

O ENSINO DE ELETROQUÍMICA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE
LÚDICA

ALINE MARCELINO DOS SANTOS SILVA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO
CAMPOS DOS GOYTACAZES
ABRIL - 2012

O ENSINO DE ELETROQUÍMICA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE LÚDICA

ALINE MARCELINO DOS SANTOS SILVA

“Monografia apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como parte das exigências para obtenção do título de Licenciado em Química no curso de Licenciatura em Química.”

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosana Aparecida Giacomini

CAMPOS DOS GOYTACAZES

ABRIL - 2012

O ENSINO DE ELETROQUÍMICA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE LÚDICA

ALINE MARCELINO DOS SANTOS SILVA

“Monografia apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como parte das exigências para obtenção do título de Licenciado em Química no curso de Licenciatura em Química.”

Aprovada em 27 de ABRIL DE 2012.

Banca Examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Rosana Aparecida Giacomini/UENF
Orientadora

Prof.^a. MSc. Larissa C. Crespo/IFF *Campus* Cabo Frio

Prof.^a. MSc. Gláucia R. Gonzaga/UFF *Campus* Santo Antônio de Pádua

A Deus e aos meus pais que tanto
contribuíram para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me proporcionado condições de realizar este trabalho.

Agradeço também aos meus pais, José Carlos e Mírian, pelo incentivo, apoio e compreensão.

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

A minha professora e orientadora Rosana Giacomini pela dedicação ao trabalho e orientação.

A minha amiga Wanessa pelo apoio e incentivo.

Ao meu namorado Rafael, por ter estado sempre presente.

Ao Colégio Estadual Nilo Peçanha e todos os seus profissionais, pelo apoio em realizar este trabalho, um agradecimento especial às professoras de química, Larissa e Márcia, que colaboraram durante a implementação da metodologia. E também à professora Conceni, docente das turmas em que realizei a pesquisa.

Aos estagiários, pela paciência e colaboração neste trabalho, durante as aulas ministradas.

Aos integrantes da banca examinadora.

[...] a educação é uma forma de intervenção no mundo.

Paulo Freire.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE FOTOGRAFIAS	VIII
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE GRÁFICOS	VIII
LISTA DE ANEXOS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OS JOGOS E A APRENDIZAGEM.....	13
1.2 A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA DA AULA.....	15
2 JUSTIFICATIVA	17
3 OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 O PLANEJAMENTO DA AULA (1º TEMPO)	19
4.2 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE LÚDICA (2º TEMPO).....	20
4.3 O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	22
4.3.1 PRODUÇÃO DE TEXTO: AVALIANDO O APRENDIZADO	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 AULA TEÓRICA	26
5.2 UTILIZAÇÃO DO JOGO EDUCATIVO.	27
5.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	29
5.3.1 ANÁLISE DAS QUESTÕES FECHADAS DO QUESTIONÁRIO	30
5.4 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ALUNOS.....	34
5.4.1 ANÁLISE DOS TEXTOS DA PRIMEIRA QUESTÃO DAS TURMAS A-F. ...	34
5.4.2 ANÁLISE DOS TEXTOS DA SEGUNDA QUESTÃO DAS TURMAS A-F...39	
5.4.3 ANÁLISE DOS TEXTOS DA TERCEIRA QUESTÃO DAS TURMAS A-F. .41	
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
8 ANEXOS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Elementos estruturantes da organização didática da aula.....	16
Figura 2. Exemplos de cartelas de sorteio.....	21
Figura 3. Exemplos de fichas com letras.....	21
Figura 4. Exemplo do boneco.....	22
Figura 5. Exemplo de tabuleiro da força.....	22

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1. Apresentação do conteúdo.....	26
Fotografia 2. Apresentação das regras do jogo pedagógico.....	27
Fotografia 3. Bolsista e professora da turma auxiliando aos alunos na utilização do jogo pedagógico.....	28
Fotografia 4. Alunos utilizando o jogo pedagógico.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das respostas dos alunos sobre o que aprenderam em aula.....	36
Tabela 2. Distribuição das respostas dos alunos sobre a importância da eletroquímica em suas vidas.....	39
Tabela 3. Distribuição das respostas dos alunos sobre onde é possível observar a eletroquímica no dia-a-dia.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Respostas da pergunta: Você gostou de estudar química nesta aula?.....	30
Gráfico 2. Respostas da pergunta: Você acha que os conhecimentos aprendidos na aula são úteis para o seu dia-a-dia?.....	31
Gráfico 3. Respostas da pergunta: Você acha que compreendeu bem os conceitos estudados na aula?.....	32

Gráfico 4. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação do elemento químico ferro (Fe)?.....	33
Gráfico 5. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação da substância simples O_2 ?.....	33
Gráfico 6. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação do alumínio na substância $AlCl_3$?.....	34
Gráfico 7. Distribuição total das respostas das turmas em relação ao que aprenderam em aula.....	35
Gráfico 8. Distribuição total das respostas das turmas em relação a importância da eletroquímica em suas vidas.....	41
Gráfico 9. Distribuição total das respostas dos alunos sobre onde é possível observar a eletroquímica no dia-a-dia.....	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Questionário.....	48
Anexo 2. Plano de aula.....	49
Anexo 3. Conteúdo da apresentação multimídia.....	50
Anexo 4. Material do jogo pedagógico.....	52

RESUMO

A química é comumente caracterizada como uma disciplina difícil e distante da realidade dos alunos. Diante desta perspectiva, estudos e pesquisas têm sido realizados a fim de buscar novos métodos de ensino que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, este trabalho se trata de uma pesquisa sobre a utilização de uma atividade lúdica, que foi aplicada em seis turmas de ensino médio do Colégio Estadual Nilo Peçanha, localizado no município de Campos dos Goytacazes/RJ. Planejou-se e ministrou-se duas aulas em cada turma sobre o conteúdo de eletroquímica. Durante as aulas, utilizou-se o jogo denominado Eletroforca. Para verificar a validade da proposta foram coletados questionários. As respostas foram analisadas através de gráficos e tabelas construídas com base na técnica de análise de conteúdo. Procurou-se avaliar a aceitação desta metodologia e a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. Os resultados foram positivos e demonstraram a compreensão dos conteúdos trabalhados por grande parte dos alunos e a preferência deles por aulas contextualizadas, investigativas e participativas.

Palavras – chave: ensino de química, atividade lúdica, aprendizagem.

ABSTRACT

The chemical is usually characterized as a difficult subject and far from the reality of the students. Given this perspective, studies and surveys have been conducted in order to seek new teaching methods that facilitate the teaching-learning process. Thus, this work deals with a study on the use of a leisure activity, which was applied in six high school classes of the Nilo Peçanha State College, located in the municipality of Campos dos Goytacazes/RJ. It was planned and gave up two classes in each class on the content of electrochemistry. During class, we used the game called Eletroforca. For checking the validity of the proposed questionnaires were collected. The responses were analyzed using graphs and tables constructed based on the technique of content analysis. We sought to evaluate the acceptance of this methodology and understanding of content by students. The results were positive and demonstrated understanding of the contents worked for most of the students and their preference for classes contextualized, investigative and participatory.

Keys-word: chemistry teaching, playful activity, learning.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente muitos pesquisadores têm se preocupado na forma de trabalhar os conceitos científicos, com a finalidade de buscar novas metodologias de ensino e facilitar o processo de ensino e aprendizagem (ANTUNES, 2010; CRESPO *et al.*, 2010; CUNHA, 2000; MACEDO *et al.*, 2005; REIS, 2006).

Observa-se no cotidiano escolar que os professores se sentem insatisfeitos por não conseguirem bons resultados em sala de aula e não atingirem as metas educacionais. Na maioria das vezes, estas situações são resultantes de um trabalho passivo em sala de aula, onde os alunos não são estimulados a discutir e pensar a respeito dos fenômenos que os cercam. O ensino é realizado de forma descontextualizada incentivando apenas a memorização dos conceitos, o que faz a disciplina de química ser considerada pelos alunos algo de difícil compreensão.

Para Nardin (2011), o ensino de química deve ser um desafio para os professores que devem atuar como pesquisadores do saber e construtores do conhecimento.

O trecho abaixo extraído dos PCN+ apresenta a importância de motivar os alunos em aula.

[...] deve-se provocar a motivação do aluno, ou seja, criar situações de desequilíbrio para despertar o interesse. Para que isso ocorra, invariavelmente o professor deve propor situações-problema, desafios e questões instigantes. Situações-problema mobilizam o aluno, colocam-no em uma interação ativa consigo mesmo e com o professor; criam necessidades, provocam um saudável conflito; desestabilizam a situação e paulatina e sucessivamente e o vão auxiliando a organizar seu pensamento (BRASIL, 2002, p. 52).

Desta forma, os PCN+ (BRASIL, 2002) apontam para a necessidade de tornar os alunos ativos no processo de ensino-aprendizagem, a fim de que possam construir o conhecimento. Através de estratégias diferenciadas em aula, que rompam com o modelo tradicional de ensino, é possível despertar o interesse dos alunos para os conteúdos. Esta é uma tarefa essencial para o ensino de química, já que muitos alunos compreendem a disciplina de química como distante da realidade deles.

De acordo com Antunes (2010), os PCN estão baseados em princípios construtivistas, no qual estimula-se a participação do aluno e a intervenção do professor no processo de ensino-aprendizagem. A aprendizagem de conteúdos e o

desenvolvimento de habilidades devem favorecer a inserção do aluno na sociedade. Para isso é importante a interação do sujeito com o objeto a ser conhecido.

1.1 Os jogos e a aprendizagem

Na maioria das vezes, o professor pensa que apresentar o conteúdo e resolver os exercícios em aula é um método suficiente para que ocorra a aprendizagem dos alunos. O professor se depara com muitas diferenças e dificuldades em sala de aula que estão relacionadas a níveis sociais, cultura, raça, religião, dentre outros fatores psico-sociais. Desta forma, o uso simplesmente de aulas tradicionais utilizando o quadro e o giz muitas vezes não é suficiente para despertar o interesse dos alunos. Neste contexto, um recurso de ensino que pode ser utilizado como instrumento de apoio é o jogo pedagógico (FIALHO, 2008).

Para Macedo, Petty e Passos (2005), a ludicidade observada nos jogos pedagógicos é fundamental para o desenvolvimento dos estudantes, já que coloca os mesmos em um contexto de interação, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Nem todo jogo é considerado um material educativo. Para que os jogos tenham um caráter pedagógico eles devem ser desenvolvidos com a finalidade de provocar uma aprendizagem significativa, estimulando a construção de um novo conhecimento (ANTUNES, 2010).

Segundo Fialho (2008), ao utilizar um jogo pedagógico, o professor deve, inicialmente, se preocupar com o planejamento da atividade. Este planejamento envolve várias etapas, dentre as quais podemos destacar: definição dos conteúdos que serão trabalhados no jogo; teste do jogo a fim de conferir as questões, as regras e as peças envolvidas na atividade; propor algumas atividades relacionadas aos conteúdos apresentados no mesmo a fim de avaliar o aproveitamento da atividade.

Para Nardin (2011), o uso de jogos em sala de aula pode possibilitar reflexão e experimento, além de nortear regras existentes no processo educacional, além de motivar os alunos, mas para isso, deve haver planejamento. “A construção de um espaço de jogo, de interação e de criatividade proporcionaria o aprender com seu objetivo máximo, com sentido e significado, no qual o gostar e o querer estariam presentes”. Segundo a autora, para que a aprendizagem ocorra, o gostar e o querer precisam estar juntos.

De acordo com Antunes (2010), o objetivo de uma atividade lúdica é propiciar ao aluno a construção do seu próprio conhecimento, assim como a elaboração de respostas mais eficazes e criativas a fim de solucionar problemas. Assim, o jogo é uma ferramenta indispensável no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo a teoria de aprendizagem de Vygotsky há dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real ou efetivo e o nível de desenvolvimento potencial (REGO, 2010).

O aprendizado possibilita o processo de desenvolvimento. Para Vygotsky, o aprendizado se inicia antes da criança frequentar a escola, porém o aprendizado escolar é importante para que ela aprenda elementos novos para o seu desenvolvimento (REGO, 2010).

O nível de desenvolvimento real se refere às capacidades que a criança já aprendeu e domina. “Este nível indica, assim, os processos mentais da criança que já se estabeleceram, ciclos de desenvolvimento que já se completaram” (REGO, 2010, p. 72). A escola costuma avaliar a criança somente por este nível, pois atribui ao desenvolvimento àquilo que a criança consegue fazer sozinha, sem a ajuda de outros. “O nível de desenvolvimento potencial também se refere àquilo que a criança é capaz de fazer, só que mediante a ajuda de outra pessoa (adultos ou crianças mais experientes) (REGO, 2010, p. 73). Segundo Vygotsky, este nível indica melhor o desenvolvimento da criança, pois ela realiza as atividades por meio do diálogo, da colaboração, da imitação e da experiência (REGO, 2010).

A distância entre o nível de desenvolvimento real (o que a criança já consegue fazer sozinha) e o nível de desenvolvimento potencial (o que a criança realiza com a ajuda de outra pessoa) caracteriza a zona desenvolvimento potencial ou proximal (REGO, 2010).

A zona de desenvolvimento proximal define funções que ainda amadurecerão. Ao interagir com outras pessoas, a criança coloca em movimento processos de desenvolvimento, que amadurecem e são internalizados, passando a fazer parte do desenvolvimento individual da criança (REGO, 2010).

Neste contexto, o jogo pode levar a criança além do seu desenvolvimento real, criando a zona de desenvolvimento proximal e facilitando o seu desenvolvimento. (Monteiro, 2007).

1.2 A organização didática da aula

Segundo Veiga (2008), uma aula deve ser organizada buscando ultrapassar a concepção simplista e mecanicista existente nos dias de hoje. Assim, a organização de uma aula se trata de um projeto colaborativo que busca dar conta de todas as dimensões do processo didático, que envolvem o ensinar, o aprender, o pesquisar e o avaliar.

Para Veiga (2008), a aula não pode ser algo improvisado e simples. Segundo Freire (1996, p. 47), a prática docente exige saberes, um destes é reconhecer que ensinar não é transferir conhecimento, mas sim criar possibilidades em aula para a sua própria construção, sendo assim, algo que exige planejamento.

A organização de uma aula,

[...] não pode estar desligada das características reais dos alunos nem da metodologia e dos recursos didáticos selecionados em razão do processo de construção de conhecimentos e em direção aos objetivos propostos. Um espaço físico definido por um arquiteto é transformado em espaço pedagógico por professores e alunos (Veiga, 2008, p. 289).

Nesse sentido, a organização da aula como processo colaborativo significa estabelecer intenções e buscar sua concretização em ações pedagógicas; isso requer ação humana intencional de caráter teórico-prático (Veiga, 2008, p. 291).

Para a autora, a aula deve estar baseada em nove elementos estruturantes, são estes: “Para quê?” (intenção), “Quem?” (professor), “Onde?” (espaço), “O quê? Como? Quem?” (avaliação), “Quando” (tempo), “Para quem?” (aluno), “O quê?” (conteúdo), “Como” (metodologia), “Com quê?” (recursos didáticos), como observado na figura 1.

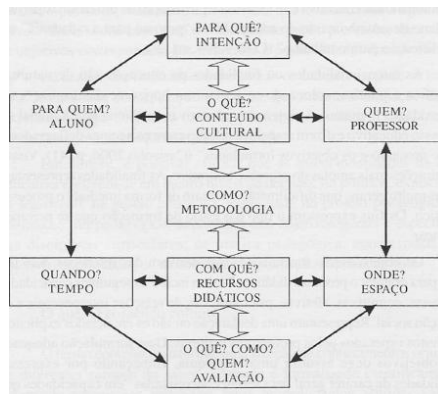


Figura 1. Elementos estruturantes da organização didática da aula (Fonte: Veiga, 2008, p. 275).

A partir destes elementos estruturantes, uma aula deve ser organizada. É necessário pensar a intenção de ministrar determinada aula, ou seja, o que pretende-se alcançar, assim o “para quê?” está relacionado aos objetivos da aula. Deve-se pensar também no público (“para quem?” a aula será ministrada), suas características e necessidades. O tempo (Quando?) também é um elemento importante para o planejamento. A avaliação inclui pensar em vários aspectos, como o método de avaliá-los e quem será avaliado. O espaço em que a aula será realizada e o professor que ministrará também fazem parte da organização de uma aula. Todos estes elementos estão relacionados, assim como, o conteúdo, a metodologia e os recursos didáticos a serem utilizados.

Salientou-se a importância da organização didática de uma aula, já que utilizou-se como metodologia desta pesquisa, uma aula pautada em parâmetros didáticos diferenciados, de acordo com os elementos estruturantes da organização didática da aula propostos por Veiga (2008).

2 JUSTIFICATIVA

Atualmente discute-se muito sobre as estratégias de ensino que facilitam o processo de ensino-aprendizagem. Tal discussão decorre da realidade em que se encontra o ensino. O Exame Nacional do Ensino Médio, por exemplo, mostra que o desempenho dos estudantes brasileiros está muito abaixo dos padrões adequados (NARDIN, 2011).

Segundo Maldaner *et al.* (2007), o ensino de ciências é transmitido de forma inquestionável, assim, a ciência deixa de ser discutida como uma atividade que pode estar sujeita às mesmas falhas e erros que qualquer outra atividade humana. Ainda segundo Maldaner *et al.* (2007), a forma que a ciência é tratada é um ponto negativo, pois pode retardar vocações científicas importantes para o progresso social, o que interfere na qualidade de vida das pessoas.

Diante desta perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais apontam para a necessidade de romper com este modelo tradicional de ensino, em que a transmissão do conhecimento é valorizada. Os PCN também enfatizam a importância de trabalhar estratégias diferenciadas (BRASIL, 1998).

O jogo pedagógico é um dos recursos ideais de ensino-aprendizagem, pois propõe estímulo ao aluno, ajuda-o a construir o conhecimento, desenvolve sua personalidade e, além disso, é importante para o professor, já que este assume o papel de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ANTUNES, 2010).

Neste contexto, é importante para um curso de formação de professores que se desenvolvam atividades relacionadas a estratégias de ensino, a fim de enriquecer a formação profissional, para que na prática educativa seja possível contribuir com a aprendizagem os alunos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

- Estudar a validade da utilização do jogo Eletroforca para o ensino de eletroquímica no ensino médio;
- Verificar a aceitação da estratégia de ensino pelos alunos.

3.2 Objetivos específicos

- Despertar o interesse dos alunos na aprendizagem dos conceitos de eletroquímica;
- Verificar a aprendizagem do conteúdo com a utilização do jogo pedagógico Eletroforca.

4 METODOLOGIA

Para este trabalho, planejou-se uma aula sobre Eletroquímica de 100 minutos que foi ministrada em seis turmas de 3º ano do ensino médio do turno da manhã do Colégio Estadual Nilo Peçanha, localizado no município de Campos dos Goytacazes/RJ. A pesquisa foi realizada no 4º bimestre do ano letivo de 2011 com cento e trinta e quatro alunos. No total, utilizou-se doze aulas, durante duas manhãs, sendo duas aulas em cada turma.

Em cada turma, planejou-se dois momentos distintos, neste caso, dois tempos de 50 minutos em cada turma. O primeiro tempo de aula foi utilizado para introduzir o conteúdo de eletroquímica, a fim de que os alunos compreendessem os principais conceitos que seriam trabalhados em uma atividade lúdica; o segundo tempo de aula foi desenvolvido a atividade lúdica, propriamente dita. Esta, denominada Eletroforca, foi retirada do livro intitulado *Ludoteca de Química para o ensino médio* de CRESPO, L. C.; LESSA, M. D.; MIRANDA, P.C.L.; GIACOMINI, R. (2011).

4.1 O planejamento da aula (1º tempo)

Baseado nos pressupostos de Veiga (2008), elaborou-se um planejamento de aula, que se encontra no anexo 2. A interatividade neste planejamento foi favorecida em função do tipo de atividade trabalhada.

Através da aula, buscou-se que os alunos compreendessem conceitos básicos da eletroquímica, o processo de oxidação-redução de uma pilha, aprendessem a calcular o número de oxidação dos componentes de uma equação química e também reconhecessem a eletroquímica no cotidiano.

Os recursos utilizados foram: o computador, o datashow, além de materiais do cotidiano (maçã, moedas, pilhas, etc) e um jogo educativo (jogo da força).

A metodologia da aula envolveu inicialmente a apresentação do conteúdo por meio de uma avaliação diagnóstica (questionamentos), explicação do conteúdo e do uso de materiais do cotidiano a fim de contextualizar o conteúdo.

Durante a explicação do conteúdo no primeiro tempo de aula utilizou-se um apresentação multimídia, elaborado com esquemas, ilustrações e uma animação

encontrada na apresentação multimídia. O conteúdo da apresentação multimídia se encontra no anexo 3.

Discutiu-se sobre os geradores, as pilhas e as baterias. Em seguida, trabalhou-se exemplos de reações de óxido-redução no dia-a-dia e conceitos de oxidação e redução, agente redutor e agente oxidante, ânodo e cátodo, balanceamento de reações, além de abordar algumas regras para calcular o número de oxidação de cada componente de uma equação química, além de utilizar uma animação multimídia que demonstrou o funcionamento de pilhas. Este último conteúdo já havia sido introduzido pela professora da turma, porém a mesma pediu que tal conteúdo fosse enfatizado.

A partir da animação que se encontra na apresentação multimídia, os alunos foram questionados sobre suas observações e os conceitos citados sobre eletroquímica que foram apresentados.

Durante a apresentação multimídia, à medida que os conteúdos eram trabalhados, realizou-se a leitura do material de consulta do jogo Eletroforca. Ao final da apresentação multimídia foram propostos quatro exercícios sobre número de oxidação e os mesmos foram realizados junto com a turma de forma participativa.

Após esta aula introdutória, foram discutidas as regras do jogo educativo e a atividade lúdica foi iniciada.

4.2 Desenvolvimento da atividade lúdica (2º tempo)

Este jogo baseia-se no estudo de conceitos da eletroquímica através do jogo da forca. O objetivo do jogo intitulado Eletroforca é descobrir a palavra oculta, que está relacionada com definições referentes ao conteúdo de eletroquímica, de acordo com as informações fornecidas em uma ficha selecionada por sorteio.

O jogo Eletroforca é composto de 18 cartelas de sorteio, 57 fichas com letras do alfabeto, um boneco formado por 6 partes, um tabuleiro com a forca, um texto base que serve como encarte de consulta ao conteúdo (CRESPO *et al.*, 2011).

No início do jogo, deve ser feita a leitura do texto base (material de consulta ao conteúdo) que, após a leitura, deve ser mantido virado sobre a mesa. O jogo deve ser realizado em dupla, assim, a dupla tira a sorte para saber quem inicia o jogo. As cartelas de sorteio contém as palavras ocultas e suas definições. Estas devem ser embaralhadas e as partes escritas viradas para baixo. O aluno que irá

descobrir a palavra oculta, escolhe uma carta e entrega para o colega. Este deve montar a palavra com auxílio das cartas que contém as letras, que também deverão ficar viradas para baixo. À medida que o aluno tenta acertar a palavra comete um erro, uma parte do boneco é adicionada ao tabuleiro a fim de se montar o seu corpo. Se o aluno não acertar a palavra e cometer o quinto erro, terá direito de acessar o material de consulta novamente e continuar jogando. Se cometer o sexto erro, o boneco é completado e o aluno perde a partida. Se descobrir a palavra, o aluno deve fazer a leitura da definição. Em seguida, inverte-se as posições dos jogadores. Vence, aquele que fizer mais acertos. Foram destinados trinta minutos do segundo tempo da aula para utilização da atividade lúdica.

A seguir, destacamos alguns exemplos dos materiais que integram o jogo educativo nas figuras de 2 a 5.

CORRENTE ELETRICA	GERADORES ELETRICOS	PILHAS E BATERIAS
Definição: movimento ordenado de elétrons que transitam por um fio metálico e que podem realizar trabalho como acender uma lâmpada, movimentar um motor, etc.	Definição: transformam a energia mecânica, como a queda d'água em uma hidrelétrica, em energia elétrica.	Definição: transformam a energia química em energia elétrica.
ELETROQUIMICA	OXIDO REDUCAO	OXIDACAO
Definição: é o estudo das reações químicas que produzem corrente elétrica ou das reações químicas que são produzidas pela corrente elétrica.	Definição: processo químico em que há transferência de elétrons.	Definição: é a espécie química que perde elétrons no processo de óxido-redução.

Figura 2. Exemplos de Cartelas de sorteio. (Fonte: CRESPO *et al.*, 2011).

A	A	A	B	C	C	D
D	E	E	E	E	G	H
I	I	L	L	M	M	N

Figura 3. Exemplos de fichas com letras. (Fonte: CRESPO *et al.*, 2011).



Figura 4. Exemplo do boneco (Fonte: CRESPO *et al.*, 2011).



Figura 5. Exemplo de tabuleiro da força (Fonte: CRESPO *et al.*, 2011).

É importante destacar que contou-se com a colaboração de estagiários bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID/UENF) para realizar esta atividade. Em cada turma, cerca de quatro bolsistas/estagiários auxiliaram os alunos na utilização do jogo pedagógico Eletroforca.

4.3 O instrumento de avaliação

O instrumento de avaliação foi um questionário, elaborado com questões abertas e fechadas sobre o conteúdo e os aspectos gerais da aula, que foi aplicado logo após a utilização do jogo educativo. O questionário se encontra no anexo 1.

De acordo com Mattar (1996), o questionário é um conjunto de perguntas a serem respondidas sem a necessidade de presença do entrevistador. Os questionários podem ser classificados em quatro tipos:

1. Estruturado disfarçado: a importância de um assunto para uma pessoa é descoberta indiretamente a partir de questões relacionadas ao que se pretende investigar.
2. Estruturado não disfarçado: a pessoa que responde sabe qual é o objetivo da pesquisa e o questionário é padronizado, usando principalmente questões fechadas.
3. Não estruturado: a maioria das questões são abertas e o respondente sabe qual é o objetivo da pesquisa.
4. Não estruturado disfarçado: neste caso, técnicas, como por exemplo, de completar sentenças, etc. São utilizadas para conseguir as informações do respondente, sem que este conheça o objetivo da pesquisa.

Quanto às questões, estas podem ser classificadas em: abertas, fechadas ou de múltipla escolha.

Questões abertas são aquelas em que alternativas não são dadas, desta forma, deve-se elaborar a resposta de forma dissertativa. Este tipo de questão é vantajoso, pois uma maior quantidade de dados pode ser coletada e as respostas não são influenciadas por outras predeterminadas, porém são questões de difícil análise. Nas questões fechadas, as opções de respostas são apresentadas no questionário. Como vantagem deste tipo de questão está a fácil tabulação e análise dos dados e como desvantagem, os erros provenientes da falta de opções, caso o respondente não concorde com nenhuma das alternativas propostas (MATTAR, 1996).

Segundo Carnevalli e Miguel (2001), as questões de múltipla escolha são consideradas perguntas fechadas com várias opções de respostas. Neste caso, podem ser utilizadas questões em que se aceite uma ou mais respostas. As opções de resposta podem estar na forma de escala, para o respondente indicar o seu grau aceitação ou satisfação sobre um assunto. As vantagens são as mesmas das perguntas fechadas, além de coleta de informações mais aprofundadas. O tempo de preparação é uma desvantagem para este tipo de questão.

O instrumento de avaliação utilizado nesta pesquisa pode ser considerado um questionário estruturado não disfarçado, já que os alunos conheciam a finalidade da mesma e pela maior parte das questões serem fechadas de múltipla escolha.

Seguindo os pressupostos teóricos discutidos acima, foi elaborado um questionário contendo duas questões fechadas totalizando seis itens e uma questão aberta contendo três itens. A primeira fechada se referiu ao processo de ensino-

aprendizagem, na qual os alunos deveriam atribuir notas de 0 a 10, referindo-se ao grau de satisfação. Na segunda questão, o objetivo foi verificar a aprendizagem quanto ao cálculo do número de oxidação. Nesta questão, os alunos deveriam assinalar a opção correta.

4.3.1 Produção de texto: avaliando o aprendizado

Por último, os alunos elaboraram um pequeno texto sobre o que aprenderam em aula, a importância da eletroquímica em suas vidas e também responderam onde poderiam observar a eletroquímica no dia-a-dia. As produções escritas dos alunos foram analisadas pelo procedimento de pesquisa de análise de conteúdo, como será discutido em seguida.

A citação abaixo define a técnica de análise de conteúdo:

A análise de conteúdo pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens... (Bardin, 1977 apud Franco, 2008, p. 24).

Através das informações apresentadas nos textos produzidos pelos alunos, estas serão classificadas em categorias que possibilite discutir os resultados desta pesquisa.

A análise será feita por meio da criação de categorias: a evolução dos conceitos estudados, a tomada da consciência da relevância do estudo desses conceitos e a sua relação com o cotidiano (Moreira, 2005).

Segundo Franco (2008, p.12), a análise de conteúdo utiliza a mensagem, que pode ser verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental, ou diretamente provocada. São vários os tipos de mensagens e para a autora elas “expressam as representações sociais, a partir de elaborações mentais construídas socialmente, a partir da dinâmica que se estabelece entre a atividade psíquica e o objeto do conhecimento” (FRANCO, 2008, p. 12). Assim, o indivíduo elabora mensagens, que são importantes para ele e antes de expressá-las realiza uma seleção. Este processo evidencia o valor de uma mensagem.

Assim, para realizar a análise de conteúdo, Franco (2008) menciona que o pesquisador se compara a um arqueólogo, trabalhando com vestígios e a partir destes, pode-se realizar análises e interpretação das mensagens.

Para realizar a análise, inicialmente realizou-se uma leitura das produções escritas, chamada por Bardin, de “leitura flutuante”. Esta é uma leitura superficial dos textos e tem por objetivo conhecer as mensagens apresentadas nos mesmos. A partir da leitura foram elaboradas categorias e as mensagens, classificadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aula teórica

Realizando uma avaliação geral, os resultados foram satisfatórios nas seis turmas durante a apresentação do conteúdo. O interesse e a participação da maioria dos alunos foram observados ao questionarem sobre assuntos da apresentação e contribuírem com exemplos do cotidiano.

Ao realizar a avaliação diagnóstica, muitos alunos expressaram suas concepções a respeito do conteúdo, principalmente, citando exemplos de aparelhos eletrônicos que utilizam pilhas e baterias. Grande parte dos alunos ficou atenta a animação, utilizada na apresentação multimídia, sobre o funcionamento de pilhas e à explicação do mesmo, o que contribuiu para a aprendizagem dos conceitos.

A fotografia 1 mostra o uso da apresentação multimídia durante a aula teórica.



Fotografia 1. Apresentação do conteúdo.

Um ponto a ser destacado foi o tempo da aula. As aulas dadas nos primeiros horários foram prejudicadas, devido ao atraso dos alunos, e as aulas ministradas nos últimos horários, pela ansiedade dos estudantes em serem liberados.

5.2 Utilização do jogo educativo.

No início da atividade, foi possível perceber uma grande dificuldade dos alunos para calcular o número de oxidação. Desta forma, antes da atividade lúdica foi proposta a resolução de alguns exemplos.

Nas turmas em que as aulas foram ministradas nos primeiros horários os alunos tiveram menor quantidade de tempo para realizar a atividade lúdica devido ao atraso dos mesmos.

A fotografia 2 evidencia a atenção dos alunos ao explicar as regras do jogo pedagógico.



Fotografia 2. Apresentação das regras do jogo pedagógico.

Quando os alunos apresentavam dúvidas sobre as regras do jogo pedagógico, eles pediam a ajuda da professora que ministrou a aula, da professora titular, de estagiários ou dos bolsistas do PIBID. A fotografia 3 apresenta no lado esquerdo da sala de aula a professora titular da turma e um estagiário auxiliando aos alunos na utilização do jogo pedagógico.

A fotografia 4 mostra o interesse e a motivação dos alunos em participarem do jogo pedagógico.



Fotografia 3. Bolsista e professora da turma auxiliando aos alunos na utilização do jogo pedagógico.



Fotografia 4. Alunos utilizando o jogo pedagógico.

Em geral, todas as turmas tiveram boa participação nas aulas, principalmente, durante a atividade lúdica. Observou-se interesse em realizar a atividade. O nível de dificuldade do jogo pedagógico estava adequado ao conteúdo trabalhado. As regras também estavam claras e a explicação das mesmas facilitou o entendimento do jogo pedagógico. Desta forma, a maior parte dos alunos não apresentou dificuldade ao utilizar o jogo pedagógico Eletroforca.

5.3 Análise dos questionários

Para realizar a análise dos questionários, foram atribuídas letras na identificação das turmas. Neste instrumento de avaliação, os alunos foram questionados sobre aspectos relacionados à aprendizagem.

A maioria dos comentários realizados foram positivos em relação à aula, conforme apresentado abaixo. Observou-se nas falas que os alunos aprovaram a metodologia da aula, enfatizando a boa participação e compreensão dos conteúdos, proporcionadas pela contextualização dos mesmos e pela interatividade da atividade lúdica.

Na última questão, os alunos deveriam responder apenas sobre o que haviam aprendido na aula, a importância da eletroquímica e onde poderiam observar a eletroquímica no dia-a-dia. Entretanto, alguns alunos fizeram comentários sobre o que acharam da aula, embora esta questão não tenha sido proposta, os quais relatamos a seguir:

“A aula foi muito agradável, pois foi de maneira divertida e ao mesmo tempo interessante.” (Aluno 20, Turma A).

“Acho importante que alguns dias nos meses estudarmos desse jeito, com brincadeiras aprendemos muitas coisas.” (Aluno 14, Turma A).

“A aula foi maneira, gostei da interatividade.” (Aluno 18, Turma B).

“A aula foi ótima porque da maneira que foi a aplicação, foi mais fácil de entender a eletroquímica.” (Aluno 5, Turma C).

“Foi uma aula prática e de bom proveito.” (Aluno 17, Turma D).

“Achei bem legal.” (Aluno 3, Turma E).

“O mais interessante na explicação foi quando foi utilizado as pilhas e baterias para nos ajudar compreendermos melhor.” (Aluno 10, Turma F).

Todos os comentários sobre a aula foram positivos, evidenciando a valorização da estratégia de ensino utilizada na aula. A atividade lúdica, neste caso, o jogo educativo, foi muito enfatizado, assim como a interatividade nos dois tempos de aula.

5.3.1 Análise das questões fechadas do questionário

Nas questões fechadas, os alunos foram questionados se gostaram de estudar química na aula. Os resultados podem ser observados no gráfico 1. Em uma escala de 0 a 10, zero foi atribuído para a menor nota e, dez, para a nota máxima. As menores notas foram atribuídas pelas turmas C e D. Estas turmas podem ter atribuído tais notas devido aos horários das aulas. Ministrou-se a aula na turma C nos dois últimos horários e na turma D, nos dois primeiros. Como mencionado anteriormente, as aulas dos primeiros horários foram prejudicadas, pois muitos alunos chegaram atrasados, o que atrapalhou o desenvolvimento da aula e nas aulas dos últimos horários, alguns alunos ficaram dispersos, pois queriam ser liberados. Porém, este fato pode ser analisado de outra forma. Na turma F, em que as aulas também foram nos últimos horários, a maior parte dos alunos atribuiu nota 10, o que também pode demonstrar desinteresse em responder o questionário, assim os alunos podem não ter analisado a questão e simplesmente ter atribuído um valor qualquer.

O gráfico 1 mostra os resultados de uma avaliação geral:

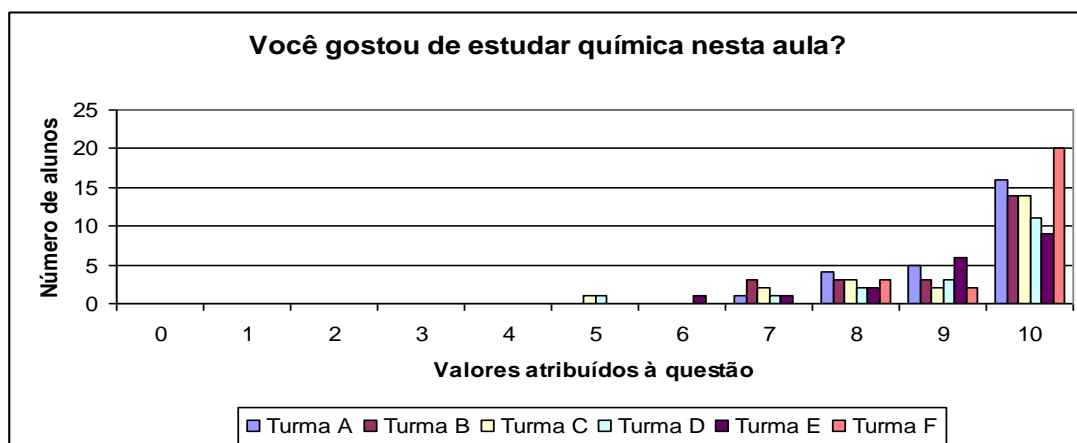


Gráfico 1. Respostas da pergunta: Você gostou de estudar química nesta aula?

De acordo com o gráfico 1, constatou-se que todos os alunos atribuíram nota superior a cinco, sendo que 64% dos alunos atribuíram a nota máxima. Pode-se considerar que a aula teve um bom aproveitamento, já que nas turmas em que não apresentaram fatores que prejudicassem o desenvolvimento da aula, também foi observado que a nota dez foi utilizada pela maioria dos alunos.

Ao questionar os alunos se os conhecimentos aprendidos na aula são úteis no dia-a-dia, verificou-se que 11% do total de respostas atribuiu uma nota igual ou inferior a cinco.

Os valores baixos desta questão podem ser relacionados à dificuldade dos alunos em compreender a química como uma disciplina aplicável no cotidiano. Segundo Maldaner *et al.* (2007), a química é vista desta forma devido ao modo que é trabalhada em sala de aula, de maneira tradicional, sem priorizar a construção do conhecimento do aluno. Desta forma, apesar de ser utilizada uma aula organizada em parâmetros didáticos diferenciados e pautada em uma abordagem construtivista do conhecimento, os alunos carregam esta dificuldade em encontrar a importância da química no dia-a-dia, já que participam de aulas que não são contextualizadas no cotidiano escolar. Os demais alunos (89%) atribuíram nota maior que cinco, evidenciando maior reconhecimento dos conteúdos trabalhados no cotidiano.

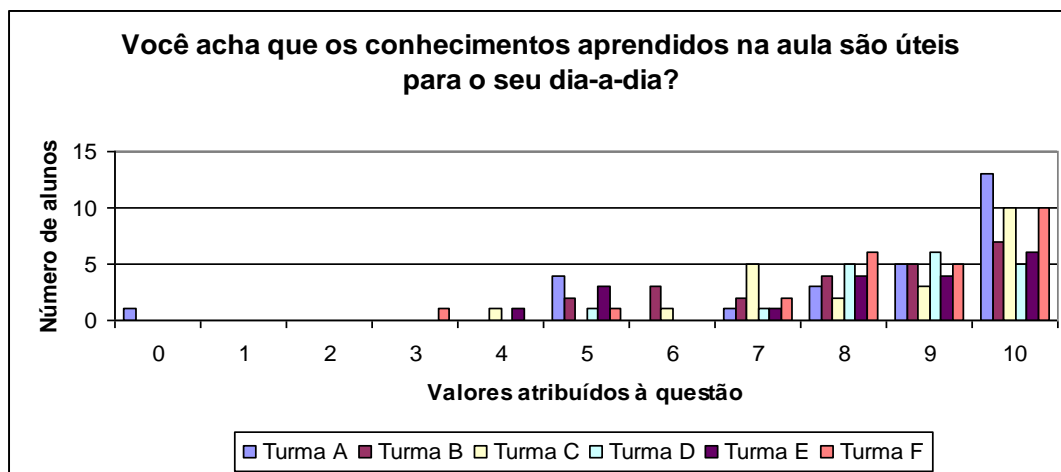


Gráfico 2. Respostas da pergunta: Você acha que os conhecimentos aprendidos na aula são úteis para o seu dia-a-dia?

Quando foram questionados se compreenderam bem os conceitos estudados, gráfico 3, a turma A atribuiu as menores notas, o que também pode ser explicado pela falta de tempo, pois a aula nesta turma foi ministrada nos dois primeiros tempos

do turno da manhã. As outras turmas diversificaram suas notas. A explicação para este fato pode estar relacionada a grande quantidade e diversidade de conceitos trabalhados em apenas dois tempos de aula.

O gráfico 3, apresenta ainda que a maioria dos alunos atribuiu as notas 9 e 10, o que pode demonstrar uma grande compreensão dos conceitos estudados. Ressalta-se a organização da aula como um aspecto de extrema necessidade para que o aluno consiga construir o conhecimento. Percebeu-se que com o levantamento dos conhecimentos prévios e, posteriormente, da contextualização do conteúdo a partir de exemplos, como o processo de oxidação de uma moeda e de uma maçã, os alunos relacionavam os conteúdos aos seus conhecimentos, se interessam mais pela aula e, conseqüentemente, compreendem de uma melhor forma os conceitos.

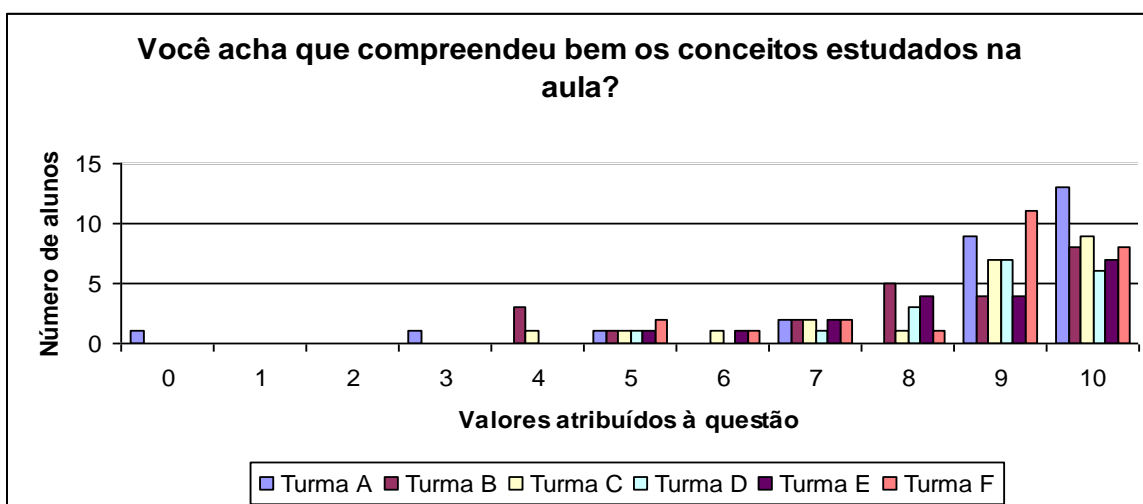


Gráfico 3. Respostas da pergunta: Você acha que compreendeu bem os conceitos estudados na aula?

Os gráficos 4, 5 e 6 a seguir se referem às questões sobre o cálculo do número de oxidação (nox). Verificou-se que 89% de todos os alunos, assinalaram a opção correta para o nox do elemento químico ferro.

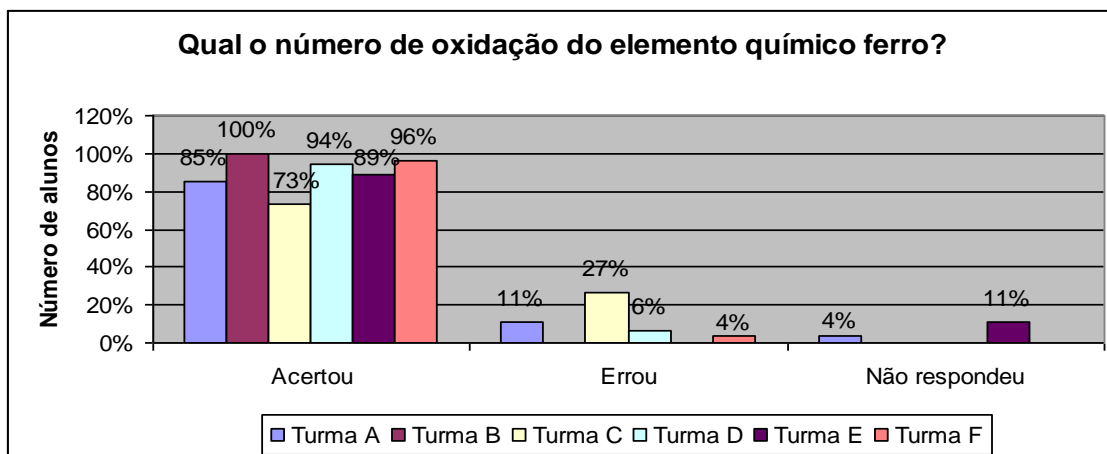


Gráfico 4. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação do elemento químico ferro (Fe)?

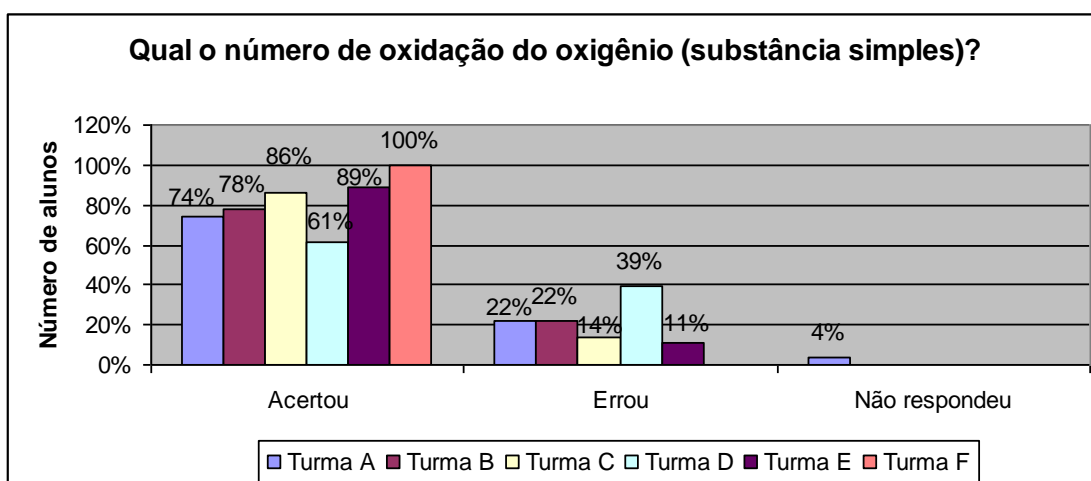


Gráfico 5. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação da substância simples O₂?

O gráfico 5 também mostrou que 84% dos alunos compreendeu o conteúdo, afirmando que o nox de uma substância simples é zero. Alguns alunos confundiram o número de oxidação da substância simples O₂ com o nox do oxigênio em uma substância composta.

Por fim, o gráfico 6 mostra que os alunos apresentaram maior dificuldade no cálculo de uma substância composta, atribuindo valores distintos para o nox do alumínio. A maior parte dos alunos da turma A (63%) não acertou a questão, o que pode ser atribuído ao atraso dos alunos e a falta de participação, já que sabiam que a atividade não era uma avaliação somativa.

As maiores dificuldades no cálculo do número de oxidação foram relativas à operações matemáticas. Quanto às regras para o número de oxidação, observou-se que foram bem compreendidas, pois os alunos responderam corretamente os exercícios propostos sobre este assunto, realizados antes da atividade lúdica. Além disso, as respostas dos questionários também foram em maior parte positivas, como observado nos gráficos 4, 5 e 6. Na turma F, por exemplo, 100% das respostas em duas questões sobre número de oxidação estavam corretas.

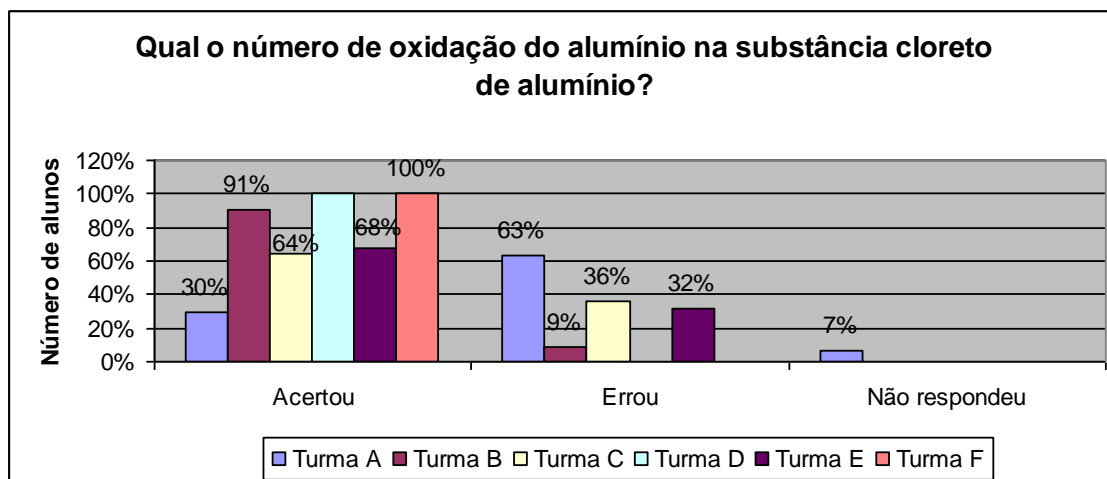


Gráfico 6. Respostas da pergunta: Qual o número de oxidação do alumínio na substância $AlCl_3$?

5.4 Análise das produções escritas dos alunos

A análise dos textos foi realizada através da metodologia da análise de conteúdo. Realizou-se uma leitura flutuante a fim de conhecer as respostas e de posteriormente organizá-las em categorias (Franco, 2008). As respostas dos alunos foram agrupadas em categorias e organizadas em tabelas para cada turma. Conforme explicado anteriormente, foi proposto aos alunos que escrevessem um pequeno texto sobre a aula, respondendo as seguintes perguntas: “O que você aprendeu sobre a aula de hoje?”, “Qual a importância da eletroquímica na sua vida?” e “Onde podemos observar a eletroquímica no dia-a-dia?”. A seguir discutiremos os resultados das turmas de A a F para cada uma das questões.

5.4.1 Análise dos textos da primeira questão das turmas A-F.

A tabela 1 apresenta a distribuição das respostas dos alunos sobre o que aprenderam em aula realizando um comparativo em cada turma, já o gráfico 7 aponta a porcentagem de respostas de todas as turmas. De acordo com as respostas dos alunos, criou-se as categorias presentes na tabela 1. A partir dos resultados observou-se que as turmas B, D e E obtiveram os melhores resultados, sendo as respostas mais frequentes relacionadas à importância da eletroquímica no dia-a-dia (37% do total de respostas) e ao campo de estudo da eletroquímica (27%).

Estes resultados demonstraram uma verdadeira compreensão do conteúdo trabalhado, já que os estudantes foram capazes de perceber a importância do conteúdo e de relatar os conteúdos que aprenderam.

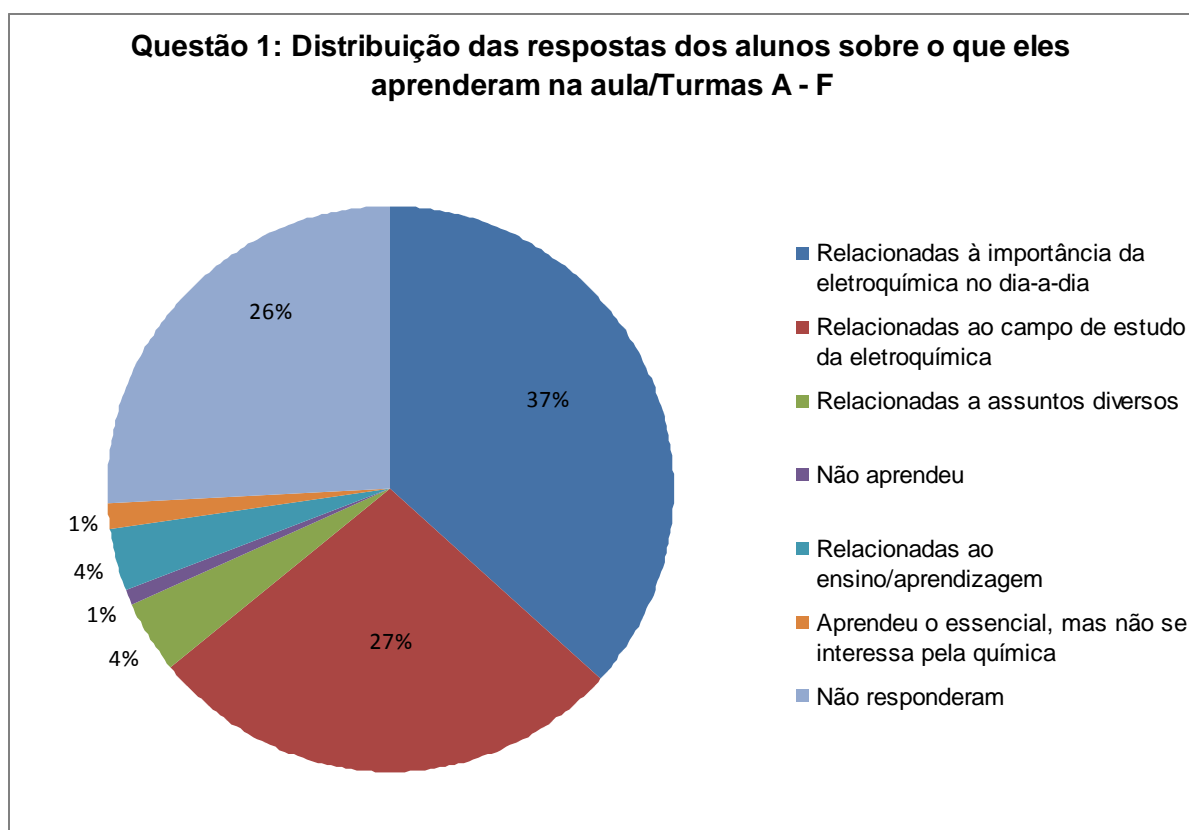


Gráfico 7. Distribuição total das respostas das turmas em relação ao que aprenderam em aula.

O gráfico 7 ressalta que o aprendizado dos alunos se deu de maneira significativa, ou seja, os alunos percebem a importância da eletroquímica no dia-a-dia e este fato torna-os cidadãos capazes de utilizar destes conhecimentos para intervir na sociedade de maneira ativa.

Porcentagem (%) de respostas						
Categorias	Turma A	Turma B	Turma C	Turma D	Turma E	Turma F
Relacionadas à importância da eletroquímica no dia-a-dia	30	44	41	34	47	28
Relacionadas ao campo de estudo da eletroquímica	15	36	23	38	21	32
Relacionadas a situações de ensino/aprendizagem	---	4	---	14	---	4
Relacionadas a assuntos diversos	4	---	---	---	16	8
Aprendeu o essencial, mas não se interessa pela química	7	---	---	---	--	---
Não aprendeu	4	---	---	---	---	---
Não responderam	40	16	36	14	16	28

Tabela 1. Distribuição das respostas dos alunos sobre o que aprenderam em aula.

Tais aspectos positivos são atribuídos à contextualização da aula, à interatividade estabelecida durante a mesma, principalmente durante o jogo educativo, no qual os alunos foram avaliados sobre o que aprenderam. O bom desenvolvimento da aula ao utilizar o jogo educativo evidencia uma boa compreensão dos conteúdos trabalhados.

A importância da atividade lúdica em aula é novamente enfatizada nos resultados da tabela 1 nas turmas B e D. As respostas relacionadas à situações de ensino-aprendizagem destacaram que os alunos compreenderam tal importância e esta compreensão está totalmente relacionada à aprendizagem dos conteúdos.

Pode-se atribuir os resultados positivos das turmas B e E ao fato das aulas nestas turmas não serem prejudicadas por fatores como, o atraso dos alunos, a ansiedade em serem liberados, ou a ausência da professora da turma, já que as aulas nas mesmas foram ministradas nos 3º e 4º tempos, não sendo os tempos de aula iniciais e finais. Apesar destes fatores estarem presentes nas aulas da turma D, esta turma foi bastante participativa durante o jogo educativo, o que deve ter proporcionado os resultados positivos, sendo 34% das respostas relacionadas à importância da eletroquímica e 38 % das respostas, ao campo de estudo da eletroquímica, ressaltando nesta categoria os conteúdos trabalhados.

Observou-se que alguns alunos não expressaram bem suas compreensões sobre o conteúdo, podendo produzir respostas mais elaboradas. Um aluno mencionou aprender sobre substâncias que não conhecia, não relacionando o que aprendeu com o conteúdo de eletroquímica; esta resposta foi classificada na categoria “assuntos diversos”. Um aluno (4%) respondeu não aprender sobre o conteúdo. Esta é uma afirmação importante, porém há uma explicação para esta resposta. Alunos de algumas turmas comentaram com os estagiários, que colaboraram durante a aplicação do jogo, que não haviam compreendido a pergunta, respondendo em relação às aulas de química da professora da turma. Dois alunos da turma A, 7%, responderam aprender o essencial e que não se interessam pela química. Para estes alunos, acredito que faltou despertar o interesse deles durante a aula, instigando e buscando maior participação, porém a turma participou pouco e o comportamento não colaborou para o desenvolvimento da atividade. Pode-se atribuir essas falhas, ao fato dos alunos saberem que a participação na aula não estava sendo avaliada e ao atraso dos alunos (o que interrompia a aula cada vez que um aluno chegava).

A maior participação da turma B em relação a turma A pode ser evidenciada pelos resultados apresentados na tabela 1. A Tabela 1 mostra que apenas 16% dos alunos não responderam sobre o que aprenderam em aula, porcentagem dez vezes menor ao comparar com a turma A para a mesma questão. Quanto às demais respostas, a maior parte da turma B mencionou aprender sobre a importância da eletroquímica (37%) e também sobre conteúdos de eletroquímica (27%), o que evidencia que a aprendizagem nesta turma foi satisfatória. Na turma B, obteve-se uma resposta (4%) que salientou a eficácia das atividades lúdicas em aula. O aluno respondeu que aprendeu simplesmente brincando.

Na turma C, como nas duas anteriores, a maior porcentagem das respostas sobre o que os alunos aprenderam em aula estava relacionada à importância da eletroquímica no dia-a-dia (41%), como, por exemplo, na energia elétrica. Vinte e três por cento das respostas da turma C foram relacionadas aos conteúdos da eletroquímica, como o funcionamento das pilhas, o conceito de eletroquímica e sobre o processo de oxidação, exemplificado na aula, em uma maçã cortada e em uma moeda. Um ponto a ser destacado é o grande número de alunos que não responderam as questões discursivas nesta turma (36%). O questionário foi aplicado no fim da aula, assim pode-se atribuir este fato ao desinteresse da turma, já que

estavam preocupados em serem liberados da aula. Os alunos sabiam que não seria feita uma avaliação somativa da aula e, além disso, a professora da turma se retirou da sala nos horários de aula desta turma. A proposta metodológica foi aplicada na turma C nos dois últimos horários do turno da manhã.

Trabalhou-se nos dois primeiros tempos de aula na turma D pela manhã no segundo dia de aplicação da metodologia deste trabalho. A turma D foi pouco participativa durante a aula teórica, vários alunos chegaram após o horário de entrada e ficaram dispersos. Tentou-se instigar os alunos a participarem, porém muitos estavam desinteressados. Percebeu-se que a presença da professora era um fator importante para a participação da turma. Porém, esta turma se mostrou participativa durante a utilização do jogo pedagógico. A pequena quantidade de alunos que não respondeu o questionário pode ser atribuída ao maior interesse da turma no jogo pedagógico.

Na turma D, 14% das respostas corresponderam ao processo de ensino-aprendizagem, o que demonstra aprovação dos alunos da metodologia utilizada, baseada em atividades lúdicas, neste caso, o jogo.

A turma E se mostrou bastante participativa ao responder as questões propostas durante a aula e durante a aplicação do jogo. Não foram observados alunos dispersos em sala. O tempo da aula não foi prejudicado, já que eram duas aulas do meio do turno. A turma apresentou dificuldades em relação à conteúdos de matemática ao calcular o número de oxidação, porém questionaram suas dúvidas e se esforçaram nas atividades.

A partir das respostas da turma F foi possível concluir que muitos alunos compreenderam bem os conceitos trabalhados ao observar grande número de respostas relacionadas ao conteúdo e à importância da eletroquímica no dia-a-dia. Apenas 8% das respostas estavam incompletas, que não expressavam suas opiniões ou que não estavam relacionadas diretamente ao conteúdo. Estas respostas foram agrupadas na categoria "Respostas diversas". Um aluno expressou através da resposta a importância da utilização do lúdico em sala-de-aula, como em outras turmas. Porém, um número alto de alunos deixou de responder a questão. Pode-se atribuir este fato por ser o último horário de aula do turno da manhã e desta forma, os alunos estavam ansiosos para serem liberados, assim como aconteceu com a turma C.

Em todas as turmas, a maior parte das respostas sobre o que aprenderam em aula ficou dividida entre a importância da eletroquímica no dia-a-dia e aos conteúdos do campo de estudo da eletroquímica. As respostas foram variadas e demonstraram compreensão do conteúdo trabalhado. Quanto aos conteúdos trabalhados, os alunos relataram aprender sobre os mesmos, como o cálculo do número de oxidação dos componentes de uma equação química, assim como os processos para geração de corrente elétrica e de oxidação e redução.

5.4.2 Análise dos textos da segunda questão das turmas A-F.

A tabela 2 aponta a porcentagem de respostas dos alunos sobre a importância da eletroquímica em suas vidas. Esta tabela pode ser relacionada ao gráfico 2, já que o maior número de respostas estava relacionado ao cotidiano.

Porcentagem (%) de respostas						
Categorias	Turma A	Turma B	Turma C	Turma D	Turma E	Turma F
Relacionadas ao campo da eletroquímica	4	26	9	---	---	---
Relacionadas ao campo acadêmico	7	---	---	22	5	8
Relacionadas ao cotidiano	14	30	27	44	10,5	32
Relacionadas ao meio ambiente	4	---	5	---	---	---
Sem importância	4	---	---	---	---	---
Respostas incompletas	---	---	---	---	10,5	---
Relacionadas a assuntos diversos	---	---	---	6	---	4
Não responderam	67	44	59	28	74	56

Tabela 2. Distribuição das respostas dos alunos sobre a importância da eletroquímica em suas vidas.

Observa-se que os alunos relacionam a importância da eletroquímica ao dia-a-dia, como discutido em relação ao gráfico 2.

Pode-se atribuir a dificuldade dos alunos em perceber a importância à organização das aulas do cotidiano escolar, pois os alunos não são estimulados a relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano. Este fato é observado na porcentagem de alunos que não responderam a questão, como a turma E, por exemplo, na qual 74% dos alunos não responderam.

Observou-se nas seis turmas em maiores proporções respostas relacionadas a importância de conhecer os processos eletroquímicos, assim como da eletroquímica ser um facilitador no dia-a-dia.

Cinco por cento dos alunos da turma C destacaram a importância como forma de contribuir com o meio ambiente, reduzindo o consumo de energia elétrica. É importante evidenciar a articulação feita pelos alunos das turmas A e C com questões importantes, apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como meio ambiente.

Foi possível concluir que a maior parte dos alunos, os quais responderam a questão apresentada na Tabela 2, perceberam que através da eletroquímica é possível transformar energia química em energia elétrica.

A turma D apresentou resultados representativos, 44% dos alunos relacionou ao fato da eletroquímica estar presente no dia-a-dia, 22% das respostas foram relacionadas a necessidade de se conhecer o campo da eletroquímica. Em algumas respostas na categoria “Relacionados ao cotidiano” percebeu-se o uso de conceitos de física, como corrente alternada e contínua, a fim de diferenciar a energia de nossas casas e das pilhas. O uso destes conceitos enriqueceu as respostas e demonstrou compreensão do conteúdo trabalhado em aula, já que os alunos conseguiram relacionar de forma interdisciplinar os conteúdos de química com os de física.

De acordo com o gráfico 8, realizando uma avaliação geral, observou-se que apesar de muitos alunos das turmas dos tempos iniciais e finais não responderem a questão devido a fatores explicitados anteriormente, 26% dos alunos perceberam a importância da eletroquímica no cotidiano, 7% no campo acadêmico, ressaltando a necessidade de pesquisas e estudos serem realizados nesta área e outros 7% em relação ao campo da eletroquímica.

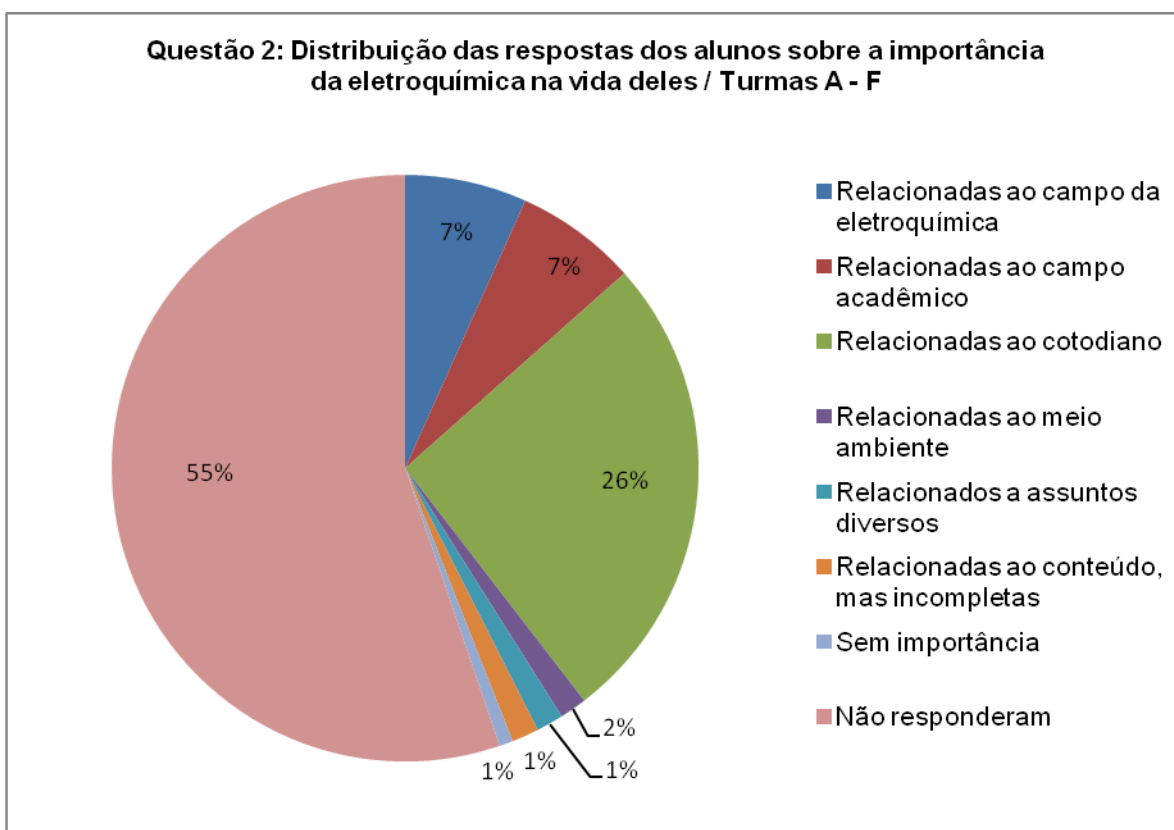


Gráfico 8. Distribuição total das respostas das turmas em relação a importância da eletroquímica em suas vidas.

5.4.3 Análise dos textos da terceira questão das turmas A-F.

Em relação à turma A, quando questionados a responder sobre onde é possível encontrar a eletroquímica no dia-a-dia, cerca de 40% desta turma deixou de responder, uma pequena parte afirmou não saber ou respondeu de forma incorreta.

Aproximadamente metade das respostas estavam relacionadas à aparelhos eletrônicos, aos procedimentos demonstrados em aula e à hidrelétricas.

Em relação a turma B, a maior parte das respostas (74%) evidenciou os aparelhos eletrônicos onde pode-se mais observar a eletroquímica, somente um aluno mencionou sobre as hidrelétricas, sendo a mesma porcentagem observada na turma A. Uma resposta não foi bem explicada, sendo classificada na categoria de respostas diversas. Nesta resposta, o aluno poderia estar tentando explicar sobre o processo de oxidação ao se remeter ao oxigênio. Pode se concluir em relação a mesma a falta de habilidades ou até mesmo de competências para elaborar a

resposta. Uma menor parte não respondeu a questão, sendo apenas quatro alunos, número bem inferior a turma A.

Porcentagem (%) de respostas						
Categorias	Turma A	Turma B	Turma C	Turma D	Turma E	Turma F
Nos procedimentos observados em aula	17	---	---	---	---	4
Em aparelhos eletrônicos	28	74	57	42	45	52
Nas hidrelétricas	3	4	4	10	5	11
Respostas diversas	7	4	---	---	20	---
Respostas incompletas	---	---	---	16	---	---
Não sabem	7	---	---	---	---	---
Não responderam	38	18	39	32	30	33

Tabela 3. Distribuição das respostas dos alunos sobre onde é possível observar a eletroquímica no dia-a-dia.

A Tabela 3 mostra também que os alunos da turma C conseguiram observar a eletroquímica no dia-a-dia, sendo a maior porcentagem das respostas nos aparelhos eletrônicos utilizados no cotidiano. Somente um aluno citou as hidrelétricas. Esta resposta mostra a facilidade dos alunos em relacionar o conteúdo com o que é vivenciado por eles, como nos aparelhos eletrônicos. As hidrelétricas foram apresentadas na aula como exemplo de processos em que incluem a eletroquímica, porém os alunos relataram no questionário o que é vivenciado por eles, daí a importância de contextualizar as aulas, sendo a contextualização um facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

A turma D apresentou respostas variadas sobre onde os alunos podem observar a eletroquímica no dia-a-dia. Os aparelhos eletrônicos que utilizam pilhas e baterias são os mais citados como nas demais turmas. As hidrelétricas não foram as mais citadas após os aparelhos eletrônicos, como nas demais turmas.

A turma E, mostra a mesma proporção de respostas quando comparada às outras turmas, sendo o diferencial algumas respostas não apresentadas nas outras turmas. Algumas destas respostas não apresentam de forma clara o ponto de vista do aluno e outras nos fazem perceber que os alunos foram capazes de compreender o conteúdo e de relacionar com fatos vivenciados por ele, como no texto “Observamos a eletroquímica quando preparamos o almoço em nossas casas”. Apesar de a resposta estar incompleta, é possível prever a intenção do aluno na resposta. O aluno, neste caso, pode estar tentando explicitar os processos de oxidação e redução que acontecem nos alimentos, porém suas dificuldades foram apresentadas em uma fala pouco compreendida.

Acredita-se que os alunos da turma F tiveram maior facilidade em responder a questão mostrada na tabela acima, já que está relacionada ao cotidiano deles. Uma resposta foi sobre o exemplo explicado em aula da oxidação da maçã, apesar de ter sido vivenciado em aula, a resposta demonstrou conhecimento do assunto. Os aparelhos eletrônicos foram os mais citados como nas outras turmas.

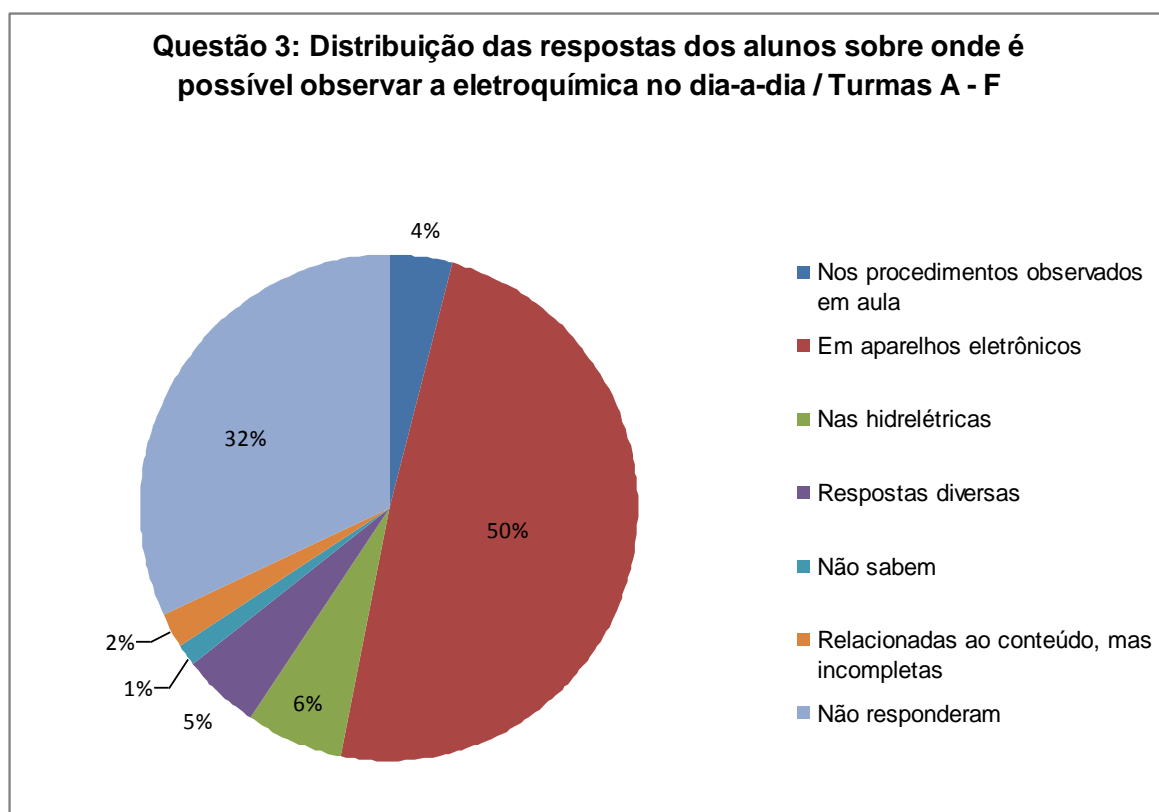


Gráfico 9. Distribuição total das respostas dos alunos sobre onde é possível observar a eletroquímica no dia-a-dia.

Portanto, foi possível analisar como se comportam os alunos diante do estudo da eletroquímica e como eles relacionam os novos saberes construídos com os seus conhecimentos prévios adquiridos no cotidiano, deste modo, conforme os resultados de todas as turmas, segundo o gráfico 9, concluiu-se que 50% dos alunos mencionam que a eletroquímica está presente nos aparelhos eletrônicos, mostrando assim que a aprendizagem está relacionada ao que os alunos vivenciam, já que vivemos em uma sociedade que cresce cada vez mais na área de tecnologia. As hidrelétricas, 6% das respostas também foram citados e 4% das respostas foram relativas aos exemplos utilizados em aula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada nas seis turmas do 3º ano do ensino médio do Colégio Estadual Nilo Peçanha, foi possível atingir os objetivos propostos neste trabalho e verificar pela análise dos relatos dos alunos que a atividade lúdica na forma de um jogo educativo foi bem recebida pelos alunos que se mostraram mais interessados e motivados durante as aulas.

Em relação a aprendizagem dos conteúdos, 37% dos alunos afirmou que aprenderam sobre a importância da eletroquímica e 27% ao campo de estudo da eletroquímica, 26% do total relacionou esta importância ao cotidiano, sendo que 50% das respostas evidenciaram que observam a eletroquímica no dia-a-dia nos aparelhos eletrônicos. Os alunos também demonstraram conhecimento ao realizarem as questões relativas ao número de oxidação do questionário. A partir destes resultados e da observação da aula, pode-se concluir que contribuiu-se com a aprendizagem dos estudantes. Estes passaram a ter uma visão mais construtivista da química, relacionando o conteúdo ao cotidiano e perceberam a importância da formação de conhecimentos nesta área em suas vidas.

A utilização da atividade lúdica foi uma estratégia de extrema importância para o desenvolvimento dos alunos, como evidenciado nas respostas positivas das perguntas, mostrando-se um recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Alguns fatores externos podem ter sido responsáveis por resultados negativos, como por exemplo, um menor tempo de aulas nas turmas de horários iniciais, por causa do atraso dos alunos e, nos horários finais, pela ansiedade de serem liberados mais cedo da aula.

De forma geral, foi uma experiência satisfatória e proveitosa, na qual se percebeu o valor das atividades lúdicas para o desenvolvimento do saber em ciências naturais dos alunos, principalmente através do jogo, assim como da formação docente, por meio da organização de aulas pautada em parâmetros didáticos diferenciados e que favorecem para o processo de ensino-aprendizagem significativo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Celso. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. 17.ed., Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2002. 141 p.

CARNEVALLI, J. A., MIGUEL, P. A. C. Desenvolvimento da pesquisa de campo, amostra e questionário para realização de um estudo tipo *survey* sobre a aplicação do QFD no Brasil. 21º Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Salvador, 2001. Disponível em: <http://www.etecagricoladeiguape.com.br/projetousp/Biblioteca/ENEGEP2001_TR21_0672.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2012.

CRESPO, L. C.; LESSA, M. D.; CALLEGARIO, L. J.; GIACOMINI, R. A.; STAHL, N. S. P. Projeto Ludoteca Química: elaboração e aplicação de recursos de ensino lúdicos em colégios públicos da cidade de Campos dos Goytacazes. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15. 2010, Brasília. *Resumos...* Brasília: Instituto de Química da Universidade de Brasília, 2010. Disponível em: <www.xveneq2010.com.br/resumos/R0407-1.pdf>. Acesso em: 26 de agosto de 2011.

CRESPO, L. C. ; LESSA, M. D. ; MIRANDA, P. C. L. ; GIACOMINI, R.. Ludoteca de Química para o Ensino Médio. 1. ed. Campos dos Goytacazes: Essentia, 2011. v. 1. 240 p.

CUNHA, M. B. Jogos didáticos de química. Rio Grande do Sul: Santa Maria, 2000.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso Nacional de Educação da PUCPR, 8., 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 2008, p. 12298-12306. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>. Acesso em: 26 de agosto de 2011.

FRANCO, M.L.P.B. Análise de conteúdo. 3ed, Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MACEDO, L., PEETY, A. L. S., PASSOS, N. C. Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M.A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F.M.T. dos; GRECA, I.M. (org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007, Coleção educação em ciências.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MONTEIRO, J. L. Jogo, interatividade e tecnologia: uma análise pedagógica, 2007, 45f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia). Departamento de Metodologia do Ensino/Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2007.

MOREIRA, M. A. Avaliação da aprendizagem em química no ensino médio: a produção escrita como instrumento. 2005. 103f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática/Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em: <http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2007-05-11T144221Z-576/Publico/336558.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2011.

NARDIN, I. C. B. Brincando aprende-se química. Portal Educacional do Estado do Paraná, Dia a Dia Educação, Paraná. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>>. Acesso em 26 de agosto de 2011.

REIS, S. M. G. A matemática no cotidiano infantil. Jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. São Paulo: Papirus, 2006.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação. 21.ed., Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

VEIGA, I. P. A. Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata. In: Aula, Gênese, dimensões, princípios e práticas. VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). Campinas, São Paulo: Papirus, 2008, Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

8 ANEXOS**Anexo 1 - Questionário**

1) Em uma escala de 0 a 10 atribua um valor para as questões:

a) você gostou de estudar química nesta aula?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

b) você acha que os conhecimentos aprendidos na aula são úteis para o seu dia-a-dia?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

c) você acha que compreendeu bem os conceitos estudados na aula?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2) Agora mostre que você sabe calcular o nox das seguintes substâncias, assinalando a resposta correta:

a) Fe (elemento químico)

0 +1 +2

b) O₂ (substância simples)

0 -1 -2

c) AlCl₃ (o cloro é halogênio e seu nox é -1, ache o nox do alumínio)

+1 +2 +3

3) Escreva em 5 linhas o que você aprendeu sobre a aula de hoje. Qual a importância da eletroquímica na sua vida? Onde podemos observar a eletroquímica no dia-a-dia?

Anexo 2 – Plano de aula

Escola: Colégio Estadual Nilo Peçanha
 Estagiária: Aline Marcelino dos S. Silva
 Curso: Ensino Médio.
 Tema da aula: Eletroquímica

Disciplina: Química
 Cronograma: 100 minutos

Série: 3º ano
 Data: 25/10/2011

Objetivos	Conteúdo	Procedimentos	Recursos	Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender conceitos relacionados à eletroquímica; - Identificar (processos eletroquímicos) reações de óxido-redução no dia-a-dia; - Compreender o funcionamento de pilhas; - Conhecer regras básicas para determinação do número de oxidação dos componentes de uma equação química. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exemplos de reações de óxido-redução no dia-a-dia; - Funcionamento de pilhas; - Conceitos de oxidação e redução, agente redutor e agente oxidante, ânodo e cátodo, número de oxidação e balanceamento de uma equação química. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula expositiva (com utilização de materiais do cotidiano e atividade lúdica – jogo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Humano: professor e aluno; - Material: <ul style="list-style-type: none"> *apresentação multimídia utilizando datashow e computador; *uma maçã cortada ao meio (uma parte envolvida com papel filme) para demonstrar a oxidação; * Moeda de 5 centavos para demonstrar a oxidação; * Jogo <i>Eletroforca</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstica (realizada no início da aula através de questionamentos); - Formativa (durante a aula por meio de perguntas, do jogo e da elaboração de um texto).

Bibliografia consultada:

[1] USBERCO, J.; SALVADOR, E. *Química*. Volume único. 1ª ed. Saraiva: São Paulo, 1997.

[2] MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química*. Scipione: São Paulo, 2011.

[3] Portal de Estudos em Química. Animação sobre pilhas. Disponível em: <<http://www.profpc.com.br/Simulação/Eletroquímica/voltaicCell20.html>>. Acesso em 20 de outubro de 2011.

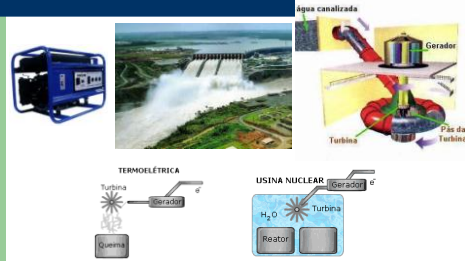
Anexo 3 – Conteúdo da apresentação multimídia

Colégio Estadual Nilo Peçanha

Eletroquímica

Aline Marcelino

Geradores elétricos



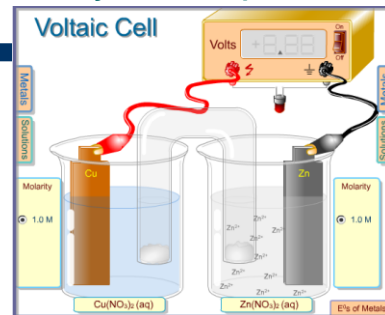
2

Pilhas e baterias

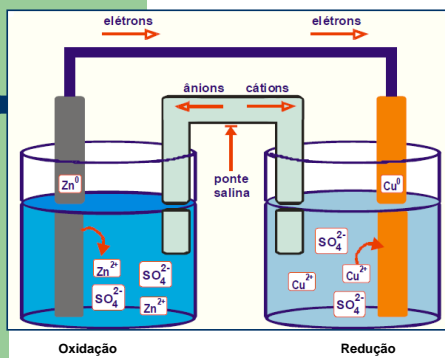


3

Representação de uma pilha



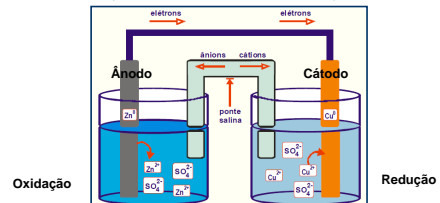
4



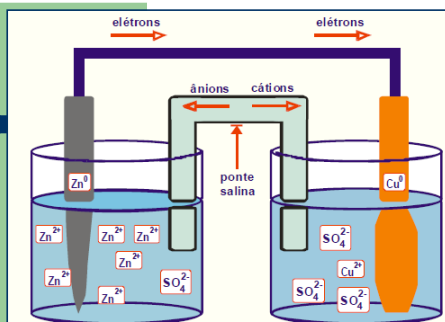
5

Ânodo é o pólo negativo, onde ocorre oxidação (perda de elétrons).

Cátodo é o pólo positivo, onde ocorre redução (recebimento de elétrons).



6



A finalidade da ponte salina é impedir que as soluções se misturem e, através de uma corrente iônica, mantê-las eletricamente neutras.

7

Observações

Eletrodo de cobre	Eletrodo de zinco
<ul style="list-style-type: none"> espessamento da lâmina de Cu; diminuição de cor azul. <p>Esses dois fatos podem ser explicados pela semi-reação de redução:</p> $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ <p>O eletrodo onde ocorre a redução é o cátodo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> corrosão da lâmina de Zn. <p>Esse fato pode ser explicado pela semi-reação de oxidação:</p> $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$ <p>O eletrodo onde ocorre a oxidação é o ânodo.</p>

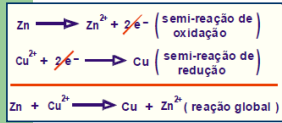
8

Agente redutor e agente oxidante

- Cobre: ganha elétrons → sofre redução → agente oxidante.
- Zinco: perde elétrons → sofre oxidação → agente redutor.

9

Semi-reações

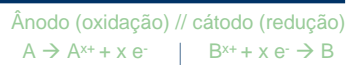


Verificar sempre se o número de átomos de cada elemento é o mesmo em ambos os lados da equação → **balanceamento**.

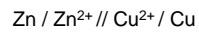
Devido à transferência de elétrons, ocorreu uma mudança na carga elétrica das espécies químicas. Essas cargas elétricas são denominadas **número de oxidação (Nox)**.

10

Representação de pilhas



Ponte salina



11

Número de oxidação - Exemplos

Gás hidrogênio



É um gás altamente explosivo.

Metal alumínio



É um metal utilizado para fazer utensílios de cozinha.

12

Número de oxidação - Exemplos

Fluoreto de sódio



É um dos compostos que são adicionados aos cremes dentais para evitar as cáries.

Bissulfito de sódio



É usado na fabricação de perfumes, como agente de branqueamento de gêneros alimentícios, entre outros.

13

Anexo 4 – Material do jogo pedagógico

Eletroforca

Apresentação

A atividade lúdica Eletroforca é similar à brincadeira tradicional da forca, na qual o jogador tenta adivinhar a palavra oculta, podendo ter um determinado número de erros. O tema escolhido para ser trabalhado nesta atividade é a eletroquímica. Para isso, elaboramos um texto base para introduzir o assunto e abordar alguns conceitos e definições que são importantes dentro deste conteúdo. Os alunos devem ler o texto juntamente com o professor e discutir as definições antes de iniciar a brincadeira. Após este momento, inicia-se a brincadeira da Eletroforca. No total há 18 palavras ocultas para serem decifradas. Algumas palavras são compostas, ou seja, formadas por mais de uma palavra, como por exemplo, CORRENTE ELÉTRICA. Para um melhor aproveitamento da brincadeira, recomendamos que os alunos joguem em duplas e revezem quanto ao momento de decifrar a palavra oculta. Vence a partida aquele aluno da dupla que decifrar o maior número de palavras, mas o mais importante é o quanto o aluno vai aprender sobre os conceitos de eletroquímica.

Para o trabalho com duplas em uma turma com 40 alunos, recomendamos a preparação de 20 conjuntos da atividade Eletroforca, cada um deles formado por 18 cartelas de sorteio, 57 fichas com letras do alfabeto (necessárias para compor as palavras ocultas), um boneco formado por 6 partes (que caracteriza o número de erros que o aluno pode ter antes de adivinhar a palavra oculta), um tabuleiro com a forca, um texto base (que também pode ser utilizado como material de consulta ao conteúdo) e um encarte de regras. Todos os itens necessários para fazer um conjunto do jogo se encontram na seção de MATERIAIS para serem impressos, recortados e colados em papel-cartão.

O tempo para desenvolver esta atividade, incluindo a leitura do texto, é de uma hora-aula (50 minutos aproximadamente).

Materiais

A seguir, descrevemos e apresentamos os materiais necessários para um conjunto da atividade Eletroforca a ser jogada por 2 alunos.

1 - Encarte de regras

A atividade Eletroforca necessita de um encarte de regras, que ficará com a dupla de alunos.

2 – Cartelas de sorteio

São apresentadas 18 cartelas de sorteio.

3 – Fichas com letras

São apresentadas 57 fichas que contêm as letras do alfabeto necessárias para montar as palavras ocultas. Foi feita uma ficha a mais de cada letra da atividade para substituir uma eventual perda.

4 – Boneco

É apresentado um boneco dividido em seis partes (cabeça, braços, pernas e tronco) para ser recortado e montado durante a atividade sob o tabuleiro da forca. Caso deseje imprimir o boneco em outros tamanhos, disponibilizamos a figura no formato JPEG ([clique aqui](#)).

5 – Tabuleiro da forca

O tabuleiro apresentado deve ser colado sobre papel-cartão. Caso deseje imprimir o tabuleiro em outros tamanhos, disponibilizamos a figura no formato JPEG ([clique aqui](#)).

6 – Encarte de consulta ao conteúdo: TEXTO BASE

É apresentado um texto base com informações necessárias sobre o conteúdo de eletroquímica que introduzirá os conteúdos e poderá ser consultado durante a atividade. Recomendamos um encarte de consulta ao conteúdo para cada conjunto do jogo.

Encarte de regras

O jogo Eletroforca é composto de 18 cartelas de sorteio, 57 fichas com letras do alfabeto, um boneco formado por 6 partes, um tabuleiro com a forca, um texto base que serve como encarte de consulta ao conteúdo.

Objetivo: descobrir a palavra oculta, a qual está relacionada com o conteúdo de eletroquímica, com base nas informações fornecidas pela ficha de sorteio.

Número de participantes: 2

Tempo previsto: 50 minutos.

Regras

No início do jogo, deve ser feita a leitura do texto base sobre o tema ELETROQUÍMICA. Após a leitura, o texto base deve ser virado com a parte escrita para baixo. Os alunos, separados em dupla, tiram a sorte para saber quem vai começar a descobrir a palavra oculta.

As cartelas de sorteio, contendo as palavras ocultas e a definição, devem ser embaralhadas e organizadas em um monte com a face escrita para baixo. O primeiro aluno que decifrar a palavra oculta deve sortear uma cartela, e entregar para o seu parceiro, mantendo a face para baixo para não ver a palavra sorteada. O parceiro deve organizar as letras que formam a palavra sorteada sobre a mesa de forma linear (uma ao lado da outra), com a face escrita para baixo. Se a palavra oculta for composta, como por exemplo, CORRENTE ELÉTRICA, deve organizar de

forma linear respeitando o espaçamento entre as palavras. O parceiro que está organizando a palavra deve ter cuidado para não deixar o jogador ver as letras que estão sendo selecionadas. Ao terminar de organizar, o aluno arrisca o primeiro palpite sugerindo uma letra do alfabeto. Se a letra existir na palavra oculta, o parceiro responsável pela organização da palavra oculta deve revelar todas as fichas que contêm a letra sugerida, podendo ser mais de uma. É importante ter atenção na posição das letras, para não virar a ficha errada e revelar outra letra da palavra oculta. Se a letra não existir na palavra oculta, a primeira parte do boneco começa a ser montada sobre o tabuleiro da força. Cada erro resulta na montagem de uma parte do boneco. No total, são seis partes (cabeça, braços, pernas e tronco), o que equivale a um total de seis palpites errados. E assim o jogo segue, com o aluno fazendo novas sugestões de letras, até conseguir decifrar a palavra.

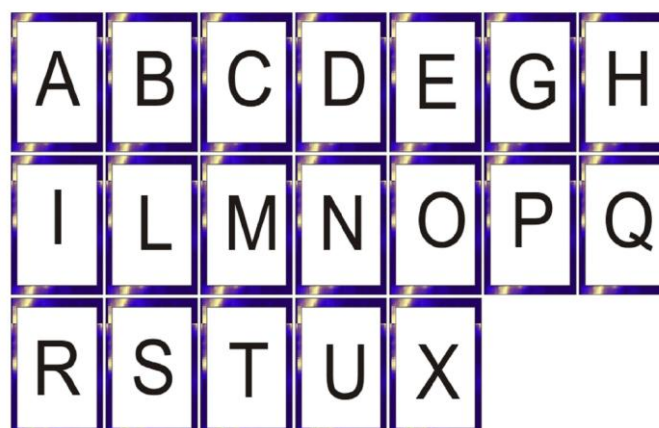
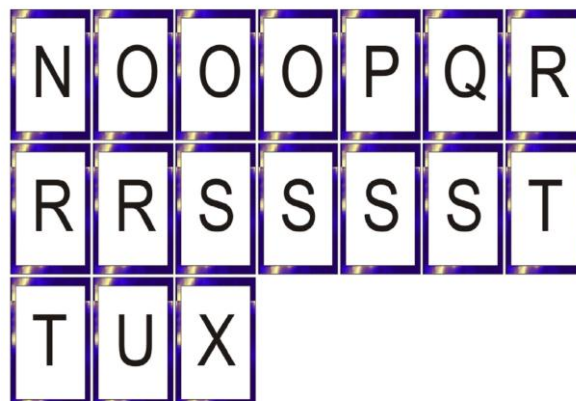
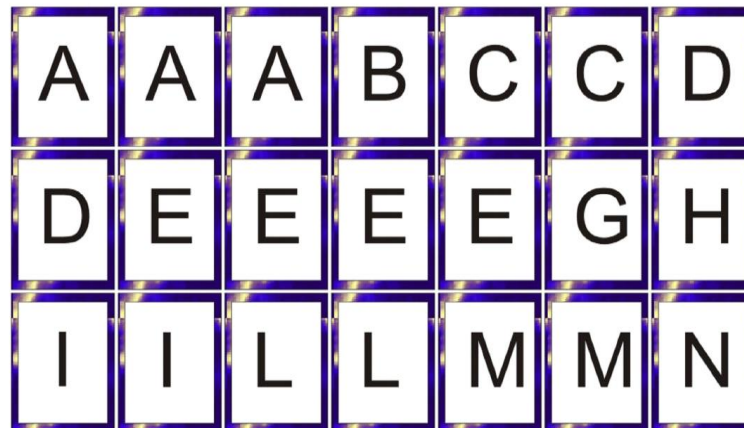
Cartelas de sorteio

CORRENTE ELETRICA	GERADORES ELETRICOS	PILHAS E BATERIAS	REDUCAO	OXIDANTE	REDUTOR
Definição: movimento ordenado de elétrons que transitam por um fio metálico e que podem realizar trabalho como acender uma lâmpada, movimentar um motor, etc.	Definição: transformam a energia mecânica, como a queda d'água em uma hidrelétrica, em energia elétrica.	Definição: transformam a energia química em energia elétrica.	Definição: é a espécie química que ganha elétrons no processo de óxido-redução.	Definição: é a espécie que provoca a oxidação de outra espécie química enquanto sofre redução.	Definição: é a espécie que provoca a redução de outra espécie química enquanto sofre oxidação.
ELETROQUIMICA	OXIDO REDUCAO	OXIDACAO	NUMERO DE OXIDACAO	BALANCEAMENTO	ELEMENTO QUIMICO
Definição: é o estudo das reações químicas que produzem corrente elétrica ou das reações químicas que são produzidas pela corrente elétrica.	Definição: processo químico em que há transferência de elétrons.	Definição: é a espécie química que perde elétrons no processo de óxido-redução.	Definição: é o número total de elétrons que a espécie química ganhou ou perdeu em um processo de óxido-redução.	Definição: é o processo onde o número de elétrons cedidos pelo redutor é igual ao número de elétrons recebidos pelo oxidante.	Definição: no processo de óxido-redução, o elemento químico sempre tem número de oxidação igual a zero. Exemplos: H, O, N.

SUBSTANCIA SIMPLS	HIDROGENIO	OXIGENIO
Definição: no processo de óxido-redução, as substâncias simples sempre têm número de oxidação igual a zero. Exemplos: H ₂ , O ₂ , N ₂ .	Definição: no processo de óxido-redução, o hidrogênio de uma substância composta sempre tem número de oxidação igual a +1. Exemplo: NaOH. Exceção: nos hidretos metálicos o número de oxidação do Hidrogênio é -1. Exemplo: NaH.	Definição: no processo de óxido-redução, o número de oxidação do oxigênio em uma substância composta é sempre -2. Ex: H ₂ O. Exceção: nos peróxidos o número de oxidação do oxigênio é -1. Exemplo: H ₂ O ₂ .
METAIS ALCALINOS	METAIS ALCALINOS TERROSOS	HALOGENIOS
Definição: no processo de óxido-redução, o número de oxidação dos metais alcalinos (grupo 1) é sempre +1.	Definição: no processo de óxido-redução, o número de oxidação dos metais alcalinos terrosos (grupo 2) é sempre +2.	Definição: no processo de óxido-redução, o número de oxidação dos halogênios (grupo 17) pode variar de -1 a +7. Exemplos: NaCl ⁻¹ e NaClO ⁺⁷

Quando completar o quinto erro, o aluno tem direito a consultar o texto base novamente para tentar acertar a palavra. Após a consulta, deve virar novamente o texto base com a face escrita para baixo e arriscar seu próximo palpite. Se errar novamente, completando o sexto erro, ele é “enforcado” e perde a partida. Se conseguir acertar seu palpite, pode continuar até tentar acertar a palavra oculta. Ao concluir, o aluno deve pegar a cartela e ler a definição da palavra oculta.

A próxima palavra oculta deve ser decifrada pelo parceiro da dupla, invertendo-se os papéis. Vence a partida aquele que fizer mais acertos durante a atividade. Cada jogador tem a chance de decifrar 8 palavras.



Boneco**Tabuleiro da forca**

Encarte de consulta ao conteúdo: TEXTO BASE

TEXTO BASE – MATERIAL DE CONSULTA AO CONTEÚDO ELETROQUÍMICA

A **ELETROQUÍMICA** estuda as reações químicas que produzem **CORRENTE ELÉTRICA** ou as reações químicas que são produzidas por corrente elétrica.

Existem dois processos principais para a geração de corrente elétrica:

- **GERADORES ELÉTRICOS** – que transformam a energia mecânica (como a queda d'água) em energia elétrica.
- **PILHAS E BATERIAS** – que transformam a energia química (reações de **ÓXIDO-REDUÇÃO**) em energia elétrica.

Nas reações de óxido-redução ocorre a transferência de elétrons de um átomo para outro. Assim, na **OXIDAÇÃO** o átomo perde elétron e na **REDUÇÃO** o átomo ganha elétron.

Também dizemos que o átomo que sofreu oxidação é um **REDUTOR** porque promoveu a redução de outro átomo e o átomo que sofreu redução é um **OXIDANTE** porque promoveu a oxidação de outro átomo.

Ao ganhar ou perder elétrons, os átomos se transformam em íons. Desta forma, definimos o **NÚMERO DE OXIDAÇÃO** como a própria carga do íon, ou seja, o número de elétrons que efetivamente o átomo perdeu ou ganhou.

Quando estamos estudando uma reação de óxido-redução é importante fazer o **BALANCEAMENTO** da reação para saber exatamente a quantidade de elétrons que foram cedidos e recebidos. Em uma equação química balanceada, o número de elétrons cedidos é sempre igual ao número de elétrons recebidos. Para fazer o balanceamento de uma equação química e calcular o número de oxidação de cada componente da equação é preciso conhecer algumas regras básicas:

- o número de oxidação de um **ELEMENTO QUÍMICO** (ex: Fe, ferro) ou de uma **SUBSTÂNCIA SIMPLES** (ex: O₂ – oxigênio molecular) é sempre igual a zero.
- o número de oxidação do **HIDROGÊNIO** é sempre +1 (exceto nos hidretos como NaH, que é -1).
- o número de oxidação do **OXIGÊNIO** é sempre -2 (exceto nos peróxidos como H₂O₂, que é -1).
- o número de oxidação dos **METAIS ALCALINOS** (grupo 1) geralmente é +1.
- o número de oxidação dos **METAIS ALCALINOS TERROSOS** (grupo 2) geralmente é + 2.
- o número de oxidação dos **HALOGÊNIOS** pode variar de -1 a +7. Geralmente nos haletos (NaCl, CaCl₂, etc) o número de oxidação é -1.