



INTERFACE INDÚSTRIA E ESCOLA: PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DOS PROCESSOS DE OXIRREDUÇÃO

Christian Sossela (IC)¹, Jackson Luís Martins Cacciamani (PQ)¹, Gisele Louro Peres (PQ)¹, Edinéia Paula Sartori Schmitz (PQ)^{1*}

edineia.schmitz@uffs.edu.br

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza

Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental (GPQTA)

Palavras-chave: CTS, Ensino, Oxirredução.

Área temática: Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Resumo: Diante das dificuldades de motivação dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, este trabalho procura realizar uma interface entre o ensino de química e a indústria, proporcionando um melhor entendimento dos alunos sobre os processos oxirredutivos que ocorrem no nosso dia a dia. O trabalho foi desenvolvido em uma escola estadual da cidade de Realeza – PR e teve uma abordagem de ensino na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vinculada à educação científica e ambiental. A condução deste processo foi através de um diagnóstico sobre o tema em questão frente aos alunos, a partir das ideias prévias, onde pode-se nortear os caminhos do processo ensino aprendizagem com uma análise ancorada na Análise Textual Discursiva (ATD). Como resultado final desta atividade, os alunos produziram algumas obras de arte a partir de um experimento com metais e seus óxidos, proporcionando uma maior compreensão sobre os processos oxirredutivos e sobre a preservação ambiental, sendo que a proposta epistemológica do Educar pela Pesquisa esteve presente em todas as etapas do trabalho.

Introdução

Atualmente, vivemos num mundo influenciado pela Ciência e Tecnologia (C&T), onde os produtos que utilizamos são em sua maioria manufaturados e oriundos de processos de fabricação altamente poluentes. A preocupação com a preservação do meio ambiente torna-se cada vez mais presente nos conteúdos discutidos em sala de aula, principalmente nas disciplinas de Ciências, no ensino fundamental e, Química e Biologia no ensino médio, fato que não exclui as demais disciplinas de abordarem este tema, visto a sua eminente importância.

Muitas propostas de ensino de Ciências e Química são orientadas por um enfoque “contextualizado”, como aquelas sustentadas pelo enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e isto tem possibilitado tratar aspectos emergentes como as questões vinculadas aos problemas ambientais (SANTOS E SCHNETZLER, 1997). Assim, a necessidade de que os processos educativos estabeleçam diálogos permanentes com situações de contexto, do ponto de vista pedagógico e dos conteúdos próprios de ensino, é uma característica importante que vem sendo evidenciada e defendida tanto por pesquisadores (SANTOS E SCHNETZLER, 1997; SANTOS, 2002; SANTOS E MORTIMER, 2000; AULER, 2007) quanto em documentos oficiais de orientação curricular (Ministério da Educação, 1999).



Nossa preocupação com a contaminação ambiental nos levou ao desenvolvimento deste trabalho por dois importantes motivos: o primeiro, devido à presença de empresas de galvanoplastia na nossa região e que ao fazerem o tratamento de efluentes contendo metais, muitas vezes estes não são tratados da forma adequada. E o segundo, não menos importante, o fato da água que é liberada nos rios, após o tratamento, está muitas vezes com concentrações mínimas destes metais, que embora sendo permitido pela legislação, também podem gerar impactos ambientais negativos (CONAMA, 2005).

Pensando no desenvolvimento científico e tecnológico, a Educação Científica torna-se uma necessidade para todos. Este desenvolvimento exige cidadãos com formação e conhecimento em diversas áreas, aptos a demonstrar agilidade, capacidade de comunicação e de aprendizagem ao longo da vida. Neste sentido é cada vez mais importante contribuir para a formação de cidadãos livres, responsáveis e críticos, para que consigam acompanhar este desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, a abordagem CTS é considerada uma das linhas inovadoras e orientadoras do Ensino das Ciências, estando preconizada nos programas e orientações curriculares, para alcançar os objetivos referidos, fazendo com que os alunos se sintam motivados e encorajados para o estudo das Ciências, uma vez que os envolve, diretamente, no processo ensino e aprendizagem e porque parte de questões do cotidiano a que se procuram dar respostas. Além disso, acreditamos que todo o trabalho desenvolvido, na área acadêmica, de cunho de formação de professores, deve estar voltado e preocupado para o processo de ensino/aprendizagem. Assim, este trabalho é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado no primeiro semestre de 2017 em conjunto com o componente curricular de Estágio supervisionado II. O TCC intitulado: "INTERFACES NA INDÚSTRIA E NA ESCOLA: RECUPERAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS CONTENDO NÍQUEL POR ELETRODEPOSIÇÃO" que teve por objetivo propor um método para o tratamento de efluentes contendo níquel, utilizando a técnica de eletrodeposição, bem como trabalhar com a temática de oxirredução na disciplina de química, de uma escola estadual do Ensino médio da cidade de Realeza – PR, a fim de aproximar cada vez mais a universidade, e o curso de Química Licenciatura dos colégios da região. Para que a aproximação ocorresse buscou-se utilizar uma abordagem de ensino ancorada no enfoque CTS vinculada à educação científica e ambiental procurando promover um pensamento crítico e consciente sobre os aspectos que vêm ocorrendo pelo mundo e, principalmente, na nossa região.

Neste trabalho temos como objetivos: articular os conceitos de oxirredução em uma disciplina do Ensino Médio, utilizando como suporte o componente curricular de estágio em Licenciatura Química com o tema: "Como os processos de oxirredução influenciam o nosso cotidiano?" e realizar uma interface entre a indústria e o Ensino de Química.

O contexto da escola e da Indústria

O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza e no Colégio Estadual Doze de Novembro situado também na cidade de Realeza – PR. O desenvolvimento da proposta de abordagem CTS com a

problematização sobre os processos de oxirredução do trabalho ocorreu no laboratório da universidade e na escola, a Figura 1, apresenta a inter - relação dos temas estudados.



Figura 1 - Inter relações dos temas: processos oxidativos e tratamento de efluentes

As atividades realizadas na escola foram abordadas em conjunto com as disciplinas “Projeto de pesquisa no ensino de Química II” e “Estágio Supervisionado II - Ensino Médio”, tais atividades foram realizadas em parceria com uma colega da graduação, sendo que as atividades foram aplicadas na mesma turma dentro da escola. Em um primeiro momento, na disciplina de “Projeto de pesquisa no ensino de Química II”, no ano de 2016-2 foi realizado um trabalho em parceria com o professor desta turma através de uma atividade prática num dos laboratórios da UFFS. A atividade desenvolvida com os alunos foi à eletrodeposição de níquel. Além disso, os alunos puderam conhecer os demais laboratórios da universidade.

Neste primeiro momento, durante esta atividade, os alunos foram questionados, de forma exploratória, sobre seus conhecimentos referentes à eletrodeposição e posteriormente foi realizada a atividade prática, onde a turma pode observar a eletrodeposição de níquel sobre ferro, e também ocorreu um intenso diálogo entre os conceitos químicos presentes no experimento. O professor da escola esteve também presente durante todas as atividades. Essas atividades realizadas no ano de 2016-2 tiveram como intuito uma primeira aproximação nossa, enquanto graduandos, com a turma e dos alunos com o conteúdo de oxirredução relacionado com o tema de eletrodeposição.

No ano de 2017, primeiro semestre, em parceria com a disciplina de “Estágio Supervisionado II - Ensino Médio” realizamos duas atividades, com a mesma turma de alunos do ano anterior. As atividades foram realizadas em sala de aula e no laboratório da escola. Uma delas foi a prática intitulada “A arte da oxidação”, baseado no artigo “OXIDAÇÃO DE METAIS” (PALMA, 2003), onde os alunos produziram quadros utilizando-se de materiais metálicos (chaves, moedas,

correntes, etc.) que foram expostos ao meio oxidante (ácido acético), produzindo uma oxidação e, gerando como resultado, uma obra de arte.

A outra atividade foi trabalhada de forma a desenvolver com os alunos os conceitos de oxirredução, onde inicialmente, através de uma investigação sobre o que os alunos entendiam por processos de oxirredução, através de perguntas buscamos levantar informações para nossa proposta através do educar pela pesquisa (GALIAZZI, 2003).

Através das respostas obtidas sobre os conceitos, aplicamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2016), que possibilitou compreender qual o entendimento dos alunos envolvidos neste processo, tendo em vista a nossa temática.

A ATD é uma metodologia de análise ancorada na linguagem tendo como elementos a escrita do aluno, a autoria, a leitura, a interpretação e a argumentação (MORAES e GALIAZZI, 2016) onde na primeira etapa do processo foi realizada a unitarização que consiste na desmontagem das respostas obtidas, da qual surgem as unidades de sentido que constituem elementos pertinentes ao que está sendo investigado. Na segunda etapa, fizemos a categorização dessas unidades e, por fim, das categorias emergidas originou-se um metatexto que possibilitou compreendermos com mais complexidade aquilo a que nos propomos.

Metodologia no ambiente escolar - relato de experiência

No ano de 2016-2, ao acompanhar a sala de aula no projeto de estágio, surgiu a oportunidade de trabalhar com os alunos questões relacionadas à oxirredução e a eletrodeposição, primeiramente houve uma conversa entre o professor regente da sala, os estagiários e os alunos, referente ao seu conhecimento sobre os processos de eletrólise e oxirredução a fim de realizar um levantamento prévio dos seus conhecimentos, para que fosse possível realizar uma aula de modo que eles entendessem, a partir do seu conhecimento sobre o tema.

Como atividade experimental, realizamos uma aula no laboratório de química da universidade, sendo a atividade dividida em dois momentos. No primeiro momento ocorreu uma explicação sobre os processos eletrolíticos e de oxirredução; em um segundo momento foi realizada a prática de deposição de níquel em peças de ferro para que os alunos vivenciassem os processos que ocorrem nas indústrias de galvanoplastia e os relacionassem com os conteúdos estudados nas aulas de química.

Durante a atividade também foram discutidos temas referentes as questões ambientais: como a preservação do meio ambiente, poluição, contaminação por metais, entre outros. A partir desta conversa e problematização, foi possível desconstruir e reconstruir algumas ideias apontadas pelos mesmos sobre a contaminação causada pelos metais, trazendo fatos que ocorrem no nosso dia a dia Cabe salientar, que não foi possível realizar um questionário, apenas uma abordagem exploratória, pois após a aula experimental devido à ocupação das escolas pelos alunos (no segundo semestre de 2016), não pudemos dar



continuidade no trabalho proposto.

No ano de 2017-1, no Estágio supervisionado II, os primeiros dias do estágio na sala de aula, foram de observação e interação inicial com a turma e o professor a fim de nos situarmos com os conteúdos que estavam sendo abordados pelo professor.

Após algumas semanas, iniciamos a regência na turma (mesma turma de 2016-2), tentando inicialmente explicar aos alunos sobre a nossa proposta de estágio que estava fundamentada na proposta do Educar pela Pesquisa. Em sala de aula não houve identificação do tema já desenvolvido, no ano anterior, relacionado à oxirredução, sendo a nossa intenção não interferir na opinião inicial dos alunos quanto ao tema, a fim de se conhecer o que realmente os alunos aprenderam ou haviam entendido sobre o tema, para que fosse possível nortear as discussões seguintes em sala de aula.

Primeiramente, foi elaborado um questionário exploratório, no sentido de observar o quanto foi significativo a atividade experimental desenvolvida no ano anterior. Neste questionário haviam três perguntas: 1º Qual a importância da escola na sua vida?; 2º O que você entende por metais?; 3º O que você compreende por oxirredução? Cite exemplos de processos no seu cotidiano. Neste trabalho será discutido apenas a 3ª pergunta: **O que você compreende por oxirredução? Cite exemplos de processos no seu cotidiano**, tendo em vista que sua significância para o nosso trabalho.

Após o questionário começamos a trabalhar com os alunos, sobre a historicidade dos metais, trazendo até eles fatos históricos relacionados às propriedades dos metais e suas capacidades oxirredutoras. No decorrer das aulas trabalhou-se com os alunos o artigo "Oxidação de metais" (PALMA e TIERA, 2003), onde os mesmos deveriam construir uma tela feita através da oxidação dos metais, para depois serem apresentadas para a sala. Acerca do trabalho, foram elaboradas outras 3 questões que tentavam relacionar o trabalho com o seu dia a dia.

Realizou-se também com os alunos o teste de chamas, a fim de exemplificar um pouco sobre a cor dos metais e sobre a excitação dos elétrons, explicou-se aos alunos também sobre os conteúdos oxirredução e número de oxidação, além de realizarmos um experimento utilizando sulfato de cobre (CuSO_4) e prego para exemplificar os processos oxirredutivos. Durante o período de estágio também foram abordados temas como os processos metalúrgicos e siderúrgicos, que utilizam os processos de oxirredução para extrair os metais de seus minérios, relacionando com a importância das empresas para o desenvolvimento da humanidade, bem como as consequências ambientais que elas trazem.

Resultados e Discussões

A partir das atividades realizadas com alunos, questionários e discussões em sala, pode se observar que, ao início das atividades do estágio os alunos apresentaram pouco conhecimento sobre metais e processos oxirredutores, onde muito pouco da atividade desenvolvida no ano anterior tinha sido significativo para eles.

A partir dos conhecimentos prévios que os alunos possuíam, foi possível realizar um diálogo com eles a fim de desconstruir e reconstruir seus conhecimentos pelo tema.

Na pergunta "O que você entende por oxirredução? Cite exemplos no seu cotidiano.", as respostas foram analisadas por ATD, onde primeiramente separamos as respostas em dois grupos, um grupo com os exemplos e outro com as respostas referente a oxirredução. Com base no processo da ATD organizamos um fluxograma contendo as informações referentes às respostas dadas pelos alunos. Posteriormente, realizamos uma unitarização e logo depois as categorias do processo. Nesse processo, foram construídas a partir das unidades de sentido, 4 categorias para o entendimento de oxirredução e 3 categorias para exemplos no seu cotidiano (Figura 2). Entendemos que, neste processo, não haveriam categorias iniciais e finais, frente às respostas dadas.

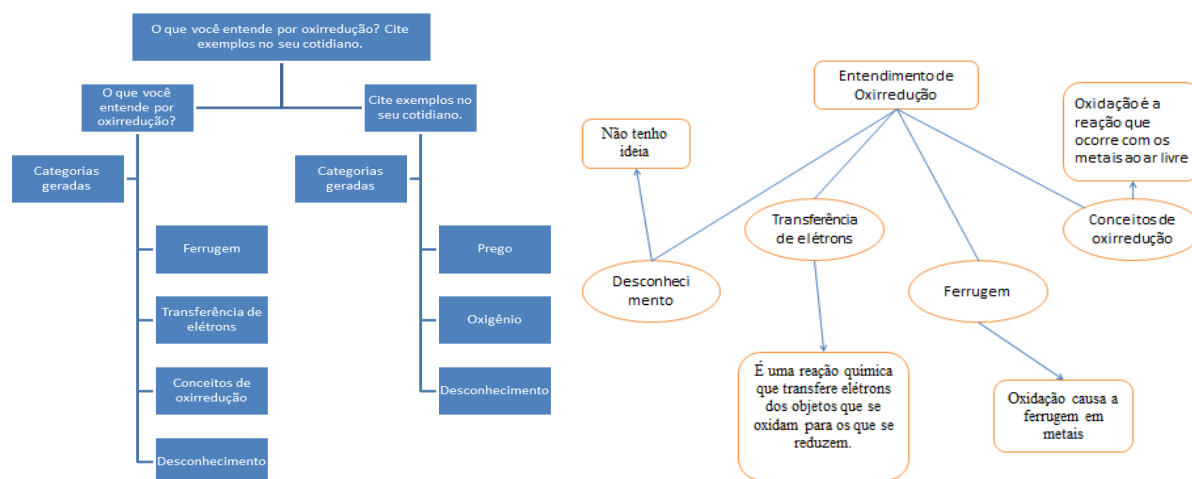


Figura 2: A imagem dos grupos e categorias

Ao fazer a análise da pergunta, pode se incorrer observações como: Alguns alunos têm a visão de que os processos oxirredutores dos metais em geral é denominado ferrugem como demonstrado na Figura 2. Acredita-se que esta visão dos alunos sobre os processos oxirredutores se dá, pelo fato de que o ferro é o metal mais abundante na natureza, e conseqüentemente, é o material metálico que eles têm um maior contato; outros alunos não conheciam o termo oxirredução, mas tentaram relacionar a palavra com seus conhecimentos prévios sobre outras coisas, como oxigênio, oxidação, entre outras, levando a palavra muitas vezes a conceitos equivocados do significado da mesma; os alunos da categoria "transferência de elétrons" possuem um pouco mais de conhecimento sobre o assunto, mas foi observado que a minoria das respostas se encontram neste grupo; a categoria do desconhecimento, também apresentou um número reduzido de respostas.

A partir dessas observações, podemos concluir que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre o tema, o que é preocupante, pois esse conteúdo já deveria ter sido trabalhado antes com eles, pelo menos previamente, principalmente por este conteúdo estar na ementa da disciplina do ano anterior ao da turma.

Com o passar das aulas, observou-se, uma construção de conhecimentos sobre as propriedades dos metais e sobre os processos de oxirredução presentes no seu dia a dia e este fato foi observado a partir dos diálogos com os alunos referentes aos temas. O diálogo também fez com que eles compreendessem que o professor não é um ser que detém todo o conhecimento, mas uma pessoa que está na sala de aula para auxiliá-los, e ser uma ponte entre eles e o conhecimento. As aulas de estágio foram diretamente orientadas pelas inquietudes dos alunos sobre os processos que ocorriam no seu cotidiano, mas sempre buscamos relacionar esses processos com a Ciência e Tecnologia.

O trabalho realizado pelos alunos, referente aos processos oxirredutivos (tela), segundo eles, foi de grande importância para o aprendizado, pois além da visualização dos processos de oxirredução dos metais diretamente nas telas, houve a necessidade de se pesquisar sobre os potenciais de redução dos metais, sobre os tipos de oxidações, ou seja, sobre o conteúdo, o que auxiliou os alunos na construção dos quadros, encontrando o melhor material na concepção deles para que o processo ocorresse de uma forma eficiente para a realização do quadro, eles pesquisaram também sobre os tipos de oxidação (diferença entre o alumínio e o ferro) e esta pesquisa fez os alunos entrarem em contato com ferramentas de pesquisa diferentes do livro didático.



Figura 3 – Quadros elaborados pelos alunos através da experimentação¹.

A partir do trabalho desenvolvido em sala de aula juntamente com os relatos dos alunos, pode-se perceber que foi uma prática interessante e muito enriquecedora, pois os alunos puderam aprender sobre oxirredução ao mesmo tempo utilizaram sua criatividade para criar uma obra de arte a partir de conhecimentos químicos. Esta prática também se fez importante devido ao fato de que para muitos alunos esse foi seu primeiro contato com um artigo científico, propiciando aos mesmos uma nova visão sobre os conceitos químicos, para além do livro didático e do contexto da sala de aula expandindo os horizontes, trazendo o aluno para a pesquisa e para a experimentação, tendo que buscar em outras fontes, explicações sobre os fenômenos ocorridos, sendo isso de grande importância para seu crescimento como alunos e cidadãos pensantes.

¹Agradecimento especial a professora Flávia Bedin Feitosa por nos proporcionar o contato com o artigo Oxidação de Metais durante a disciplina de Projeto de pesquisa no ensino de Química II.



Conclusões

A partir do trabalho realizado em parceria com a escola pode se observar que os alunos e todos os envolvidos no processo, aprendemos muito, tanto nos conhecimentos sobre oxirredução como em questões que envolvem a preservação ambiental, aliando assim a prática a teoria. Onde acreditamos que, através da experimentação e das diferentes metodologias utilizadas, todas as pessoas envolvidas no processo de aprendizagem passaram a pensar de modo diferente do que no início sobre os temas propostos. Ainda ao fazer a ATD observa-se que os alunos possuíam pouco ou quase nenhum conhecimento sobre oxirredução, mas ao final do processo observou-se que os trabalhos feitos pelos mesmos, e as discussões em sala, tornaram-se cada vez mais significativas para os alunos, tanto para seu enriquecimento sobre questões ambientais, bem como para a compreensão dos fenômenos químicos que ocorrem à sua volta.

Referências Bibliográficas

AULER, D. ENFOQUE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Santa Maria, v. 1, nov. 2007.

Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução 357/2005.

GALIAZZI, M. do C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 288 p

Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico; Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio, Brasília, 1999.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p

PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. de O. Oxidação de Metais. *Química Nova na Escola*, n. 18, p.52-54, nov. 2003.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P.; *Educação em Química: compromisso para cidadania*, Unijuí: Ijuí, 1997.

SANTOS, W. L. P.; Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, dez. 2000.