

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MARA ELIZABETH PEREIRA GOMES DE OLIVEIRA SCHETTINO

**DESENVOLVIMENTO DE JOGOS USANDO O POWER POINT COMO
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**SÃO MATEUS
2019**

MARA ELIZABETH PEREIRA GOMES DE OLIVEIRA SCHETTINO

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS USANDO O POWER POINT COMO
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ana Nery Furlan Mendes.

SÃO MATEUS
2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

S327d SCETTINO, PEREIRA GOMES DE OLIVEIRA, MARA
ELIZABETH, 1974-
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS USANDO O POWER
POINT COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE
ELETROQUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA / MARA
ELIZABETH SCETTINO, PEREIRA GOMES DE
OLIVEIRA. - 2019.
110 f. : il.

Orientadora: Ana Nery Mendes, Furlan.
Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário
Norte do Espírito Santo.

1. LISTA DE GRÁFICOS. 2. LISTA DE MAPAS
CONCEITUAIS. 3. LISTA DE FOTOGRAFIAS. 4. LISTA DE
SLIDES. I. Mendes, Furlan, Ana Nery. II. Universidade Federal
do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo.
III. Título.

CDU: 37

MARA ELIZABETH PEREIRA GOMES DE OLIVEIRA SCETTINO

**DESENVOLVIMENTO DE JOGOS USANDO O POWER POINT COMO
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Aprovada em 30 de setembro de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a). Ana Nery Furlan Mendes
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador(a)

Prof(a). Dr(a). Gilmene Bianco
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof(a). Dr(a). Vivian Cornélio Megna
Universidade Federal do Espírito Santo

Dedico esta pesquisa ao meu esposo Sérgio Schettino e aos meus filhos Lucca Schettino e Gabriel Schettino.

“O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.”
(Ausubel, 1980)

“Se enxerguei tão longe foi porque me apoiei nos ombros de grandes gigantes.”
Isaack Newton

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado força e saúde para concluir mais esta etapa em minha vida.

Agradeço ao meu esposo Sérgio Schettino, por me acompanhar até aqui na realização de meus objetivos.

Aos meus filhos Lucca Schettino e Gabriel Schettino, por entenderem a minha pouca dedicação durante esses anos para que meus objetivos pessoais fossem alcançados.

Dedico também aos meus pais Eduardo Gomes e Maria das Graças de Oliveira e aos meus sogros Carlos Augusto e Eliana Schettino, por serem pessoas tão importantes em minha vida.

Ao meu melhor falecido amigo, Carlos Alan Cardoso, que me ouviu e aconselhou nos momentos difíceis em que eu queria desistir dessa meta.

À minha orientadora, professora Dr^a. Ana Nery Furlan Mendes, por sua confiança e atenção dispensadas a esse trabalho. Sou muito grata por ter ela auxiliado em todos os momentos do desenvolvimento da minha pesquisa. Seus conhecimentos e sua experiência como pesquisadora proporcionaram-me momentos de muito aprendizado.

A todos os professores e colegas participantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Educação Básica, com os quais pude aprender e amadurecer como pesquisadora.

Aos professores Thiago Maduro e Bruno Leite, pelo carinho e incentivo para que concluísse esta etapa na minha formação.

Aos funcionários da Escola Estadual de São Mateus, pela atenção e por possibilitarem a realização precisa da minha pesquisa.

Aos grandes amigos que fiz durante o curso de Mestrado, que me fizeram rir, refletir e acreditar que seria capaz de chegar até aqui. A todos os familiares e amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta jornada.

RESUMO

Em pleno século XXI alguns professores da Educação Básica insistem em trabalhar somente com metodologias tradicionais, o que acaba desmotivando os alunos. Visto que muitos estudantes são nativos digitais e vivenciam com muita intensidade as novas tecnologias, nasce então o desejo de verificar a eficácia da animação interativa para a aprendizagem significativa dos conteúdos de eletroquímica. O Objetivo principal é averiguar como se dá a aprendizagem do aluno através da construção de jogos no computador. O trabalho propõe a elaboração de jogos sobre o conteúdo de eletroquímica, confeccionados no laboratório de informática de uma escola da rede pública estadual, associado às aulas de revisão através de apresentação de slides, jogo Keno e construção do mapa conceitual como verificação da aprendizagem. Para tal, jogos foram desenvolvidos com o auxílio do Power Point® e oficinas foram organizadas para construção dos jogos interativos no computador na sala do LIED da escola. Os resultados foram obtidos a partir da análise dos dados coletados através de questionários, confecção de mapa conceitual, bem como observações em sala de aula, uma vez que o trabalho tem caráter qualitativo. O trabalho teve grande aceitação pelos alunos durante o processo de ensino- aprendizagem, pois houve interação e junção entre teoria e prática. A partir dos resultados pode-se perceber indícios de uma aprendizagem significativa sobre eletroquímica utilizando a confecção dos jogos no computador.

Palavras chave: Aprendizagem significativa; Jogos Power Point; Eletroquímica.

ABSTRACT

In the middle of the 21st century, some Basic Education teachers insist on working only with traditional methodologies, which ends up discouraging students. Since many students are digital natives and experience new technologies with great intensity, the desire to verify the effectiveness of interactive animation for the meaningful learning of electrochemistry contents is born. The main objective is to find out how students learn through the construction of computer games. The work proposes the elaboration of digital games about the content of electrochemistry, made in the computer lab of a public school in the state, associated with the review classes through slide presentation, Keno game and construction of the conceptual map as verification of learning. To this end, games were developed with the aid of Power Point® and workshops were organized to build interactive games on the computer in the school's LIED room. The results were obtained from the analysis of the data collected through questionnaires, making a conceptual map, as well as observations in the classroom, since the work has a qualitative character. The work was widely accepted by students during the teaching-learning process, as there was interaction and junction between theory and practice. From the results it is possible to perceive evidence of a significant learning about electrochemistry using the making of games on the computer.

Keywords: Meaningful learning; Power Point games; Electrochemistry.

LISTA DE SIGLAS

EEEFM	- Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
ENEM	- Exame Nacional do Ensino Médio
ENEq	- Encontro Nacional do Ensino de Química
FNDE	- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBEC	- Instituto Brasileiro de Educação, Ciência/Cultura
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases
MEC	- Ministério de Educação e Cultura
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
SEDU	- Secretaria do Estado de Educação
TAS	- Teoria da Aprendizagem Significativa
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
MP	- Momentos Pedagógicos
LIED	- Laboratório de Informática Educativa
PPGEEB	- Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Paralelo entre as principais vantagens e desvantagens dos mapas conceituais.	28
QUADRO 2 - Apresentação das atividades realizadas na pesquisa, duração das aulas e suas respectivas intervenções.....	54

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa conceitual modelo aranha elaborado pelos alunos.....	64
FIGURA 2 - Mapa conceitual modelo aranha elaborado no Cmaps Tools.....	64
FIGURA 3 - Mapa conceitual modelo hierárquico confeccionado pelos alunos.....	65
FIGURA 4 - Mapa conceitual modelo hierárquico confeccionado no Cmaps Tools.....	66
FIGURA 5 - Mapa Conceitual modelo panorâmico confeccionado pelos alunos...	67
FIGURA 6 - Mapa Conceitual modelo panorâmico confeccionado no Cmaps Tools.....	67
FIGURA 7 - Resultado do pós-teste com relação ao tema abordado.....	68
FIGURA 8 - Resultado do pós-teste com relação à participação dos alunos na oficina.....	69
FIGURA 9 - Resultado do pós-teste sobre a avaliação através do mapa Conceitual.....	70
FIGURA 10 - Resultado do pós-teste com relação ao uso das metodologias de ensino.....	70
FIGURA 11 - Resultado do pós-teste sobre a relação dos conteúdos com o cotidiano.....	71
FIGURA 12 - Resultado do pós-teste sobre a explicação da docente/pesquisadora	73
FIGURA 13 - Resultado do pós-teste referente a auto-avaliação dos alunos.....	73
FIGURA 14 - Aula no LIED para apresentação do jogo confeccionado pela pesquisadora no Power Point®.....	75
FIGURA 15 - Alguns jogos elaborados para o computador pelos alunos participantes do trabalho.....	79
FIGURA 16 - Apresentação do jogo da eletrólise no Xbox pelo grupo 1 para a equipe da escola.....	81
FIGURA 17 - Apresentação do jogo da memória com cores pelo grupo 4 para a equipe da escola.....	82

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	MEMORIAL.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	15
1.3.1	Objetivo Geral	15
1.3.2	Objetivos Específicos	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.	19
2.2	MAPA CONCEITUAL.....	26
2.3	TECNOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM.	29
2.4	O JOGO E A EDUCAÇÃO	40
2.5	O ENSINO DE QUÍMICA.	47
2.6	O ENSINO DE ELETROQUÍMICA.....	49
3	METODOLOGIA	52
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	52
3.2	O AMBIENTE DA PESQUISA.....	53
3.3	SUJEITOS DA PESQUISA	53
3.4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	54
3.5	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.	57
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
4.1	ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.....	59
4.2	AULA DE REVISÃO E APLICAÇÃO DO JOGO KENO	61
4.3	CONFEÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS.	62
4.4	ANÁLISE DO PÓS TESTE	68
4.5	CONFEÇÃO DOS JOGOS NO POWER POINT®.....	74
4.5.1	Os Jogos em Cada Grupo	76
4.5.2	Algumas considerações sobre os jogos elaborados	78
4.6	SEMINÁRIO DE APRESENTAÇÃO DOS JOGOS.	80

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
6	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICES	98
	APÊNDICE A - AUTORIZAÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO	99
	APÊNDICE B - AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO A SER PESQUISADA	100
	APÊNDICE C - AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR REGENTE DA SALA	101
	APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO.....	102
	APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.	104
	APÊNDICE F - SLIDES SOBRE ELETROQUÍMICA.	105
	APÊNDICE G - REGRAS DO JOGO KENO (ADAPTADO)	108
	APÊNDICE H - ETAPAS DE COMO CONFECCIONAR OS JOGOS.....	109
	APÊNDICE I - PÓS-TESTE	110

1. INTRODUÇÃO

1.1 MEMORIAL

Nasci em Belo Horizonte - MG no dia vinte e oito de janeiro de mil, novecentos e setenta e quatro. Atualmente tenho quarenta e quatro anos de idade e resíduo na cidade de São Mateus/ES com meu esposo e dois filhos.

Aos dezenove anos formei em Magistério no Instituto de Educação de Minas Gerais e logo tive meu primeiro emprego na Educação Infantil. Em 2002 ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Em 2008 efetivei como professora de Ciências no Município de Conceição da Barra/ES.

No ano de 2009 ingressei no curso de Licenciatura em Química, ofertado pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) / Vitória.

Apesar de conhecer a realidade da sala de aula, senti enorme necessidade de aprimorar os conhecimentos pedagógicos com o objetivo de melhor desempenhar a função de professora. Com enorme carinho da querida professora/orientadora Dr^a Ana Nery Furlan Mendes cursei a disciplina “Produção de Artefatos no Ensino de Química”, como aluna especial do PPGEEB no ano de 2015. Fui aprovada no processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) em 2017.

A pesquisa nasce a partir da preocupação em adquirir mais conhecimento sobre o Ensino-aprendizagem na visão de David Ausubel associado aos jogos e a tecnologia para o ensino de Química.

O trabalho foi direcionado ao uso do PowerPoint não só para produção de Slides, como também para a confecção de jogos associados ao ensino de Eletroquímica. O maior fator que nos instigou a trilhar esse caminho foi o uso da tecnologia como Metodologia de Ensino e as suas dificuldades na inclusão na sala de aula tanto para o professor quanto para o aluno.

As novas gerações estão cada vez mais atualizadas. Atualmente as crianças já nascem entre computadores, celulares, jogos e tecnologias em geral. Essa nova

realidade pode ser um desafio para as escolas com um modelo tradicional. Os alunos estão acostumados a realizar diversas tarefas ao mesmo tempo. A rapidez e facilidade que os jovens lidam com os artigos tecnológicos é muito maior do que seus pais e professores. Atualizarmos se tornou não só uma realidade, mas uma necessidade para não sermos rotulados como “analfabetos digitais”.

Sempre apreciei tecnologia e jogos, pois acredito que os mesmos auxiliam na aprendizagem para que flua de maneira mais direta e com maior nível de captação dos conteúdos pelos jovens.

1.2 JUSTIFICATIVA

A disciplina de Química tem suas limitações tanto ao ensinar quanto ao aprender seus conteúdos. Esse fato ocorre, em sua maioria, porque esta disciplina é ensinada de maneira tradicional, aguçando nos alunos o questionamento de suas aplicabilidades e contextualizações o que tornam as aulas monótonas impossibilitando a atenção dos alunos nos conceitos estudados.

Ainda, em pleno século XXI, alguns professores do Ensino Médio trabalham com metodologias tradicionais, dificultando o desenvolvimento escolar dos alunos e, conseqüentemente, o desinteresse dos mesmos no ensino, em específico Químico. O uso de metodologias com aulas centradas no professor, conteúdo definidos antecipadamente e repassados aos alunos, assim como a organização de como será efetuado o processo de ensino-aprendizagem, além de não atrair a atenção dos alunos torna uma prática exaustiva e sem sentido (SANTOS, 2001). Esse método, para o professor, dificulta a explicação, pois tudo se dá por meio de aulas expositivas, dificultando o pensar do aluno diante da aplicabilidade da teoria exposta (WEINTRAUB; HAWLITSCHKE; JOÃO, 2011).

Dentre as variadas metodologias estudadas para melhorar a aprendizagem do aluno estão os jogos interativos, cada vez mais atrativos e populares. Não se pode negar que a atual geração interage mais com a tecnologia do que as de gerações passadas. Uma das alternativas para essa mudança de ensino é o uso de aulas lúdicas, pois são atrativas, dinâmicas e os alunos se tornam mais interessados em aprender os

conteúdos ministrados.

Diante da evolução metodológica de ensino é interessante unir conhecimento científico com a tecnologia e jogos para uma aprendizagem mais significativa na era contemporânea. Sabendo disso, surgem algumas dúvidas: Como aprender eletroquímica numa perspectiva da aprendizagem significativa? Será que o ensino híbrido realmente se justifica no processo de aprendizagem dos jovens alunos com a mentalidade tecnológica? Jogos criados no Power Point® podem ser usados como estratégia de aprendizagem pelos professores? Será que os alunos conhecem a ferramenta do Power Point® para a criação de jogos?

Pensando nessas situações, a pesquisa busca responder às perguntas apresentadas através da interação entre os conteúdos programáticos (lecionados pelo professor) e a criação de jogos didáticos no computador confeccionados pelos alunos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Verificar a eficácia da animação interativa para a aprendizagem de eletroquímica, numa perspectiva de David Ausubel, através da confecção de jogos no Power Point® por alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Mateus /ES.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver junto com os alunos do 3º ano do ensino médio jogos no computador usando o Power Point® sobre os conteúdos de eletroquímica;
- Perceber que o lúdico também é uma forma de aprender termos científicos ou fortalecer os conhecimentos já adquiridos, de maneira a aproximar o aluno na construção e reconstrução dos conceitos Químicos (eletroquímica);
- Validar a ferramenta por meio da aplicação de questionários e entender a importância da TIC para aprendizagem significativa de eletroquímica;

- Avaliar de que maneira o (programa para criação/edição e exibição de apresentações gráficas (Power Point®) auxilia os alunos a ressignificar os conhecimentos em eletroquímica diante da aprendizagem significativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

David Paul Ausubel nasceu em uma família judaica e pobre, imigrantes da Europa Central. Não concordava com a educação que recebia, revoltava-se com os castigos e humilhações que passava na escola e indagava que a educação era violenta e reacionária. Nos anos 1800, os castigos físicos serviam para punir o mau comportamento e a dificuldade de aprendizagem. Férulas, chicotes e palmatórias eram objetos utilizados pelo professor para educar os alunos, mantendo a ordem e a disciplina (MOREIRA, 1999). Em um de seus escritos, Ausubel (1968, p. 31) evidencia claramente sentimento de tristeza em sua vida escolar:

Escandalizou-se com um palavrão que eu, patife de seis anos, empreguei certo dia. Com sabão de lixívia lavou-me a boca. Fiquei de pé num canto o dia inteiro, para servir de escarmento a uma classe de cinquenta meninos assustados (...). A escola é um cárcere para meninos. O crime de todos é a pouca idade e por isso os carcereiros lhes dão castigos.

David Ausubel (1918-2008) graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no Teacher's College por muitos anos. Dedicou grande parte da sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional (MOREIRA, 1999).

Como consequência de momentos sofridos durante o período escolar, Ausubel se interessou em pesquisar como se dá o aprendizado com significados para o aluno, apesar de sua formação acadêmica ser Medicina Psiquiátrica. Assim, se dedicou ao estudo da Psicologia Educacional, se tornando respeitado diante do desenvolvimento da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) (MOREIRA, 1999).

Após graduar em Psicologia e Medicina no Canadá e fazer o doutorado em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, Ausubel dedicou-se à Pedagogia no intuito de buscar as melhorias necessárias ao verdadeiro aprendizado. Ele expressava claramente sua indignação sobre a aprendizagem puramente mecânica. Ausubel partia da ideia de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processavam, chamada de Estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999).

Estrutura cognitiva é o conteúdo total e organizado de ideias de um dado indivíduo; ou, no contexto da aprendizagem de certos assuntos, refere-se ao conteúdo e

organização de suas ideias naquela área particular de conhecimento. Ou seja, a ênfase que se dá é na aquisição, armazenamento e organização das ideias no cérebro do indivíduo (MOREIRA, 2006).

Ausubel publicou seus primeiros estudos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa em 1963 (*The Psychology of Meaningful Verbal Learning*) e a desenvolveu durante as décadas de 1960 e 1970. Mais tarde, no final da década de 1970, Ausubel recebeu a contribuição de Joseph Novak, que progressivamente incumbiu-se de refinar e divulgar a teoria (MOREIRA, 1999).

No Brasil, aprende-se a importância da Aprendizagem Significativa com o professor Marco Antônio Moreira, brasileiro, doutor no ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Ele aguça a proposta da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) no Brasil quando passa a publicar artigos sobre a teoria em revistas a partir de 1989 e dedicar-se como discípulo de David Ausubel (MOREIRA, 2006, 2008, 2011).

Durante o progresso humano, novos conceitos são apreendidos. Para isso, algumas habilidades como motoras, idiomas ou cálculos matemáticos são desenvolvidas, assim como todos os métodos particulares para processar a informação e transformá-la em conhecimento (LEITE, 2015). Investigar, analisar e sistematizar são métodos da psicologia da educação responsáveis pelas teorias da aprendizagem, que abordam o desenvolvimento cognitivo humano por diferentes pontos de vista. Segundo Leite (2015), a aprendizagem é um meio pelo qual as competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos ou valores são adquiridos ou modificados, como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação. Este processo pode ser analisado a partir de diferentes perspectivas, de forma que há distintas teorias de aprendizagem baseadas em diferentes modelos que visam explicar este processo.

Para falar dos vários processos de aprendizagem e procurar explicar sua evolução, alguns estudiosos usam o termo “Teoria de Aprendizagem”. Às teorias de aprendizagem são atribuídos diversos significados como condicionamento, aquisição de informação, ampliação de conhecimento, mudança comportamental, capacidade de usar o conhecimento para a resolução de problemas, construção de novos

significados ou de novas estruturas cognitivas (LEITE, 2015). A seguir será melhor apresentada a teoria de aprendizagem desenvolvida por Ausubel e as características da mesma.

2.1. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Aprendizagem significativa é o processo através do qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2006, p 9). Para Ausubel (1968, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.

À aprendizagem significativa é um processo pelo qual a informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico [...] (MOREIRA, 2006, p. 9).

Todo indivíduo possui uma estrutura cognitiva a qual é formada pelos conhecimentos já adquiridos ao longo de sua vida. Quando um novo conhecimento interage com essa estrutura ocorrem mudanças no cognitivo do indivíduo, as quais caracterizam a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980).

Segundo Novak (1980, p. 51), a aprendizagem significativa é um processo em que as novas informações, ou os novos conhecimentos, estejam diretamente relacionados com um aspecto relevante, existente na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo.

Apesar de bastante citada entre os educadores, a Teoria da Aprendizagem Significativa é desconhecida por boa parte deles no que diz respeito a fundamentação teórica.

[...] houve uma apropriação superficial e polissêmica do conceito de aprendizagem significativa. Toda a aprendizagem passou a ser significativa, todas as metodologias de ensino passaram a objetivar a uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011, p. 24-25).

Para que o processo da aprendizagem tenha significação, o professor deve compreender sobre como o sujeito aprende, quais as condições necessárias para

que a nova informação se estabeleça criando, assim, uma relação de interação com aquele material existente na estrutura cognitiva. Moreira diz que a estrutura cognitiva é entendida como "conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização; ou o conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos" (MOREIRA, 2006, p. 4). Ou seja, a chamada abstração da experiência do indivíduo ocorre sempre através de estrutura hierárquica de conceitos.

Há, pois, um processo de interação, por meio do qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material, funcionando como ancoradouro, isto é, abrangendo e integrando este material e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem (MOREIRA, 2006, p. 152).

Na Teoria da Aprendizagem Significativa, a obtenção de novos significados está diretamente relacionada com um material de aprendizagem que deve ser potencialmente significativo, ou seja, ser não arbitrário, não literal e relevante para o assunto a ser lecionado (MOREIRA, 2008).

O aluno, por sua vez, deverá possuir, em sua estrutura cognitiva, conhecimentos prévios já estabelecidos que se correlacione com os conhecimentos que serão adquiridos. A relação entre esses conhecimentos prévios e os novos é que darão o significado ao novo aprendizado (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 2011).

Para ocorrer a construção do conhecimento, o aluno deixa de ser o único responsável por sua aprendizagem. O professor passa a assumir um papel fundamental nesse processo; sua motivação tem importante papel frente aos alunos; será um mediador entre os conhecimentos já sabidos com os que serão construídos (AUSUBEL, 1968). Desta forma, "o professor necessita ser um atento pesquisador dos saberes que o aluno possui e fazer dos mesmos "ganchos" para os temas que ensina" (ANTUNES, 1998, p. 17).

Segundo Ausubel (1968), as novas ideias são apreendidas desde que os conceitos mais relevantes estejam claros e disponíveis. A estrutura cognitiva não se restringe apenas à influência direta dos conceitos já aprendidos sobre os componentes da nova aprendizagem, mas abrange também modificações significativas na estrutura cognitiva pela influência do novo material.

Moreira (2008) explica que a Teoria da Aprendizagem Significativa entende que o

material a ser aprendido deve ter algum sentido para o aluno. Ainda destaca (MOREIRA, 2008) que isto acontece quando a nova informação "ancora-se" nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (área de conhecimento do indivíduo). Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimentos específica, conhecidos como *subsunçores*.

[...] Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual nos quais elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. (MOREIRA, 2006, p. 7-8).

Para Ausubel (1968), os conceitos *subsunçores*¹ são necessários para uma aprendizagem significativa. Eles podem ser representados por um símbolo, uma imagem, um conceito ou mesmo uma proposição.

Para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível (AUSUBEL, 1968, p. 79).

Segundo Moreira (2011) os conceitos geralmente são conjuntos de símbolos, tipicamente palavras, e a aprendizagem pode ser compreendida sem ajuda de metáforas. Ainda para Moreira, quando o material a ser aprendido não consegue ligar-se a um já conhecido, a aprendizagem se torna mecânica, ou seja, a aprendizagem sem a função do significado é arbitrária e literal.

Segundo Moreira e Mansini (2006), o sujeito memoriza novos conhecimentos como se fossem informações que podem não lhe significar nada, mas que podem ser reproduzidas em curto prazo e aplicadas automaticamente a situações conhecidas. Há pouca interação entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios. É uma memorização sem significado, ou seja, a retenção é bastante baixa. quando um indivíduo adquire informações em área completamente nova, ocorre aprendizagem mecânica.

Existem algumas razões para provocar uma aprendizagem mecânica como, por exemplo, o sujeito não tem ideias relevantes disponíveis que sirvam de *subsunçores*

¹ O *subsunçor* é uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz.

para a ancoragem do material novo a ser aprendido. Conforme Moreira (2011) defende, não é o novo material que não é potencialmente significativo para o aprendiz, mas é o próprio aprendiz que não tem disposição para efetuar a aprendizagem significativa.

Moreira (2011) afirma que Ausubel não estabelece uma distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica como sendo uma dicotomia e, sim, como sendo um processo contínuo. Ou seja, a Aprendizagem Significativa é vista como uma interação entre aspectos relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações. Estas se integram e adquirem novos significados na estrutura cognitiva.

Segundo Novak e Gowin (1980), para que a aprendizagem seja significativa é necessária uma negociação entre aluno e professor. Acreditar que somente aulas “bem preparadas” e “alunos dedicados” são indícios de aprendizagem significativa é ilusório.

À medida que a aprendizagem vai se tornando significativa, os *subsúnciores* se tornam mais elaborados e prontos para ancorar novos conhecimentos.

Ao se programar um conteúdo para o aprendiz, deve-se não só proporcionar uma diferenciação progressiva como também proporcionar uma reconciliação integrativa (AUSUBEL, 1968, p. 124). A diferenciação progressiva é um princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e abrangentes da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. A reconciliação integrativa é um princípio pelo qual a programação do material deve ser feita para explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças significativas (NOVAK; GOWIN, 1980).

Um instrumento que pode auxiliar no que tange a aprendizagem significativa são os materiais utilizados durante o ensino, os quais devem seguir o princípio da diferenciação progressiva, em que os conceitos são organizados do mais geral para os específicos, e a reconciliação integrativa em que o aluno deve criar e recriar relações conceituais como forma de integrar os significados emergentes de modo harmonioso com os demais (MOREIRA, 2011).

A Aprendizagem Significativa possui três classificações que serão abordadas

brevemente: Aprendizagem Representacional, Aprendizagem de Conceitos e Aprendizagem Proposicional.

Deste modo (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 2011):

- a) Aprendizagem Representacional envolve a atribuição de significados a símbolos. Identifica o significado de um símbolo até que ele passe a significar o que suas referências significam. Essa aprendizagem pode ser equiparada ao que lhes compete (o objeto, por exemplo) e tem significado para o aluno. Essa aprendizagem é significativa, pois a associação entre significado e objeto é feita de forma não arbitrária.
- b) Aprendizagem de Conceitos diverge da representacional, pois, ao invés de símbolos, trabalha-se o significado de conceitos. Segundo Ausubel (1980), conceito é “objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo signo ou símbolo”. Existem dois métodos para a aprendizagem conceitual: formação conceitual, onde os conceitos são formados a partir das experiências pessoais dos alunos. Ocorre normalmente com crianças e à medida que o vocabulário da criança aumenta, essas adquirem novos conceitos que são em sua maioria adquiridos por assimilação conceitual, este, por seu turno, é o segundo método de aprendizagem conceitual.

Aprendizagem Proposicional é mais complexa, pois compreende o significado de ideias em forma de proposição. Primeiro se aprende o conceito e só então passa a entender o seu significado. É semelhante à aprendizagem representacional, pois existe a conexão de signos a objetos, por exemplo. Nesse tipo de aprendizagem, há o surgimento de novos significados, depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa executada se relacionar com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Na aprendizagem significativa, diferentemente da aprendizagem mecânica, caso o aprendiz queira a obtenção de um dado significado novamente, o fará sem grandes complicações. Moreira (2011) ainda enfatiza que não é uma perda total, mas sim de distinção de significados e não dos próprios significados. Uma perda total significaria que o aprendido não foi significativo.

Assim,

[...] quando divulgou sua teoria na década de sessenta, seu nome esteve mais associado ao conceito de organizador prévio do que ao de aprendizagem significativa. Isso porque ele propôs a estratégia dos organizadores prévios como a principal estratégia instrucional para deliberadamente manipular a estrutura cognitiva do aprendiz, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2006, p. 11).

Conforme Moreira (2011), Ausubel “recomenda o uso de organizadores prévios, que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos *subsunçores*” que facilitem a aprendizagem subsequente.

Os organizadores prévios podem tanto fornecer “ideias âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem (AUSUBEL, 1968).

Organizadores prévios são outros aspectos utilizados para facilitar o aprendizado para facilitar a aprendizagem significativamente. Alguns autores defendem que estes organizadores representam os recursos didáticos usados em situações em que o aprendiz não dispõe das ‘ideias-âncora’ para ancorar as novas aprendizagens (MOREIRA, 2011).

Estes também são sugeridos quando for constatado que os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva não são suficientemente claros e estáveis para desempenhar as funções de ancoragem do novo aprendizado. Sua principal função é de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa (MOREIRA; MANSINI, 2006).

Os organizadores são mais eficientes quando apresentados no início das tarefas de aprendizagem, do que quando introduzidos simultaneamente com o novo material, pois podem estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2006). Como os organizadores prévios não são apenas comparações introdutórias eles podem:

- Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar sua relevância para a aprendizagem do novo material;
- Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração,

salientando as relações importantes;

- Prover elementos organizacionais inclusivos que leve em consideração o conteúdo específico do novo material a ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos (MOREIRA, 2011, p. 23-30).

Os organizadores prévios, segundo Moreira (2011), podem ser uma leitura introdutória, vídeos, trechos de filmes, esquemas, imagens, simulação de computador, jogo, uma pergunta ou mesmo aula que precede um conjunto de outras.

O professor pode observar as potencialidades do recurso metodológico e usá-lo para a situação de aprendizagem mais adequada aos seus alunos. Isso é possível visto que os valores obtidos da avaliação são medidos por diferentes critérios de usabilidades técnica e pedagógica (ANTUNES, 1998, p. 29).

Para que o processo de aprendizagem significativa possa ocorrer, são necessárias duas condições (PELIZZARI et al, 2002):

- a) O aluno precisa querer aprender e;
- b) O conteúdo a ser ensinado precisa ter características significativas, ou seja, deve ser flexível para que se adapte à experiência individual de cada aluno.

Os saberes ensinados são reconstruídos pelos educadores e educandos e, a partir daí, tornam-se autônomos, emancipados, questionadores, inacabados. Assim,

Nas condições de verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução dos saberes ensinados, ao lado do educador igualmente sujeito do processo". (FREIRE, 1997, p. 26).

Evidências da Aprendizagem Significativa são conceitos a serem usados como unificadores da disciplina dada. É importante selecionar ideias básicas para não sobrecarregar o aluno com o que é desnecessário e não o prejudicar na aquisição de uma estrutura cognitiva adequada (PELIZZARI et al, 2002).

Deve-se promover um esforço para se explorar as relações existentes entre os conceitos vistos e os já aprendidos, e a possibilidade de consolidar os conteúdos já introduzidos antes de iniciar os novos. Uma ferramenta facilitadora para a sua vivência por professores e alunos foi desenvolvida por Novak, os mapas conceituais, compreendidos como:

[...] diagramas hierárquicos que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela (MOREIRA, 2006, p. 45-46).

2.2. MAPA CONCEITUAL

Mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são representações de um determinado conteúdo, associando as relações entre os mesmos. Em 1970 a equipe de Joseph Novak apresenta os mapas para pesquisas na educação e logo aderidas como técnica de ensino e aprendizagem, o que acarretou em sucesso tanto para a Educação como em atividades de estruturação dos conhecimentos (CARDINALI, 2013).

Moreira (2011) enfatiza que, embora os mapas conceituais tenham sido criados na década de 1970, seu uso ganhou força nos anos 1990, ao serem associados às ferramentas informatizadas, que possibilitaram sua construção e seu compartilhamento. “Mudanças significativas ocorreram na forma de ensinar e aprender exigindo do aluno um esforço na construção de novos conhecimentos, uma vez que muda bastante a forma com que se expressa” (NUNES, 2008, p. 1-2). Novak e Gowing (1999, p. 45) apresenta a definição de mapa conceitual como sendo,

[...] uma ferramenta para organizar e representar conhecimento. O mapa conceitual, baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, é uma representação gráfica em duas dimensões de um conjunto de conceitos construídos de tal forma que as relações entre eles sejam evidentes.

De acordo com Moreira (2011, p. 78),

Os mapas servem para ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem, numa abordagem que atribui aos mapas conceituais o “poder” de estruturar o pensamento do sujeito, por comparações a modelos ou mesmo por organizações de estratégias por parte do educador que permitam ao estudante entender como ele “precisa” pensar.

Os mapas conceituais auxiliam na estruturação conceitual de uma disciplina e no papel dos sistemas conceituais e ajuda a ter uma visão mais ampla do assunto que foi estudado. Se mal direcionado, podem ser utilizados como processo de

memorização. Isso ocorre se o professor não estiver atento durante o processo deixando perder o significado para os alunos; que podem ter dificuldade durante o processo da construção dos mapas (NOVAK; GOWING, 1999).

O mapa conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades; instrumento de análise de currículos, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação, entre outros (MOREIRA; BUCHWEIVZ, 1993). Trabalhar com mapas conceituais é uma das formas do educador identificar os conhecimentos dos alunos e/ou reforçar os conhecimentos já adquiridos (PELIZZARI et al, 2002).

Sobre os Mapas Conceituais, Novak e Gowin (1999) propõem que as temáticas sejam apresentadas de modo diferenciado, progressivo e integrado. Quando determinados conceitos são desdobrados em outros conceitos que estão contidos em si mesmos, denomina-se diferenciação progressiva.

Novak e Gowin (1999) destacam que existem diversos mapas conceituais que podem ser utilizados em diferentes áreas de atuação com o objetivo de levar informações de forma ordenada para organizar e estruturar o conhecimento. É possível utilizar um mapa conceitual para exibir informações de forma interpretativa e com instruções diferentes que facilitam a exposição do assunto. Mapa conceitual panorâmico, por exemplo, pode ser utilizado para esquematizar as características descritivas, que abrangem o assunto a ser tratado de forma geral ou global.

Segundo Tavares (2007), existem variedades de mapas disponíveis que foram imaginados e construídos com finalidades variadas. Alguns são definidos pela facilidade de elaboração (aranha), outros pela clareza dos processos (fluxograma) e também pela organização lógica e sequencial.

Três são os elementos do mapa conceitual: 1) conceitos – “Regularidade nos acontecimentos ou nos objetos, que se digna mediante algum termo [...]”; 2) Relações – São formadas por dois conceitos ligados a um verbo; 3) Questão focal – Pergunta que direciona o mapa conceitual (NOVAK; GOWIN, 1999). Possuem algumas desvantagens, como, por exemplo, correlacionar os conceitos dificultando a integração entre as informações.

Os mapas conceituais requerem a explicação do professor, como mediador nessa construção, conduzindo o aluno rumo às diversas possibilidades de aquisição de conhecimento para a sua aprendizagem. Libâneo (2004) afirma que o professor media a relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando o conhecimento, a experiência e o significado que o aluno traz a sala de aula, seu potencial cognitivo, sua capacidade e interesse, seu procedimento de pensar, seu modo de trabalhar.

Apesar de o mapa conceitual ser usado para dar uma visão geral do estudo, é preferível usá-lo quando o aluno já tem certa familiaridade com o tema, de modo que seja potencialmente significativo e permitam a integração, reconciliação e diferenciação do significado de conceitos (MOREIRA, 2008).

O professor é um mediador, orientando o aluno a descobrir seu potencial, suas capacidades e interesses de agir e pensar, transformando-se em sujeitos autônomos, que por si próprios é capaz de construir seus conhecimentos, habilidades, atitudes e valores (MOREIRA, 2008, p. 49).

O Quadro 1 apresenta algumas possíveis vantagens e desvantagens do uso dos mapas conceituais.

Quadro 1 - Principais vantagens e desvantagens dos mapas conceituais.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Enfatizar a estrutura sistematizada dos conceitos de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais em seu desenvolvimento.	Se o mapa não fizer sentido para o aluno, pode ser compreendido como metodologia a mais para se memorizar.
"Mostrar que os conceitos de certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos numa ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos".	Os mapas podem ser muito complexos e confusos, o que dificultaria a aprendizagem e retenção do conteúdo, sendo que o seu papel é de justamente facilitar esse processo.
Proporcionar uma visão integrada do assunto e um tipo de listagem dos conteúdos abordados.	Pode ocorrer inibição dos alunos em relação às suas capacidades de construir suas próprias hierarquias conceituais, uma vez que o mapa já é proposto completamente pronto pelo professor.

Fonte: Moreira (2011).

Para o professor, ao construir o mapa conceitual, suas informações devem ser claras e completas, sem esquecer que seu formato pode ser traçado de várias maneiras,

encorajando os alunos a construir os seus. Segundo Moreira (2011), utilizar mapas conceituais no ensino é uma estratégia viável para tornar o aprendizado significativo.

Percebe-se que, para que o ensino aconteça de maneira significativa, são necessários vários mecanismos, dentre eles o desejo dos alunos em adquirir conhecimento e um professor com função de mediador com objetivos traçados ao longo do ensino (NOGUEIRA, 2010). O aprendiz deve ter disposição para aprender e o conteúdo a ser aprendido tem que ser lógico e psicológico, ou seja, ter uma experiência pessoal (PELIZZARI et al, 2002).

Para isso, é dever do professor assumir o papel de investidor da sua própria formação, enfrentando novos desafios, buscando refletir sobre sua prática pedagógica, no sentido de superar os obstáculos e aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem (NOGUEIRA, 2010).

2.3. TECNOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM

A presença da tecnologia no cotidiano está tão comum que não é vista como fator isolado e sim como parte da natureza. Pode-se dizer que tecnologia é o conjunto de todo e qualquer equipamento (caneta esferográfica, computador, *smartphone*). Segundo Kenski,

A tecnologia está em todo lugar, já faz parte de nossas vidas. Nossas atividades cotidianas mais comuns como dormir, comer, trabalhar, ler, conversar, deslocarmo-nos para diferentes lugares, e divertirmo-nos- são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso. As tecnologias estão tão próximas e presentes, que nem percebemos mais que não são coisas naturais. Tecnologias que resultaram, por exemplo, em talheres, pratos, panelas, fogões, fornos, geladeiras, alimentos industrializados e muitos outros produtos, equipamentos e processos que foram planejados e construídos para podermos realizar a simples e fundamental tarefa que garante nossa sobrevivência: a alimentação (2008, p. 18).

Por sua vez, a educação pode ser entendida, conforme Brandão (1985), como todo conhecimento adquirido com a vivência em sociedade, seja ela qual for; no ônibus, em casa, na igreja, na família e todos nós fazemos parte deste processo.

Ninguém escapa da educação. Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos, todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para

aprender e ensinar. Para saber, saber fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. Com uma ou com várias: educações? Educações (BRANDÃO, 1985, p. 7).

Libâneo (2004, p. 28), por sua vez, destaca que,

O mundo assiste hoje às intensas transformações, como a internacionalização da economia e as inovações tecnológicas em vários campos de saberes. Essas transformações levam à mudança no perfil desses diversos profissionais, afetando os sistemas de ensino.

E afeta sobretudo os pedagogos, que são os profissionais diretamente ligados ao processo de disseminação das práticas pedagógicas do conhecimento, apoiando as ações docentes.

Sobre a utilização das tecnologias, Freire explica que,

Reconhecemos que as tecnologias de informação e comunicação, por serem partes indissociáveis da vida social, devem ser consideradas pela comunidade escolar e aproveitadas em seu potencial como recursos ao processo de ensino-aprendizagem (2012, p. 52).

Como o professor é o participante direto desse processo de transformação, torna-se um mediador ao exercer sua função de transmissão do conhecimento, “ocorrendo em muitos lugares, institucionalizados ou não, sob várias modalidades” (LIBÂNEO, 2004, p. 26). Ele então precisa estar preparado para tais desafios, sobretudo com as mudanças aceleradas do sujeito motivadas pelo surgimento das novas tecnologias e pelos efeitos da economia.

De acordo com Kenski (2008), “Tecnologia” é um conceito tão antigo quanto à espécie humana, remete a evolução, progresso e comodidade. A autora completa que foram as grandes descobertas e a engenhosidade humana que deram origem às mais variadas tecnologias. Ainda, segundo Kenski (2008, p. 22), “[...] a expressão ‘tecnologia’ diz respeito a muitas outras coisas além das máquinas”. Nessa ótica, é importante apropriar-se das tecnologias em prol da interação entre professores e alunos para a construção do saber.

Tecnologia tem origem na palavra grega *techné* na qual o significado original do termo é fabricar, produzir, construir, dar à luz (TOLMASQUIM, 1989; LION, 1997). Portanto, tecnologia é a junção do termo *tecno*, do grego *techné*, que é saber fazer, e *logia*, do grego *logus*, razão. Portanto, tecnologia significa a razão do saber fazer; é o estudo da técnica (RODRIGUES, 2001).

Conforme o dicionário da Língua Portuguesa, de Aurélio Buarque de Holanda, a palavra “tecnologia” é definida como “um conjunto de conhecimento, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade” (HOLANDA, 2009, p. 234). Gama (1987) ressalta que uma definição exata e precisa da palavra tecnologia fica difícil de ser estabelecida tendo em vista que ao longo da história o conceito é interpretado de diferentes maneiras, por diferentes pessoas, embasadas em teorias muitas vezes divergentes, diante dos mais distintos contextos sociais.

Uma das inovações atuais é o ensino híbrido², também denominado *blended learning*, cuja proposta é de inovar a sala de aula. Essa inovação se dá com a junção de um bom currículo tradicional, o currículo inovador e o uso das TDIC³ (Tecnologia Digital da Informação e Comunicação) como forma de garantir um melhor aproveitamento das atividades em sala de aula. Essa abordagem se faz em diversos “espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos” associado às atividades escolares (MORAN, 2015, p. 27).

Essa nova proposta de ensino auxilia tanto o professor quanto aluno de serem protagonistas do ensino e da aprendizagem, já que o ensino híbrido faz com que todos se tornem atores do conhecimento (MORAN, 2015). O ensino híbrido proporciona aprendizado para além da sala de aula ao propor experimentos variados, de modo que “podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos ‘pratos’, com sabores muito diferentes” (MORAN, 2015, p. 27). Essa inovação se dará em sala de aula através de jogos, simulações e atividades para que o aluno possa conhecer lugares jamais pensados e perceber suas habilidades escondidas.

Leite (2015) ressalta que nossos educandos estão cada vez mais interessados nas diferentes tecnologias, fato este verificado através da crescente utilização de computadores, *tablets*, televisão, vídeos e games. Assim, essas tecnologias são

² O ensino híbrido, segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015), é uma combinação metodológica de aprendizado online com o *offline*, em modelos que mesclam (por isso o termo “híbrido”, de *blended*, do inglês “misturar”) momentos em que o aluno estuda sozinho, de maneira virtual, com outros em que a aprendizagem ocorre de forma presencial, valorizando a interação entre pares e entre alunos. Este modelo impacta na ação do professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem.

³ TDIC são compreendidas como um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas que geralmente utilizam a internet e diferenciam-se das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital.

instrumentos atrativos e de grande importância a serem utilizadas para contribuir no aprendizado. Essas ferramentas podem ser utilizadas a favor de uma construção de conhecimentos científicos, uma vez que a escola é o local propício para sua realização.

O professor contemporâneo, ao ensinar, deve ter novas metodologias, estas diferentes da que é adotada e aplicada no ensino tradicional. Apesar dos desafios e dificuldades para aplicar essa prática, toda ação é compensadora, pois,

Criando situações problemáticas estará permitindo o surgimento de momentos de conflito para o alfabetizando e, conseqüentemente, o avanço cognitivo; estará considerando o aprendiz como um ser ativo, aquele que não espera passivamente que alguém venha lhe ensinar alguma coisa para começar a aprender, uma vez que por si só compara, ordena, classifica, reformula e elabora hipóteses, reorganizando sua ação em direção à construção do conhecimento (ELIAS, 1992. p. 50).

Com a variedade de recursos tecnológicos nos dias atuais, o ensino exclusivamente tradicional é quase inviável. Freire (2000) argumentava que para um ensino ser significativo é preciso levar o estudante a compreender as necessidades de uma sociedade e a interferir em seu meio. Apesar de toda evolução de ensino, não se pode negar os métodos tradicionais, pois também possibilitam uma educação problematizadora e, através do ensino híbrido, “é possível planejar atividades diferentes para grupos de alunos diferentes, em ritmos distintos e com possibilidade real de acompanhamento pelos professores” (MORAN, 2015, p. 35).

Segundo Leite (2015), tecnologia pode ser associada ao uso de materiais ou intelectuais capazes de oferecerem soluções a problemas práticos de nossa vida cotidiana. Ainda para Leite, tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, seus usos e aplicações.

O desenvolvimento positivo da tecnologia tem influenciado a humanidade transformando o homem e sua cultura. Kenski (2009) afirma que, o grande desafio diante do uso da tecnologia nas escolas é deixar de ser trabalhada de forma tradicional. Moran (2007) afirma que muitas aulas estão ultrapassadas, pois são baseadas no método expositivo, em que o professor transmite o conhecimento e o aluno decora o conteúdo para realização de provas. Mas que, “[...] se ensinar dependesse só de tecnologias, já teríamos achado as melhores soluções há muito

tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo” (MORAN, 2007, p. 12). Dessa forma, descrever o uso das tecnologias no processo de aprendizagem e o papel dos “novos” professores é um enorme desafio.

Cada vez mais as “novas tecnologias” estão presentes no cotidiano das pessoas. As ditas “novas tecnologias”, que para alguns são identificadas como as “tecnologias da informação e da comunicação”, estão imprimindo mudanças inesperadas na sociedade atual em todas as esferas da estrutura social, política, econômica, jurídica e do trabalho (ALMENARA, 1996).

Essa evolução das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) permite que muitos tenham acesso à informação, o que traz mudanças e progressos em diversas áreas do conhecimento. Porto (2006) afirma que as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) surgiram na metade da década de 1970, no contexto da Terceira Revolução Industrial e Revolução Informacional. Castells (1999) explica que o grande avanço das TIC ocorreu a partir da década de 1990, com o objetivo de captar, transmitir e distribuir de forma precisa e rápida as informações.

A revolução tecnológica trouxe consigo inúmeros impactos sociais, dentre eles na educação. Cada vez mais a tecnologia se faz bem presente na escola e no aprendizado do aluno através de equipamentos tecnológicos ou projetos envolvendo a mesma.

[...] a evolução tecnológica sugere um desafio para a escola e, para enfrentá-lo, é preciso trazer para o contexto as informações presentes nas tecnologias aliadas aos conhecimentos escolares, propiciando a interlocução entre os sujeitos com vistas a ampliar o entendimento (PORTO, 2006, p. 41).

A utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação como recursos no processo de ensino torna a aula mais interativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de aprendizagem. A forma de ensinar e aprender podem ser beneficiados por essas tecnologias, pois trazem uma diversidade de informações, mídias e softwares, que auxiliam nesse processo.

Conforme Vieira (2011, p. 27),

As novas tecnologias criam novas chances de reformular as relações entre alunos e professores e de rever a relação da escola com o meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao

revolucionar os processos e metodologias de aprendizagem, permitindo à escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo.

Ao utilizar a TIC como método pedagógico, as competências que os alunos devem alcançar em sua aprendizagem podem acontecer de forma mais significativa. Para tal, o professor deve ter responsabilidade em uma perspectiva pedagógica para que esse uso seja o mais adequado possível. Para Freire (1997, p. 25) “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

No planejamento didático com uso da TIC, a organização deve ser flexível ao se trabalhar com projetos a partir de experiências adquiridas. Ao elaborar um plano de aula, deve-se atentar em saber escolher aquilo que melhor possa atender os alunos em sua contextualização (MORAN, 2009).

De acordo com Rezende (2008), o uso dessas novas tecnologias pode contribuir para novas práticas pedagógicas, se estiver embasada nas novas concepções de conhecimento, de aluno, de professor e transformando vários elementos que compõem o processo de ensino-aprendizagem.

Vieira ressalta,

[...] a implantação da informática como auxiliar do processo de construção do conhecimento implica mudanças na escola que vão além da formação do professor. É necessário que todos os segmentos da escola – alunos, professores, administradores e comunidades de pais - estejam preparados e suportem as mudanças educacionais necessárias para a formação de um novo profissional. Nesse sentido, a informática é um dos elementos que deverão fazer parte da mudança, porém essa mudança é mais profunda do que simplesmente montar laboratórios de computadores na escola e formar professores para utilização dos mesmos (VIEIRA, 2011, p. 4).

O professor mediador deve se adaptar às novas metodologias sendo necessário envolver os alunos para que o aprendizado aconteça naturalmente, despertando assim curiosidades que não seriam abordadas trabalhando apenas com a metodologia tradicional. Demo ressalta que,

Temos que cuidar do professor, pois todas as mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor, ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor. Ele é a tecnologia das tecnologias, e deve se portar como tal (2008, p.134).

Para Moran (2007), o professor deve acompanhar sugerir e coordenar o processo de

aprendizagem, pois ensinar usando recursos didáticos de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)⁴ exige uma postura pedagógica diferente daquela convencional, que somente transmite conteúdo.

A dinâmica da visão moderna sobre a tecnologia trata-se de uma ferramenta, no qual configura a cultura e a sociedade. A proposta não é simplesmente trocar o velho pelo novo, mas sim tornar a tecnologia um recurso eficaz, dentro do ambiente escolar.

Para isso, segundo Chassot (1990), uma mudança na postura docente se torna essencial, pois a escolha de recursos passa pelo professor e a possibilidade de torná-lo significativo também. A capacitação e inclusão digital do profissional da educação são de suma importância, porque professor é a figura central da mediação do saber. Para que o uso do recurso tecnológico seja transformado em conhecimento, é necessário que o professor realmente “mergulhe” nesta nova causa; que passe de professor meramente passivo a professor participativo, crítico ao mesmo tempo, mediador de conhecimento. Saber ensinar requer preparo, criatividade, compromisso, muito envolvimento e responsabilidade.

O ensino, usando o computador como ferramenta, tem se tornado uma forte tendência, incentivada que é por recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados e acessíveis.

No entanto, o uso da tecnologia ainda é uma realidade um pouco distante do sujeito tanto aluno como docente. A infraestrutura de algumas escolas e a falta de capacitação entre os professores com o manuseio das tecnologias como recurso didático para o ensino aprendizagem pode ser um dos fatores desta distância. Fatores externos como a política educacional incentivam o aumento de "profissionais mal preparados, desmotivados e, o que é pior, descompromissados com o seu papel de agente de mudança" (CHASSOT, 1990, p. 16).

Atualmente a escola está obrigada a buscar, em seu contexto, novas metodologias

⁴Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela aplicação de elementos digitais (FONTANA; CORDENONSI, 2015). TIC é a convergência entre a informática e as telecomunicações, agrupando ferramentas computacionais e meios tele comunicativo (LEITE, 2015). Já as TDIC englobam, ainda, uma tecnologia mais avançada: a digital. Por meio desta é possível processar qualquer informação (KENSKI, 2008).

devido à inversão no fluxo de conhecimento, conhecida também como “sociedade da informação”.

Deste modo,

Se antes o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. Assim, a Escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia é permitido reivindicar para a Escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento (CHASSOT, 1990, p. 25).

Valente (1999) defende que o professor deve fazer uso de novas metodologias para instruir os alunos e criar condições para que os educandos descrevam seus pensamentos, reconstrua-os e materialize-os por meio de novas linguagens. Nesse processo o educando é desafiado a transformar as informações em conhecimentos práticos para a vida, pois,

O ensino atual exige que professores saibam utilizar recursos pedagógico-tecnológicos para atuarem no novo modelo de educação. Para Perrenoud (2000, p. 139), o papel do professor “mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender [...], concentrando-se na criação, na gestão e na regulação das situações de aprendizagem”.

Nóvoa (2001) destaca que os professores da era contemporânea precisam conseguir lidar com vários saberes, com a tecnologia e com a complexidade social, ou seja, o educador deve ser um pesquisador; formulador de proposta de trabalhos; ser capaz de pôr em prática a teoria e teorizar a prática, buscando estar atualizado, aperfeiçoando-se para manter-se engajado com o sistema.

No entanto, vale ressaltar, que não estão preparados para este fim, pois muitos professores, pelo envolvimento com outros aspectos do processo de trabalho, se prendem a uma rotina, sem exercício do senso crítico e de mudanças de paradigmas.

[...] professores estão habituados basicamente a um regime disciplinar de estudo através de textos escritos. Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando as escolas os têm; inseguros para saber se terão tempo disponível para ‘dar a matéria’ [...] e, na dúvida, vamos ao texto, à lousa, à explanação oral – tão mais fáceis de serem executados, tão mais distantes e difíceis de serem compreendidos pelos jovens alunos (KENSKI, 2008, p. 136).

Belloni (2003) defende que, mesmo quando são oferecidas capacitações aos professores, essas capacitações se apresentam distantes das práticas pedagógicas dos profissionais e de suas condições de trabalho.

Leite (2015), em seu livro “As Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente”, propõe que as tecnologias devem ser incorporadas na educação a partir de três pilares: Adição, Estratégias e Realidade. Esses três pilares foram propostos por Leão (2011, apud LEITE, 2015) e são fundamentais para qualquer discussão sobre a introdução das TIC no ensino, os quais são observados a seguir:

- No que se refere a adição, as tecnologias estão para serem incorporadas ao processo de ensino e aprendizagem e não como substitutos a outros recursos já existentes (quadro, livros, laboratórios, vídeos, etc.) e sim como um recurso que nos permita adicionar novos formatos à informação a qual desejamos que seja convertida em conhecimento por parte do aluno;
- Outro aspecto importante é a utilização de estratégias, pois a utilização das TIC no ensino deve vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem significativa para o aluno;
- Em relação a realidade (e ao contexto), é importante que o professor esteja preparado, pois a realidade da escola que está pode mudar, levando-se em consideração sempre a dicotomia existente entre visão do aluno versus visão do professor. E se essas mudanças ocorrem, o professor deve estar preparado. O papel de docente contemporâneo implica estar capacitado a ensinar em ambientes com os vários recursos didáticos (LEÃO, 2011, apud LEITE, 2015, p. 24-25).

Se não houver uma mudança na postura do docente, a ideia significativa do uso da tecnologia se perde. A aplicabilidade da TIC como o computador, por exemplo, não deve ser utilizada somente como transmissão do conhecimento para que os resultados não percam seus significados.

Se a sociedade está mudando, a escola também tem de acompanhar essa evolução e mudar junto. A mera substituição de uma tecnologia (lousa, quadro verde, televisão e o vídeo, etc.) por outras (computador, leitores digitais, *smartphone*, entre outros em

desenvolvimento) não acarretará em uma aprendizagem eficiente, a utilização desses recursos pode cooperar para estes processos de ensino-aprendizagem, contudo, não serão elas causadoras de uma “nova” forma de aprender (LEITE, 2015). Pensando assim, a construção de recursos didáticos baseados nas tecnologias é uma tarefa que requer uma equipe multidisciplinar, que considerem os aspectos educacionais e de comunicação.

A aprendizagem será desenvolvida através de uma postura metodológica que se insere na vida dos alunos e os liga ao contexto tecnológico. Conforme Rodrigues e Amaral (1996 apud KATO; KAWASAKI, 2011, p. 37) é importante “trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino”.

Freire (1997) defende que o aluno moderno deve ser convidado a aprender, pois o professor não pode ensinar nada a ninguém, apenas fazer o aluno pensar. O autor complementa ao dizer que “Ninguém ensina nada a ninguém”. Ainda, para Freire (1997, p. 39), o aluno deve ser estimulado a querer buscar conhecimento, construir suas ideias e pensamentos através do direcionamento do professor. Não significa que o professor será excluído do processo ensino aprendizagem, mas será um mediador, a fim de que o conhecimento seja construído com significado.

Através do recurso tecnológico, experiências podem ser trocadas entre alunos de diversas regiões, como cidades e até continentes, aumentando a expectativa de informações. Kenski (2008) cita que a tecnologia “deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços, tempos e pessoas diferentes”;

Segundo Becker (2001) "o professor acredita que seu aluno é capaz de aprender sempre". O professor pode verificar melhor o aprendizado de forma significativa, pois o aluno se sente mais preparado para agir como um ser crítico, defender suas opiniões, argumentos e interagir com seu meio. Papert (1994) reconhece que as crianças passariam a utilizar o computador como “uma ferramenta para trabalhar e pensar, como meio para realizar projetos, uma fonte de conceitos para pensar novas ideias”. E sobre a utilização das ferramentas tecnológicas, Giordan sugere que,

[...] a adoção dessas ferramentas em sala de aula é necessariamente

precedida ao menos pelo domínio e possivelmente é acompanhada da apropriação da ferramenta pelo professor fora da sala de aula. Saber usar a ferramenta cultural ambiente da Internet é condição necessária para tomá-la como sua para organizar o ensino (2013, p. 234).

A integração das tecnologias ao processo de aprendizagem mediante a utilização dos meios de comunicação e interação, com abordagem didática, pode favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos via inserção digital (KENSKI, 2008, p. 22).

Kenski destaca que,

A educação também é um mecanismo poderoso de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias. A escola também exerce o seu poder em relação aos conhecimentos e ao uso das tecnologias que farão a mediação entre professores, alunos e aos conteúdos a serem aprendidos. (2009, p. 18).

Deste modo, a informatização nas escolas é uma discussão que faz uma analogia entre o moderno e as aulas tradicionais, pois se trata de inovação, visando um resultado positivo no que se refere à aprendizagem. O uso da tecnologia na educação pode transformar a sociedade, pois o educando é desafiado a transformar as informações em conhecimentos práticos para a vida (KENSKI, 2008).

O mundo contemporâneo apresenta mudanças rápidas. Os professores têm de buscar características compatíveis com estes acelerados progressos. Aulas reprodutoras de informações não são mais tão atrativas no processo de ensino-aprendizagem.

[...] educar é prática, é ação, é ser criativo. Não se educa 'teoricamente'. O processo educativo se realiza quando existe uma materialização, isto é, uma mudança interior que se traduz no comportamento das pessoas (GONSALVES, 2009, p.23).

Um dos enfoques que se refere à utilização dessas tecnologias como uma ferramenta didática é o jogo digital, um recurso tecnológico lúdico, somado a diversos fatores como: diversão, prazer, habilidades e conhecimentos.

Menezes (2003, p. 3) afirma que,

O jogo digital acontece em ambientes como computador, celular, videogame, etc. Normalmente, possui desafios a serem vencidos através de um conjunto de regras e situações dinâmicas que vão sendo apresentadas ao jogador. A atividade de jogar é exercida de maneira voluntária e na maioria das vezes proporciona um ambiente lúdico,

permitindo que o usuário brinque como se fizesse parte do próprio jogo. É naturalmente motivador, pois, o jogador faz uso por prazer sem depender de prêmios externos. Além disto, brincar num ambiente digital em rede tem um papel importante na aprendizagem e na socialização, pois através dele o jogador adquire motivação e habilidades necessárias à sua participação e ao seu desenvolvimento social.

Moratori (2003) enfatiza que para uma utilização eficiente e completa de um jogo educativo computadorizado é necessário realizar a análise consistente do mesmo, verificando tanto aspectos pedagógicos como aspectos de qualidade de software.

2.4. O JOGO E A EDUCAÇÃO

Jogo é um termo do latim “*jocus*”, que significa gracejo, brincadeira, divertimento, conforme Dicionário *Priberam* da Língua Portuguesa. A atividade de jogar é tão antiga quanto o próprio homem e é necessária ao processo de desenvolvimento, pois, tem desempenho vital ao indivíduo, principalmente como forma de apropriação da realidade, além de ser culturalmente proveitoso para a sociedade como demonstração de ideais comunitários (FARIA, 1995).

“Na concepção Piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança” (FARIA, 1995, p. 19).

Porém, de acordo com Vygotsky (1987), a ludicidade influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

Também Murcia (2005, p. 9) enfatiza que o jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, a sua história, ao mágico, ao sagrado, ao amor, a arte, a língua, a literatura, aos costumes, a guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é facilitador da comunicação entre seres humanos.

Já na antiguidade, Platão (427-348 a.C.), segundo Silva e Almeida (2016, p. 19-20), condenava as atividades que exacerbavam a competição e o resultado. Defendia o

jogo como um meio de aprendizagem mais prazeroso e significativo, de maneira que os conteúdos das disciplinas poderiam ser assimilados por meio de atividades lúdicas. Afirmava a importância de “aprender brincando”.

Na França, através de Jean Piaget (1896-1980), o jogo ganha significação no ensino. Para Piaget (1975), os jogos têm grande importância no desenvolvimento intelectual das crianças e tornam-se cada vez mais significativo à medida que estas se desenvolvem apesar de não terem a capacidade de desenvolver conceitos na criança.

Na busca por métodos alternativos de ensino, o jogo como ferramenta didática é apresentado como meio atrativo, pois os docentes podem recorrer a este como um recurso auxiliar de reforço e até mesmo facilitador no entendimento do que for ensinado (SOARES, 2004, p. 18).

Os romanos utilizavam os jogos físicos para formar cidadãos e soldados respeitados e aptos. Nessa época pode referenciar a utilização de jogos ou materiais direcionados à aprendizagem das crianças como, por exemplo, doceiras de Roma que faziam pequenas guloseimas em forma de letras para as crianças aprenderem a ler e escrever (KISHIMOTO, 1996).

Almeida (1987, apud ALVES, 2001) cita que, entre os egípcios e maias a presença de jogos é observada entre os jovens para aprenderem valores, normas e padrões de vida social com os mais velhos. Alves (2001, p. 20) destaca que “[...] no século XIX, a infância era vista como uma fase de preparação para o trabalho adulto, portanto, dava-se pouca importância à brincadeira e aos jogos”.

Conforme Lima (2008), os colégios de ordem jesuítica foram os primeiros a utilizar jogos como recurso didático. Inácio de Loyola⁵ compreendia a importância dos jogos de exercício para o desenvolvimento da aprendizagem. Kishimoto (1999) comenta que após a criação do Instituto dos Jesuítas no século XVI, surgiram os jogos educativos divulgados por Ignácio de Loyola no sistema educacional dessa

⁵ Santo Inácio de Loyola nasceu em Loyola, hoje Azpeitia, na Espanha, no dia 23 de outubro de 1491. Fundador da Companhia de Jesus, foi ordenado padre pelo Papa Paulo III, canonizado pelo Papa Gregório XV.

organização. Seu objetivo era enriquecer as ações didáticas, por intermédio de exercícios de caráter lúdico, em que as crianças passaram a vivenciar uma metodologia educacional diferente.

De acordo com Cunha (2012),

Pestalozzi (século XVIII até século XIX) afirmou que o jogo é um fator decisivo e enriquecedor do senso de responsabilidade e estímulo à cooperação da criança. Segundo ele, a escola é a verdadeira sociedade onde, para se educarem, as crianças precisam trabalhar esses aspetos (CUNHA, 2012, p. 92-98).

Froebel (1907, apud ARCE, 2001) refere-se ao jogo como mediador no processo de autoconhecimento, através de um exercício de exteriorização e interiorização da essência divina que se encontra presente em cada criança.

Ainda para Froebel (1907, apud ARCE, 2001) o jogo é uma arte, pois o “agir pensando e pensar agindo” e “aprender fazendo” tem grande importância para que a criança desenvolva o seu conhecimento próprio. Segundo Froebel, a máxima que deve reger toda a educação é observar, apenas observar, pois a criança mesma nos ensinará.

Assim, “os jardins de infância frobelianos incluem jogos nos quais se permite às crianças uma livre exploração, oferecendo apenas o suporte material e jogos orientados nos quais há clara cobrança de conteúdos a adquirir” (KISHIMOTO, 1999, p. 103). Ainda, segundo Kishimoto (1996), os jogos destinados a ensinar ciências ganham espaço no século XVIII sendo utilizados para que a realeza e a aristocracia aprendessem conteúdo da ciência.

Vygotsky (1987), em seus trabalhos, procurou analisar o papel do desenvolvimento das crianças e das experiências sociais e culturais por meio do uso do jogo na criança. Para Vygotsky (1987), o papel do brinquedo e da brincadeira do faz de conta, é fortemente influenciado por experiências concretas que as crianças vivenciam, pois jogar é um processo social.

Château (1984) considera que as habilidades e os conhecimentos adquiridos no jogo preparam para o desempenho do trabalho, ou seja, uma espécie de treinamento para o trabalho, tanto profissional específica quanto para a vida adulta.

[...] a escola tem uma natureza própria distinta do jogo e do trabalho. No entanto, ao incorporar algumas características do trabalho e do jogo, a

escola cria a modalidade do jogo educativo destinada a estimular a moralidade, o interesse, a descoberta e a reflexão (CHÂTEAU, 1984, p. 16).

Para Neves (2008), os jogos didáticos cumprem a função de eficientes recursos auxiliares, pois estimulam a aprendizagem e o interesse por parte dos alunos, ajudando os professores a alcançarem seus objetivos nas aulas de Ciências.

Antunes (1998) defende que o lúdico é uma das atividades que mais estimula a inteligência e também o comportamento social, pois ele impõe regras e faz com que os jogadores controlem seus impulsos, desenvolva e enriqueça suas personalidades. O jogo é uma atividade física ou intelectual que integra um sistema de regras e define um indivíduo (ou um grupo) vencedor e outro perdedor.

De acordo com Piaget (1975), o caráter educativo do brincar é visto como uma atividade formativa, que pressupõe o desenvolvimento integral do sujeito tanto em sua capacidade física e intelectual quanto na constituição da individualidade. Não há um modo específico que possa ser utilizado por todos os docentes, em todas as escolas e que obtenham o mesmo resultado. Cada professor precisa analisar essa diversidade de métodos e ferramentas para sua aplicabilidade de forma correta e da melhor maneira possível.

O jogo pode ser utilizado como uma excelente metodologia no processo de ensino e aprendizagem (KISHIMOTO, 1996). Essa metodologia é muito importante no processo de construção e fixação do conhecimento, pois permite desenvolver competências em vários setores, como comunicação, relação interpessoal, liderança e trabalho em equipe, equilibrando cooperação e competição (BRASIL, 2006), além do desenvolvimento psicognitivo (SILVA; ALMEIDA, 2016). “A brincadeira consiste em uma atividade de simulação que reforça o significado da vida cotidiana, enquanto processo assimilativo participa do conteúdo da inteligência, a semelhança da aprendizagem” (KISHIMOTO, 1996, p. 32).

O lúdico permite um desenvolvimento global e uma visão de mundo mais real. Por meio das descobertas e da criatividade, a criança pode se expressar, analisar, criticar e transformar a realidade. Se bem aplicada e compreendida, a educação lúdica poderá contribuir para a melhoria do ensino, quer na qualificação ou formação crítica do educando, quer para redefinir valores e para melhorar o relacionamento das pessoas na sociedade. (DALLABONA; MENDES, 2004, p. 107).

O jogo atua como estimulante do pensamento, incentivando trocas interpessoais,

proporcionando a aprendizagem de forma descontraída e proveitosa, inspirando uma educação que vai além do ato de ensinar determinado conteúdo (SANTOS, 2001).

Já é sabido que são inúmeras as vantagens da utilização de jogos didáticos no processo de ensino, mas para alcançar toda a potencialidade da ferramenta, é preciso compreender seu uso e aplicar de forma consciente para que os objetivos sejam alcançados e assim inserir outras dinâmicas mais eficientes para as dificuldades apresentadas pelos alunos (GRANDO, 2001).

As atividades lúdicas têm grande destaque no que diz respeito à socialização dos alunos, pois promove a integração, a disciplina e o desenvolvimento do convívio social por meio das atividades em grupo;

Brincar é uma forma das atividades fundamentais para o desenvolvimento da identidade e da autonomia. [...]. Nas brincadeiras, as crianças podem desenvolver algumas capacidades importantes, tais como a atenção, a imitação, a imaginação. Amadurecem também algumas capacidades de socialização, por meio da interação, da utilização e da experimentação de regras e papéis sociais (LOPES, 2006, p. 110 apud SALOMÃO; MARTINI; JORDÃO, 2007, p. 3).

Para Antunes (1998), os jogos educacionais (ou pedagógicos) devem provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória (aptidão que possibilita a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões).

Seguindo esta premissa, os jogos são considerados um recurso ótimo do ponto de vista construtivista, promovendo a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, permitindo também o desenvolvimento intelectual e social desse aluno e proporcionando ao docente maior flexibilidade para contextualizar e promover a interlocução das diferentes áreas do conhecimento, atingindo, desse modo, os objetivos postos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999).

Ao ensinar através de jogos é importante associar divertimento, conhecimento e a aceitação de que o resultado é uma incógnita. E sobre isto Caillois (1990) relata que,

Se a liberdade faz o valor das aprendizagens efetuadas no jogo, também produz a incerteza quanto aos resultados. De onde a impossibilidade de definir de modo preciso as aprendizagens sobre o jogo. Este é o paradoxo

do jogo, espaço de aprendizagem cultural fabuloso e incerto, às vezes aberto, mas também fechado em outras situações: sua indeterminação é seu interesse e, ao mesmo tempo, seu limite.

O jogo é considerado um tipo de atividade que possui duas funções: a lúdica e a educativa. Na visão pedagógica, deverá proporcionar ao aluno vivências prazerosas com aquisição de valores, criatividade e desenvolvimento social.

Kishimoto (1996) enfatiza a importância de explicar a diferença entre jogo educativo e jogo didático. Jogo educativo tem como objetivo envolver ações ativas e dinâmicas, permitir amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. Já o jogo didático está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdo, organizado com regras e atividades podendo ser realizado em sala de aula ou no laboratório. Soares afirma que:

O ato de brincar é uma das formas significativas de aprendizado [...]. O ato do brincar traz muitos benefícios para quem participa dessa atividade, pois, contribui para o desenvolvimento físico, social, intelectual, respeito ao outro, a criança supera os desafios através da brincadeira ou jogo, além disso, os educando aprendem a serem cooperativos, aprendem regras, a lidar com seus limites, enfim, não é somente uma atividade que proporciona alegria, prazer, divertimento, direta ou indiretamente está trabalhando na formação do sujeito, para que ele aprenda a conviver com os outros, a respeitar, a aceitar as pessoas que são diferentes, independente que tenham ou não alguma deficiência (SOARES, 2004, p. 12).

Como o jogo participa do desenvolvimento do aluno, conseqüentemente, estimula a autoestima dos mesmos e ajuda-os a adquirir mais confiança, o que faz diferença na aprendizagem significativa.

E de acordo com Kishimoto,

Ao permitir a ação intencional (afetividade), a construção de representações mentais (cognição), à manipulação de objetos e o desempenho de ações sensório-motoras (físico) e as trocas nas interações (social), o jogo contempla várias formas de representação da criança ou suas múltiplas inteligências, contribuindo para a aprendizagem e o desenvolvimento infantil. Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. (1996, p. 36).

Ainda para Kishimoto (1999), o jogo, os brinquedos e as brincadeiras são termos que terminam se misturando. Mostram os seus objetivos metodológicos ou do senso comum com muita clareza. Os jogos são importantes, pois formulam regras como

ocupação do espaço e a percepção do lugar.

Os jogos têm diversas origens e culturas que são transmitidas pelos diferentes jogos e formas de jogar. Tem função de construir e desenvolver uma convivência entre as crianças estabelecendo regras, critérios e sentidos, possibilitando o convívio social e democrático (KISHIMOTO, 1996 p. 15).

A proposta dos jogos não é para ser o único método de ensino ou substituir a didática tradicional, mas que possam diversificar o ensino, utilizando as aulas já existentes como base e os jogos como recursos alternativos complementares.

Masetto (1992, p. 78) afirmam que não há nada de errado com a aula expositiva, pois “[...] o importante é averiguar quando a estratégia de aprendizagem é a melhor para se alcançar determinados objetivos, e então empregá-la com correção e preparo anterior adequado”

O Jogo como processo educativo, deve conter também a presença de regras claras e explícitas que devem orientá-lo. Essa característica é fundamental para explicitar a diferenciação do jogo na escola de atividades didáticas.

Se o ensino for lúdico e desafiador, a aprendizagem prolonga-se fora da sala de aula, fora da escola, pelo cotidiano, até as férias, num crescendo muito mais rico do que algumas informações que o aluno decora porque vão cair na prova (MASETTO, 1992, p. 78).

Um jogo pode ser considerado educativo quando a função lúdica e educativa se encontra em equilíbrio, de acordo com Kishimoto (1996). A função lúdica estaria relacionada à diversão e ao prazer proporcionado pelo jogo, já a função educativa seria a apreensão de saberes e conhecimentos. Se houver um desequilíbrio nessas funções (lúdico-educativa) poderá provocar duas situações: quando a função lúdica prevalece à função educativa, não temos mais um jogo educativo, mas somente um jogo; quando temos a função educativa maior que a função lúdica, também não teremos um jogo educativo e sim um material didático.

Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino e em toda a Educação Básica. Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM) citam o jogo didático como uma das formas de abordagem de temas complexos e científicos (BRASIL, 2006).

Na química, uma referência às primeiras propostas de jogos no ensino pode ser

encontrada em um artigo publicado na Revista Química Nova, no ano de 1993, com o jogo: Química: um palpite inteligente, que é um tabuleiro composto por perguntas e respostas (CRAVEIRO et al., 1993). Mas antes de adentrar no uso de jogos para aprimorar o ensino de Química, é relevante conhecer um pouco dos aspectos histórico, filosófico e epistemológico.

2.5. O ENSINO DE QUÍMICA

Desde os tempos primórdios, a humanidade tenta compreender como funciona a natureza e assim estudar os fenômenos químicos. Nessa conjuntura destacaram-se os alquimistas⁶ que buscavam essencialmente conhecer o processo da transmutação de metais e a composição do elixir da longa vida (ALVES, 2001). Ao longo dos tempos, através das pesquisas da alquimia nasce a Química, a ciência que estuda substâncias naturais e sua relação com os seres bióticos e abióticos. Seu conhecimento e sua aplicação são imprescindíveis e a vida é seu principal elemento.

Os conhecimentos químicos auxiliam o ser humano a fazer um melhor aproveitamento dos materiais e a viver melhor, sem prejudicar nem destruir o meio ambiente (ALVES, 2001), inclusive para ir bem mais além, transformando e otimizando os recursos naturais. No entanto, também é possível observar que se pode fazer o oposto, quando não se mede os riscos das transformações às quais se submetem os espaços ambientais.

Pesquisas realizadas na área de Educação Química mostram que ensinar conhecimentos químicos na Educação Básica passa por dificuldades há muito tempo (CHASSOT, 1990). Silva (2011) afirma que o ensino de química vem, atualmente, em declínio e cita como fatores: a deficiência na formação do professor, baixos salários dos professores, metodologia em sala de aula ultrapassada, falta de contextualização e interdisciplinaridade, redução na formação de licenciados em química, poucas aulas

⁶ A Alquimia é uma prática de caráter místico e ocultista muito antiga, associada à cura e desenvolvida por diversas civilizações antigas (árabes, gregos, egípcios, persas, babilônios, mesopotâmicos, chineses, etc.). É considerada fundamental para o desenvolvimento das ciências, sobretudo da química. Na língua árabe, o termo “Alquimia” (Al-Khemy) significa “químico”.

experimentais e desinteresse dos alunos.

Nota-se muitas vezes, que muitos alunos não compreendem ou não são capazes de contextualizar o conteúdo estudado, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (NUNES; ADORNI, 2010).

Conforme Silva (2011), o ensino ainda se dá exclusivamente verbalista, na qual ocorre apenas uma mera transmissão de informações e a aprendizagem acontece como um processo de acumulação de conhecimentos. Compreende-se então a necessidade de priorizar o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico (TREVISAN; MARTINS, 2006).

Segundo Leite (2015), o professor de Química tem grande importância em procurar desmistificar esse pensamento dos alunos e conscientizá-los da importância desse entendimento para uma vida de melhor qualidade. Chassot (1990) ressalta a linguagem para o ensino de Química deve ser de forma cautelosa e de fácil entendimento, pois ela é uma ciência abstrata o que torna mais complexo o seu entendimento. Ora, “a Química é também uma linguagem. Assim, o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo” (CHASSOT, 1990, p.30).

Para tal, de acordo com Pereira (2010), o professor deve ter, além do domínio do conteúdo abordado, a condição de contextualizar as aulas de forma a tornar a Química mais acessível e compreensível.

Oliveira (2010, p. 46) ressalta que,

Em busca de nova perspectiva, entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de uma metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados de realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, através de seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula.

Para melhorar a compreensão dos alunos a diversos assuntos da química, principalmente os mais abstratos, pesquisadores têm estudado o uso de

metodologias alternativas podendo citar como exemplo, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para tornar a aprendizagem desta disciplina mais significativa.

A disciplina de Química permite trabalhar com variados recursos tecnológicos (SILVA, 2011). Dentre os recursos tecnológicos utilizados estão os jogos computacionais uma das maiores atrações para a juventude.

2.6. O ENSINO DE ELETROQUÍMICA

O desinteresse apresentado pela maioria dos alunos em aprender os conteúdos da disciplina de química é uma das preocupações do ensino médio. Merçon (2003) cita que os motivos relacionados a este desinteresse podem estar associados a metodologia de ensino empregada para ensinar os conteúdos desta área, na qual não se aborda a relevância dos conhecimentos científicos ao nível de mundo.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), os conteúdos das ciências (específico a química), devem ser trabalhados a partir da contextualização, ou seja, a vivência do aluno.

Ao falar sobre eletroquímica, assim como de outros assuntos correlatos, é importante que o aluno entenda as reações de óxido-redução que permitem o fluxo de elétrons como, por exemplo, para acender uma lâmpada ou acionar um alarme de um carro.

A Eletroquímica é um ramo da Química que estuda o fenômeno da transferência de elétrons para a transformação de energia química em energia elétrica e vice-versa.

Os fenômenos eletroquímicos podem ocorrer de duas formas:

- Pilhas e baterias

Ocorre a conversão de energia química em energia elétrica, ou seja, usam-se as reações químicas de oxirredução espontâneas para a geração de eletricidade. Dentro das pilhas são colocadas substâncias químicas que reagem espontaneamente transferindo elétrons, isto é, por meio de reações de oxirredução. As pilhas possuem dois eletrodos, que são: - Ânodo: polo negativo onde ocorre à oxidação; Cátodo: polo

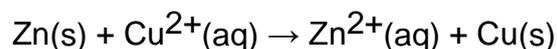
positivo onde ocorre a redução.

As pilhas e baterias também possuem um eletrólito, que é uma solução condutora de íons. Um fluxo de elétrons é formado entre esses polos que resulta na formação de uma corrente elétrica que pode ser utilizada para que diversos aparelhos elétricos funcionem.

Na pilha de Daniell ocorre a oxidação do cobre pelos íons zinco, onde o metal zinco fica imerso em uma solução de sulfato de zinco e o metal cobre em uma solução de sulfato de cobre separado por meio de uma parede porosa (MERÇON, 2003). Neste modelo de pilha o cobre doa elétrons e o zinco recebe elétrons, dessa forma o cobre sofre uma reação de redução (ganho de elétrons) e o zinco uma reação de oxidação (perda de elétrons). No eletrodo que sofreu a redução (cobre) é o cátodo e o eletrodo que sofreu oxidação (zinco) é o ânodo.

As reações que envolvem transferência de elétrons são chamadas de reações de oxirredução, pois nelas ocorrem simultaneamente a redução e a oxidação. A espécie química que perde elétrons passa por uma oxidação e fica com o NOX (número de oxidação) maior. Já a espécie química que recebe esses elétrons passa por uma redução e o seu NOX fica menor. Por exemplo, na reação em uma placa de zinco metálico (Zn^0) é colocada em uma solução de sulfato de cobre (que possui cátions cobre (II) (Cu^{2+}) dissolvidos na solução aquosa.

O zinco sofre oxidação, perdendo dois elétrons e transformando-se no cátion zinco (Zn^{2+}), enquanto os íons Cu recebem esses elétrons e transformam-se em cobre metálico (Cu^0). A equação iônica desse processo é:



- Eletrólise

É o processo inverso que ocorre nas pilhas e baterias, ou seja, ocorre a transformação de energia elétrica em energia química. Utiliza-se energia elétrica para forçar a ocorrência de uma reação química não espontânea pela neutralização das cargas dos íons e formação de substâncias simples. Isso ocorre quando se passa uma corrente elétrica proveniente de algum gerador (como uma pilha ou uma bateria)

por um líquido iônico (substância fundida - eletrólise ígnea) ou por uma solução aquosa que contém íons (eletrólise em meio aquoso). Desse modo, o cátion presente no líquido ou na solução recebe elétrons, e o ânion doa elétrons, para que ambos fiquem com carga elétrica igual a zero e com energia química acumulada.

Segundo Trevisan e Martins (2006), a eletrólise é usada para a produção de substâncias simples de uso importante que não são encontradas na natureza, como o gás cloro e o sódio metálico produzidos na eletrólise ígnea do cloreto de sódio. Na eletrólise aquosa do cloreto de sódio, além de o cloro ser produzido, também se obtém o gás hidrogênio que é usado como combustível.

Nesse contexto, os alunos demonstram dificuldades em compreender os conceitos do conteúdo de eletroquímica, tais como ânodo, cátodo, eletrodo positivo e negativo, oxidação, redução, corrente e condutibilidade elétrica, identificar o agente oxidante e redutor (SILVA; ALMEIDA, 2016). Segundo Silva e Almeida (2016), das dificuldades apresentadas pelos discentes, os educadores destacam que os mesmos não conseguem compreender a reação de oxidação e redução que acontece no eletrodo, pois os mesmos assimilam a ideia que os opostos estão se atraindo.

A eletroquímica é um tema rico em conceitos químicos, que pode provocar interesse e curiosidade nos alunos ao ser trabalhada a contextualização. Como o processo de oxirredução é mais abstrato, o professor deve utilizar variados recursos para facilitar o ensino e a aprendizagem desse tema. Diante de diversas propostas metodológicas podem-se sugerir as aulas práticas em laboratório de informática, com a criação de animações interativas, a fim de melhor visualização macroscópica do assunto estudado.

Uma possibilidade para buscar uma melhoria no ensino de Eletroquímica é o jogo didático, que se preparado de forma a delimitar bem as funções lúdica e educativa possibilita a construção de conhecimento, enquanto permite maior interação entre os sujeitos, tanto aluno-aluno quanto aluno-professor (TREVISAN; MARTINS, 2006).

3. METODOLOGIA

Nesse capítulo apresentaremos o percurso metodológico que utilizamos neste trabalho, os sujeitos envolvidos, os instrumentos e técnicas de coleta de dados e o desenvolvimento dos jogos de computador abordando o conteúdo de eletroquímica.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa tem caráter predominantemente qualitativo. Segundo Gil (1997, p. 128), a pesquisa é de cunho qualitativo, pois, “tem visão de investigação científica composta por um número mais ou menos elevado de questões, apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, sentimentos”.

Quanto aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como exploratória. Busca conhecimento acerca das informações disponíveis que são ainda insuficientes, tais como descobrir ideias e pensamentos, conhecer melhor o tema abordado, explorar um problema e assim fornecer informações para investigação mais precisa (VIEIRA, 2011).

Quanto à natureza, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, pois objetivou “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35).

Quanto aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa pode ser classificada como Estudo de Campo, pois procura o aprofundamento de uma realidade específica (GIL, 2008). É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade.

As etapas da pesquisa se dividiram em: delimitação do tema por meio de observações e levantamento de hipóteses; intervenção pedagógica através do uso variado de metodologias juntamente com coleta de dados; confecção dos jogos interativos e por fim, as análises dos dados coletados.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados questionários abertos e

fechados, jogo de KENO⁷, confecção de mapa conceitual, elaboração de jogos interativos e observações da pesquisadora, que atuou como docente dos alunos durante a pesquisa com o apoio do professor regente da escola em que o trabalho foi realizado.

3.2. O AMBIENTE DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual, localizada na cidade de São Mateus/ES. A Escola atende desde 2015 alunos do ensino Fundamental II e Ensino Médio. Possui a seguinte estrutura: biblioteca grande, sanitários, cozinha, um laboratório de Química, Biologia e Física, sala de Informática com internet banda larga podendo ser utilizada constantemente pelos alunos com wi-fi® liberado, sala de professores, sala de diretoria, sala de supervisão, sala de coordenação, sala de leitura e sala de atendimento educacional especializado (AEE), conforme Decreto Federal nº 5.296; resolução nº 8, de 20 de junho de 2001. Possui ainda quadras de esportes para atividades variadas e um saguão amplo.

3.3. SUJEITOS DA PESQUISA

Para a realização da pesquisa, buscamos primeiro a autorização da Superintendência Regional de Educação do Espírito Santo (APÊNDICE A), da direção da escola, sendo entregue o termo de autorização (APÊNDICE B) para a aplicação das intervenções feitas pela pesquisadora, pois a mesma não faz parte do quadro de profissionais da escola.

O trabalho se deu com a participação de 23 alunos, de uma única turma do terceiro ano do Ensino Médio Regular, no turno vespertino. Os alunos serão identificados durante o trabalho como aluno 1, aluno 2, aluno 3 e assim sucessivamente.

⁷ Keno - jogo de loteria bastante popular nos casinos modernos. É utilizado também nas loterias estatais. Tradicionalmente o jogo é composto por uma tómbola com 80 bolas numeradas. Os jogadores marcam nos seus cartões (numerados de 1 a 80) alguns dos números.

3.4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O trabalho de pesquisa na escola selecionada para o desenvolvimento do projeto iniciou no dia 15/05/2018 e finalizou no dia 11/07/2018. Durante este período foram realizadas 09 aulas, com duração de 55 minutos cada aula, segundo as etapas apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Apresentação das atividades realizadas na pesquisa, duração das aulas e suas respectivas intervenções.

DATA	INTERVENÇÕES	ATIVIDADE
16/05/2018 Aula 1	Apresentação do projeto; Aplicação do pré-teste	Apresentação da pesquisa aos estudantes, entrega dos termos de consentimento/assentimento e aplicação do pré-teste.
21/05/2018 Aula 2	Contextualização do conteúdo	Aula de revisão, com uso de Slides sobre os conceitos de eletroquímica.
28/05/2018 Aula 3	Aplicação do Jogo KENO para o ensino de eletroquímica.	Jogo KENO com as palavras referentes à Eletroquímica.
30/05/018 Aula 4	Mapa conceitual	Confecção do mapa conceitual pelos alunos utilizando as palavras-chaves obtidas a partir da aula de revisão.
06/06/2018 Aula 5	Apresentação das normas de confecção dos jogos no Power Point®	Apresentação das normas para confecção dos jogos no Power Point®, através de uma cartilha/guia disponibilizadas aos alunos. Apresentação de um jogo confeccionado no Power Point® pela pesquisadora aos alunos.
13/06/2018 Aula 6	Confecção dos jogos no Power Point ®	Os alunos em grupos confeccionaram os jogos no Power Point® conforme as instruções repassadas na aula 5.
27/06/2018 Aula 7	Continuação da confecção dos jogos no Power Point®	Confecção dos jogos pelos alunos;
11/06/2018 Aula 8	Aplicação do pós-teste e apresentação dos jogos para a turma	Aplicação do questionário do pós-teste para os alunos e apresentação dos jogos confeccionados para a turma.
11/07/2018 Aula 9	Seminário de apresentação dos jogos confeccionados para a escola	Apresentação de 4 jogos selecionados pelos alunos para a equipe pedagógica da escola, como fechamento das atividades vinculadas ao projeto de pesquisa.

Fonte: Arquivo pessoal.

Com base nas intervenções apresentadas no Quadro 2, apresenta-se a seguir um detalhamento das atividades realizadas em cada encontro com os alunos.

- **Aula 01:** Nesta aula foram apresentados aos alunos os objetivos da pesquisa a ser desenvolvida e como se daria a participação dos estudantes em todo o processo. Após os esclarecimentos, os alunos responderam a um Pré-teste (APÊNDICE E) como registro de seus conhecimentos preexistentes sobre os conceitos de eletroquímica.

Também nesta aula foi entregue aos alunos o Termo de Consentimento/Assentimento (APÊNDICE D), para que os mesmos levassem aos responsáveis para assinatura, autorizando a participação dos estudantes na pesquisa. Foi dado aos alunos um prazo de uma semana para entregarem a pesquisadora o termo assinado pelos responsáveis e por eles.

- **Aula 02:** Aula expositiva, com uso de slides (APÊNDICE F) para revisão dos conceitos de Eletroquímica através de palavras essenciais que foram escritas no quadro.
- **Aula 03:** Aplicação do jogo KENO (APÊNDICE G), utilizando algumas palavras relacionadas ao conteúdo de eletroquímica. Estas palavras foram obtidas através de uma revisão oral com os alunos em sala. A pesquisadora indagou os alunos sobre quais palavras sobre eletroquímica estudada na aula expositiva anterior (Aula 02) os alunos lembravam. À medida que os alunos iam falando acerca das palavras que eles recordavam, a pesquisadora escrevia no quadro da sala de aula.

Foram escritas no quadro 25 palavras (ânodo, cátodo, energia elétrica, oxidação, eletroquímica, ferro, Pilha de Daniel, corrosão, eletrodo, célula, reações de oxirredução, Cobre, eletrólise, eletrodo, corrente elétrica, energia química, esponja de aço, ferrugem, baterias, minérios, íons, Zinco, redução) e destas os alunos selecionaram 10 palavras. Os alunos escreveram as 10 palavras selecionadas nos seus respectivos cadernos e iniciou-se o jogo KENO (ver regras no APÊNDICE G). O aluno vencedor do jogo foi aquele que completou o conceito das dez palavras escolhidas primeiro, conforme as regras estabelecidas.

Aula 04: Confeção dos mapas conceituais pelos alunos sobre eletroquímica, em

grupo ou individualmente, a partir de orientação prévia da professora (que serão explicitados mais adiante), utilizando as palavras escritas no quadro durante a aula de revisão com os slides. Os alunos ficaram livres para escolherem o tipo de mapa conceitual que iriam elaborar (panorâmico, hierárquico, aranha, etc.). A sala foi dividida em grupos para a confecção do mapa conceitual como forma de avaliação. A divisão se deu da seguinte forma: três grupos com dois alunos, quatro grupos com 4 alunos e o aluno 5 não fez.

- **Aula 05:** Aula expositiva no LIED da escola, para a apresentação sobre como confeccionar os jogos utilizando um programa para criação/edição e exibição de apresentações gráficas (APÊNDICE H). Nesta aula, a pesquisadora levou para os alunos um jogo previamente confeccionado no Power Point® sobre outro conteúdo do ensino médio, para que os mesmos pudessem ver como seria a proposta do projeto. Em grupos de quatro integrantes, totalizando sete grupos, os alunos jogaram e aproveitaram a oportunidade para sanar dúvidas sobre a confecção dos jogos usando o programa.
- **Aula 06:** Confeção dos jogos interativos utilizando o Power Point® para compreensão dos conceitos de eletroquímica. Para a realização desta parte do trabalho os alunos ficaram assim distribuídos: dois alunos fizeram individualmente o trabalho; três grupos ficaram constituídos por três integrantes; dois grupos compostos por dois alunos e dois grupos compostos por quatro alunos.
- **Aula 07:** Aula utilizada para que os alunos pudessem concluir a confecção dos seus respectivos jogos no Power Point®.
- **Aula 08:** Esta aula foi utilizada para aplicação do Pós-teste (APÊNDICE I) e para que os alunos apresentassem para a turma, para o professor regente da disciplina de Química e para a pesquisadora os jogos desenvolvidos no Power Point®. Após a apresentação dos jogos, os alunos selecionaram 4 jogos para serem apresentados na forma de seminário para a escola, em data e horário previamente definidos em comum acordo com a direção escolar.
- **Aula 09:** Apresentação dos 4 jogos selecionados pelos alunos na Aula 08, na forma de seminário, para um grupo de professores, pedagogos, coordenadores, alunos e direção da escola, como culminância do projeto de pesquisa. Nesta atividade

os alunos receberam um certificado de participação, como forma de incentivo pelo desenvolvimento dos jogos.

3.5. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a coleta de dados desta pesquisa utilizou-se como instrumentos: questionários, observação dos participantes, confecção de mapas conceituais e confecção dos jogos no computador.

Durante a pesquisa o aluno 5, não participou de algumas metodologias e coleta de dados devido suas limitações como: dificuldades em compreender algumas instruções, vocabulário limitado e problemas na aprendizagem.

Os questionários foram utilizados com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos alunos e assim compreender como as metodologias aplicadas durante a pesquisa puderam auxiliar o aprendizado dos alunos em eletroquímica, pois as respostas do pós-teste foram comparadas com o pré-teste.

A coleta por meio da observação teve como objetivo averiguar os fatos que ocorrem na realidade, posteriormente analisá-los e interpretá-los, com base em uma fundamentação teórica sólida e bem fundamentada, com o objetivo de compreender e explicar o comportamento dos alunos pesquisados.

O mapa conceitual foi utilizado como um processo de avaliação da aprendizagem dos conteúdos de eletroquímica, pois o mesmo pode proporcionar evidências da evolução conceitual sobre o conteúdo trabalhado em aula.

A confecção dos jogos utilizou-se com objetivo de melhorar a aprendizagem, desenvolver a capacidade de interpretação e raciocínio lógico, ao organizar as regras do jogo, despertando o interesse do aluno para a aprendizagem de eletroquímica e uso das TICs.

Para a análise dos questionários, dos mapas conceituais e dos jogos desenvolvidos pelos alunos foi usado o método de análise de dados, que segundo Marconi e Lakatos (2003), o pesquisador entra em maiores detalhes sobre os dados decorrentes do

trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas. Estas são comprovadas ou refutadas, mediante a análise. As autoras ainda ressaltam que a importância dos dados está não em si mesmos, mas em proporcionarem respostas às investigações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos durante a aplicação da intervenção realizada com os alunos do 3º ano do Ensino Médio do turno vespertino.

4.1. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

O pré-teste em uma pesquisa tem grande importância, pois aumenta a eficiência e eficácia da mesma e serve como auxílio para aprimorar os resultados de uma pesquisa, assegurando os aspectos relevantes que se pretende aprimorar.

Na questão 2, os alunos foram abordados sobre a preferência de como estudar e realizar trabalhos dentro da escola para uma melhor aprendizagem. Para esta pergunta dois alunos responderam que preferem estudar sempre sozinhos; seis alunos preferem estudar sozinhos, porém com a ajuda da professora; já nove alunos gostam mais de estudar às vezes sozinhos, às vezes em grupo e seis alunos se sentem mais confiantes estudando em grupo.

Muitos alunos justificaram a preferência em estudarem sozinhos porque entendem que nesse momento nada vai interferir na aprendizagem, pois não terão com quem brincar, conversar ou mudar o objetivo do estudo. Ainda, completam que não perdem tempo e, se precisarem de ajuda, recorrem ao professor em sala de aula porque alguns conteúdos são difíceis. Outros alunos defendem que o estudo em grupo é melhor, porque os colegas têm o mesmo nível de conhecimento, o que facilita o entendimento. Esta concepção de aprendizagem está, inclusive, corroborada por Vygotsky (1987), quando destaca que a interatividade é responsável por uma maior assimilação do saber e do conhecimento, tendo em vista o apoio e o suporte, bem como o estímulo do grupo de convívio.

A questão 3 tratou sobre o conhecimento dos alunos sobre as oficinas como metodologia de ensino. Onze alunos escreveram que sabiam do que se tratava uma oficina de ensino e doze disseram não ter entendimento do tema. Apesar do resultado dividido, todos afirmaram ter interesse em participar da proposta da pesquisa, pois

responderam SIM na questão 4, que abordou se participariam de uma oficina se fossem sem convidados.

A questão 5 fazia um convite aos alunos para participarem de uma oficina cujo tema seria eletroquímica, como uma forma de revisão. Dezesesseis alunos responderam que gostariam de participar da oficina, enquanto sete não demonstraram interesse. Percebemos que há um interesse dos alunos em participar de aulas dinamizadas, mas não com o tema de eletroquímica. Talvez esse desinteresse pelo conteúdo ocorra porque não tiveram uma aprendizagem tão significativa anteriormente, ou seja, a aplicabilidade do conteúdo pode não fazer muito sentido sem a contextualização.

A sexta questão falava sobre a contextualização da oxirredução associada à eletroquímica e aos conteúdos de química. Dezenove alunos afirmaram que os temas estão interligados, enquanto quatro responderam que não há associação alguma entre eles.

Na sétima questão perguntava “qual seria a maneira possível de relacionar a disciplina de Química com a oxirreção?” Dois alunos deixaram a questão em branco; Onze alunos não lembravam os exemplos; Dois alunos citaram que a ferrugem é um processo de oxidação; os demais alunos forneceram outras respostas, que estão transcritas a seguir.

“São produzidas pela corrente elétrica”.

“Pilha velha, prego”.

Uma relação química, de oxidação e redução de relações e envolvimento entre elas”.

“Porque com a química é possível reverter o processo de oxidação”.

“A química esclarece o que é oxirredução, ou seja, o encontro de oxigênio e metal”.

“ É possível sim relacionar”.

“Um Bombril pode entrar em contato com o gás de oxigênio e oxidar”.

A partir das repostas dos alunos, pode-se concluir que alguns estudantes têm a visão de que oxirredução esteja ligada à ferrugem e energia. Pode-se talvez justificar a

resposta porque o Ferro é um material metalizado mais presente em seu cotidiano tendo mais contato. Alguns associaram também, a partir de seus conhecimentos prévios com o oxigênio (muitas vezes com repostas equivocada).

A partir dessas observações, pode-se concluir que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre o assunto, o que é de grande preocupação, pois esse conteúdo já deveria ter sido trabalhado com eles, principalmente porque é um tema relacionado com o conteúdo da disciplina do ano anterior.

4.2. AULA DE REVISÃO E APLICAÇÃO DO JOGO KENO

A aula foi ministrada com uso de slides para revisão do conteúdo de eletroquímica, através da metodologia expositiva. A aula de revisão teve como objetivo rever os conteúdos de eletroquímica para que os alunos pudessem sanar suas dúvidas e, assim, posteriormente pudessem confeccionar os jogos a partir do programa Power Point®.

Durante a aula de revisão observou-se que alguns alunos ficaram desinteressados, desmotivados em participar da aula. Kupfer (1995, p. 79) explicita essa observação quando defende que “[...] o processo de aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento”, ressaltando o porquê da sua importância. Os alunos precisam ser provocados, para que sintam a necessidade de aprender. O professor deve observar a metodologia que apresenta e assim aproximar o conteúdo e a realidade de suas vidas, contextualizando a aula.

Na aula seguinte a exibição dos slides, os alunos, a pedido da professora, citaram algumas palavras relacionadas ao conceito de eletroquímica. No total os alunos citaram 25 palavras que foram escritas no quadro. Destas 25 palavras, os alunos escolheram 10 e as escreveram nos respectivos cadernos. As palavras escolhidas foram utilizadas na aplicação do jogo KENO (conforme descrito no APÊNDICE G).

Dentre as palavras citadas pelos alunos e escritas no quadro da sala de aula, as que foram escolhidas por eles foram: oxirredução, ânodo, cátodo, eletroquímica e Pilha de Daniel. Pela observação, compreende-se que a escolha se deu pelo fato de que tais palavras estarem mais relacionadas ao seu cotidiano.

Através do jogo KENO o aluno desenvolve várias habilidades como a língua portuguesa, ao transcrever as palavras e compreender seu significado, raciocínio lógico pela destreza ao ser o primeiro a marcar a cartela para “ganhar” o jogo, geografia pela noção de localização em que escreveu as palavras em seu papel. Além da dinamização, o jogo possibilitou aprendizagem conceitual por parte dos alunos, corroborando o que é destacado por Soares (2004), quando afirma que se torna muito mais atrativa a aula e os conteúdos, quando estes são acompanhados por uma dinâmica mais participativa dos seus envolvidos, ou seja, os estudantes.

4.3. CONFECÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

O mapa conceitual foi utilizado como processo de avaliação da aprendizagem significativa, pois o mesmo pode proporcionar evidências de evolução conceitual.

Durante o momento de confecção dos mapas, os alunos realizaram consulta no celular para verificar como se faz um mapa conceitual. Os alunos conversavam entre si sobre as características dos mapas, quais os conceitos escrever e sua utilidade. Verificou-se a curiosidade em utilizar os mapas como forma de revisão de estudo para as provas escritas. Alguns alunos conversavam entre si sobre as dificuldades de confeccionar os mapas conceituais, por ser uma novidade para eles.

A pesquisadora pôde observar também que alguns alunos já haviam visto mapas conceituais em sua vida estudantil, mas não sabiam bem o seu significado e quais as suas classificações. Conversavam entre si sobre a ideia da construção do mapa como revisão de conteúdo. Outros já comentavam que não era tão simples, que para ele organizar as ideias era mais difícil do que somente ler e estudar para as provas. Durante a observação, notou-se que as novidades atraem muito os alunos, apesar de alguns ainda gostarem do ensino tradicional, sem muita inovação.

Segundo Novak e Gowin (1999), construir Mapas Conceituais significa apresentar os temas de modo diferenciado, progressivo e integrado. Assim os conceitos são desdobrados em outros integrados em si mesmos, indo dos conceitos mais globais aos menos inclusivos. A utilização de um Mapa Conceitual pode contribuir com o processo de aprendizagem, pois o aluno busca organizar todos os conceitos

estudados.

O Mapa Conceitual, como processo de avaliação, torna-se uma estratégia capaz de aprimorar e melhorar a aprendizagem do aluno. Sobre isto, Novak e Gowin (1999, p. 8) afirma que se faz necessária a utilização de “uma teoria polivalente na educação para dar visão e orientação para novas práticas e investigações, que levem a um melhoramento firme da educação”. Assim, entende-se que os mapas conceituais podem ajudar a visualizar a relação entre vários conceitos, a capturar e compreender um novo conhecimento, a desenvolver novas ideias e pensar por meio de uma representação visual das relações entre conceitos, além de ajudar a formar uma conexão mental, permitindo melhorar a retenção do conhecimento.

A categorização sugerida por Tavares (2007) foi utilizada para a análise dos diferentes tipos de mapas, de acordo com sua forma de produção e características de composição, seja teia de aranha, fluxograma ou hierárquico.

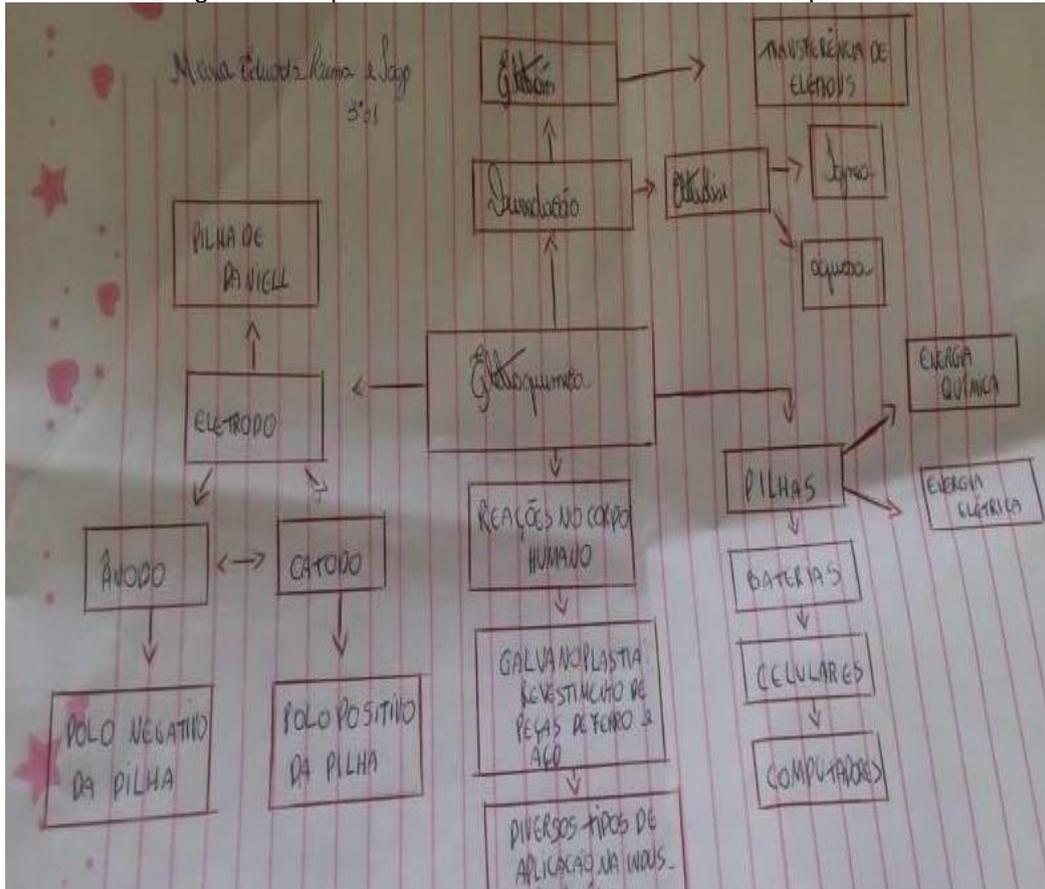
O mapa teia de aranha está relacionado a facilidade de elaboração colocando-se o conceito central no meio do mapa. Os demais conceitos vão se irradiando na medida que nos afastamos do centro.

Um fluxograma busca melhorar a performance de um procedimento, pois sua informação é de modo linear. Ele é utilizado para mostrar passo a passo determinado procedimento e, normalmente, inclui um ponto inicial e outro ponto final. Não apresenta pensamento crítico, normalmente é incompleto na exposição do tema.

Em um mapa hierárquico a informação é apresentada numa ordem descendente de importância. A informação mais importante (inclusiva) é colocada na parte superior. Os conceitos mais inclusivos estão explícitos, os conceitos auxiliares e menos inclusivos estão interrelacionados. São apresentados a seguir os mapas construídos pelos alunos e estes, também, no programa Cmaps Tools.

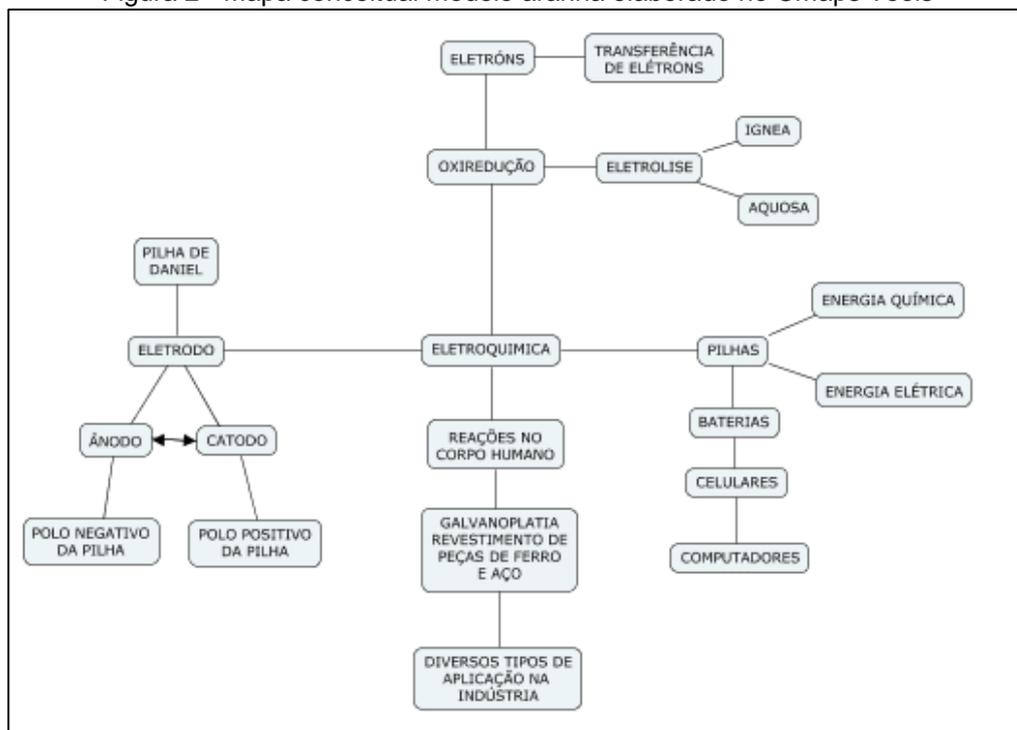
O mapa conceitual apresentado nas Figuras 1 e 2 pode ser classificado como tipo aranha, pois é útil para visualizar a ramificação de ideias ou assuntos que são muito amplos. Assim, é possível identificar os subtemas presentes em cada tópico e estudá-los em diversas etapas.

Figura 1 - Mapa conceitual modelo aranha elaborado pelos alunos



Fonte: Confeccionado pelos alunos 13, 21, 23, e 20 durante a pesquisa.

Figura 2 - Mapa conceitual modelo aranha elaborado no Cmaps Tools

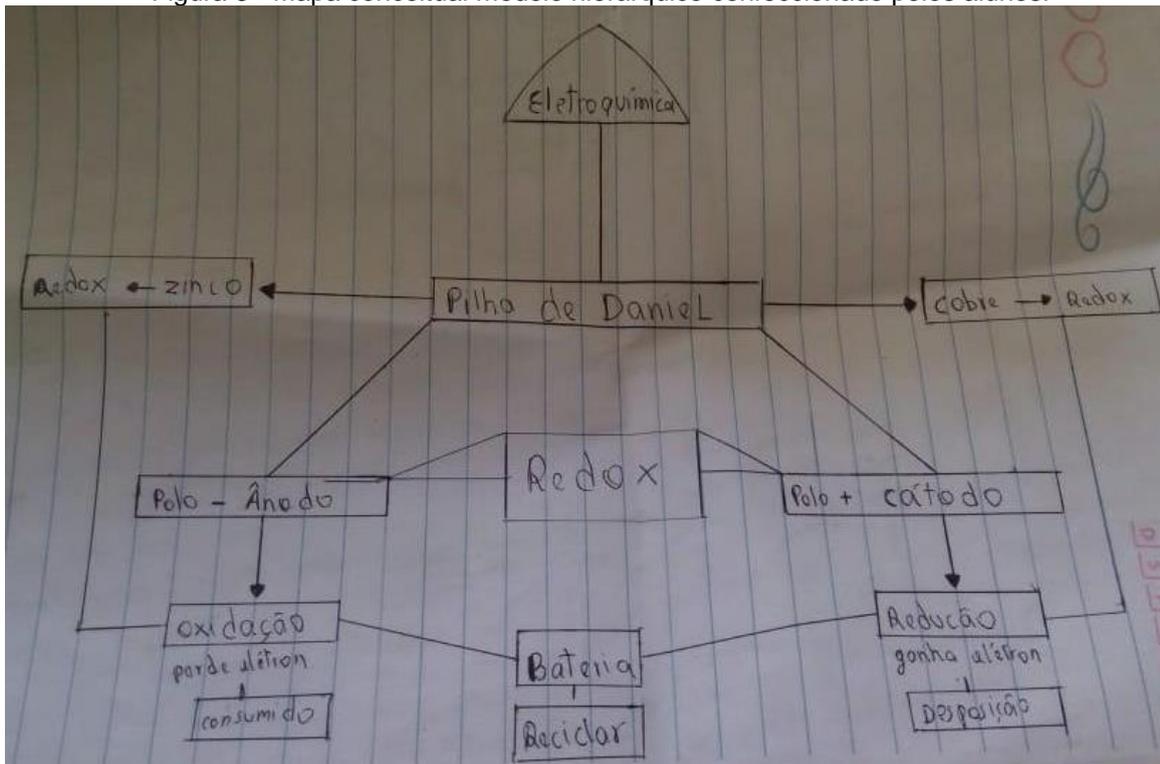


Fonte: Confeccionado pela autora.

O mapa conceitual das Figuras 3 e 4 podem ser classificados tipo hierárquico, pois os alunos parecem querer melhorar a visualização sobre a ordem cronológica do conceito de eletroquímica.

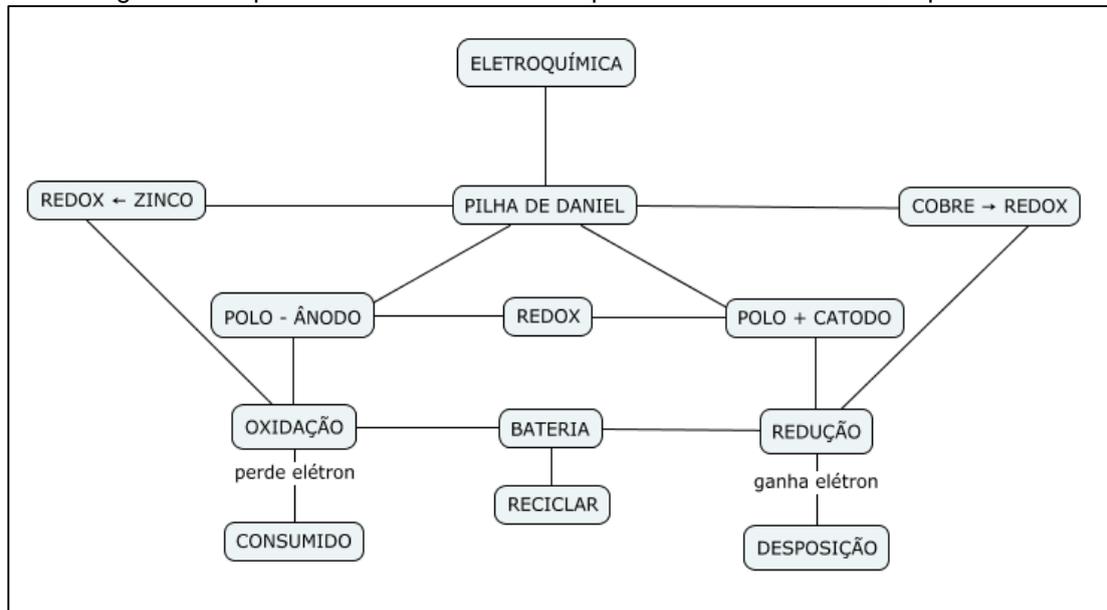
Estes mapas buscaram apresentar um modelo hierárquico, pois o aluno apropriou-se de conceitos corretos evidenciando os níveis hierárquicos e as relações coerentes entre os conceitos utilizados. Essa observação pode assemelhar-se aos comentados por Moreira (2011) no ensino de temas de ecologia, quando valida as vantagens da utilização do modelo hierárquico na construção dos mapas conceituais, ao comparar com os demais tipos (teia de aranha, fluxograma e sistema).

Figura 3 - Mapa conceitual modelo hierárquico confeccionado pelos alunos.



Fonte: Confeccionado pelos alunos 9, 10, 11 e 12 durante a pesquisa.

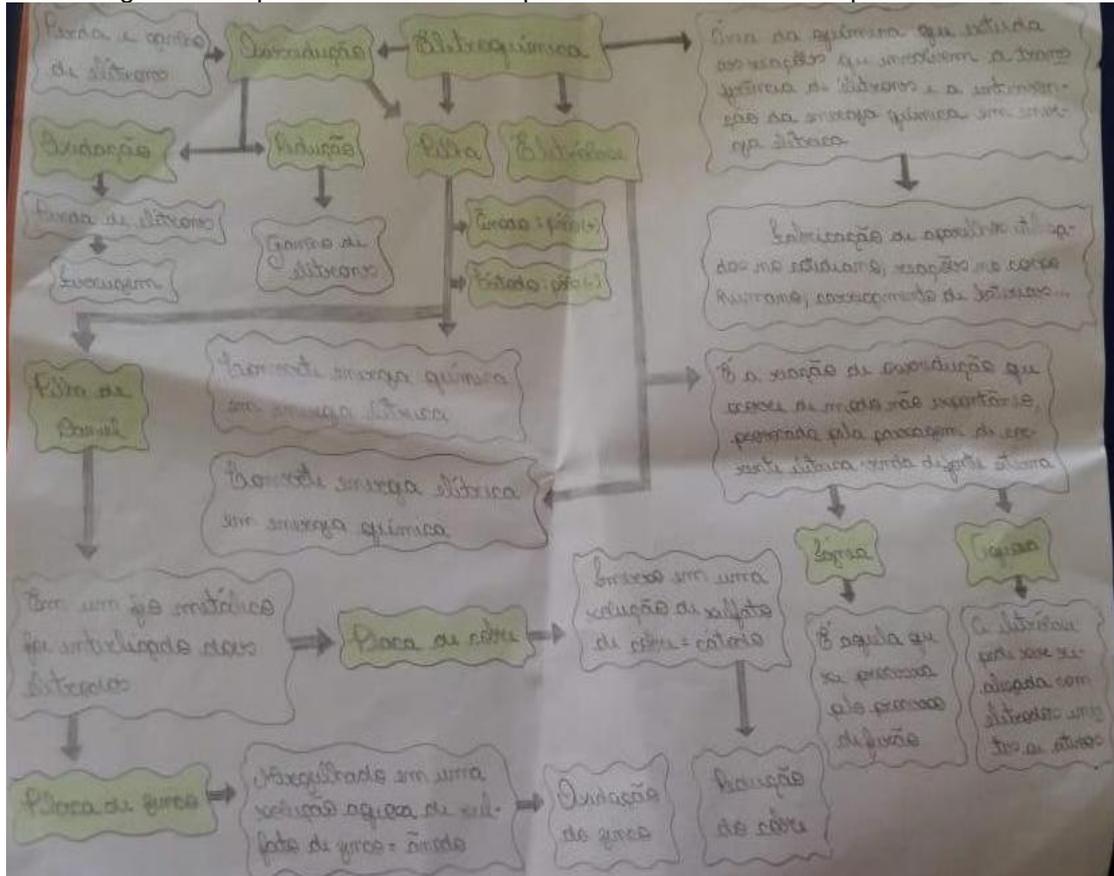
Figura 4 - Mapa conceitual modelo hierárquico confeccionado no Cmaps Tools



Fonte: Confeccionado pela autora.

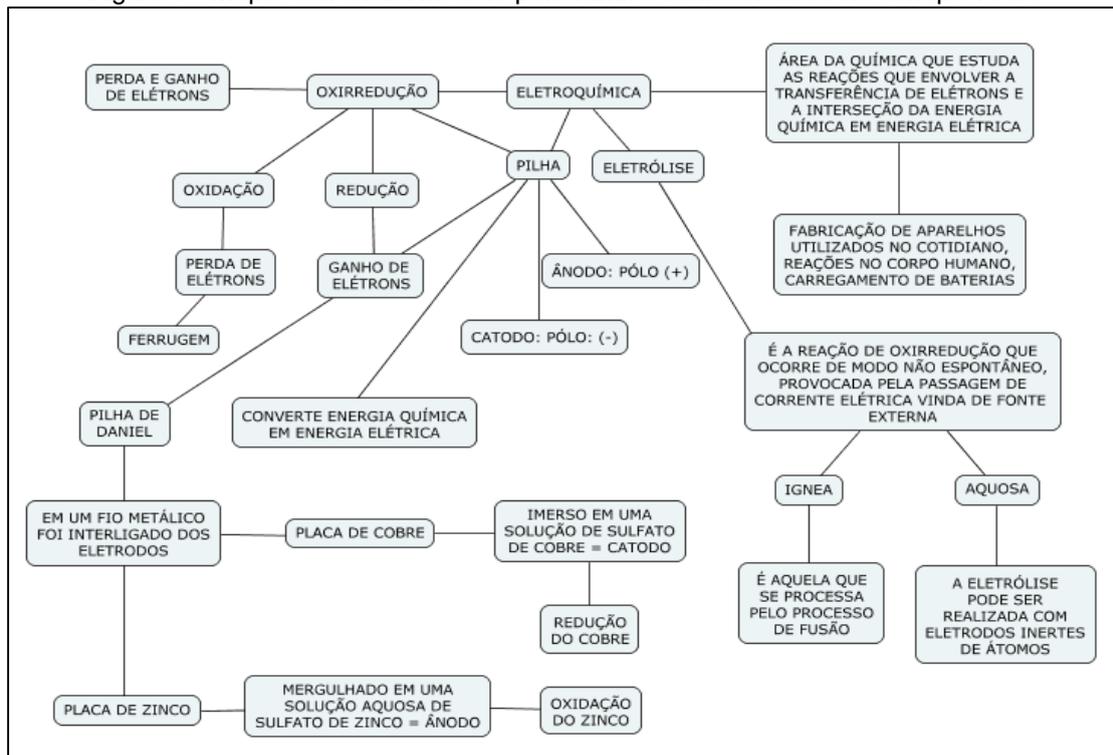
Os mapas das Figuras 5 e 6 apresentam os conceitos relacionados entre si, ou seja, indicam relações entre conceitos, apresentam aspectos mais relevantes de eletroquímica, podendo ser utilizado como estratégia de ensino-aprendizagem.

Figura 5 - Mapa Conceitual modelo panorâmico confeccionado pelos alunos



Fonte: Confeccionado pelos alunos 18, 14 e 15 e 16 durante a pesquisa.

Figura 6 - Mapa Conceitual modelo panorâmico confeccionado no Cmaps Tools



Fonte: Confeccionado pela autora.

Os mapas conceituais podem ser propostos de formas variadas, ou seja, cada um remete à tradução de um momento em que se aprende na interação com o objeto do conhecimento. Isso, porque, conforme análise das Figuras 1, 3 e 5 cada grupo se utilizou de diferentes dimensões (o modelo aranha, hierárquico e panorâmico) para expressar a sua aprendizagem.

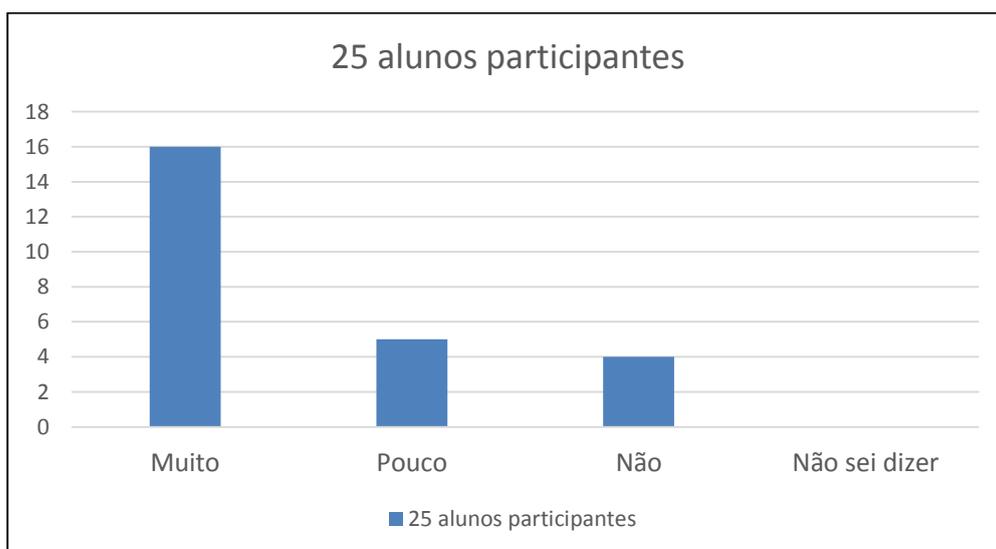
4.4. ANÁLISE DO PÓS-TESTE

O pós-teste foi aplicado com o objetivo de verificar se os variados métodos de aprendizagem utilizados neste trabalho realmente facilitaram a compreensão e o entendimento dos alunos sobre o conteúdo de eletroquímica.

O pós-teste foi relevante na pesquisa, pois foi possível perceber o potencial das metodologias no processo de aprendizagem, uma vez que a maioria dos alunos conseguiram responder corretamente as questões de caráter conceitual sobre eletroquímica.

Na questão de número 1, que perguntava se os alunos acharam adequado o tema abordado na proposta (Eletroquímica), obteve-se as respostas apresentadas no gráfico da Figura 7.

Figura 7 - Resultado do pós-teste com relação ao tema abordado



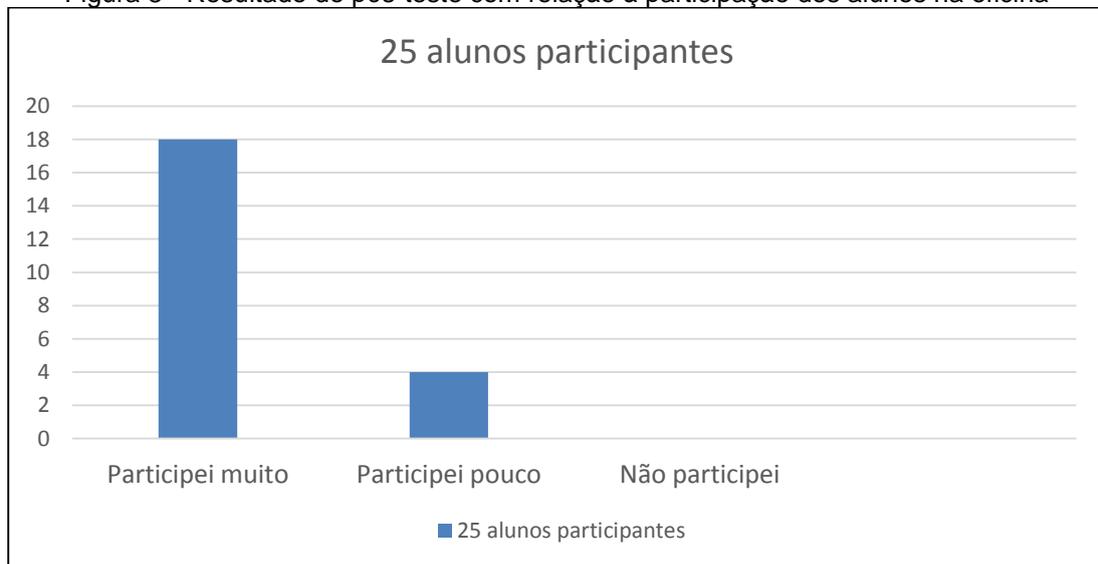
Fonte: Dados da autora.

Segundo os dados apresentados na Figura 7, é possível observar que a avaliação

dos alunos em relação ao tema proposto pela professora/pesquisadora foi interessante. Porém, apesar do resultado ter sido mais positivo que negativo, tiveram alunos respondendo “não” ao serem questionados. Essa rejeição pode ser devido a ao alto grau de complexidade do tema abordado ou mesmo porque o tema já havia sido estudado em anos anteriores, não sendo tão interessantes para o momento.

Quando solicitado aos alunos a realizarem uma autoavaliação sobre a participação dos mesmos durante as aulas das oficinas (pergunta 2), observa-se que a maioria avalia que participaram muito das aulas, conforme apresenta o gráfico da Figura 8.

Figura 8 - Resultado do pós-teste com relação à participação dos alunos na oficina

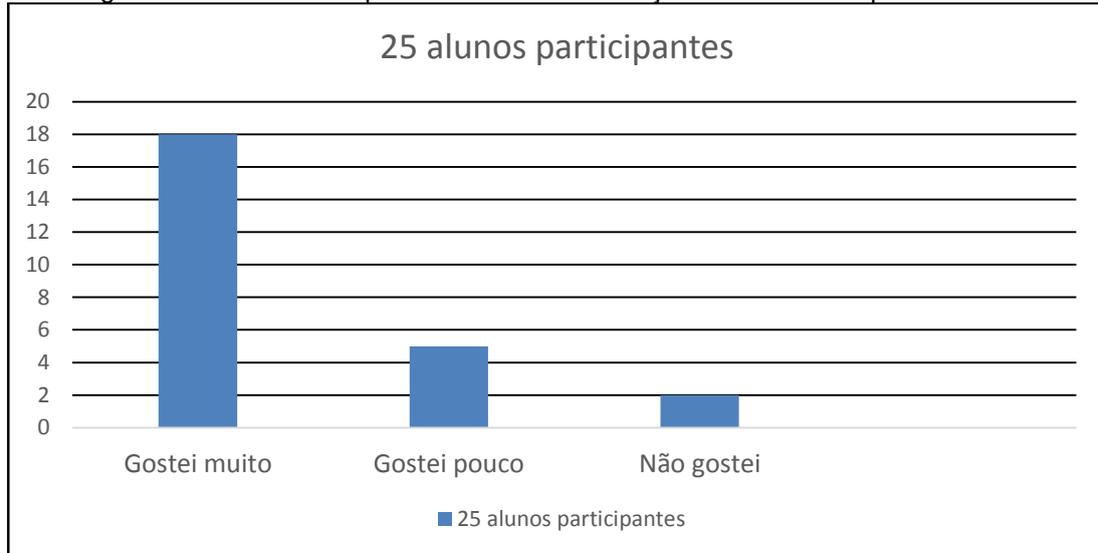


Fonte: Dados da autora.

Acredita-se que o planejamento constante da pesquisadora, os momentos dinâmicos das práticas usadas e a diversificação das mesmas, utilizando métodos e recursos variados, podem ter proporcionado alguma aprendizagem e a motivação dos alunos para participarem das atividades planejadas. Ao buscar meios de tornar as aulas mais atrativas e agradáveis, a pesquisadora buscou minimizar as dificuldades em relação ao tema proposto.

Sobre a pergunta 3, a respeito de serem avaliados através da confecção de um mapa conceitual, obteve-se o resultado apresentado no gráfico da Figura 9.

Figura 9 - Resultado do pós-teste sobre a avaliação através do mapa conceitual.

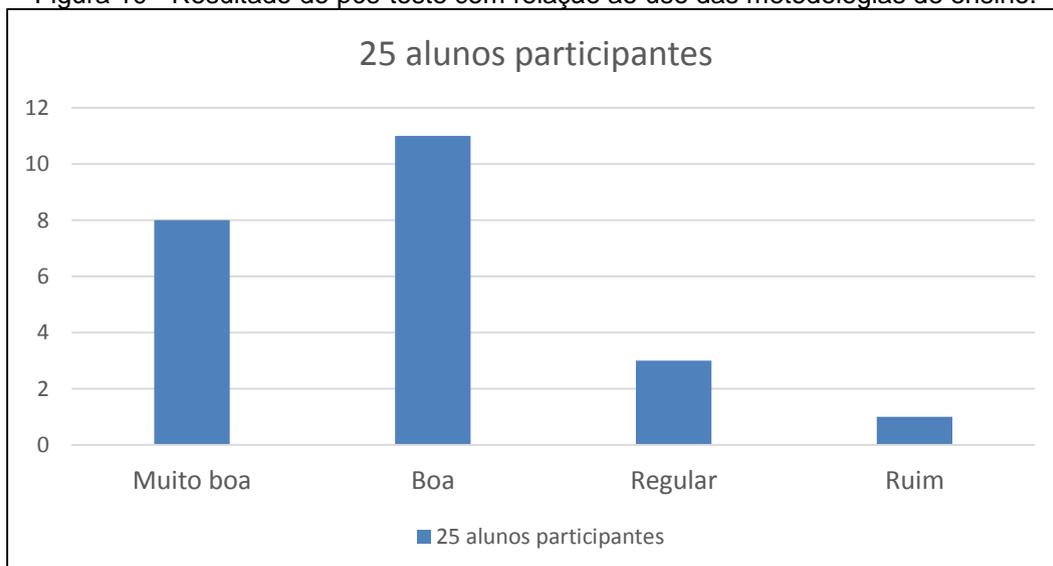


Fonte: Dados da autora.

Ao abordar os alunos sobre a avaliação através dos mapas conceituais em sala de aula, observa-se que a maioria respondeu que gostou desta forma diferenciada de avaliação. Acredita-se que essa abordagem permitiu aos mesmos que se auto-avaliassem diante dos conteúdos propostos, pois essa metodologia facilita a leitura de conteúdos externos não abordados em sala de aula, mas que facilitam a sua revisão.

Ao serem questionados sobre o uso das metodologias utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa (pergunta 4), observou-se que as aulas mais dinâmicas atraem o aluno para a aprendizagem, conforme os resultados da Figura 10.

Figura 10 - Resultado do pós-teste com relação ao uso das metodologias de ensino.



Fonte: Dados da autora.

De acordo com Stipek (1998), é preciso que o professor apresente atividades desafiadoras aos alunos que contenham desde tarefas relativamente fáceis até partes mais difíceis e, assim, permitir escolhas respeitando o ritmo do aluno, alternando atividades individuais e grupais. Pintrich (1999) esclarece que, quando o sujeito percebe a utilidade das tarefas crê que valerá o esforço e a valoriza, correlacionando-a positivamente ao uso de estratégias cognitivas. De acordo com os estudos desenvolvidos por este autor, há uma relação direta e proporcionalmente crescente entre o valor que o aluno atribui as tarefas e conseqüentemente maior uso de estratégias e desempenho acadêmico.

No que diz respeito a metodologia utilizada e a relação dos conteúdos abordados com o cotidiano (pergunta 5), a maioria dos alunos responderam que conseguiram fazer esta correlação, como pode ser visualizado na Figura 11.

Figura 11 - Resultado do pós-teste sobre a relação dos conteúdos com o cotidiano.



Fonte: Dados da autora.

Dentre os alunos que responderam positivamente, transcreve-se a seguir alguns exemplos apresentados pelos estudantes para justificarem suas afirmações acerca da relação dos conteúdos com a sua aprendizagem.

“A pilha transforma energia química em energia elétrica”.

“Uma relação química, de oxidação e redução de reações e envolvimento entre elas”.

“Várias pilhas juntas, formam uma bateria”.

“A química esclarece o que é oxirredução, ou seja, o encontro de oxigênio e metal”.

“Um metal pode entrar em contato com o gás de oxigênio e oxidar”.

A partir da transcrição das respostas dos alunos, observa-se indícios de uma aprendizagem mais significativa, ao citarem exemplos mais contextualizados e relacionados ao ensino de eletroquímica.

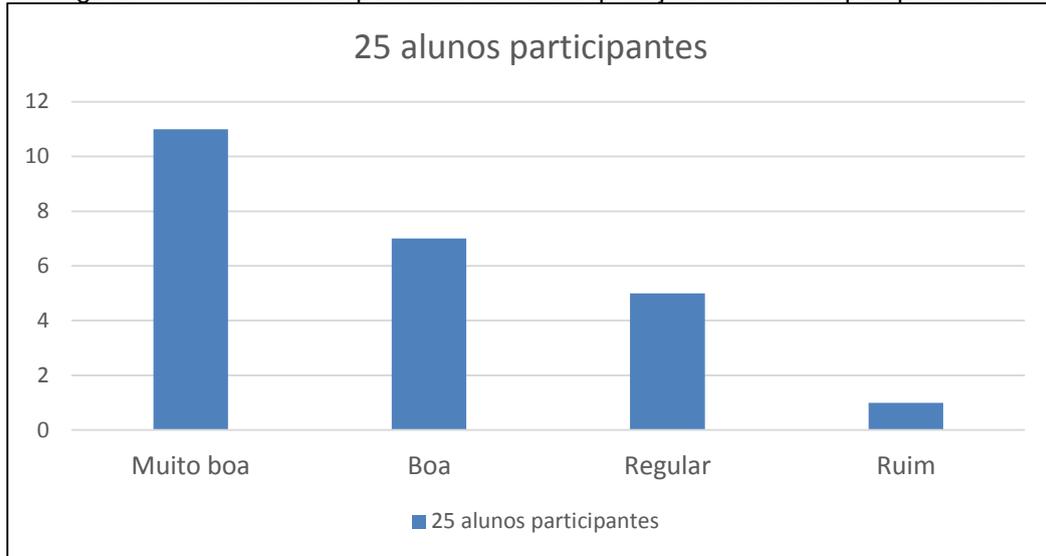
As atividades práticas são um exemplo de metodologia que pode facilitar a assimilação do conteúdo, tornando assim a aprendizagem mais significativa, pois segundo Andrade (2011), as atividades práticas proporcionam aprendizagens nas quais o aluno não poderia aprender apenas com aulas teóricas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) descrevem as atividades práticas como um importante elemento para a compreensão ativa dos conceitos científicos, pois os participantes podem estabelecer uma relação mais significativa com o assunto ou o objeto de estudo, tornando assim a aprendizagem dos participantes mais significativa. Segundo a visão de Rosalen, Rumenos e Massabni (2014),

As atividades práticas são importantes quando ensinadas de forma a trabalhar a busca e resolução de problemas, pois assim os alunos passam de meros espectadores à protagonistas de seu ensino, podendo experimentar e deduzir resultados, criando maior capacidade de argumentação e indução, e finalmente formando verdadeiros cientistas.

A Figura 12, que se refere à questão 6 do pós-teste, apresenta a visão dos alunos referente às explicações da pesquisadora, no sentido de entender seus objetivos e a aplicabilidade dos conceitos de eletroquímica em seus cotidianos.

Figura 12 - Resultado do pós-teste sobre a explicação da docente/pesquisadora.



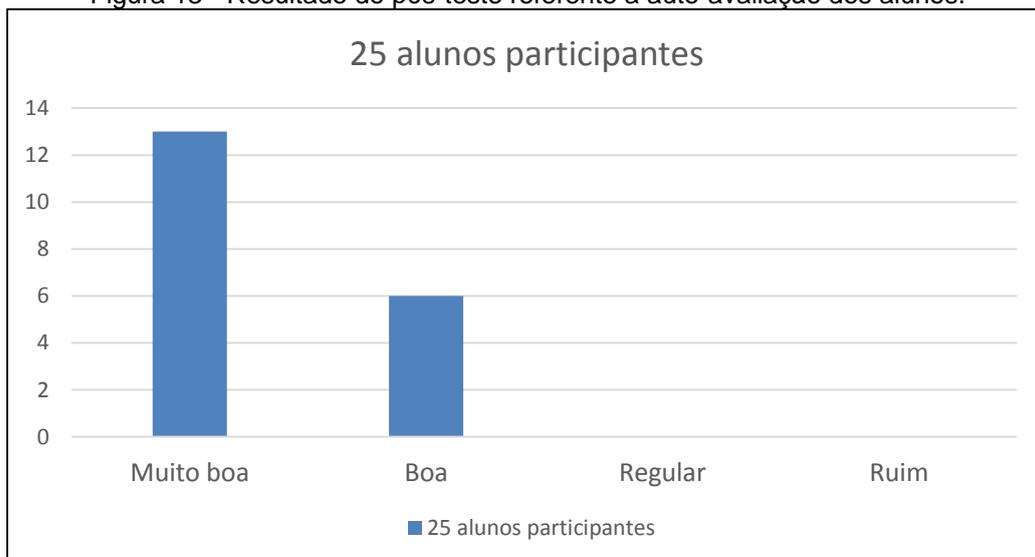
Fonte: Dados da autora.

Durante a pesquisa, foi possível observar quão complexo é formar uma interação organizada entre o saber científico e o que será construído em sala de aula pois,

[...] o saber que o professor constrói no cotidiano de seu trabalho e que fundamenta sua ação docente, ou seja, é o saber que possibilita ao professor interagir com seus alunos, na sala de aula, no contexto escolar onde aula. A prática docente é, simultaneamente, expressão desse saber pedagógico construído e fonte de seu desenvolvimento (AZZI, 2009, p. 43).

Na questão 7, foi solicitado aos alunos que fizessem uma autoavaliação com relação ao seu aprendizado em Química e o resultado está apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Resultado do pós-teste referente a auto-avaliação dos alunos.



Fonte: Dados da autora.

Ao observar o gráfico da Figura 13, entende-se que variações metodológicas podem auxiliar na aprendizagem, pois o sujeito compreende o mesmo assunto de formas diversificadas. Santos (2001, p. 65) sugere ao professor “provocar a sede” de aprender, problematizando o conteúdo, tornando-o interessante e não tirar o sabor da descoberta dando respostas prontas.

Depreende-se que os alunos têm consciência da sua capacidade de assimilação dos conteúdos explicados, das metodologias aplicadas e dos resultados obtidos. A autoavaliação se caracteriza, basicamente, por uma autocrítica, válida para autenticar o trabalho realizado pela pesquisadora.

Os resultados obtidos no pós-teste foram satisfatórios e, comparativamente ao pré-teste apresentou uma evolução, levando-se em consideração o desenvolvimento da pesquisa, o contato mais próximo entre alunos, pesquisadora e conteúdos estudados.

4.5. CONFECÇÃO DOS JOGOS NO POWER POINT®

A confecção dos jogos no Power Point® foi trabalhada com o intuito de associar as aulas de revisão, as metodologias diversificadas e o uso da tecnologia em sala de aula para ser um facilitador na aprendizagem, assim como afirma Leite (2015, p. 348):

A gamificação compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos. Consiste na utilização de elementos dos games (mecânicas, estratégias, pensamentos) fora do contexto dos games, com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagens.

Na primeira aula no LIED a pesquisadora apresentou os jogos no Power Point® já elaborados previamente sobre outros conteúdos de Química, para que os alunos aprendessem a jogar usando o Power Point®. Os alunos jogaram algumas vezes, apreciaram a ideia e puderam compreender como seria a proposta da confecção dos jogos. Apenas cinco alunos não gostaram da ideia da confecção dos jogos por não serem adeptos ao uso de TICs. Alguns comentavam entre si o quanto as pessoas se aprisionam ao se apropriarem de um celular, pois é só alguém ligar e todos saberão onde eles estão e o que estão fazendo.

Os jogos apresentados aos alunos foram elaborados pela pesquisadora, contendo

conceitos que não se relacionavam com a eletroquímica, para não influenciar os alunos na realização do trabalho desta pesquisa. Os estudantes jogaram em grupo e individualmente. Os jogos caracterizavam-se como de perguntas e respostas, memória e marque a opção correta.

Durante o jogo a pesquisadora notou que a socialização entre os alunos aconteceu ao brincarem entre si, elaborarem as perguntas juntos, comemorarem juntos quando as respostas estavam corretas. A atividade proporcionou descontração e socialização entre os estudantes, perceptível nas interações, brincadeiras e comemorações. Durante a observação, a pesquisadora notou que ainda há muitos alunos que preferem realizar atividades sozinhos (conforme Figura 14) e cinco alunos não tiveram interesse em participar dessa atividade.

Figura 14 - Aula no LIED para apresentação do jogo confeccionado pela pesquisadora no Power Point®



Fonte: Arquivo da autora.

Segundo Oliveira (2010), o uso do computador na sala de aula favorece a interação e a construção colaborativa de conhecimento e coloca o aluno em diferentes meios de aprendizagem, frente à necessidade de se posicionar criticamente.

Para que a aula atingisse o objetivo em sua íntegra, o aluno deveria ter algum conhecimento em informática para a confecção do jogo no Power Point®. Nesse momento a pesquisadora observou o dinamismo dos jovens, a curiosidade ao jogarem os jogos apresentados. Oliveira (2010) afirma o quanto o jovem é inteligente na aquisição de novos conhecimentos em informática, pois a nova geração é capaz de processar muito mais informações.

Durante a atividade os alunos conversavam entre si sobre como seriam seus jogos, quais as perguntas poderiam elaborar e o dinamismo da aula em apresentar jogos através de um programa que eles nem sabiam ter outras funções. Observou-se o cuidado em como elaborariam seus jogos, quem poderia ajudá-los e se teriam condições de fazê-lo.

O jogo dá possibilidade de auxiliar no desenvolvimento das competências representativas ao trabalhar conceitos mais abstratos e que apresentam dificuldades de entendimento pelos alunos, o que pode ser analisado por Oliveira (2010, p. 49), ao afirmar que,

O lúdico é reconhecido como uma das atividades mais significativas diante do seu conteúdo pedagógico social. "o lúdico é: [...] um recurso metodológico capaz de propiciar uma aprendizagem espontânea e natural. Estimula à crítica, a criatividade, a socialização".

Após os alunos se familiarizarem com os jogos, a pesquisadora entregou um panfleto, (Apêndice H) que continham orientações sobre como os alunos poderiam confeccionar seus próprios jogos utilizando o Power Point®.

Para que os jogos fossem confeccionados, os alunos se apropriaram de diversos recursos (livros, revista, programas de software dentre outros) para terem conhecimento sistematizado e, assim, elaborarem os questionários para os jogos.

Como alguns alunos na sala têm conhecimento de informática, sugeriram diversificar a dinâmica criando jogos com maior grau de dificuldade, ou seja, diferentes do panfleto que a pesquisadora levou.

A seguir serão apresentados os jogos confeccionados pelos grupos durante o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Vale destacar que são apresentados os quatro trabalhos escolhidos, em virtude da repetitividade e do retorno de qualidade que os mesmos trouxeram para os resultados da pesquisa.

4.5.1. Os Jogos em Cada Grupo

- Grupo 1: jogo de perguntas e respostas em eletroquímica

O jogo desenvolvido por este grupo, constituído por 4 alunos, intitulado "Perguntas e respostas em eletroquímica", foi confeccionado utilizando vários conceitos estudados

dentro do conteúdo de eletroquímica. Neste jogo, ganha quem primeiro conseguir relacionar as perguntas com suas respectivas respostas. As regras do jogo desenvolvido pelo grupo estão descritas a seguir.

- 1º Criar um jogo preenchendo um formulário
- 2º Adicionar a Pergunta
- 3º Adicionar 4 respostas e indicar quando o aluno acerta e quando erra.
- 4º Se acertar, continue o jogo.
- 5º Se errar, volta e joga novamente.

- Grupo 2: jogo da memória de Eletroquímica

O jogo “Memória Eletroquímica” foi construído por um grupo de quatro alunos, baseado em um modelo de jogo da Memória tradicional. As regras e objetivos seguem ao do jogo padrão, porém contendo questões sobre eletroquímica.

Seu objetivo principal é a memorização das imagens de forma rápida desenvolvendo e aperfeiçoando o raciocínio, criando relações entre as imagens e a sequência. É um jogo que possui regras simples e pode ser jogado por pessoas de todas as idades. Pode ser jogado por um único jogador ou vários jogadores. Comece o jogo colocando todas as cartas viradas para baixo sobre uma superfície. A jogada é quando um jogador vira duas cartas e coloca-as para cima, para que todos os jogadores possam ver as cartas. Se o jogador virar duas cartas que não correspondem, ambas as cartas devem ser viradas para baixo novamente no mesmo local.

Se o jogador vira um par de cartas que coincidem em uma jogada, o jogador ganha o par de cartas e recebe outra chance de jogar. O objetivo do jogo é virar o maior número de pares de cartas possível. O vencedor é o jogador que reúne o maior número de pares. No modo de único jogador, o objetivo é identificar todos os pares no menor período de tempo possível.

Sugestões para o jogo. Dependendo do conhecimento relacionado ao assunto, é melhor iniciar com poucos pares, ou só com figuras e aos poucos adicionar mais peças para ficar mais desafiador. Se quiser começar com muitas peças, deixe

separadas de um lado as imagens e do outro as explicações. Outra opção é toda vez que aparecer uma imagem, não é necessário ocultá-la novamente.

- Grupo 3: jogo da eletrólise no Xbox

- 1) Aperte F5 para iniciar o jogo
- 2) Acesse as instruções para jogar
- 3) Crie seu perfil (colocar real ou fictício)
- 4) Click em avançar

Aguarde alguns segundos até que a conta seja criada. Uma página central abrirá com os títulos abaixo:

- HOME
- STORE
- FRIENDS

- 1) 1 click no centro da tela para iniciar o jogo
- 2) 1 click para iniciar o jogo

Leia a pergunta:

- Abaixo vêm as opções
- Você escolhe a resposta correta correspondente à pergunta anterior
- Se você acertar, o jogo continua
- Se você errar, inicia novamente

- Grupo 4: jogo da memória com cores

Está relacionado com o Jogo de memória, utilizando as cores associando com as imagens de eletroquímica sendo mais voltado para crianças porque foi elaborado pelo aluno 5 sob orientação da pesquisadora.

4.5.2. Algumas considerações sobre os Jogos elaborados

Entendemos que a metodologia aplicada aguçou a curiosidade em alguns alunos frente às inovações tecnológicas ao criarem jogos para serem aplicados no X-BOX, se diferenciando da proposta do trabalho que tinha como objetivo a criação de jogos no Power Point®.

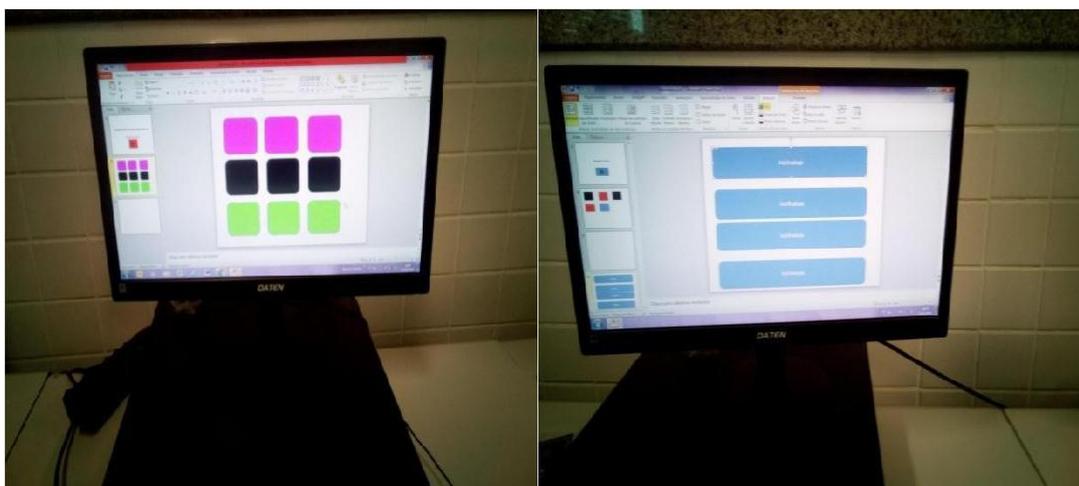
Percebe-se que o jogo realmente pode atrair a atenção de vários alunos, uma vez

que a interação social é percebida em sua elaboração e percebe-se a auestima elevada ao serem protagonista de seus ideais.

Foi interessante perceber também que poucos alunos não interagiram tão bem com os jogos no computador. Aparentemente, as maiores dificuldades observadas durante toda a pesquisa foram: compreensão das palavras técnicas e suas respectivas funções; compreensão da importância do mapa conceitual e suas formas de confecção; o uso do computador para a elaboração dos jogos no Power Point®, pois muitos dos alunos não têm conhecimento da tecnologia como ferramenta pedagógica. Durante a confecção dos jogos os alunos consultaram o folder, debateram entre eles sobre os passos que deveriam seguir e acessaram outros programas da internet com o objetivo de interagirem melhor com a proposta feita pela pesquisadora.

Após a elaboração dos sete jogos os alunos apresentaram os mesmos para os colegas da sala, que puderam também jogar. Os alunos da sala elegeram então os três jogos confeccionados que poderiam ser apresentados aos funcionários da escola durante uma reunião pedagógica. Eles escolheram um modelo de jogo fácil, outro que seguiu o modelo do folder, perguntas e respostas e o jogo desafiador que pode ser jogado no XBOX. Alguns dos jogos podem ser visualizados na imagem da Figura 15, que mostra o grupo 2, com o jogo da memória em Eletroquímica (à esquerda), e o grupo 1, com o jogo de perguntas e respostas em Eletroquímica (à direita).

Figura 15 - Alguns jogos elaborados para o computador pelos alunos participantes do trabalho.



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Ausubel (1980) comenta que variedades de experiências, e até exames, fazem com que os alunos tenham maior facilidade em compreender não só as fórmulas, mas

também sua aplicabilidade, exemplos e assim encontram a resolução de seus problemas. Ele explica que, ao procurar trabalhar com aprendizagem significativa, as evidências não devem ser apenas “simulações” familiares, mas também problemas novos.

É importante dar atenção também ao processo de desenvolvimento do aluno. Se o aprendiz não se mostra capaz de resolver um problema, isso não significa necessariamente que ele tenha somente memorizado os princípios e conceitos relevantes à solução problema, pois para solucioná-los, foram necessárias algumas habilidades relacionadas à compreensão. Ou seja, tarefas de aprendizagem dependem uma da outra.

4.6. SEMINÁRIO DE APRESENTAÇÃO DOS JOGOS

Segundo Campos (2006), o seminário estimula o desenvolvimento de outras três técnicas de ensino: a exposição, o debate e o ensino com a pesquisa. Assim, nota-se a complexidade desta prática que tem como objetivo investigar com profundidade, debater sobre um tema, bem como promover a participação ativa de alunos e professor através da análise reflexiva de um problema ou tema exposto na aula.

Após a elaboração de todos os jogos, os alunos selecionaram quais seriam apresentados aos professores da escola. Como critérios, os estudantes usaram as dificuldades e desafios para serem jogados, o respeito e incentivo ao aluno com necessidades especiais.

Foram selecionados os jogos elaborados para o X-BOX, pois foi criativo e possuía um maior grau de dificuldade na sua elaboração. Como alguns alunos possuem X-BOX, ficou evidente o interesse em propagar para os demais professores. Também selecionaram o jogo de Memória, contendo conceitos e respostas sobre o conteúdo de eletroquímica. Foi relevante o último jogo escolhido, pois foi elaborado por um aluno especial.

Durante a apresentação, os professores ficaram admirados com os jogos confeccionados pelos alunos. A seguir apresenta-se a transcrição de algumas falas

dos alunos antes da apresentação dos jogos para a equipe da escola.

Aluno 8 retratou que era muito mais novo do que os professores para ensinar algo para eles.

Aluno 10 dizia estar desacreditado, pois estava do outro lado da cena. Afinal, agora era ele quem estava com a “palavra”, com o conhecimento. Era ele quem ensinaria ao seu professor. Muito legal a sensação!!!

Aluno 5: Eu estou nervoso. Professora sou eu mesmo? Nem acredito que meu trabalho foi escolhido. Será que eles vão gostar? Será que eu vou saber explicar certo?

Ao apresentar a proposta, os professores da escola foram informados também de outras aplicações do Power Point®, puderam compreender o uso das TICs como uma ferramenta metodológica de fácil acesso e sem necessidade de grandes conhecimentos de informática, conforme se pode observar na apresentação do jogo por dois grupo de alunos (Figura 16 e Figura 17).

Figura 16 - Apresentação do jogo da eletrólise no Xbox pelo grupo 1 para a equipe da escola.



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 17 - Apresentação do jogo da memória com cores pelo grupo 4 para a equipe da escola.



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Levando-se em consideração que o objetivo geral desta pesquisa foi verificar a eficácia da animação interativa para a aprendizagem de Eletroquímica, numa perspectiva da Aprendizagem Significativa, através da confecção de jogos no Power Point®, por alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Mateus /ES, é possível afirmar que o mesmo foi alcançado, com a relevância de que o conhecimento contribuiu para que, tanto a pesquisadora quanto os alunos envolvidos na pesquisa, se beneficiassem com as dinâmicas de toda a caminhada investigativa. Houve, claro, de início, certa resistência por parte dos adolescentes da sala, uma vez que a pesquisadora não é professora da escola. Após o período de adaptação e de conhecimento entre todas as pessoas envolvidas no trabalho, o envolvimento e o interesse se tornaram satisfatórios, culminando com os resultados pretendidos pela proposta inicial.

Deste modo, foram desenvolvidos junto com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio jogos no computador, com a utilização do Power Point® sobre os conteúdos de eletroquímica, aplicando uma metodologia diferenciada juntamente com o protagonismo estudantil.

Foi constatado também, mediante observação constante da pesquisadora, que o lúdico é uma forma de aprender termos científicos ou fortalecer os conhecimentos já adquiridos, de maneira a aproximar o aluno na construção e reconstrução dos

conceitos químicos, neste caso específico a Eletroquímica. Entrelaçar o prazer com a aprendizagem se torna, então, cada vez mais relevante para a educação.

Os questionários aplicados serviram ao seu propósito, apresentando resultados que corroboraram o fato de que o entendimento adequado do valor da TIC contribui significativamente para a aprendizagem da Eletroquímica.

E por último, mas não menos importante, constatou-se que programas de auxílio para a criação/edição e exibição de apresentações gráficas, como no nosso caso o Power Point®, oferece bons subsídios aos alunos, dando ressignificados aos seus conhecimentos em Eletroquímica, a fim de alcançarem uma aprendizagem expressiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conteúdo de eletroquímica é, geralmente, considerado de difícil entendimento pelos alunos do ensino médio. Neste trabalho apresentou-se metodologias variadas para se desenvolver este conteúdo, dentre elas a confecção de jogos didáticos no computador.

A elaboração dos jogos utilizando o Power Point® foi apresentada como um recurso pedagógico para fixar o conhecimento sobre os fenômenos de óxido-redução, utilizando um processo mais dinâmico, atrativo e motivador. A análise das respostas fornecidas pelos alunos no questionário pré-teste mostrou certa deficiência relacionada à conceituação dos termos “oxidação”, “redução”, “ânodo” e “cátodo”. Isto se deu pelo fato de que os estudantes possuem, notadamente, pouca familiaridade dos termos técnicos que envolvem o assunto.

A experiência vivenciada pelos alunos, durante a confecção dos jogos, demonstrou interação entre os participantes. O trabalho confirma as análises de pesquisas, no que se refere ao uso de jogos didáticos nas aulas de Química, que pode possibilitar uma melhor aprendizagem dos conceitos, de maneira potencialmente significativa e divertida.

A partir das indagações levantadas para a inserção na presente pesquisa, as quais foram “Como aprender eletroquímica numa perspectiva da aprendizagem significativa?”; “Será que o ensino híbrido realmente se justifica no processo de aprendizagem dos jovens alunos com a mentalidade tecnológica?”; “Jogos criados no Power Point® podem ser usados como estratégia de aprendizagem pelos professores?”; “Será que os alunos conhecem a ferramenta do Power Point® para a criação de jogos?”, traçou-se um caminho metodológico que resultou nas argumentações aqui postas. Constata-se que os alunos obtêm maior conhecimento, isto é, sua assimilação é bem mais acentuada, quando se tornam sujeitos envolvidos na própria aprendizagem, com interatividade e troca de experiência entre os seus pares.

Outra constatação é que o uso de computadores e instrumentos que envolvem as novas tecnologias (projektor multimídia, celular, etc.) atraem consideravelmente a atenção e conseqüente interesse em conhecer as formas de manuseio por parte dos

estudantes, encaminhando-os para um universo cheio de possibilidades de acesso ao conhecimento interativo.

O estudo da Química, assim como de outras disciplinas e seus conteúdos afins, através de instrumentos lúdicos, expande as oportunidades de os professores realizarem um trabalho mais comunicativo com seus alunos e com possibilidades de resultados mais profícuos. Isto pode ser observado no comportamento dos alunos personagens deste estudo. A visualização, a interação com os conteúdos em ambiente virtual e a troca de ideias entre os estudantes são fatores preponderantes na experiência vivenciada pela pesquisadora.

A metodologia usada demonstrou-se pertinente, tendo em vista a disponibilidade de recursos pela escola que serviu como universo do estudo. Há que se dizer que demandou um trabalho considerável, é claro. Desta forma, os professores que assumirem a tarefa de realizar as suas aulas a partir do exemplo aqui aplicado, terão que desprender um esforço maior, pois é certo que são maiores os desafios (mobilização dos alunos, agendamento de espaços educativos fora da sala de aula, confecção e adaptação de matérias didáticos, dentre outros). No entanto, como já exposto aqui, os resultados são compensadores: aprendizagem significativa e respostas mais conscientes dos estudantes.

Podemos afirmar que, aulas permeadas por meio da ludicidade, não são tão simples de serem realizadas. É importante que o professor se aproprie de conhecimento sobre jogos e uso da tecnologia para a orientação dos mesmos e que o professor conheça esses recursos e saiba como utilizá-los em sua metodologia, diversificando suas aulas de modo a não correr risco de trabalhar o lúdico pelo lúdico, mas aproveitar estes instrumentos como ferramentas que enriquece o processo ensino-aprendizagem.

Concluimos que a função lúdica contribui de maneira significativa para a assimilação dos conteúdos. Estes recursos são fundamentais e auxiliam no desenvolvimento cognitivo e os impulsiona a novas descobertas de aprendizagem, melhora a participação, desempenho, atenção, raciocínio e são capazes de testar os limites e capacidades diante de um desafio proposto e colaborar com o seu desempenho pessoal, social e intelectual.

Assim, a ludicidade não deve ser estagnada no contexto escolar, pela relevância que apresenta na educação. Espera-se, portanto, que novos estudos enriqueçam esta temática.

6. REFERÊNCIAS

- ALMENARA, J. C. Nuevas tecnologías, comunicacion y educacion. **EDUTEC. Revista Electronica de Tecnologia Educativa**, n. 1, febrero, p. 1-12, 1996. Disponível em: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/576/305>.
- ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. Campinas: Papirus, 2001.
- ANDRADE, A. P. R. de. **Uso das tecnologias na educação: computador e internet**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Biologia) – Consórcio Setentrional de Educação a Distância Universidade de Brasília / Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.
- ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- ARCE, A. **A pedagogia na “era das revoluções”**: uma análise do pensamento de Pestalozzi e Froebel. São Paulo: Autores Associados, 2001.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. N. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BECKER, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.
- BELLONI, M. L. A televisão como ferramenta pedagógica na formação de professores. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, jul-dez., p. 29-48, 2003.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC; Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens**. Lisboa: Cotovia, 1990.
- CAMPOS, A. M. N. A prática de ensino dos docentes do Curso de Turismo do CEFET/PA: uma análise centrada na metodologia do ensino. **Revista Urutagua – Revista Acadêmica Multidisciplinar**, n. 9, abr/mai/jun/jul, p. 1-16, 2006. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/009/09campos.htm>. Acesso em: 14 dez. 2019.
- CARDINALI, S. M. M. **Mapa conceitual como organizador explicativo para o ensino de biotecnologia**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHASSOT, A. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

CHÂTEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1984.

CRAVEIRO, A. C.; BEZERRA, F. G.; CORDEIRO, F. Química: um palpite inteligente. **Química Nova**. v. 16, n. 3, p. 234-236, 1993.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 2, v. 34, p. 92-98, 2012.

DALLABONA, S. R.; MENDES, S. M. S. O Lúdico na Educação Infantil: Jogar, Brincar, uma forma de Educar. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 1, n. 4, p. 107-112, mar, 2004.

DEMO, P. Os desafios da linguagem no século XXI. In: SALGADO, M. U. C; AMARAL, A. L. (org.) **Tecnologias na educação**: ensinando e aprendendo com as TIC: guia de cursista. Brasília: Ministério da Educação a Distância, 2008.

ELIAS, M. C. As Ideias construtivistas mudam os caminhos da prática da alfabetização. **Revista da Ande**, v. 11, n. 18, p. 49-56, 1992.

FARIA, A. R. **O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação**. São Paulo: Editora Unesp, 2000

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2013.

GONSALVES, E. P. **Educação biocêntrica**: o presente de Rolando Toro para o pensamento pedagógico. 2. ed. João pessoa: Editora Universitária-UFPB, 2009.

GRANDO, R. C. **O jogo na educação**: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Campinas: Unicamp, 2001.

KATO, D. S; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papyrus, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2008.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. *In*: KISHIMOTO, T. M (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LEITE, B. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. ed. Goiania: Alternativa, 2004.

LION, C. G. Mitos e Realidades na Tecnologia Educacional. *In*: LITWIN, E. (org.) **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 23-36.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MASETTO, M. T. **Aulas vivas**. São Paulo: Editores, 1992.

MENEZES, C. S. **Desenvolvimento de jogos digitais como estratégia de aprendizagem**. Vitória: UFES, 2003. Disponível em: https://proa13b.pbworks.com/f/proa13_desenvolvimento_de_jogos_digitais_como_e_strategia_de_aprendizagem.pdf. Acesso em: 14 abr. 2019.

MERÇON, F. A experimentação no ensino de química. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2003, Bauru. **Anais eletrônicos** [...] Bauru, 2003. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Painel/PNL016.pdf>.

MORAN, J. M.; **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 13. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 4. ed., São Paulo: Papirus, 2009.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar Jogos Educativos no processo de Ensino Aprendizagem?** 2003. Trabalho de conclusão (Disciplina Introdução a Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestrado de Informática Aplicada à Educação, Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, M. A. Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em**

sala de aula. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review.** v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MOYSÉS, L. **O desafio de saber ensinar.** Campinas: Papyrus, 1994.

MURCIA, J. A. M. **Aprendizagem através do jogo.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

NOGUEIRA, V. dos S. **O educador frente às novas tecnologias.** 2010. Disponível em: <http://www.educador.br/brasilcola.com/trabalho-docente/o-educador-frente-as-novas-tecnologias.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

NOVAK, J. D. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

NÓVOA, A. **Professor pesquisador e reflexivo.** 13. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga - BA: O olhar dos alunos. *In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans*, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010. p. 21-32.

OLIVEIRA, H. R. S.; **A Abordagem da Interdisciplinaridade, Contextualização e Experimentação nos livros didáticos de Química do Ensino Médio.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PEREIRA, M. F. **Planejamento estratégico: teorias, modelos e processos.** São Paulo: Atlas, 2010.

PERRENOUD, P. **Dez novas Competências para Ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola: relações possíveis relações construídas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 31, p. 33-42, jan./abr., 2006.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 75-98, 2008.

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. *In*: GRINSPUN, M. P. S. Z. (org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001.

ROSALEN, S; RUMENOS, N. N; MASSABNI, V. G. **Atividades práticas e recursos de informática como apoio ao ensino de biologia**. São Paulo: papiros, 2014.

SALOMÃO, H. A. S.; MARTINI, M.; JORDÃO, A. P. M. **A importância do lúdico na Educação Infantil: enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado**. p. 1-21, 2007. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0358.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SANTOS, S. M. Pires. **Brinquedoteca: a criança o adulto e o lúdico**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o Ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, p. 7-12, 2011.

SILVA, E. M.; ALMEIDA, M. S. A importância do lúdico no processo de desenvolvimento cognitivo da criança. 9º Encontro Internacional de Formação de Professores. 2016. **Anais [...]**. Sergipe: Universidade Tiradentes. v. 9, n. 1, p. 1-10, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química: jogos e atividades lúdicas aplicados ao ensino de química**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

STIPEK, D. J. **Motivation to learn: from theory to practice**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1998.

TOLMASQUIM, A. T. Instrumentalização e Simulação como Paradigmas da Ciência Moderna: *In*: D'Ambrosio, U. (org.). **Anais do 2º Congresso Latinoamerica- no de História da Ciência e da Tecnologia**. São Paulo: Nova Stella. 1989. V

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**. v. 1, n. 2, p. 41-50, abril, 2006.

PINTRICH, P. R. The role of motivation in promoting and sustaining self- regulated learning. **International Journal of Educational Research**, v. 31, n. 6, p. 459- 470, 1999.

VALENTE, J. A. Informática na educação. **Revista Pátio**, ano 3, n. 9, p. 39-48, maio/jul, 1999.

VIEIRA, R. S. O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação: um estudo sobre a percepção do professor/aluno. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, v. 10, p. 66-72, 2011. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/233>.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHKEK, P.; JOÃO, S. M. A. Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 18, n. 3, p. 280-286, jul./set., 2011.

APÊNDICES

**APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
DO ESPÍRITO SANTO**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Ilma. Sra. Amada Mariana Costa de Melo Conceição
Superintendente Regional de Educação
São Mateus – ES

Eu, Mara Elizabeth Pereira Gomes de Oliveira Schettino, RG Nº 3.769.502 – ES, inscrita no CPF Nº 001.461.796-09, residente e domiciliada na Rua Nanuque, 247, Bairro Aviação, São Mateus – ES, professora da rede municipal de ensino da cidade de São Mateus, vem respeitosamente a presente de Vossa Senhoria requerer autorização para a realização de uma pesquisa. Esta faz parte do projeto de mestrado, da qual sou matriculada – neste ano, na Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. A mesma se dará entre os meses de Março ao mês de Maio.

Certo de seu entendimento.

Peço deferimento.

São Mateus 09/03/2018.

Pesquisadora
Mara Elizabeth P. G. O. Schettino

Orientadora
Ana Nery Furlan Mendes

Superintendente Regional de Educação
São Mateus – ES

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO A SER PESQUISADA**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA****AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Eu, _____, responsável pela **ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUN- DAMENTAL E MÉDIO _____**”, declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

São Mateus, 19/03/2018.

Pesquisadora

Mara Elizabeth P. G. O. Schettino

Orientadora

Ana Nery Furlan Mendes

Responsável pela Instituição São Mateus – ES

APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR REGENTE DA SALA**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA****AUTORIZAÇÃO DOCENTE**

Eu, _____ responsável pela TURMA _____ da **ESCOLA ESTA-DUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO _____**”,

declaro que

fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em **PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE** da execução da mesma nesta instituição. Declaro também, que não receberei qualquer pagamento por esta autorização.

São Mateus, 19/03/2018.

Pesquisadora
Mara Elizabeth P. G. O. Schettino

Orientadora
Ana Nery Furlan Mendes

Professor Responsável Pela Turma

São Mateus - ES

APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

TERMO DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO 1- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA PESQUISA

ORIENTADORA RESPONSÁVEL: Prof.^a Dr^a Ana Nery Furlan Mendes

PROFESSOR/PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Mara Elizabeth Pereira Gomes de Oliveira Schettino

CONTATO COM PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

Endereço: Rodovia BR 101 Norte, km 60

Bairro Litorâneo – São Mateus – ES – CEP: 29932-540

Telefone(s): (27) 3312-1542

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Rodovia BR 101 Norte, km 60 – Bairro Litorâneo – São Mateus – ES

CEP: 29932-540

Tel: 55 (27) 3312-1519

2 – INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE OU RESPONSÁVEL

2.1 Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada: Utilização de animações interativas aliada à Teoria da Aprendizagem Significativa: um recurso no ensino de Eletroquímica.

A pesquisa terá como objetivo geral: Desenvolver uma metodologia para o ensino do tema eletroquímica no segundo ano do ensino médio com base no uso de animações interativas aliadas à Teoria da Aprendizagem Significativa.

2.2 Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações que informam sobre o procedimento.

2.3 Nesta pesquisa, primeiramente você será convidado a participar, durante dez

aulas na disciplina de Química, da utilização de uma animação interativa sobre o tema eletroquímica. Em um segundo momento, você responderá a um questionário sobre as características do recurso didático e da estratégia metodológica desenvolvida.

2.4 Durante sua participação, você poderá recusar responder a qualquer pergunta ou submeter-se a procedimento que por ventura lhe cause algum constrangimento.

2.5 Você poderá se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo.

2.6 A sua participação na pesquisa será como voluntária, não recebendo nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza. Entretanto, lhe serão garantidos todos os cuidados necessários à sua participação de acordo com seus direitos individuais e respeito ao seu bem-estar físico e psicológico.

2.7 Não se tem em vista que a sua participação poderá envolver riscos ou desconfortos. Prevê-se como benefícios da realização dessa pesquisa a participação de interação com o recurso metodológico desenvolvido, a ser utilizado durante o desenvolvimento da pesquisa.

2.8 Serão garantidos o sigilo e privacidade aos participantes, assegurando-lhes o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo. Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

2.9 Os resultados obtidos com a pesquisa serão apresentados em eventos ou publicações científicas.

Confirmando ter sido informado e esclarecido sobre o conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu livre consentimento.

São Mateus, 19/03/2018

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Nome do responsável do participante: _____

Assinatura responsável do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

Esse questionário visa conhecer você e sua opinião sobre a melhor maneira de aprender. Além disso, se você consegue relacionar a química com temas do seu cotidiano, por exemplo, pilhas. Sua resposta é de grande importante. Fica esclarecido que seu nome não será identificado na participação desta pesquisa. Obrigada.

1) Sexo: () feminino () masculino **Idade:** _____

2) De que maneira você prefere estudar e realizar trabalhos dentro da escola, para que você consiga aprender melhor?

- () sempre sozinho, pois eu aprendo melhor.
() sozinho, porém com ajuda da professora.
() as vezes sozinho, as vezes em grupo.
() sempre em grupo, pois os meus colegas me ajudam a compreender melhor um conteúdo.

3) Você sabe o que é uma oficina de ensino?

- () sim () Não

4) Uma oficina de ensino é uma forma de ensinar e aprender, com a criação de algo por meio de uma ação coletiva que envolva o trabalho manual e intelectual. Neste caso, você se interessa em participar de uma oficina de ensino?

- () sim () Não

5) Se na escola fosse desenvolvida uma oficina de ensino com o tema “eletroquímica”, você participaria?

- () sim () Não

6) De acordo, com o que você já estudou na disciplina de química e suas experiências cotidianas com a oxirredução, existe alguma relação entre a eletroquímica e os conteúdos de química?

- () Sim () Não

7) Qual é a maneira que é possível relacionar a disciplina de química com a oxirredução?

APÊNDICE F – SLIDES SOBRE ELETROQUÍMICA

ELETROQUÍMICA

Mara Elizabeth Schettino
Professora de Química e Biologia
Mestranda em Ensino – UFES




PILHA DE DANIEL

OXIDAÇÃO

- Quanto maior potencial de oxidação, maior tendência em ceder elétrons.

REDUÇÃO

- Quanto maior potencial de redução, maior tendência em ganhar elétrons.

3/14 Mara Elizabeth

PÓLO (-)

- **ÂNODO**
- **OXIDAR**
- **PERDER e-**
- **CONSUMIDO**

PÓLO (+)

- **CÁTODO**
- **REDUÇÃO**
- **GANHAR e-**
- **DESPOSIÇÃO**



4/14

NOTAÇÃO - IUPAC

	//	
OXIDA		REDUZ
ÂNODO		CÁTODO
NEGATIVO		POSITIVO



5/14

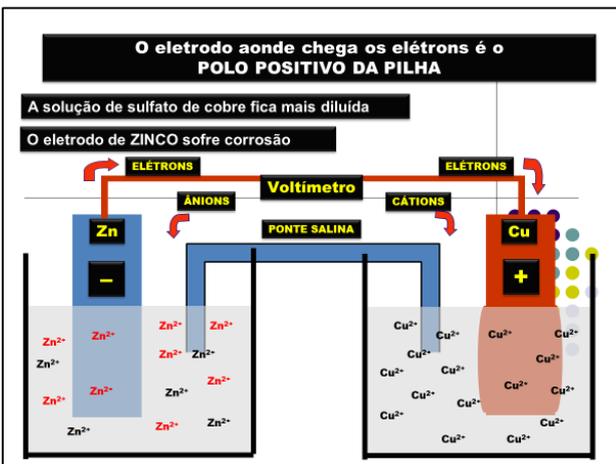
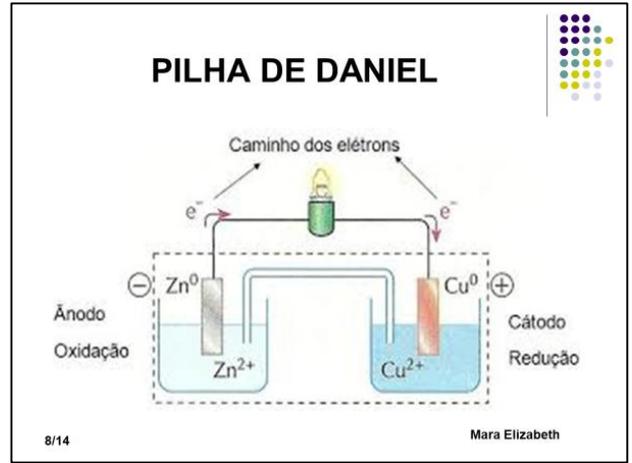
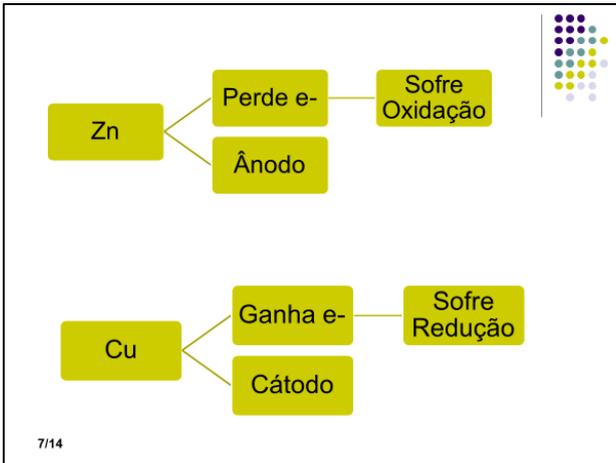
SEMI - REDUÇÃO

$$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \quad \epsilon^\circ = + 0,76\text{V}$$

$$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad \epsilon^\circ = + 0,34\text{V}$$

$$\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu} \quad \epsilon^\circ = +1,10\text{V}$$


6/14 Mara Elizabeth



APLICABILIDADE

- Quanto maior a quantidade de água, e maior for a altura da queda, maior será a energia liberada.
- A quantidade de elétrons através do circuito elétrico externo depende dos materiais que formam a pilha.
- Quantidade de água que cai corresponde a quantidade de eletricidade que passa por um fio.
- A altura da queda-d'água corresponde a diferença de potencial (ddp) ou força eletromotriz (fem) da pilha.

12/14 Mara Elizabeth

Se você descarta materiais desse tipo no lixo comum,

Coloca a própria saúde e a de outras pessoas em risco com a contaminação do solo e das águas com metais pesados.

11/14 Mara Elizabeth

PROCURE SABER MAIS SOBRE

- **Por que reciclar pilhas e baterias?**
- **Riscos ao meio ambiente e à saúde dos constituintes de uma pilha.**
- **Dicas sobre o uso correto de pilhas e baterias.**

12/14 Mara Elizabeth

Mara Elizabeth Schettino
Professora de Química e Biologia

Mestranda em Ensino e Educação Básica
CEUNES/UFES

E-mail: maraepgo@hotmail.com

Contato:(27) 9. 9721-6777



BIBLIOGRAFIA

Básica Skoog, D.A., West, D.M., Holler, J.F.;
Fundamentos de química analítica, 8 ed., Thomson
Learning, São Paulo, 2006.
Vogel, A. I., Mendham, J.; Análise química quantitativa,
6 ed., LTC, Rio de Janeiro, 2002. Skoog, D.A., Holler,
F. J., Nieman, T. A.; Princípios de análise instrumental,
5 ed., Bookman, Porto Alegre, 2002.



COMPLEMENTAR

Harris, D. C.; Análise química quantitativa, 7. ed., LTC, Rio de Janeiro, 2008.
Russel, J. B.; Química Geral, 2 ed., v. 1 e 2, Edgard Blucher, São Paulo, 1994.
Atkins, P., de Paula, J.; Físico-química, 8 ed., LTC, Rio de Janeiro, 2008.
Brett, C. M. O.; Eletroquímica: princípios, métodos e aplicações, Almedina,
Coimbra, 1996.
Ticianelli, E., A., Gonzales, E. R.; Eletroquímica: princípios e aplicações, 2 ed, Ed
USP, São Paulo, 2005.

APÊNDICE G – REGRAS DO JOGO KENO (ADAPTADO)

O KENO atende-se facilmente à maioria dos jogadores. Para aqueles que preferem o KENO a um ritmo calmo, para os que não têm de se preocupar com estratégia ou perícia e para o jogador que gosta de jogar um jogo após o outro num ritmo mais acelerado.

No KENO, terá de escrever as palavras que deseja jogar e marcar X quando as mesmas forem citadas pelo “cantador” dos conceitos.

Por cada cartão de KENO, terá de se certificar que aponta as palavras que deseja apostar.

COMO JOGAR

Em cada cartão KENO, os alunos deverão escrever 10 palavras que serão aleatoriamente escolhidos durante o jogo.

Se as palavras que escolheu forem sorteadas, então você ganhou o jogo.

APÊNDICE H - ETAPAS DE COMO CONFECCIONAR OS JOGOS

1 Abra o Microsoft PowerPoint.

2 Crie uma apresentação nova em branco pressionando as teclas CTRL+N.

3 Certifique-se de que o layout do primeiro slide seja o slide título.

4 Na caixa de título, dê um título para o seu jogo.

5 Na caixa de subtítulo, escreva "Clique Aqui".

6 Crie um novo slide, um com um título e um texto, clicando em Inserir > Novo Slide.

7 Selecione a caixa "Clique Aqui" e faça um link para o slide 2 clicando com botão direito e escolhendo Hyperlink.

8 Uma caixa irá aparecer. Você deve escolher "Colocar neste documento". Escolha Títulos dos Slides. Em seguida, slide 2.

9 Crie um cenário para este slide e crie as opções para interagir com o cenário. Por exemplo, no slide 2 estaria escrito: **Você está perdido no deserto. O que você faz:** Procura por água Constrói um castelo de areia Atira num camelo Não faz nada.

10 Selecione cada opção e link elas a um outro slide que apresente um novo cenário. Este novo cenário irá apresentar ao jogador as conseqüências da sua escolha. Deve haver escolhas erradas e escolhas certas.

11 Continue a cadeia de slides linkados até que um resultado final seja alcançado. Um determinado número de erros fará com que você vá para um slide que diz algo como 'Você Perdeu' e escolhas certas vão levar você para um slide que diz algo como "Parabéns, você venceu!".

APÊNDICE I – PÓS-TESTE**1. Você achou adequado o tema eletroquímica?**

- sim, muito!
- sim, pouco!
- Não
- Não sei dizer

2. Quanto a sua participação nessas aulas das oficinas:

- participei muito
- participei pouco.
- Não participei

3. Sobre ser avaliado através do mapa conceitual:

- gostei muito
- gostei pouco
- não gostei

4. O que você achou das metodologias utilizadas (vídeo, data show, atividade experimental, jogo)?

- Muito boa
- Boa
- Regular
- Ruim

5. Com a metodologia utilizada, você conseguiu relacionar os conteúdos de Química com o seu cotidiano?

- Sim.
- Não.

Se sim, dê-nos um exemplo.

6. Se você fosse avaliar as explicações da professora, como você classificaria?

- Muito boa
- Boa
- Regular
- Ruim

7. Se você fosse avaliar o seu aprendizado em Química, que nota você daria, numa escala de 0 a 5?

- Muito boa
- Boa.
- Regular
- Ruim