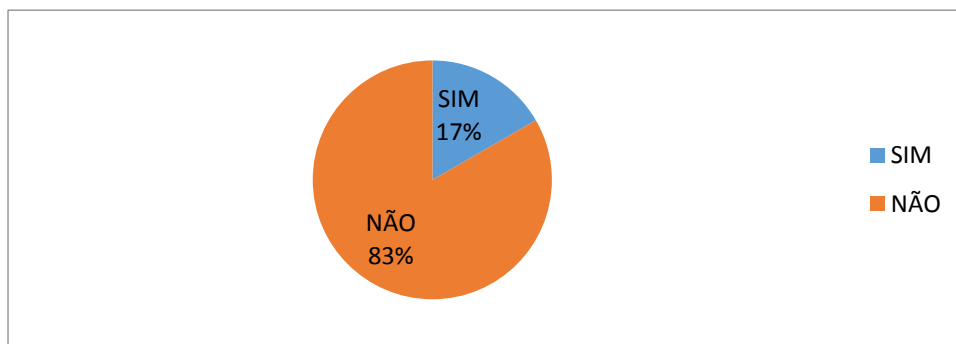
Gráfico 3. Recursos didáticos utilizados pelos Professores



Os resultados apontam que o uso de recursos midiáticos são poucos utilizados, pois muitos professores ainda resistem em manter seus métodos tradicionais, deixando de lado esses novos recursos que podem potencializar sua prática pedagógica. Para Lima e Moita (2011) a integração das tecnologias ao processo ensino e aprendizagem, mediante a utilização dos meios de comunicação e interação, com novas abordagem podem facilitar a aprendizagem e o desenvolvimentos dos alunos via inserção digital.

A 4ª questão buscou levantar se os alunos antes da aplicação da sequência didática, utilizavam conhecimentos de eletroquímica para resolver; interpretar ou compreender uma situação prática do seu dia a dia.

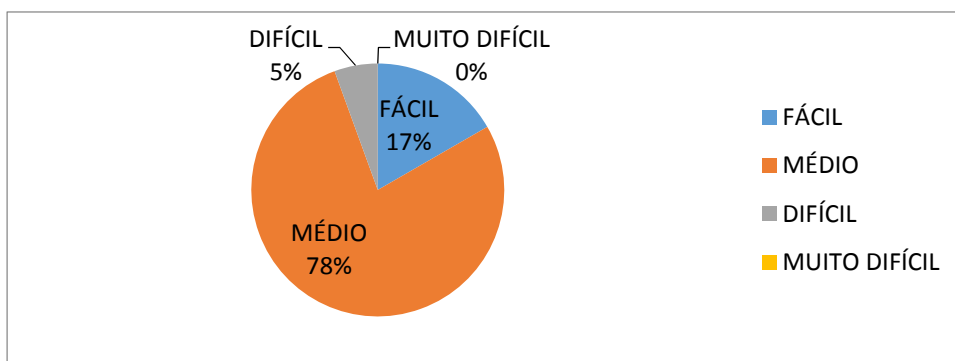
Gráfico 4. Utilização de conhecimento Químico para resolver situações problemas.



Os resultados do gráfico acima, apontam que 17% dos alunos utilizam os conhecimentos do conteúdo de eletroquímica em situações do cotidiano. Já 83% não utilizam esse conhecimento em situações de seu dia a dia. Os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 138) discute que a contextualização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula é um importante recurso para retirar o aluno da condição de expectador passivo e tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente.

A questão 5 buscou diagnosticar como os alunos avaliaram o conteúdo de eletroquímica lecionado pelos estagiários. O gráfico à seguir apresenta os resultados.

Gráfico 5. Avaliação da sequência didática por parte dos alunos

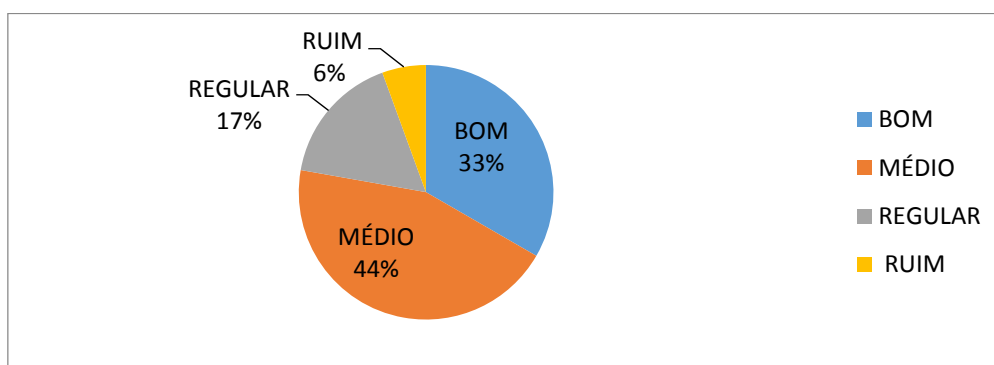


Os resultados apontam que mesmo planejando atividades de ensino na perspectiva das sequências didáticas construtivistas, contextualizadas e com enfoque CTSA, foi possível observar que os alunos traziam consigo pouco conhecimento acerca de conteúdos de base como: TABELA PERIÓDICA, LIGAÇÕES QUÍMICAS, REAÇÕES DE OXIDORREDUÇÃO, que são conteúdos que necessitam ficar bem claro para que o aluno compreenda o conteúdo de ELETROQUÍMICA, o que gerou muitas dificuldades na compreensão de alguns conceitos explanados. Nesse contexto, há

necessidade de superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1998, p. 241).

Em seguida levantou-se entre os alunos como eles avaliam o seu aprendizado em relação ao estudo de conteúdo de eletroquímica.

Gráfico 6. Avaliação do Aprendizado



Os resultados apontam que alguns alunos tiveram facilidade em assimilar os conceitos de eletroquímica, já outros não. Essa facilidade de compreensão do conteúdo em questão, depende da forma como o professor constrói o conhecimento com seu aluno, pois a interação com o contexto social que o aluno está inserido favorece a compreensão dos fenômenos. Segundo Vygostky (1987; 1988), a interação social possibilita ao aluno vivências, reflexões e questionamentos que contribuem para o desenvolvimento cognitivo por favorecer o processo contínuo de (re)descoberta do conhecimento já formalizado. Podemos afirmar que a sequência didática de ensino favoreceu para que alguns alunos compreendessem alguns conceitos de eletroquímica, o que é considerado positivo. Também já foi discutido que esse conteúdo gera muitos erros conceituais e dificuldades de aprendizagem, logo foi algo que observamos ao se aplicar os questionários.

A fim de avaliar o rendimento em termos de conceitos, foi elaborado 2 questões de caráter conceitual. A primeira delas tinha o intuito de trabalhar conceitos de oxidação, redução, agente oxidante e redutor por meio de uma questão contextualizada que a forma como o ferro pode ser encontrado na natureza. A tabela à seguir representa os resultados obtidos:

Tabela 1: Conceito de oxidorredução por meio da reação $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

Questões (itens)	Alternativas	Porcentagem	Respostas atribuídas pelos alunos
a) Por que essa reação é de oxidorredução?	Conseguiram responder corretamente.	14,5%	Item a) “Por que ocorre transferência de elétrons.”
b) Quais elementos sofreram oxidação e quais sofreram redução?	Não conseguiram responder.	55,5%	
c) Qual é o agente oxidante e qual redutor?	Responderam incorretamente.	30%	Item c) “Oxigênio agente oxidante, Ferro agente redutor”.

Na tabela 1, podemos observar que 55,5% dos estudantes não conseguiram responder os itens, e 30 % tentaram responder, mas incorretamente. Para Kempa (1991) essa dificuldade pode estar ligada com a competência linguística. Mesmo com o auxílio da sequência didática, podemos perceber que os alunos, tem dificuldades em identificar os fenômenos que acontece na pilha. Confirmando os resultados encontrados na literatura que relatam sobre essas dificuldades sobre os conceitos, tais como: oxidação, redução. (FRAGAL et al, 2011).

Em seguida foi colocado uma questão sobre o funcionamento de uma pilha afim de que os alunos respondessem com base nos estudos os seguintes conceitos: OXIDAÇÃO, REDUÇÃO, CÁTODO, ÂNODO, SEMI-REAÇÕES, CONCENTRAÇÃO DE ÍONS, CORROSÃO E DEPOSIÇÃO. Os resultados estão expostos na tabela 2 à seguir:

Tabela 2: Dificuldades apontadas pelos estudante em reconhecer os processos que ocorrem na pilha.

Dificuldade	Nº de citações
Identificar as placas que sofreram os fenômenos de oxidação-redução	5
Conhecer qual eletrodo é o catodo e o ânodo	5
Escrever as semirreação	8
Reconhecer a influência das concentrações na pilha	8
Não sentiu dificuldade e não quiz responder	10

Na tabela 2, podemos perceber a grande dificuldade dos alunos em identificar os processos que acontece em uma pilha. Apesar do conteúdo ter sido trabalhado em uma linha construtivista, foi possível observar que esse conteúdo ainda apresenta um grau de complexidade elevado, além da necessidade dos alunos trazerem como bagagem conhecimentos básicos de Química da série anterior para compreenderem o conteúdo em questão. Outro critério que influenciou nesses resultados foi o tempo, pois a sequência didática precisaria de mais tempo para ser trabalhada, para obtermos resultados mais significativos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atualidade é marcada por um acelerado desenvolvimento tecnológico e científico, sendo necessário que as práticas educativas passem por transformações para acompanhar essa evolução. Nessa perspectiva, o ensino de Química deve se adequar aos novos objetivos educativos de formação crítica e cidadão e, como afirma Chassot (1990, p. 215), o ensino de Química deve ser entendido como “[...] um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”

A proposta dessa metodologia de ensino se constituiu como um valioso recurso, capaz de promover uma maior participação dos licenciandos no trabalho com o ensino de Química, colaborando para a motivação e estímulo dos alunos na escola. Observa-se que os alunos mesmo tendo apresentado muitas dificuldades de aprendizagem no conteúdo estudado, mesmo assim se sentiram motivados e participaram ativamente das atividades planejadas na sequência, o que contribuiu para elevar a sua auto estima a partir do momento em que se deu sentido ao conteúdo ensinado ajudando-os a compreender o papel da Química e resolver suas situações problemas do dia a dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL.Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais*: ensino médio. Brasília: MEC, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Termodinâmica:um ensino por investigação**. São Paulo: FEUSP; CAPES, 1999.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

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

DOLZ, Joaquim et al. **Gêneros orais e escritos na escola**/ tradução e organização Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro, Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.

FRAGAL, Vanessa H., PALMA, Elisângela, P., BUZATTO, M. Bernadete, P. et al. **Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais**. Revista Química nova na escola. v. 33, n. 4, nov., 2011.

SILVA JÚNIOR, Carlos N. S.; FREIRE, Melquesedeque S.; SILVA, Márcia G. L. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química**. In: Temas de Ensino e formação de professores de ciências. Natal, RN: EDUFRRN, 2012, p.181-192

FIRME, Ruth N., AMARAL, Edenia M.R., BARBOSA, Rejane M. N. **Análise de uma seqüência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008, Curitiba.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola. V. 31, N. 3, p. 198-202, 2009.

KEMPA, R. Students learning difficulties in science: causes and possible remedies. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 119-128, 1991.

LAYTON, D. (1988). Revaluating the T in STS. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.367-378. _____. (1994). **STS in the school curriculum: a movement overtaken by history?** In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, Glen. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press. p.32-44.

LIMA, Érika. R. P. O; MOITA, Filomena. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais com interface metodológica**. Adupeb, 2011, Campina Grande.

PEREIRA, S.A.; PIRES, X.D. **Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun**. *Investigação em Ensino de Ciências*. p. 389.

SANTOS, W.L.P. Contextualização **no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, v.1, número especial, p.1-12, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 1. ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. Da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.53-87