

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

SARITA APARECIDA LOPES LIMA

**A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO ENTRE FAMÍLIA E ESCOLA NO
PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA ELETROQUÍMICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**MEDIANEIRA
2012**

SARITA APARECIDA LOPES LIMA



**A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO ENTRE FAMÍLIA E ESCOLA NO
PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA ELETROQUÍMICA**

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador(a): Professora Doutora Michelle Budke Costa

MEDIANEIRA
2012



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Ensino de Ciências



TERMO DE APROVAÇÃO

A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO ENTRE FAMÍLIA E ESCOLA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA ELETROQUÍMICA

Por

Sarita Aparecida Lopes Lima

Esta monografia foi apresentada às 18h30 do dia 14 de dezembro de 2012, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^a Dr.^a Michelle Budke Costa
UTFPR – Campus Medianeira

Prof.^a Dr.^a Saraspathy Naidoo Terroso Gama De Mendonça
UTFPR – Campus Medianeira

Prof.^a M.Sc. Edward Kavanagh
UTFPR – Campus Medianeira

“O termo de aprovação assinado encontra-se na secretaria do curso”

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e presença em todas os momentos da minha vida.

A minha mãe, pela dedicação e incentivo. Acredito que até o último instante de minha existência.

A minha orientadora professora Dr^a Michelle Budke Costa, pela sua disponibilidade, interesse e dedicação com que me ajudou.

Agradeço à tutora presencial Luciene Aparecida Bueno e a Tutora à distância Danicler Wolfart que auxiliou-me no decorrer da especialização.

Aos meus preciosos amigos Carlos Alexandre Bonin, Diego Christian Martins, Leonardo Bruno Milleo de Sousa e a amiga Mariléia Carneiro pelo apoio e incentivo durante todo o curso.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“O ser humano é uma grande pergunta que por dezenas de anos procura uma grande resposta”.
(AUGUSTO CURY)

RESUMO

LIMA, Sarita Aparecida Lopes. A importância da integração entre família e escola no processo de ensino aprendizagem da eletroquímica. 2012. 58. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

A presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa em relação aos procedimentos técnicos, com foco na relação aluno, aprendizagem e participação da família nas atividades diárias relacionadas com conteúdos estudados pelos alunos dentro e fora da sala de aula na disciplina de Química. A proposta desse trabalho é de observar, inserir, coletar dados e despertar a valorização sobre o que se estuda nas aulas de química, utilizando o conteúdo eletroquímica. A pesquisa mostrou dados consideráveis, na qual pode-se constatar a dificuldade de estabelecer relação de comprometimento entre os pais e a escola. Utilizou-se a metodologia participativa, pois contou-se com o envolvimento dos alunos, das famílias e da escola.

Palavras – chave: Eletroquímica. Pilhas. Oxirredução. Educação.

ABSTRACT

LIMA, Sarita Aparecida Lopes. The importance of integration between family and school teaching learning process of electrochemistry. 2012. 58. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

The present research presents an approach qualitative related to technical procedures, focusing in the relationship student, learning and parents' participation in daily activities related with the contents studied by the students in and outside of the classroom in the discipline of Chemistry. Being to observe, to insert, to collect data and to wake the appreciation about what is studied in the chemistry classes using the Electrochemistry content, the purpose of this research. In this context the research showed considerable data, which can testify the difficulty of establishing commitment relation between parents and the school. The methodology used was participative, as counted on the involvement of students, parents and school.

Keywords: Electrochemistry. Batteries. Redox. Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Sapopema no mapa do Paraná	22
Figura 2: Vista da entrada do Colégio Estadual Sapopema.....	23
Figura 3: Reação entre o Zinco Metálico em Solução de Sulfato de Cobre II	33
Figura 4: Maçã Oxidada	34
Figura 5: Experimento para a Produção de Corrente Elétrica com Limão	35
Figura 6: Organização do experimento para Migração dos Íons do Permanganato de Potássio.....	37
Figura 7: Modelo de Pilha de Daniel	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participação dos pais.....	30
Gráfico 2: Participação dos pais nas atividades educacionais dos filhos.	30
Gráfico 3: Escolaridade dos pais.....	31
Gráfico 4: Participação dos pais nas atividades.....	40
Gráfico 5: Leitura dos textos realizada pelos pais.	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 SOCIEDADE, FAMÍLIA E ESCOLA	15
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA.....	16
2.3 ELETROQUÍMICA E AS PILHAS.....	19
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	22
3.1 LOCAL DA PESQUISA	22
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	23
3.3 POPULAÇÃO AMOSTRAL.....	24
3.4 COLETA DE DADOS	24
3.4.1 Questionário de participação.....	25
3.4.2 Explicação do conteúdo	25
3.4.3 Textos trabalhados com os alunos e pais	25
3.4.4 Atividades experimentais propostas em sala de aula.....	26
3.4.5 Atividades experimentais extra classe	27
3.4.6 Explicação sobre a Pilha de Daniel	28
3.4.7 Seminário e Questionário	28
3.4.8 Elaboração de um relatório pelos alunos	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 ATIVIDADES REALIZADAS.....	29
4.1.1 Questionários	29
4.1.2 Explicação dos conteúdos.....	31
4.1.3 Textos trabalhados.....	31
4.1.4 Atividades Experimentais realizadas em sala	32
4.1.5 Atividades Experimentais Extraclasse	35
4.1.6 Modelo da Pilha de Daniel.....	38
4.1.7 Seminário	39
4.1.8 Questionário final	40
4.1.9 Relatório	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE(S)	46
ANEXOS	51

1 INTRODUÇÃO

Nas tentativas de entender as teorias críticas da educação e fazer parte desse processo, necessita-se saber: quem são os sujeitos da escola pública; de onde eles vêm; que influências sociais e culturais trazem para a escola; que influências e referências sociais, culturais e científicas levam da escola.

Tais situações permitem refletir como é o papel da educação. O preparo do indivíduo para a construção de uma sociedade justa, democrática e solidária, pode ser possível se iniciar com uma educação justa, democrática, solidária, participativa e que acompanhe rapidamente a evolução científica e tecnológica.

Acredita-se que o caminho é realmente através da educação valorizada e de qualidade que cumpra com o objetivo que é sanar os diferentes tipos de analfabetismo, o de saber ler, escrever, interpretar; saber em que tipo de sociedade esta inserido, os mecanismos de mercado, e o da interação com a tecnologia.

O domínio do conteúdo científico deve-se estar acompanhado da condição que este possa proporcionar ao indivíduo para exercer a cidadania. Segundo Cardoso (2000, p. 401) o estudo da química possibilita ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida.

A escola apresenta inúmeras necessidades. Uma delas é propiciar às novas gerações uma compreensão científica, filosófica, da realidade em que vivem por meio da apropriação de conhecimentos científicos. O professor almeja que seus alunos aprendam aquilo que está ensinando, os conteúdos de sua disciplina e que, realmente elaborem seus conhecimentos. Deve-se, portanto, procurar garantir a construção do conhecimento por parte dos mesmos.

O trabalho do professor em sala de aula depende da concepção que se tenha da função social da escola. O que se espera da escola? Qual a sua função social? A questão, do quê fazer, passa, portanto, pela postura do professor e da escola, pela maneira como estes entendem o seu papel social. Além disso, é de fundamental importância que o professor utilize metodologias que possam enriquecer e valorizar o ensino aprendizagem.

Vive-se atualmente um distanciamento entre escola e sociedade, faltando uma real interação. Percebe-se uma educação que na maioria das vezes se esgota em uma avaliação, perdendo-se a oportunidade de ampliar os conhecimentos e de desenvolver uma visão crítica do mundo que os cerca fora dos pátios escolares.

Amenizar o distanciamento entre sociedade e escola será possível quando a família participar da escola. De acordo com Nogueira (2000, p. 11) a família tem importante papel no desempenho escolar dos filhos. Existe uma relação interdependente entre as condições sociais das famílias e a maneira que se relacionam com as escolas.

Trazer a família para o ambiente escolar é uma tarefa difícil. Este distanciamento contribui muitas vezes para a indisciplina, desinteresse e falta de valorização do ensino, pois se os pais não acompanham a vida escolar dos filhos não faz sentido a cobrança.

Devido a falta de valorização da educação, e ausência dos pais, visto que esses não procuram entender e participar do processo de ensino-aprendizagem de seus filhos, surge a tentativa de aproximar alguns conteúdos de química através de um intercambio entre filhos e a família, para informar o que os alunos estão aprendendo em sala de aula e em algumas vezes coletar informações desses familiares que possa ser compartilhada com demais alunos em sala de aula. É uma possibilidade de aproximar a família da escola e minimizar situações difíceis do dia a dia escolar.

Abordar o conteúdo de eletroquímica é utilizar de conceitos científicos e uma linguagem própria da química e da física, mas que deve gerar aprendizado para além dos bancos escolares, pois ao aprender sobre as reações de oxirredução que podem ser empregadas para produzir corrente elétrica aproveitável para finalidades práticas, chega-se aos geradores químicos de corrente elétrica que são as pilhas e baterias que constituem, atualmente, produtos de grande importância para uma boa parcela da sociedade. Também pode-se abordar: como funciona alguns tipos de baterias de aparelhos eletrônicos e qual a diferença entre uma comum e uma recarregável? Que cuidados devemos ter para realizar o correto descarte de pilhas e baterias? Por que algumas reações de oxirredução são espontâneas e outras não? Em que consiste a corrosão sofrida por certos metais, e quais são os meios para evitá-la ou retardá-la? Quais as causas do escurecimento dos objetos de prata e o que fazer para eliminá-lo?

Dessa forma, realizou-se uma pesquisa com a finalidade de observar os resultados da interação entre pais e filhos utilizando o conteúdo de eletroquímica. Assim, através da informação do que os alunos estudam e aprendem na disciplina de Química e a utilização de informações vindas dos pais para enriquecer o ensino aprendizagem pode-se aproximar a família da escola minimizando situações difíceis do dia a dia escolar como a desvalorização do ensino.

A pesquisa foi aplicada no Colégio Estadual com alunos do segundo ano do ensino médio, no período de julho a agosto de dois mil e doze e teve como objetivos:

1.1 OBJETIVO GERAL

Identificar, uma possibilidade de envolver a família com a escola, de modo, que estes ajudem a valorizar o ensino aprendizagem e minimizem dificuldades na educação.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apontar as dificuldades no ensino aprendizagem devido a falta de valorização do que se é ensinado, através de levantamento de dados;
- Melhorar a relação escola/professor/aluno/família através do conteúdo eletroquímica;
- Propiciar a compreensão e a importância da evolução do pensamento científico sobre eletroquímica para possíveis tomadas de decisões, fazendo uso dos conceitos aprendidos.
- Estimular a análise crítica mediante o pensamento científico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Questiona-se a função da escola: professores, alunos e pais reclamam que ela não está funcionando como deveria e que as coisas não podem continuar do jeito que está. Geralmente, o que acontece é que cada um atribui o mau funcionamento do ensino aos outros. A discussão sobre os problemas parece mais um coro em que cada um acusa o outro, cada um tem uma parte de razão, mas ninguém consegue se entender nem chegar a raiz do problema.

Diante de tantas questões, dificuldades, críticas e novas ideias, comumente encontra-se o professor questionando-se: “Sou professor, o que fazer em sala de aula?”

Portanto, a finalidade do trabalho escolar é de que possa colaborar na formação do educando, isto é, conhecimento, consciência, caráter e cidadania.

Ao definir qual formação se quer proporcionar a esses sujeitos, a escola contribui para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade. Por isso, as reflexões sobre currículo têm, em sua natureza, um forte caráter político (PARANÁ, 2008. p. 14)

A proposta do Projeto Político Pedagógico de uma escola é a de conclamar todos os envolvidos na educação a realmente fazer a sua parte, unir laços para mudar a atual situação e a partir disto, a escola realmente focar naquilo que é mais importante para cumprir sua função social: o trabalho com conteúdos científicos para que os alunos se apropriem dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade.

Cabe à escola considerar a realidade na qual os alunos então inseridos para planejar e elaborar seus planos de trabalho objetivando formar cidadãos que participem da vida econômica, política e social do país e que possam exercer plenamente sua cidadania.

A reflexão sobre a justificativa dos conteúdos é para os professores um motivo exemplar para entender o papel que a escolaridade em geral cumpre num determinado momento e, mais especificamente, a função do nível ou especialidade escolar na qual trabalham. O que se ensina, sugere-se ou se obriga a aprender expressa valores e funções que a escola difunde num contexto social e histórico concreto (SACRISTÁN, 2000. p. 150)

Entender a natureza e a função social da educação implicaem compreender

seu significado, que é: preparar o indivíduo para participar na construção de uma sociedade mais justa, democrática e solidária. Essa construção se dá pela apropriação do conhecimento, que se constitui no grande capital da humanidade e que é básico para sobrevivência de todos (GADOTTI, 2000).

2.1 SOCIEDADE, FAMÍLIA E ESCOLA

A sociedade atual exige uma educação que ofereça escolaridade básica, capacidade de adaptação a novas situações, compreensão global, capacidade de abstração e de seleção, capacidade de interpretar informações, administração participativa, atenção e responsabilidade, abertura para novas aprendizagens, criatividade para enfrentar situações imprevistas e comunicação global.

A participação de pais, alunos juntamente com a comunidade escolar faz-se necessária para a construção de um projeto educacional que promova de fato o ensino aprendizagem. Diante da dificuldade para atingir as exigências da sociedade em relação à educação, considera-se pouco o envolvimento das famílias no processo educacional, ou seja, alheios ao desenvolvimento da educação dos filhos.

Segundo Piaget:

Uma ligação estreita e continuada entre os professores e os pais leva pois a muita coisa mais que a uma informação mútua: este intercâmbio acaba resultando em ajuda recíproca e, frequentemente, em aperfeiçoamento real dos métodos. Ao aproximar a escola da vida ou das preocupações profissionais dos pais, e ao proporcionar, reciprocamente, aos pais um interesse pelas coisas da escola, chega-se até mesmo a uma divisão de responsabilidades (1972/2000, p.50).

É da família a origem da base pedagógica do aprender e ensinar. Ela é a instituição em que o indivíduo pode observar primeiramente os afetos, cuidados e costumes. O processo iniciado na família pode auxiliar na educação escolar promovendo um ensino com resultados satisfatórios na formação de cidadãos.

A base familiar é evidenciada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) de 1996 e reconhece que “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana (...) e nas movimentações culturais” (BRASIL, Lei 9394/1996).

Porém, no Brasil, um dos grandes desafios das instituições de ensino, refere-se, a pouca participação da comunidade, e, sobretudo das famílias, nas atividades de ensino desenvolvidas nas escolas, fato esse observado no dia a dia de uma escola.

Nas últimas décadas, tem se constatado que a família é muito importante para o aprendizado das crianças na escola e que sua ausência conseqüentemente gera problemas difíceis de serem sanados somente pela escola (BRAMBATTI, 2010 p.12).

O envolvimento de toda a sociedade no processo educacional é necessário para promover, direcionar e alcançar bons resultados e minimizar a indisciplina, dificuldades de aprendizagem e outros problemas. É primordial a inserção da família no processo ensino aprendizagem, visto que a Lei Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB), observando a importância dessa correlação família/escola, já prevê em seu artigo 2º que “A educação, dever da família e do estado (...) tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando (...) e sua qualificação para o trabalho” (LDB, 1996, p. 9), ou seja, os objetivos e finalidades da educação passam necessariamente pela presença e participação da instituição familiar.

A parceria entre família e escola pretende tornar a escola mais eficaz e integral, pois o lar é considerado a continuação das etapas de ensino que se inicia na escola. Bettelheim (1988. p. 64) reconhece o quão importante e, para o bom desenvolvimento dos indivíduos, o bom relacionamento de pais e escola.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA

No Brasil, as primeiras atividades com caráter educativo em Química surgiram no início do século XIX, decorrentes das transformações políticas e econômicas que ocorriam na Europa. A disciplina de Química no ensino secundário no Brasil foi implantada em 1862, segundo dados do 3º Congresso Sul – Americano de Química, que ocorreu em 1937 (PARANÁ, 2008.p. 45).

Segundo Schnetzler (1981), em 1875 foi publicado no Brasil o primeiro livro didático de Química para o ensino secundário.

A primeira Guerra Mundial (1914 -1918) impulsionou a industrialização

brasileira e acarretou aumento na demanda da atividade dos químicos. Conseqüentemente abriram-se as portas para o ensino de Química de nível superior, criando-se o curso de Química Industrial, aprovado em 1919, subsidiado pelo governo federal (SCHWARTZMAN, 1979. p 1-25).

Fundou-se a Sociedade Brasileira de Ciências em 1916, que teve o nome modificado para Academia Brasileira de Ciências e que impulsionou a criação de outras comunidades científicas, como a Sociedade Brasileira de Química (SBCh) que foi a primeira organização de químicos brasileiros (SILVEIRA, 2007.p.4).

Em 1938, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, incluindo o curso de Química, até o momento ministrado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) no estado do Paraná.

Com a Reforma Francisco Campos, a partir de 1931 a disciplina de Química passou a ser ministrada de forma regular no currículo do ensino secundário no Brasil. Apropriação de conhecimentos específicos, despertar o interesse científico e relacionar com a vida cotidiana eram segundo documentos da época os objetivos para o ensino de Química (LOPES, 1998. p. 119-142).

Ensinar ciências através da descoberta e redescoberta conhecido por método científico positivista, foi o que marcou o ensino de Química entre as décadas de 1950 e 1970. Entre 1970 até 1980 as propostas curriculares davam ênfase aos processos dialógicos de aprendizagem baseados nas ideias da pedagogia construtivista piagetiana, baseadas no princípio da construção do conhecimento pelo aluno conduzindo-o a relacionar concepções ao conceito científico estabelecido. Essa tendência foi incorporada às práticas docentes de ciência. No decorrer dos anos de 1980, incorporaram-se as ideias do sócio construtivismo de Vygostky. Nessa mesma década a Secretaria de Estado da Educação do Paraná elaborou o Currículo Básico para o Ensino de 1º Grau, e também elaborados documentos para reestruturar o ensino de 2º grau, com cadernos separados para as disciplinas. Para a disciplina de Química o documento apresentava uma proposta de conteúdos essenciais para a disciplina e tinha como objetivo principal a aprendizagem dos conhecimentos químicos historicamente construídos (PARANÁ, 2008. p. 46-49).

Desde 1990 até os dias atuais o ensino de química é motivo de discussões pedagógicas, em alguns momentos priorizou-se somente o estudo de fatos cotidianos, ambientais e industriais sem aprofundamentos teóricos sobre o saber químico. Também foi disciplina opcional em algumas regiões.

Na década de 2000 buscou-se no Paraná através das Diretrizes Curriculares da Educação Básica recuperar a importância da disciplina de Química no currículo escolar, possibilitando novos direcionamentos na prática docente, no sentido de formar um aluno crítico, que compreenda e questione a ciência, e apropriado dos conhecimentos químicos seja capaz de resolver problemas, mudar as próprias atitudes e atuar no meio em que vive de forma responsável (PARANÁ, 2008. p. 50).

Acredita-se numa abordagem de ensino de Química voltada à construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos nas atividades em sala de aula (MALDANER, 2003, p. 144).

[...] aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz a construção do conhecimento; as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já sabe[...] (MORTIMER, 1994, p.9).

Observa-se atualmente, que os indivíduos iniciam a vida escolar e aqueles que terminam o ensino médio ainda não estão preparados para enfrentar as exigências que a sociedade lhes impõe. De acordo com Bernadelli (2004), muitas pessoas resistem ao estudo da Química pela falta de contextualização de seus conteúdos. Muitos estudantes do Ensino Médio têm dificuldades de relacioná-los em situações cotidianas, pois ainda se espera deles a excessiva memorização de fórmulas, nomes e tabelas. Portanto,

[...] devemos criar condições favoráveis e agradáveis para o ensino e aprendizagem da disciplina, aproveitando no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia- a- dia, a tradição cultural e a mídia, buscando com isso reconstruir os conhecimentos químicos para que o aluno possa refazer a leitura do seu mundo (BERNADELLI, 2004,p. 02).

Segundo Cardoso (2000, p. 401), o estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano. Dessa forma, terá condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida, como por exemplo, o impacto ambiental provocado pelos rejeitos industriais e domésticos que poluem o ar, a água e o solo.

2.3 ELETROQUÍMICA E AS PILHAS

Ao trabalhar o conteúdo básico de eletroquímica, faz-se necessário abordá-lo para além dos conceitos químicos de modo que se coloquem em discussão os aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais relacionados ao uso de geradores químicos de corrente elétrica e das influências no ambiente, na saúde e nas possíveis relações de custo-benefício do uso dessa forma de energia.

Eletroquímica é o estudo das reações químicas que produzem corrente elétrica ou são produzidas pela corrente elétrica. As reações de oxidação-redução constituem um grupo amplo e importante de reações em Química e são indispensáveis para a compreensão dos fenômenos da Eletroquímica (FELTRE, 2004, p. 282).

Nas reações de oxidação-redução ocorrem trocas de elétrons entre átomos e entre íons, o que resulta em aplicações muito importantes como: redução de minérios metálicos para a produção de metais; prevenção da oxidação de metais e ligas metálicas; estudo de fenômenos bioquímicos de oxidação-redução que aparecem nos ciclos energéticos dos seres vivos; e na produção de energia elétrica através das pilhas e baterias (FELTRE, 2004, p. 281).

O entendimento dos conceitos de oxidação, de redução, caráter oxidante e caráter redutor contribui para o entendimento e identificação da ocorrência de uma reação de oxidação-redução também denominada reação de oxidorredução, óxi-red ou redox (PERUZZO, 2010, p. 100).

A oxidação e redução ocorrem sempre de modo simultâneo, já que elétrons se conservam, ou seja, uma espécie química recebe elétrons (fenômeno de redução) porque outra espécie química perde elétrons (fenômeno de oxidação). Numa reação de oxidação-redução sempre haverá aumento e diminuição de números de oxidação de elemento(s) químico(s) envolvido(s).

O agente redutor é a espécie química que age causando a redução de algum elemento presente nos reagentes. É portanto a espécie que contém o elemento que perde elétrons, ou seja, que sofre oxidação. O agente oxidante é a espécie química que age causando a oxidação de algum elemento presente nos reagentes. É, portanto, a espécie que contém o elemento que recebe elétrons, ou seja, que sofre a redução (PERUZZO, 2010, p. 103).

As pilhas e baterias produzem energia elétrica através de reações de oxido-redução, ou seja, é um dispositivo que transforma energia química em energia elétrica.

Existem diferentes explicações para justificar a ocorrência de corrente elétrica. Para o médico e professor italiano Luigi Galvani (1737 – 1798), a corrente elétrica era característica da natureza animal, devido experimentos com rãs. O físico italiano Alessandro Volta, refutou as ideias de Galvani estudando a reatividade de vários metais, constatou que havia uma diferença na eletronegatividade, hoje, conhecida por fila de reatividade dos metais. Aprofundando suas pesquisas, em 1800 construiu a primeira pilha elétrica, empilhando discos de cobre e de zinco, alternadamente, separados por pedaços de tecido embebidos em solução de ácido sulfúrico (desse empilhamento surgiu o nome pilha). O ser humano pela primeira vez produzia eletricidade em fluxo contínuo. Esse experimento foi apresentado em Paris, em 1801, a Napoleão (FELTRE, 2004, p. 298).

Diante do sucesso da invenção de Volta surgiram muitos trabalhos relacionados às pilhas. Do nome Alessandro Volta, derivam os termos: volt (medida de diferença de potencial); voltímetro (aparelho para a medida da diferença de potencial) e célula voltaica (para as células eletrolíticas).

O químico e meteorologista inglês John Frederic Daniel (1790 – 1845) ficou famoso por inventar a pilha que leva o seu nome, tendo como grande mérito a substituição de soluções ácidas (perigosas e tóxicas) por soluções salinas (MOL, 2005, p. 651).

Atualmente a pilha de Daniel é o modelo mais simples e que facilita o entendimento sobre o funcionamento das mesmas. Necessitando dos conceitos de eletrodo, cela galvânica, semi-reações, cátodo, ânodo, ponte salina e voltímetro.

Convive-se com uma grande variedade de pilhas. Os sistemas eletroquímicos são diferenciados uns dos outros de acordo com a maneira de funcionamento, e são classificados por baterias primárias e baterias secundárias.

As principais baterias primárias comercializadas e que se destacam no mercado são: zinco/dióxido de manganês (Deslanche), zinco/ dióxido de manganês (alcalina) e lítio/ dióxido de manganês. Todas são produzidas hermeticamente fechadas em dimensões padronizadas internacionalmente nas formas cilíndricas (tamanho AA, AAA), tipo botão e tipo moeda (BOCCHI; FERRACIN; BIAGIO, 2000, p. 4).

As baterias secundárias encontradas no mercado nacional são: chumbo/óxido de chumbo, cádmio/óxido de níquel, hidreto metálico/ óxido de níquel e íons lítio. Diferentes das baterias primárias, as secundárias são usadas em aplicações que requerem alta potência (BOCCHI; FERRACIN; BIAGIO. 2000 p. 4).

Pilhas e baterias são dispositivos utilizados na grande maioria dos aparelhos eletrônicos portáteis, o que aumenta a cada dia a demanda por pilhas e baterias, aumentando também a preocupação em relação ao descarte correto desse tipo de dispositivo que em alguns tipos ainda existem materiais tóxicos que oferecem risco a saúde humana e ao meio ambiente.

O uso de pilhas e baterias é intenso na sociedade. Crianças desde cedo manipulam brinquedos que funcionam com a energia encontrada nas pilhas, os adolescentes e jovens utilizam esse dispositivo em celulares, câmeras digitais, relógios, computadores portáteis e outros objetos eletrônicos que funcionam com a energia proveniente das reações que ocorrem no interior desses dispositivos. A grande variedade de pilhas e baterias existentes no mercado é para suprir as diferentes necessidades dos consumidores.

As pesquisas para o desenvolvimento de novas pilhas são intensas. A indústria busca pilhas que sejam pequenas, baratas, não poluentes e eficientes (MOL, 2005, p. 662).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O município de Sapopema, situa-se no Estado do Paraná e segundo o Senso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2010, Sapopema possui 6736 habitantes, localizando-se as margens da PR 090, conforme Figura 1.



Figura 1: Localização do município de Sapopema no mapa do Paraná
Fonte: 280px-Parana_Municip_Sapopema.svg.png

A pesquisa foi aplicada no Colégio Estadual Sapopema, Ensino Fundamental, Médio, Normal e Profissional (Figura 2). Este colégio oferta atualmente o nível da Educação Básica, o Ensino Fundamental – Séries Finais, Ensino Médio e Curso Normal Integrado. Também oferta na modalidade EJA o Ensino Fundamental e Ensino Médio e na modalidade da Educação Profissional o Curso Técnico em Agropecuária.



**Figura 2: Vista da entrada do Colégio Estadual Sapopema.
Fonte: Leonardo Bruno Milléo de Sousa, 2012.**

O colégio conta com 45 professores, 6 pedagogos, 8 técnicos administrativos, 9 agentes educacionais (serviços gerais).

Atualmente são 900 alunos que frequentam o estabelecimento, divididos em 32 turmas nas diversas modalidades ofertadas.

3.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com definições referenciadas, pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se tem informações para solucioná-lo.

Segundo Gil (2010) em relação a pesquisa “é possível estabelecer múltiplos sistemas de classificação definindo-as segundo a área do conhecimento, a finalidade, o nível de explicação e os métodos adotados”.

A pesquisa realizada classifica-se como aplicada segundo a finalidade ou natureza e tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática envolvendo problemas de interesses locais com o envolvimento do pesquisador. Segundo Gil(2010)éumadasmaneirasmaistradicionaisdeclassificaçãodas pesquisas.

Quanto aos objetivos a presente pesquisa é descritiva, objetiva-se em descrever as características de determinada situação, população, podendo ser utilizada para identificar relações entre variáveis. Envolve o uso de questionários e observação como técnicas para coleta de dados (GIL, 2010).

A abordagem da pesquisa é do tipo qualitativo e em relação aos procedimentos técnicos uma pesquisa participante com interação do pesquisador com membros da situação investigada. Acontecendo de forma natural na qual o pesquisador pertence à mesma comunidade investigada (GIL, 2010). Nesse caso o pesquisador é a professora da disciplina de química.

3.3 POPULAÇÃO AMOSTRAL

A pesquisa foi realizada com trinta alunos da segunda série do ensino médio por blocos do período matutino na disciplina de Química. O número de meninas era maior do que o número de meninos: vinte e duas meninas e oito meninos. Todos os alunos sempre estudaram em escola da rede pública.

Alguns alunos não demonstram interesse em continuar os estudos, mas a parcela que pretende dar continuidade aos estudos apresenta um bom interesse e dedicação no processo ensino-aprendizagem.

Para as atividades utilizou-se as quatro aulas semanais, entre os dias 30 de julho ao dia 10 de setembro do ano de dois mil e doze, nas instalações do Colégio Estadual Sapopema – Ensino Fundamental, Médio, Normal e Profissional.

Também buscou-se o envolvimento dos pais desses alunos visando observar o acompanhamento em relação as atividades diárias relacionadas com os conteúdos estudados pelos alunos dentro e fora da sala de aula e também como os alunos repassam/relacionam o aprendizado que ocorre dentro da sala de aula nas suas atividades diárias.

3.4 COLETA DE DADOS

Para melhor descrever as atividades desenvolvidas durante a pesquisa, dividiu-se em oito etapas.

3.4.1 Questionário de participação

Primeiramente enviou-se um questionário aos pais verificando a possibilidade ou não de participação da pesquisa, também no mesmo material continha um texto explicativo sobre a natureza e o porquê da pesquisa. O questionário foi elaborado com apenas cinco questões, com os dados de identificação e com a escolaridade dos participantes. A última questão pretende coletar informações para verificar se o conteúdo trabalhado era novidade ou se os participantes já tinham conhecimento a respeito.

3.4.2 Explicação do conteúdo

O conteúdo explorado na pesquisa foi eletroquímica, uma vez que este conteúdo, além dos conceitos básicos de Química envolve conceitos e questões ambientais, tal como o descarte das pilhas.

Iniciou-se com os conceitos básicos sobre: oxidação, redução, agente oxidante, agente redutor, cálculo do número de oxidação, reações de oxirredução e acerto dos coeficientes estequiométricos de equações de oxirredução. Nesse processo utilizou-se os livros de apoio para leitura das definições e resolução de atividades em forma de exercícios, das explicações utilizando o quadro de giz e das atividades experimentais, sendo necessário seis aulas para realizar todas as atividades.

3.4.3 Textos trabalhados com os alunos e pais

a) Textos trabalhados com os alunos

No decorrer das aulas, trabalhou-se com textos e explicações sobre:

- A importância da produção de corrente elétrica pelas pilhas e baterias;
- As vantagens e desvantagens desses dispositivos;
- As reações químicas que produzem corrente elétrica;
- O nascimento das pilhas elétricas;
- O funcionamento da pilha de Daniel;
- As pilhas e o cotidiano e os vários tipos de pilhas encontrados no mercado

com suas características.

b) Textos propostos para os pais

Foram sugeridos textos aos alunos, para leitura juntamente com os pais, sendo estes:

- A importância da produção de corrente elétrica pelas pilhas e baterias (FELTRE, 2004, p. 282);
- O nascimento das pilhas elétricas (FELTRE, 2004, p.298).

3.4.4 - Atividades experimentais propostas em sala de aula

a) Reação entre o Zinco Metálico em Solução de Sulfato de Cobre II.

Esta atividade teve como finalidade:

- Observar que a solução de sulfato de cobre II inicialmente é azulada e com o passar de alguns minutos perde-se a coloração azul e a placa de zinco de cor cinza metálica tem sua superfície recoberta por um depósito metálico escuro;
- Compreender que em uma reação de oxirredução, uma espécie se oxida (transfere elétrons) para espécie que se reduz (recebe elétrons);
- Escrever a equação química que representa o processo;
- Identificar o agente oxidante e o agente redutor;
- Escrever as semi reações que ocorrem no processo;
- Comentar com os pais sobre a atividade observada.

b) Reação em que a Maçã é Oxidada e Reação em que a Maçã se Oxida.

Esta atividade teve como finalidade:

- Realizar o experimento e observar as reações;

- Despertar sobre a necessidade de estabelecer critérios para armazenar frutas depois de partidas em pedaços ou descascadas;
- Comparar o comportamento das substâncias em diferentes ocasiões;
- Escrever um texto a partir das observações.

3.4.5 - Atividades experimentais extra classe

Com objetivo de facilitar a aprendizagem foram propostas atividades experimentais realizadas em grupos fora da escola. Estas atividades, porém, foram apresentadas em sala de aula.

- a) Uso de Limão, Lâminas de Cobre e de Zinco, Fios Encapados e uma Calculadora Para Produzir Corrente Elétrica.

Propôs-se esta atividade para:

- Produzir corrente elétrica capaz de acionar a calculadora;
 - Estudar a possibilidade de utilizar outro substituto para o limão.
- b) Migração dos íons do permanganato de potássio.

Propôs-se esta atividade para:

- Reconhecer as cargas dos íons utilizando os pólos da pilha;
 - Observar a migração dos íons através da expansão das cores da substância utilizada.
- c) Escurecimento e limpeza de uma peça de prata.

Propôs-se esta atividade para:

- Auxiliar os estudantes a compreenderem de uma forma mais fácil os conceitos de oxidação-redução;
- Despertar a curiosidade para questões de química que estão presentes no cotidiano;

- Observar que com o passar do tempo, objetos de prata escurecem, perdendo seu brilho, em decorrência da oxidação desse metal pelo contato com oxigênio e com compostos contendo enxofre.

3.4.6 Explicação sobre a Pilha de Daniel

Utilizando os modelos sobre a pilha de Daniel e o funcionamento disponível nos livros de química explicou-se sobre: eletrodos, os pólos de uma pilha, ponte salina, a voltagem das pilhas e as várias possibilidades da produção de corrente elétrica entre os metais e os não metais. Nessa fase utilizou-se dos livros de apoio, imagens na tv-multimídia, explicações utilizando o quadro de giz e das atividades experimentais.

3.4.7 Seminário e Questionário

O processo final da pesquisa foi à realização de um seminário em que os alunos fizeram apresentações para os pais sobre os tipos de pilhas mais utilizadas e o descarte correto desses dispositivos. Nesse mesmo dia os pais responderam um questionário a respeito do envolvimento e avaliação da participação na pesquisa.

3.4.8 Elaboração de um relatório pelos alunos

Foi elaborado pelos alunos, um relatório o qual foi utilizado como um meio de avaliação. Através dos relatórios foi possível rever as metodologias envolvidas no processo e os aspectos positivos e negativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da situação de distanciamento entre escola e sociedade, percebe-se uma educação que na maioria das vezes se esgota em uma avaliação, perdendo-se a oportunidade de ampliar os conhecimentos e de desenvolver uma visão crítica do mundo que os cerca fora dos pátios escolares. Bassedas (1996, p. 35) se refere à construção de uma parceria que possa substanciar o papel da família no desempenho escolar dos filhos e o papel da escola na construção de personalidades autônomas moralmente e intelectualmente falando.

Diante dos problemas enfrentados pelo Colégio Estadual Sapopema, tal como a evasão e falta de participação dos pais na vida escolar dos filhos, buscou-se criar situações atrativas que motivassem os alunos e sensibilizassem os pais, aproximando a família da escola e minimizando situações difíceis do dia a dia escolar.

Durante a pesquisa utilizou-se de várias metodologias para envolver os alunos dentro da sala de aula, garantir uma boa aprendizagem e para interagir de forma direta ou indiretamente os pais no processo educacional. Fez-se uso de explicações utilizando os livros de apoio e textos, resolução de atividades escritas, atividades práticas, seminário e elaboração de relatórios.

A maioria dos pais ou responsáveis pelos alunos envolvidos na pesquisa, não apresentam comportamento de frequentar a escola. Durante a pesquisa os pais foram convidados a manter uma relação indireta com a escola, pois foi através de questionários, leituras e atividades sugeridas por um intercâmbio entre professora, aluno e pai, que os mesmos foram envolvidos, ou seja, a maioria das atividades foram sugeridas para resolver em casa. Do total de trinta pais ou responsáveis, somente vinte e quatro se comprometeram em participar da pesquisa.

4.1 ATIVIDADES REALIZADAS

4.1.1 Questionários

Foram enviados trinta questionários aos pais dos alunos. De trinta

questionários (apêndice A) enviado aos pais, apenas retornaram vinte e quatro respondidos(Gráfico 1).

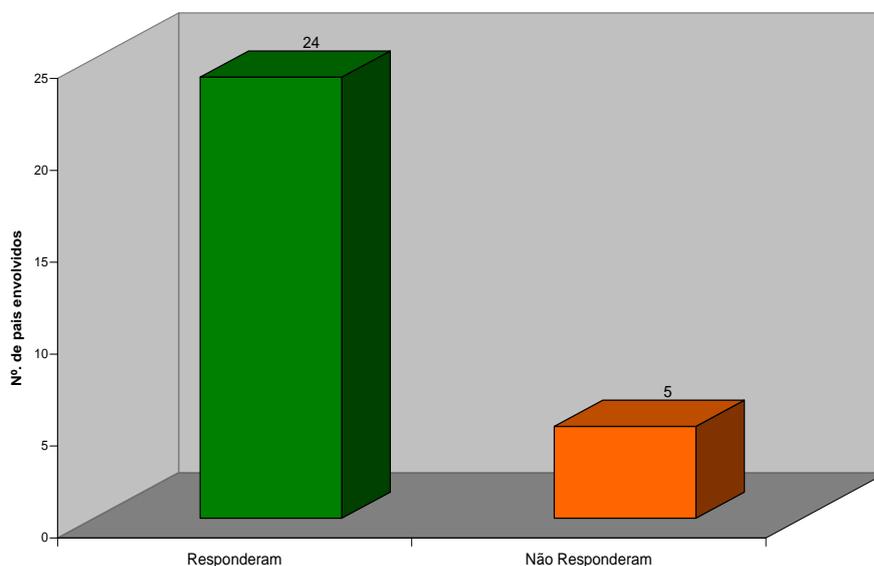


Gráfico 1: Participação dos pais
Fonte: Autoria própria, 2012.

Dos questionários respondidos e avaliados, verificou-se que todos os pais (100%) dispuseram a colaborar com a pesquisa e demonstram interesse em saber o que o filho (a) está estudando na disciplina de química.

Em relação a participação dos pais no estudos dos filhos, 71% responderam ter hábito de verificar os materiais escolares como livros e cadernos dos filhos. Portanto 29% não possuem esse hábito (Gráfico 2). No entanto todos acreditam ser importante o aprendizado dos conteúdos de química.

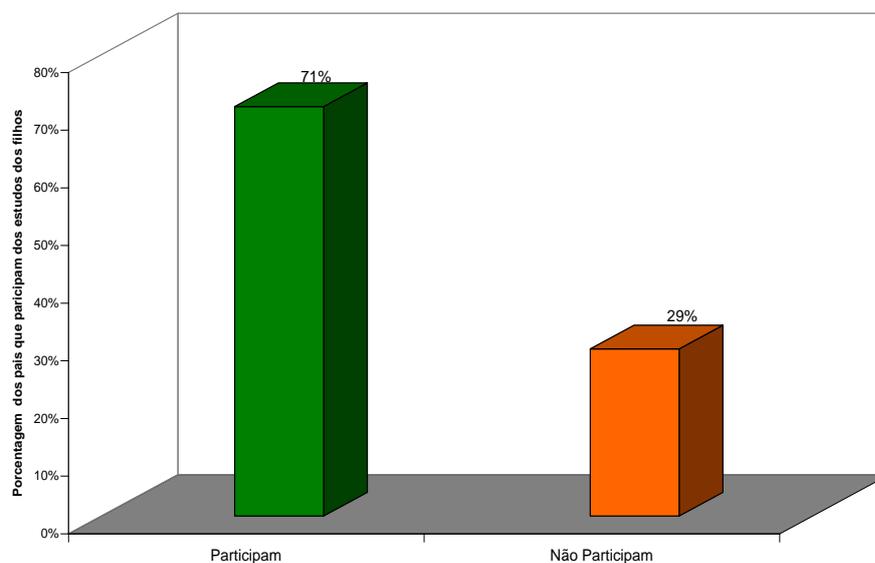


Gráfico 2: Participação dos pais nas atividades educacionais dos filhos.
Fonte: Autoria própria, 2012.

Em relação ao grau de escolaridade observou-se que 4% não tinham escolaridade, 21% ensino fundamental incompleto, 4% ensino fundamental completo, 30% possui ensino médio incompleto, 21% com ensino médio completo, 4% graduação e 16% com pós-graduação, (Gráfico 3).

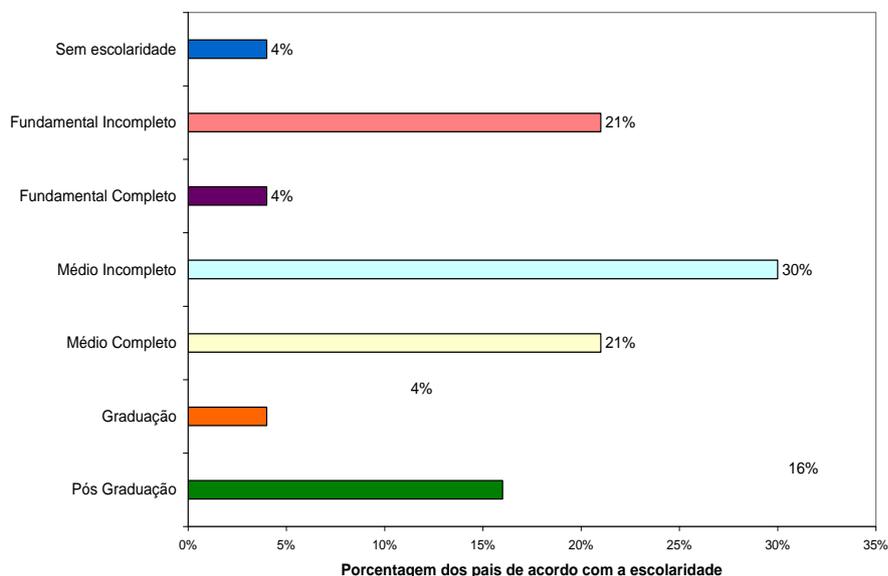


Gráfico 3: Escolaridade dos pais.
Fonte: Autoria própria, 2012.

Acredita-se que acima de 70% (setenta por cento) dos pais envolvidos na pesquisa possivelmente tenham estudado o conteúdo eletroquímica, enquanto que trinta por cento provavelmente nunca estudaram sobre os conceitos de eletroquímica.

4.1.2 Explicação dos conteúdos

Após, disponibilizar para cada aluno dois livros de química do ensino médio, volume 2, para servir de apoio durante o trabalho, visto que as definições, tabelas, textos, algumas imagens e atividades foram realizadas com auxílio dos livros de apoio.

Trabalhou-se com explicações sobre os conceitos básicos para o entendimento do conteúdo eletroquímico, como: oxidação, redução, como calcular o número de oxidação, reações de redox e acerto dos coeficientes estequiométricos.

4.1.3 Textos trabalhados

Em relação aos textos trabalhados, foram elaborados resumos, síntese ou esquemas para serem repassados aos pais sobre o entendimento em relação aos conteúdos estudados em sala de aula.

Os textos “O nascimento das pilhas elétricas” e “Uso de um agente redutor para a limpeza da prata metálica escurecida” foram usados para contextualizar sobre o histórico das pilhas e baterias e relacionar o aprendizado da sala de aula com o dia a dia. Esses textos foram sugeridos para leitura com os pais.

Após cada dia de aula que sugeriu-se textos para leitura e atividades com os familiares, verificou-se grande preocupação por parte dos alunos em relação a falta de tempo, ao desencontro devido horários, ou seja, a dificuldade de cumprir a tarefa juntamente com os pais. Dois alunos relataram que os pais se negaram a participar das atividades previstas.

O texto “As pilhas e o Cotidiano” foi utilizado com a finalidade de fornecer informações que serviriam de base para um seminário.

Todos os textos sugeridos aos familiares foram com a finalidade de informar sobre o que os filhos estão estudando em sala de aula, fornecer dicas úteis utilizadas no dia a dia através de conceitos científicos e também para enriquecer os conceitos sobre as pilhas.

Em sala de aula os textos foram trabalhados através de leituras em pequenos grupos e discussões envolvendo todos os alunos, visto que o conteúdo foi bem explorado utilizando das informações contidas nos textos.

4.1.4 Atividades Experimentais realizadas em sala

As atividades experimentais são de suma importância no processo ensino aprendizagem, pois é o início da apreensão e compreensão de conceitos, e possibilita a relação com ideias que podem ser discutidas em sala de aula. Proporciona aos estudantes o relacionar teoria e prática e ao professor uma opção de solucionar dúvidas, ou seja, é um momento em que são trocadas, organizadas e analisadas informações úteis ao ensino-aprendizagem principalmente no ensino de química.

- a) Reação entre o Zinco Metálico em Solução de Sulfato de Cobre II, realizada pela professora.

Material utilizado:

- Sulfato de cobre II em solução aquosa;
- Lâmina de zinco;
- Béquer de 250 ml;

Procedimento:

Mergulhou-se a lâmina de zinco na solução de sulfato de cobre II. E em alguns minutos, verificou-se as alterações.

Com esse experimento, os alunos:

- Observaram que a solução de sulfato de cobre II inicialmente é azulada e com o passar de alguns minutos perde-se a coloração azul e a placa de zinco de cor cinza metálica tem sua superfície recoberta por um depósito metálico escuro;
- Compreenderam que em uma reação de oxirredução, uma espécie se oxida (transfere elétrons) para espécie que se reduz (recebe elétrons);
- Representaram através de equação química o fenômeno observado;
- Identificaram o agente oxidante e o agente redutor;
- Escreveram as semi reações que ocorrem no processo;
- Comentaram com os pais sobre a atividade observada.



Figura 3: Reação entre o Zinco Metálico em Solução de Sulfato de Cobre II
Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/reacoes-oxirreducao.htm>

- b) Reação em que a Maçã é Oxidada e Reação em que a Maçã Oxida, realizada por quatro alunas.

Material utilizado:

- Duas maçãs;
- Suco de limão;
- Uma colher de açúcar;
- Um prego limpo.

Procedimento:

Fatiou-se uma maçã em três pedaços. Colocou-se sobre uma fatia suco de limão, cobrindo toda superfície mais clara da maçã. Da mesma forma espalhou-se açúcar sobre outra fatia. A terceira fatia ficou exposta ao ar. Todas as fatias foram observadas durante dois dias.

Em outra maçã introduziu-se um prego e deixou-se o sistema (prego+maçã) por uma semana em um local protegido. Ao final, observou-se o aspecto interno da fruta e do prego.

Com esse experimento, em que as alunas realizaram durante uma semana e apresentaram na sala de aula, os alunos compreenderam que:



Figura 4: Maçã Oxidada

Fonte: <http://www.zun.com.br/oxidacao-e-reducao-de-compostos-organicos>

- A mudança de cor é uma das evidências de reações químicas;

- Que o escurecimento da maçã quando exposta ao ar é uma evidencia de que há substancias na constituição da maçã que reagem com o oxigênio do ar, oxidando-se;
- No primeiro experimento a maçã é oxidada na presença do oxigênio do ar, e no segundo experimento a maçã oxida o ferro que é constituinte do prego;
- Que não há de forma absoluta uma substancia redutora ou oxidante, pois em algumas situações uma substancia se comporta como redutora e em outras situações se comporta como oxidante.

4.1.5 Atividade Experimentais Extraclasse

a) Produção de Corrente Elétrica com Limão.

Material utilizado:

- Quatro limões;
- Fios de cobre amassados;
- Lâminas finas de zinco;
- Fios encapados;
- Uma calculadora sem pilha.

Procedimento:

Limpou-se as lâminas e introduziu-se no limão, de modo que as laminas não se tocassem. Conectou-se as extremidades dos fios ligados às laminas de cobre e de zinco na calculadora (local das pilhas). Observou-se.

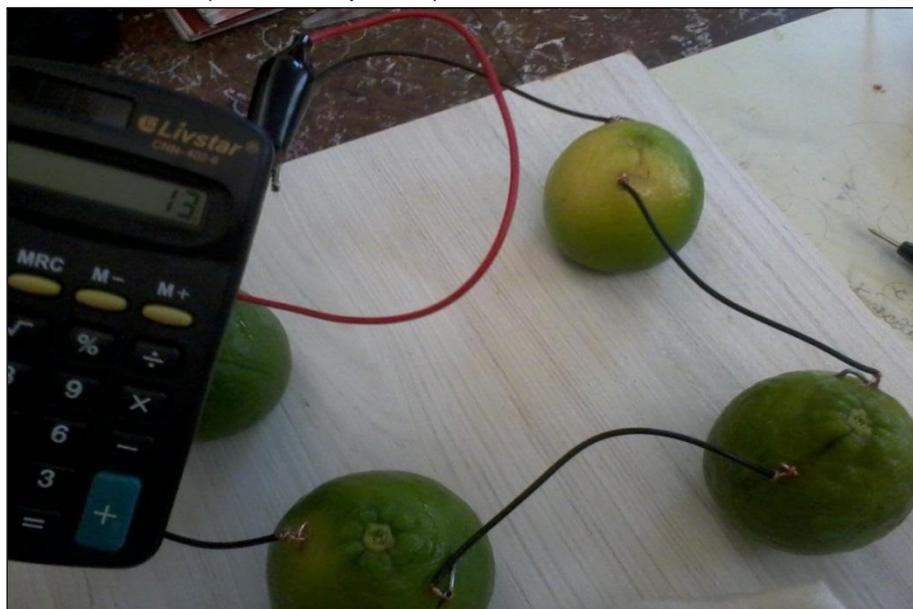


Figura 5: Experimento para a Produção de Corrente Elétrica com Limão
Fotografia: Aluna Talita Jacob, 2012.

Para enriquecer a aprendizagem sugeriu-se a montagem da pilha utilizando limões, o qual foi esquematizado usando de informações disponíveis nos livros. Os alunos montaram e compreenderam que a presença de íons possibilitou a formação de corrente elétrica que acionou a calculadora. Também fizeram uso do voltímetro.

b) Migração dos Íons do Permanganato de Potássio.

Materiais utilizados:

- Papel filtro;
- Uma lâmina de microscópio;
- Dois conectores tipo “jacaré”;
- Seis pilhas;
- Um lápis para marcar o papel;
- Uma caneta para transparência;
- Cristais de permanganato de potássio;
- Uma espátula;
- Gotas de água.

Procedimento:

Fez-se uma marca de positivo e outra de negativo com a caneta para transparência nas extremidades da lâmina para mostrar a qual terminal de fonte cada ponta está conectada. Cortou-se um pedaço de papel filtro menor que uma lâmina de microscópio e após umedeceu este com água e fixou-se na lâmina com os “jacarés”. Colocou-se com a espátula um pequeno cristal de permanganato de potássio no centro do papel e então conectou-se os “jacarés” a uma fonte de energia (pilhas). Após dez minutos, observou-se.

Com esses experimentos os alunos:

- Reconheceram as cargas dos íons utilizando os pólos da pilha.
- Observaram a migração dos íons através da expansão das cores da substancia utilizada.



Figura 6: Organização do experimento para Migração dos Íons do Permanganato de Potássio.
Fotografia: Maria Luiza Subtil Rocha, 2012.

c) Escurecimento e Limpeza de Objetos de Prata

Material utilizado:

- objeto de prata ou recoberto por prata (brinco, acessórios de prata);
- 1 béquer de 500 mL ou um frasco de vidro Pyrex;
- 2 ovos;
- Fogão;
- 1 copo tipo americano;
- papel alumínio;
- 1 colher de sopa;
- sal de cozinha (cloreto de sódio, NaCl);
- água;
- papel toalha ou lenço de papel;
- flanela.

Procedimento:

O trabalho foi dividido em duas etapas: a primeira corresponde ao processo de escurecimento do objeto de prata; e a segunda, ao processo de limpeza da prata.

Escurecimento de um objeto de prata:

Colocou-se certa quantidade de água em um béquer, suficiente para

cozimento de dois ovos e após 12 minutos de aquecimento, quando os ovos já se encontram cozidos, bateu-se levemente, até que se observem rachaduras na casca dos ovos, deixando parte da clara exposta. Inseriu-se o objeto de prata e deixou-se em cozimento por 25 minutos. Após este tempo, retirou-se o objeto de prata, lavou-se com água de torneira e observou-se.

Limpeza de objeto de prata:

Aqueceu-se 250 ml de água até a fervura e então foi adicionada uma colher (sopa) de sal de cozinha. Colocou-se a solução em um copo forrado com papel alumínio e inseriu-se o objeto de prata deixando reagir por 3 minutos. Após a retirada do objeto, lavou-se com água em abundância e secou-se com papel toalha. Observou-se o resultado.

Esse experimento auxiliou os estudantes a compreenderem de uma forma mais fácil os conceitos de oxidação-redução, além de despertar a curiosidade para questões de química que estão presentes no cotidiano. Com o passar do tempo, objetos em prata escurecem, perdendo seu brilho, em decorrência da oxidação desse metal pelo contato com oxigênio e com compostos contendo enxofre.

4.1.6 Modelo da Pilha de Daniel

Após o trabalho com os textos utilizou-se o modelo da pilha de Daniel, através de esquemas no quadro de giz e dos esquemas presentes nos livros de apoio que mostram um sistema montado a partir de uma placa de cobre mergulhada em solução de sulfato de cobre I e uma barra de zinco mergulhada em uma solução de sulfato de zinco. Com uso desse modelo foi possível aos alunos:

- Compreender os conceitos de ânodo, cátodo, ponte salina, eletrodos, e que o funcionamento de qualquer pilha é determinado pelo fluxo de elétrons entre os eletrodos.
- Compreender que os elétrons são gerados no ânodo a partir de semi reações de oxidação e percorrem o circuito externo até o cátodo sendo transferidos na semi reação de redução.
- Resolver várias atividades sobre esquemas que representam o funcionamento de pilhas.
- Compartilhar com os pais sobre o que entenderam do modelo da pilha de Daniel.

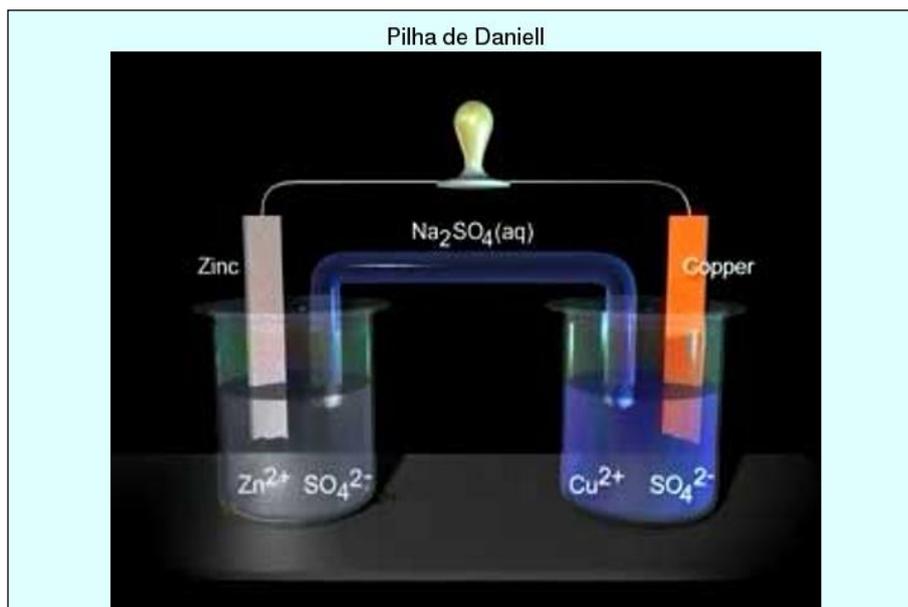


Figura 7: Modelo de Pilha de Daniel
Fonte: www.chemistrypictures.org

4.1.7 Seminário

Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo escolheu um tipo de pilha. Após estudarem as características, os problemas à saúde e ao meio ambiente, e como deve ser o descarte de cada dispositivo estudado. Elaboraram cartazes, baixaram vídeos, e montaram textos para apresentar aos colegas e para os pais.

A presença dos pais foi mínima, apenas sete pais compareceram. Esses assistiram ao seminário e responderam um questionário sobre a participação no trabalho.

Através do seminário observou-se o quanto é importante para os filhos a participação dos pais nas atividades escolares. Todos os grupos prepararam-se de modo muito especial, estudaram o conteúdo, coletaram informações, baixaram vídeos informativos, fizeram cartazes, ou seja, estavam munidos de informações que comprovam que ficaram motivados e interessados pelo conteúdo proposto.

Infelizmente o distanciamento entre escola e família foi comprovado. Após cada aula, foram sugeridos textos para leitura e atividades para serem realizadas com os pais e verificou-se grande preocupação por parte dos alunos em relação a falta de tempo, ao desencontro devido horários, ou seja, a dificuldade de cumprir a tarefa juntamente com os pais, surgindo então o questionamento por parte dos alunos: “por que eles se negam a fazer as atividades propostas?”. Além disso,

dostrinta pais envolvidos na pesquisa, vinte e quatro aceitaram a participar da pesquisa e somente sete compareceram a apresentação dos seminários. No entanto, os pais presentes, ao final das apresentações, parabenizaram os alunos e demonstraram muita satisfação por terem participado da presente pesquisa.

4.1.8 Questionário final

O questionário final foi realizado com apenas sete pais que participaram do seminário apresentado pelos alunos em sala de aula. Dessa forma, 77% não participaram das atividades até o final (

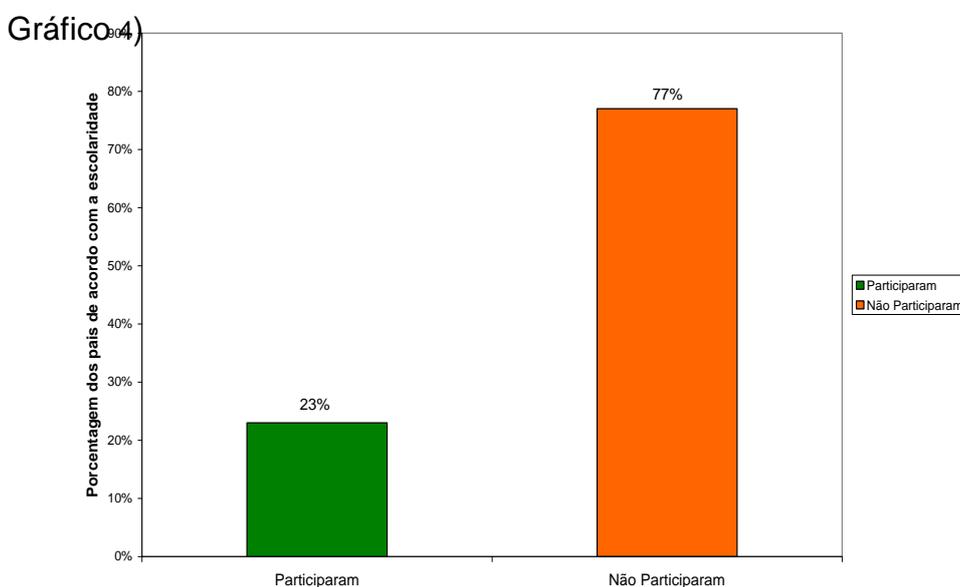
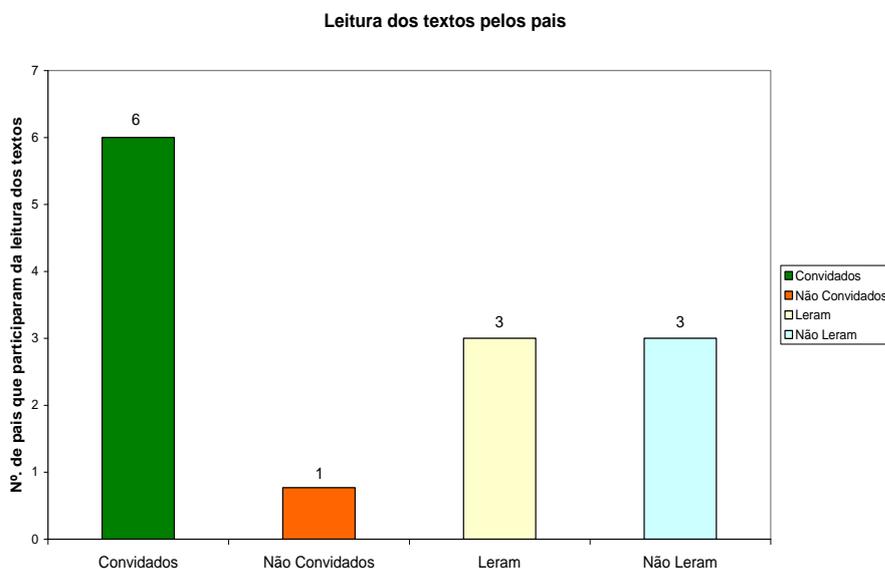


Gráfico 4: Participação dos pais nas atividades.
Fonte: Autoria própria, 2012.

No questionário foram feitas seis questões sobre:

- Leitura dos textos se houve participação ou não e qual o motivo.
- Trabalhos extra classe em relação às atividades experimentais.
- Avaliação sobre a importância de estudar eletroquímica.

Dos sete pais, seis responderam que foram convidados pelos filhos a fazer as leituras dos textos sugeridos, apenas três realizaram as leituras. Os demais alegaram esquecimento como o motivo pela não participação.



**Gráfico 5: Leitura dos textos realizada pelos pais.
Fonte: Autorial própria**

Todos os pais notaram a participação dos alunos, foram informados das atividades realizadas e também dos resultados, achando válido o estudo sobre o conteúdo eletroquímica: pilhas e baterias.

4.1.9 Relatório

Todos os alunos foram convidados a fazer um relatório sobre o desenvolvimento e aprendizagem do conteúdo abordado na pesquisa e a metodologia de envolver os pais nas atividades realizadas em sala de aula e fora da sala de aula.

Através dos relatórios foi possível avaliar o aprendizado dos alunos em relação ao conteúdo de eletroquímica, conceitos e sobre o descarte correto das pilhas e baterias. Também se observou que trabalhar envolvendo os pais foi um diferencial no dia a dia das atividades escolares dos alunos, pois na grande maioria dos relatórios foi relatado esse fato como algo muito importante.

Em suma, a partir da avaliação das atividades experimentais realizadas em sala de aula e as realizadas extraclasse, obteve-se um resultado satisfatório. Estes experimentos simples e de fácil execução, envolveram reações de oxidação-

redução, comprovando que essa metodologia é eficaz, pois desperta mais interesse dos envolvidos pelas atividades de ciências. Após cada atividade experimental realizada foi sugerido que os alunos comentassem com os pais sobre o que haviam realizado e observado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente o caminho para uma sociedade mais justa, democrática, solidária e que trilhe por caminhos acompanhando a evolução científica e tecnológica é através da educação. Educação esta que deve ser valorizada, visto que através da mesma é possível proporcionar ao indivíduo a condição de cidadão.

Na escola é possível encontrar através dos conteúdos científicos, de metodologias, recursos e da interação professor - aluno – família as condições de desenvolvimento do indivíduo.

Na busca por um ensino aprendizagem com significado e na tentativa de amenizar o distanciamento entre família e escola, a presente pesquisa de caráter participativa colheu dados que afirmam a importância do trabalho em parceria entre escola e família e envolvendo a disciplina de química com o conteúdo eletroquímica, aproximando os pais das atividades educativas realizadas pelos filhos dentro e fora da sala de aula.

Conclui -se que a escola necessita da relação de cooperação com a família. E os professores precisam conhecer o universo sócio – cultural vivenciados por seus alunos, para que possam respeitá-los, compreendê-los em qualquer processo diagnosticado. A parceria família e escola é muito importante pois ambos precisam compartilhar o aproveitamento escolar, qualidade na realização de tarefas, relacionamentos, atitudes e valores e respeito às regras.

Pois,...se toda pessoa tem direito à educação, é evidente que os pais também possuem, o direito de serem senão educados, ao menos informados e mesmo formados no tocante à melhor educação a ser proporcionada a seus filhos (Piaget, 1972/2000, p. 50).

Foi possível observar os resultados do intercambio entre pais, filhos e escola através dos questionários, dos diálogos, das atividades práticas, das leituras, do seminário e dos relatórios sobre as atividades realizadas durante a pesquisa.

Pode-se concluir que a falta de participação dos pais ainda é uma situação delicada e presente no dia a dia escolar e que precisa de mais trabalhos que visem interagir os pais nas atividades escolares.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-14724**. Informação e documentação: formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, (jan/2006)

BASSEDAS, Eulália. et.al. **Intervenção Educativa e Diagnóstico Psicopedagógico**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

BERNARDELLI, Marlice.S. Encantar para ensinar– um procedimento alternativo para o ensino de química. In: Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. 1.,4.,9., Foz do Iguaçu. **Anais...**Centro reichiano, 2004. CD-ROM.

BETTELHEIM, Bruno. **Uma vida para seu filho**: pais bons o bastante. São Paulo, SP: Campus, 1988.

BOCCHI, Nerilso;FERRACIN, Luiz. C; BIAGGIO, Sonia R. **Pilhas e Baterias**: Funcionamento e Impacto Ambiental. São Paulo,Química Nova na Escola, n 11, p.3-9, 2000.

BRAMBATTI, Fabiana F. **A importância na educa da família na educação de seus filhos com dificuldades de aprendizagem escolar sob a ótica da psicopedagogia**. Getúlio Vargas, RS: REI. V.5, n 10, 2010.Disponível em:<<http://www.ideau.com.br/upload/artigos/art.57.pdf>. Acesso em: 12. set. de 2012.

BRASIL: **LDB**: Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei 9.394, de 1996. 2º ed. 2001.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília:MEC, 1996.

CARDOSO, Sheila P. COLINVAUX, Dominique. **Explorando a Motivação para Estudar Química**. São Paulo. Química nova v.23, n.2, p. 401-404, 2000.

FELTRE, Ricardo. **Química**: físico – química. 6 ed. V.2, São Paulo: moderna, 2004.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.

GIL. Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL.Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2010
LOPES, Alice R. C. **A Disciplina Química**: Currículo, Epistemologia e História. V.3, n.5, Porto alegre: Episteme. P. 119 – 142, 1998.Disponível em:

<http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero05/episteme05artigolopes.pdf>. Acesso em 13 de set. de 2012.

MALDANER, Otávio A. **A formação inicial e continuada de professores de química**: professor/pesquisador. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

MOL, Gerson S., SANTOS, Wildson L. P. **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

MORTIMER, Eduardo F.; MACHADO, Andrea H. **Química**. São Paulo: Scipione, 2007.

MORTIMER, Eduardo F. **Evolução do Atomismo em Sala de Aula**: Mudança de Perfis Conceituais. 1994. FE USP, Tese de Doutorado em Educação.

NOGUEIRA, Maria A.; ROMANELLI, Geraldo.; ZAGO, Nadir. (orgs). **Família e escola: trajetórias de escolarização em camadas médias e populares**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

PARANÁ, Seed - Diretrizes Curriculares da Educação Fundamental da Rede de Educação Básica do Estado do Paraná: Química. Paraná. Secretaria do Estado da Educação: 2008.

PERUZZO, Francisco M., CANTO, Eduardo L. **Química na abordagem do cotidiano**. São Paulo: Moderna. 2010

PIAGET, Jean. Para onde vai a educação. José Olympio ed. 15^a edição. Rio de Janeiro, 1972/2000.

SACRISTAN, Gimeno. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed. 2000.

SCHNETZLER, Roseli P. **Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos dirigidos ao ensino secundário de Química de 1875 a 1978**. Química nova, v.4, n.1, p.6 – 15, 1981.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. Rio de Janeiro: FINEP, 1979.

SILVEIRA, Helder. E. **A história da ciência na formação de professores de química; alguns aspectos da alquimia**. Informativo UNIFIA, anoll, n.25, set. 2007, p.4.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. Curitiba: UTFPR, 2008. 122p

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A. Questionário aplicado aos pais no início das atividades.



**Ministério da Educação
Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira – Pólo Ibaiti**

Curso: Especialização no Ensino de Ciências

Aluna: Sarita Aparecida Lopes Lima

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual Sapopema – Ensino Fundamental, Médio, Normal e Profissional.

**A IMPORTANCIA DE CONHECER O QUE SE ESTUDA EM UMA SALA DE AULA
NA DISCIPLINA DE QUÍMICA, E COMO OS ALUNOS RELACIONAM EM SEU DIA
A DIA.**

O presente projeto tem a finalidade de tentar informar sobre o que os alunos estão estudando e aprendendo na sala de aula na disciplina de Química e, em algumas ocasiões, interagir com vocês pais através de atividades como leitura de textos informativos, resoluções de atividades escritas e atividades experimentais. Também espero coletar informações que venha enriquecer o processo ensino aprendizagem, visto que o conteúdo escolhido é Eletroquímica.

É uma alternativa de aproximar a família da escola e minimizar situações difíceis do dia a dia escolar como a desvalorização do ensino.

A sua parceria nesse trabalho é de suma importância para verificarmos juntos os erros e acertos no ensino dos conteúdos de Química.

O período de execução da pesquisa é aproximadamente um mês, o tempo necessário para ministrar o conteúdo escolhido.

Questionário

Aluno: _____

Pai ou Mãe: _____

Escolaridade

Fundamental: () incompleto () completo

Médio:() incompleto () completo

Graduação () Pós graduação ()

É do seu interesse saber sobre o que seu filho (a) está estudando na disciplina de Química?

() sim () não

Você tem o hábito de verificar os materiais escolares (livros e cadernos) de seu filho?

() sim () não

Você acha importante o aprendizado dos conteúdos de Química?

() sim () não () indiferente

Você está disposto a colaborar com a presente pesquisa?

() sim () não

APÊNDICE B. Questionário aplicado aos pais no término das atividades



**Ministério da Educação
Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira – Pólo Ibaiti**

Curso: Especialização no Ensino de Ciências

Aluna: Sarita Aparecida Lopes Lima

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual Sapopema – Ensino Fundamental, Médio, Normal e Profissional.

A IMPORTÂNCIA DE CONHECER O QUE SE ESTUDA EM UMA SALA DE AULA NA DISCIPLINA DE QUÍMICA, E COMO OS ALUNOS RELACIONAM EM SEU DIA A DIA.

Questionário

Aluno: _____

Pai ou mãe: _____

1-Você foi convidadoa fazer a leitura dos textos?

- **A importância da produção de corrente elétrica pelas pilhas e baterias (FELTRE, 2004p 282)** () sim () não

- **O nascimento das pilhas elétrica (FELTRE,2004 p.298)** () sim () não

- **O uso de um agente redutor para a limpeza da prata metálica escurecida (PERUZZO, 2010, p. 144-145)**() sim () não

2-Se você foi convidado, realizou ou não a leitura?

() sim () não

3-Se não realizou, qual foi o motivo?

() falta de tempo () não gostou do tema () esqueceu () outro motivo

4-Você percebeu alguma movimentação que se tratava de realização de experimentos?

sim não

5-Você foi informado sobre o resultado de alguma experiência?

sim não

6-Você achou válido o estudo sobre o conteúdo: eletroquímica – pilhas e baterias?

sim não

Obrigado pela sua participação pois é necessário que o aprendizado não fique entre as paredes da escola, mas que tenha repercussão no dia a dia, ou seja, que tenha significado e importância.

ANEXOS

Texto 1. A importância da produção de corrente elétrica pelas pilhas e baterias: As vantagens e desvantagens das pilhas e baterias (FELTRE-2004)

1 INTRODUÇÃO

Em casa, na escola e no escritório, acionamos diversos aparelhos com um simples toque no botão — acendemos lâmpadas, ligamos rádios, televisores e computadores, aparelhos de ar condicionado, geradores e microondas. Todo esse conforto é devido à **eletricidade**.

Mas o que é a eletricidade, ou melhor, a **corrente elétrica** que circula em um fio metálico? Hoje sabemos que é um **fluxo** (isto é, um movimento ordenado) de elétrons que transitam pelo fio e que esse fluxo pode realizar certo trabalho, como acender uma lâmpada, movimentar um motor, etc.

E como se produz corrente elétrica? Há dois processos principais:

- pelos **geradores elétricos** (dínamos e alternadores), que transformam energia mecânica em energia elétrica;
- pelas **pilhas e baterias**, que transformam energia química em energia elétrica.



Pilha seca comum

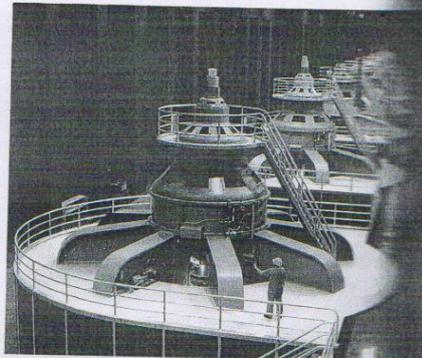
Os geradores elétricos podem ser movidos pela queda de água, por um motor *diesel* ou pelo vapor de água em alta pressão gerado em uma caldeira (que pode ser aquecida pela queima de madeira, de carvão, de óleo combustível ou pela energia nuclear). A energia elétrica assim produzida segue, através de fios, até o consumidor final.

As pilhas e baterias produzem energia elétrica à custa de reações de oxi-redução, como veremos neste capítulo. A grande vantagem das pilhas e baterias é que elas representam uma energia elétrica "transportável", já que podemos carregá-las para onde quer que se façam necessárias. A desvantagem é que a quantidade de energia elétrica produzida é sempre pequena em relação ao tamanho e ao peso das pilhas e baterias (esse fato limita, por exemplo, o uso de carros elétricos alimentados exclusivamente por baterias).

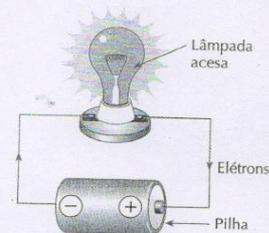
É ainda importante, no início deste capítulo, salientar que:

- nas pilhas ocorrem reações químicas que produzem corrente elétrica;
 - na eletrólise, acontece o inverso, ou seja, é a corrente elétrica que provoca uma reação química.
- Dizemos portanto que:

Eletroquímica é o estudo das reações químicas que produzem corrente elétrica ou são produzidas pela corrente elétrica.



Geradores elétricos no interior de uma usina hidrelétrica



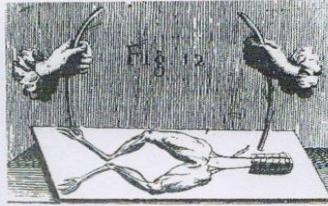
Texto 2. O Nascimento das pilhas elétricas. (FELTRE, 2004)

O NASCIMENTO DAS PILHAS ELÉTRICAS

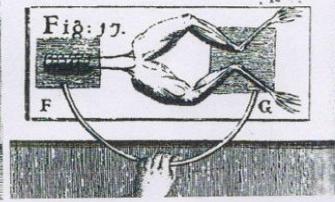
O médico italiano Luigi Aloisio Galvani nasceu em 1737 e faleceu em 1798. Em 1786, ao tocar com um bisturi a perna de uma rã morta e dissecada que estava próxima a um gerador eletrostático, notou que a perna do animal sofria fortes contrações. Fez experiências com pernas de rãs em face de descargas atmosféricas e observou as mesmas contrações. Finalmente, registrou fenômeno idêntico quando a perna da rã estava pendurada num gancho de cobre e, ao ser balançada pelo vento, tocava uma estrutura de ferro. Pensando como médico, Galvani criou uma teoria admitindo a existência de uma **eletricidade animal**, que seria responsável pelas contrações observadas.



Luigi Galvani.



Experiências de Galvani com pernas de rã.

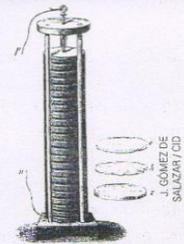


Do nome de Galvani derivam termos atualmente muito usados, como: **células galvânicas**, para as pilhas; **galvanômetros**, para os aparelhos que indicam a existência de uma diferença de potencial; **galvanoplastia**, para os recobrimentos metálicos obtidos por eletrólise; etc.

O físico italiano Alessandro Volta nasceu em 1745 e faleceu em 1827. Volta refutou as idéias de Galvani sobre a existência de uma eletricidade animal. Para Volta, a perna da rã era simplesmente um condutor de eletricidade, que se contraía quando entrava em contato com dois metais diferentes. Estudou, então, a reatividade de vários metais, notando que uns eram mais reativos que outros; essa constatação foi, sem dúvida, o embrião da **fila de reatividade dos metais** que hoje conhecemos. Aprofundando suas pesquisas, Volta construiu, em 1800, a primeira pilha elétrica, empilhando discos de cobre e de zinco, alternadamente, separados por pedaços de tecido embebidos em solução de ácido sulfúrico (foi desse empilhamento que surgiu o nome **pilha**). Desse modo, o ser humano conseguiu, pela primeira vez, produzir eletricidade em fluxo contínuo. Essa experiência foi apresentada em Paris, em 1801, a Napoleão (foto ao lado), que distinguiu Volta com a medalha da Legião de Honra.



O sucesso da invenção de Volta foi muito grande: imediatamente, muitos cientistas passaram a construir pilhas cada vez maiores para suas experiências; um exemplo foi a pilha de 2.000 pares de placas, construída pela Sociedade Real de Londres. Isso propiciou descobertas muito importantes nos campos da Física e da Química. Assim, por exemplo, o cientista inglês Humphry Davy (1778-1829) conseguiu, em 1807, isolar pela primeira vez o sódio e o potássio, por meio de eletrólises; no ano seguinte, Davy isolou o bário, o estrôncio, o cálcio e o magnésio; foram então isolados seis novos elementos químicos em apenas dois anos! Em 1834, Michael Faraday (1791-1867) conseguiu determinar as leis quantitativas da eletrólise.



Pilha de Volta.

Do nome de Alessandro Volta derivam os termos: **volt**, medida de diferença de potencial; **voltímetro**, aparelho para a medida da diferença de potencial; **célula voltaica**, para as células eletrolíticas; etc.

O químico inglês John Frederic Daniell nasceu em 1790 e faleceu em 1845. Daniell inventou o **higrômetro** de condensação e a pilha elétrica que já descrevemos e que leva seu nome. O ponto importante foi ele ter substituído, nas pilhas, as soluções ácidas, que produziam gases tóxicos, pelas soluções de sais.

Como salientamos várias vezes, a história da ciência é consequência do trabalho de muitos pesquisadores, que vão gradativamente descobrindo e aperfeiçoando modos de controlar os fenômenos até chegar a aplicações práticas de grande importância, tais como a enorme variedade de pilhas, baterias e acumuladores que usamos em nossos dias.

Texto 3. Processo de oxidorredução.(PERUZZO, 2010)

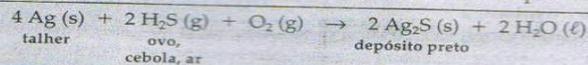
USO DE UM AGENTE REDUTOR PARA A LIMPEZA DA PRATA METÁLICA ESCURECIDA

A prata torna-se opaca ou escurece quando entra em contato com materiais contendo derivados do enxofre. Um exemplo se observa quando um pedaço de cebola é enrolado em um utensílio de prata por vários dias. Ao se retirar a cebola, percebe-se que ela deixou uma marca negra sobre o utensílio. Da mesma forma um talher de prata ficará enegrecido caso fique em contato com maionese ou outros alimentos que contenham ovo. Tanto a cebola como os ovos contêm pequenas quantidades de substâncias com o elemento enxofre, que reagem com a prata produzindo uma película escura de Ag_2S sobre a sua superfície.

É comum observar no ovo cozido uma substância esverdeada que se forma ao redor da gema. Ela aparece pelo fato de o sulfeto de hidrogênio (H_2S) presente na clara, ao ser aquecido, se expandir e migrar para as regiões mais frias do ovo, como é o caso da gema. Lá ele reage com o ferro, formando sulfeto ferroso, de coloração verde.

A prata também reage com o H_2S do ar (que é um poluente atmosférico) para formar uma delgada camada de Ag_2S sobre a sua superfície.

A reação envolvida nesse escurecimento pode ser assim equacionada:



Quando os objetos de prata ou de latão revestido de prata ficam enegrecidos por ação do H_2S , utilizam-se pastas limpadoras comerciais contendo abrasivos suaves, que limpam por atrito, "lixando" suavemente a superfície, eliminando a película escura e expondo a prata situada logo abaixo. É bom lembrar que tais pastas, ao eliminar, por meio do polimento, a película escura, estão eliminando uma certa quantidade de prata oxidada presente na película. Se isso for repetido muitas vezes, a peça sofrerá um desgaste notável. Caso esta seja de latão revestido de prata, o contínuo desgaste dessa película acaba por expor a cor amarela do latão, mostrando que o utensílio em questão nada mais é do que latão revestido de prata. Algumas pastas para limpeza contêm alumínio em pó. O E° do alumínio é bem inferior ao da prata, o que permite a redução do Ag^+ a prata metálica.



▲ O escurecimento de um objeto de prata se deve à formação de uma película de Ag_2S , na qual a prata está oxidada (Ag^+). A limpeza pode ser feita reduzindo-se Ag^+ a Ag^0 .

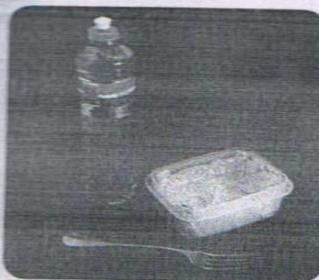
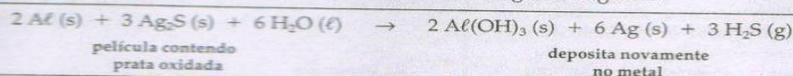


▲ Objetos de cobre ficam, com o tempo, recobertos por uma camada azul-esverdeada de azinhavre, ou zinabre, $\text{Cu(OH)}_2 \cdot \text{CuCO}_3$. No caso de peças pequenas, a limpeza pode ser feita pelo mesmo método descrito a seguir.

Removendo a cor escura

Envolve-se o material de prata em folha de alumínio e, em seguida, esse "embrulho" é mergulhado em solução diluída de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) levemente aquecida. O alumínio é um redutor mais forte do que a prata; compare o potencial do alumínio $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}^0) = -1,68 \text{ V}$ com o da prata $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}^0) = +0,80 \text{ V}$. Assim, o alumínio metálico (Al^0) é oxidado a íons Al^{3+} . Simultaneamente íons Ag^+ são reduzidos a prata metálica (Ag^0), que é novamente depositada sobre a superfície do metal, sem ter havido sua efetiva corrosão.

A equação que representa a reação de remoção da cor negra é a seguinte:



▲ Uma fina película escura de sulfeto de prata (Ag_2S) encontra-se depositada sobre a superfície do garfo. Isto ocorre devido à reação gradual da prata com o sulfeto de hidrogênio presente na atmosfera em pequenas quantidades. A vasilha contém detergente dissolvido em água e uma folha de papel-alumínio cobrindo o fundo.



▲ O garfo agora está parcialmente imerso no detergente e apoiado na folha de alumínio. Nesse caso, forma-se uma célula galvânica na qual o alumínio, menor E°_{red} , é o ânodo, e o objeto de prata é o cátodo. À medida que a reação ocorre, uma pequena quantidade de alumínio presente na folha é oxidada, dissolvendo-se na solução.

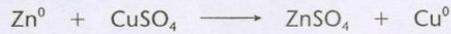


▲ Após certo tempo o garfo é retirado, lavado com água corrente e enxugado com uma toalha macia. A região do talher que ficou imersa no líquido teve a película escura, formada por íons Ag^+ , reduzida a prata metálica e depositada novamente sobre o objeto, restaurando seu brilho característico.

Texto 4. Pilha de Daniel. (FELTRE, 2004)

2. A montagem e o funcionamento da pilha de Daniell

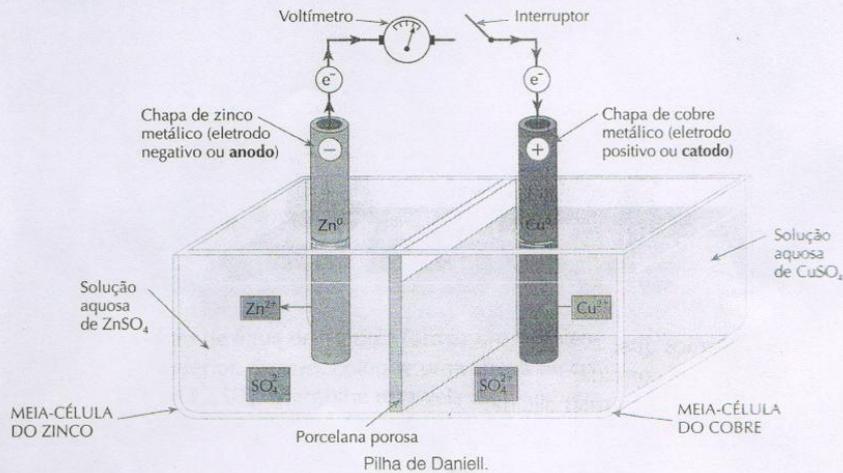
Retomemos as seguintes equações:



Se pudermos fazer com que o Zn^0 ceda elétrons ao Cu^{2+} através de um fio externo, teremos construído uma **pilha** — a chamada **pilha de Daniell**.

E como é feito isso?

A montagem esquemática da pilha de Daniell é a seguinte:



Veja que existem dois compartimentos, chamados **meias-células**, separados por uma **porcelana porosa**. **Fechando-se o interruptor**, estará fechado um circuito elétrico, no qual teremos:

- no compartimento da esquerda (chamado meia-célula do zinco), a reação $\text{Zn}^0 \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$ (chamada semi-reação do zinco), que fornece os elétrons que irão transitar pelo fio externo em direção à chapa de cobre;
- no compartimento da direita (chamado meia-célula do cobre), a reação $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Cu}^0$ (chamada semi-reação do cobre), que **captura** os elétrons que estão chegando pelo fio externo.

Desse modo, teremos um fluxo de elétrons escoando, pelo fio externo, da chapa de zinco (pólo negativo ou **anodo**) para a chapa de cobre (pólo positivo ou **catodo**). A voltagem dessa corrente elétrica é lida em um **voltímetro**, como o que aparece na foto ao lado.

Ainda na figura, notamos a presença de uma “parede” de **porcelana porosa** cuja finalidade é impedir a mistura das duas soluções, permitindo, porém, a passagem de íons que estão sendo atraídos por forças elétricas. De fato, na solução à esquerda (meia-célula do zinco), começa a haver excesso de íons positivos Zn^{2+} , produzidos pela reação $\text{Zn}^0 \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$; e, na solução à direita (meia-célula do cobre), começa a haver excesso de íons negativos SO_4^{2-} , provenientes da descarga dos íons Cu^{2+} ($\text{Cu}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Cu}^0$) do CuSO_4 . Em conseqüência, para estabelecer o indispensável equilíbrio elétrico, começa o trânsito de íons Zn^{2+} para a direita e de íons SO_4^{2-} para a esquerda, **através da porcelana porosa**; esse movimento de íons representa a “**corrente elétrica**” dentro da solução.

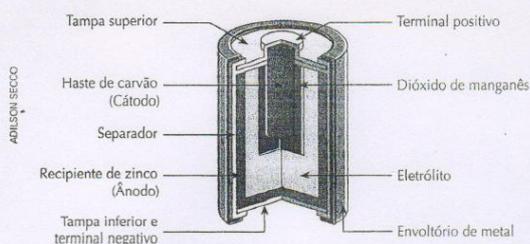


Texto 5. As pilhas em nosso cotidiano. (PERUZZO, 2010)

6 Pilhas e baterias comerciais

6.1 Pilha seca comum (pilha de Leclanché)

Inventada pelo francês George Leclanché por volta de 1865, esse é o tipo de pilha comumente usado em lanternas, rádios, gravadores etc. Ficou conhecida como pilha “seca” porque o meio eletrolítico nela presente não é simplesmente uma solução, mas uma pasta úmida contendo íons dissolvidos.



▲ Representação esquemática de uma pilha seca (em corte e com cores fantasiosas).

Fonte: CHANG, R. *Chemistry*. 8. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2005. p. 817.

ATENÇÃO

Você **NÃO DEVE ABRIR** pilhas e baterias, pois muitas delas contêm **METAIS PESADOS TÓXICOS**. Pilhas e baterias não devem ser jogadas no lixo comum, pois com o tempo sofrem vazamento e contaminam o solo e a água.

Elas devem ser encaminhadas ao fabricante para que sejam recicladas. Informe-se em seu município sobre locais de recolhimento de pilhas e baterias usadas e leve a sério a necessidade do correto descarte desses produtos.

Essa pasta úmida contém cloreto de amônio (NH_4Cl), cloreto de zinco (ZnCl_2) e água. Ela encontra-se em um envoltório de zinco, que constitui o ânodo da pilha. No centro da pasta existe um bastão de grafite, ao redor do qual há uma mistura de carvão em pó e dióxido de manganês, que funciona como cátodo.

6.2 Pilha alcalina

A pilha alcalina é um aprimoramento da pilha de Leclanché.

O ânodo também é feito de zinco metálico, que se oxida a íons zinco durante o funcionamento, e o cátodo também envolve a redução do MnO_2 . Contudo, a pasta entre os eletrodos contém KOH (como eletrólito) em vez de NH_4Cl . Essa substituição de NH_4Cl e ZnCl_2 por KOH é responsável por algumas das vantagens das pilhas alcalinas sobre as pilhas secas comuns.

Uma dessas vantagens é que, quando estão em funcionamento, não se forma a camada isolante de amônia ao redor do cátodo de grafite; assim, sua voltagem não cai tão violentamente.

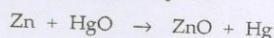
Essas pilhas fornecem corrente a um circuito de maneira mais eficiente e sua vida média é de cinco a oito vezes maior. Elas têm uma vida mais longa porque o zinco não fica muito tempo exposto ao meio ácido, causado pelos íons NH_4^+ (do NH_4Cl) presentes na pilha seca comum. (Vejamos no capítulo 8 por que íons NH_4^+ deixam o meio ácido.)

As pilhas alcalinas podem ser armazenadas por mais tempo sem sofrerem uma “autodescarga” tão intensa como sofrem as pilhas secas comuns.

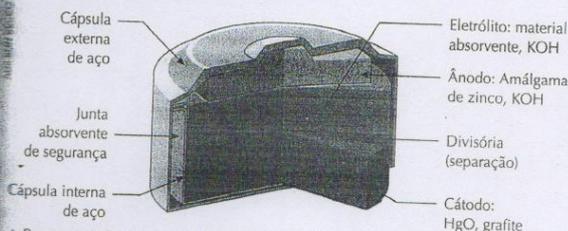
6.3 Pilha de mercúrio

Nesse tipo de pilha, o ânodo é constituído de amálgama de zinco (zinco dissolvido em mercúrio), o cátodo contém óxido de mercúrio (II) e o eletrólito é hidróxido de potássio (KOH).

A equação que representa a reação global dessa pilha é:



A grande vantagem da pilha de mercúrio em relação à pilha seca comum e à alcalina é que a voltagem nessas pilhas de mercúrio permanece bem mais constante, enquanto nas outras pilhas secas ela decai com o uso (embora essa queda seja mais acentuada na pilha seca comum). Essa característica a torna adequada para dispositivos sensíveis, tais como aparelhos auditivos, instrumentos científicos e relógios.



▲ Representação esquemática de uma pilha de mercúrio (em corte e com cores fantasiosas).

Fonte: MOORE, J. W. et al. *Chemistry: The Molecular Science*. 2. ed. Belmont: Brooks/Cole, 2005. p. 942.

ATENÇÃO

O mercúrio é um metal extremamente tóxico, ambientalmente muito prejudicial e de efeito cumulativo no organismo.

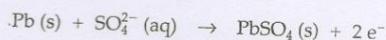
Evite usar pilhas de mercúrio. Caso as tenha em casa, encaminhe-as após o uso para postos adequados de coleta.

6.4 Bateria de automóvel ou acumulador de Planté

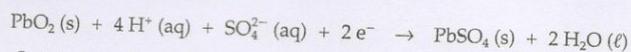
A bateria de 12 V usada nos automóveis, também chamada acumulador de Planté, consiste na associação de seis pilhas ligadas em série, cada uma fornecendo aproximadamente 2 V. Sua invenção é atribuída ao francês Raymond Gaston Planté, em 1859.

O ânodo dessa bateria (polo negativo) é constituído por um grupo de placas de chumbo, Pb, e o cátodo, por uma série de placas de óxido de chumbo (IV), PbO₂.

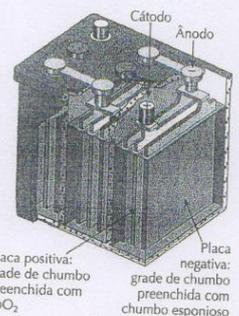
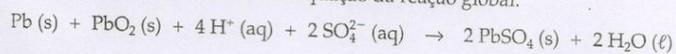
Semirreação do ânodo:



Semirreação do cátodo:



Somando as duas, obtemos a equação da reação global:

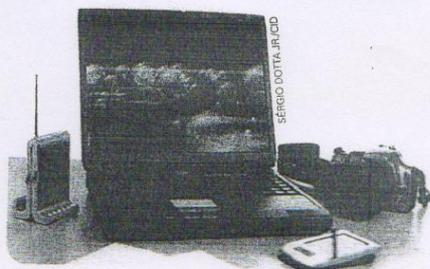


▲ Representação esquemática de um acumulador de Planté (em corte e com cores fantasiosas).

Fonte: KOTZ, J. C. et al. *Chemistry & Chemical Reactivity*. 6. ed. Belmont: Brooks/Cole, 2006. p. 960.

6.5 Bateria de níquel/cádmio (nicad)

As baterias de níquel/cádmio, também conhecidas como baterias nicad, são recarregáveis e bastante empregadas em filmadoras, computadores portáteis, máquinas fotográficas digitais, telefones celulares e telefones sem fio.



▲ As baterias de níquel/cádmio difundiram-se graças à facilidade com que podem ser recarregadas. Na foto, alguns aparelhos com esse tipo de bateria.

ATENÇÃO

O cádmio é um metal extremamente tóxico ao ser humano e outros seres vivos. Por isso, o risco ambiental das baterias de nicad é enorme. Evite empregá-las. Se as tiver em casa, encaminhe-as após o uso para postos adequados de coleta.



METAL PESADO TÓXICO