



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ADEIRTON FREIRE MOREIRA

**ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2019

ADEIRTON FREIRE MOREIRA

**ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida

**FORTALEZA
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M836e Moreira, Adeirton Freire.
Elaboração e aplicação de jogos como recurso didático na aprendizagem de Química no Ensino Médio / Adeirton Freire Moreira. – 2019.
152 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.
1. Jogos didáticos. 2. Química no Ensino Médio. 3. Vygotsky . I. Título.

CDD 372

ADEIRTON FREIRE MOREIRA

**ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Antônio Carlos Magalhães
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Fátima Miranda Nunes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, meus pais, minha esposa e filho...

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por nunca ter desistido de mim, pela força e coragem fornecida.

À Universidade Federal do Ceará – UFC, pela oportunidade e qualidade deste mestrado.

À Secretária de Educação do Ceará - SEDUC, pelo esforço em proporcionar formações significativas.

Aos meus professores por fornecer uma formação de qualidade.

Aos meus pais, Antônio Alves Moreira e Maria Freire Moreira, pelos ensinamentos, valores e incentivo.

À minha família, Gardênia Oliveira da Silva e Murilo Oliveira Moreira, pelo apoio e compreensão nesta caminhada.

À EEEP Avelino Magalhães pelo espaço e confiança no desenvolvimento do meu trabalho.

Aos meus colegas de trabalho, por toda força, em destaque especial à professora de apoio Valdira Santos Lima, no auxílio da confecção dos materiais.

Aos meus alunos, por ensinarem o que não poderia ser aprendido em nenhuma formação.

Aos monitores pelo auxílio, empenho e colaborações na aplicação desta pesquisa.

À minha orientadora, Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida, um agradecimento mais que especial, pela paciência, disponibilidade e sabedoria que me forneceu nesta empreitada.

RESUMO

Diante das inúmeras dificuldades nos processos metodológicos do Ensino de Química, surge a necessidade do aprimoramento de métodos e instrumentos que auxiliem na aprendizagem na disciplina de Química. Assim, este trabalho teve como objetivo elaborar, aplicar e investigar a utilização de jogos como recurso didático na aprendizagem de Química no Ensino Médio, detectando as possíveis dificuldades na aprendizagem e corrigi-las, com intuito de incentivar a fomentação para o conhecimento da Química. Para averiguar a eficiência deste trabalho, foram utilizadas três turmas de Química do Ensino Médio, uma de cada série, de uma escola pública do interior do Ceará, como campo de pesquisa, através do uso de seis jogos (dois para cada série), ao final de aulas ou encerramento de conteúdo ou capítulos. O trabalho teve como base uma série de textos sobre jogos na disciplina de Química, tendo como alicerce de ensino uma visão *vygotskyana*, que aborda os usos de tais ferramentas e a função do professor neste mecanismo sócio pedagógico e que possibilita uma harmonia maior entre o conteúdo e o corpo discente. A metodologia foi centrada na aplicação de jogos como complemento após a exposição de conteúdo e aplicação de atividades, para analisar as possibilidades da eficiência destes jogos no propósito da evolução cognitiva na disciplina. Os dados coletados revelaram resultados favoráveis para aplicação dos jogos, indicados através da melhora das notas dos alunos, maior interação, cooperação e amenização de dúvidas surgidas na resolução de atividades, atingindo assim as expectativas estipuladas nos objetivos deste trabalho. Conclui-se que o uso didático dos jogos aplicados ao Ensino de Química se apresentara com grande potencial pedagógico para a busca da melhoria do ensino e da aprendizagem. Ao final desta pesquisa foi produzido um Produto Educacional, em forma de Guia de Instrução e Confecção com os seis jogos testados nesta pesquisa, que permite trazer a outros professores de Química maior dinamismo e diversificação das suas práticas pedagógicas.

Palavras Chaves: Jogos didáticos. Química do Ensino Médio. Vygotsky.

ABSTRACT

In view of the numerous difficulties in the methodological processes of the Teaching of Chemistry, the need arises for the improvement of methods and instruments that aid in learning in the discipline of Chemistry. The purpose of this study was to elaborate, apply and investigate the use of games as a didactic resource in the learning of Chemistry in High School, detecting possible difficulties in learning and correcting them, in order to encourage the development of knowledge of Chemistry. To verify the efficiency of this work, three classes of Chemistry of High School, one of each grade, of a public school of the interior of the State of Ceará, were used as research field, through the use of six games (two for each grade), end of classes or closure of content or chapters. The work was based on a series of texts on games in the discipline of Chemistry, having as a foundation of teaching a Vygotskyan view, which approach the uses of such tools and the role of the teacher in this socio-pedagogical mechanism and that allow a greater harmony between the content and the student body. The methodology was centered on the application of games as a complement after the content exposition and application of activities, to analyze the possibilities of the efficiency of these games in the purpose of the cognitive evolution in the discipline. The data collected showed favorable results for the application of the games, indicated by the improvement of student grades, greater interaction, cooperation and softening of doubts arising in the resolution of activities, thus reaching the expectations stipulated in the objectives of this work. It is concluded that the didactic use of the games applied to Teaching Chemistry presented with great pedagogical potential for the search of the improvement of teaching and learning. At the end of this research was produced an Educational Product, in the form of a Guide to Instruction and Confection with the six games tested in this research, which allows to bring to other Chemistry teachers greater dynamism and diversification of their pedagogical practices.

Keywords: Educational games. High School Chemistry. Vygotsky.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Fluxograma de uma das atividades experimentais desenvolvida por Vygotsky e sua equipe.....	32
Figura 02 – Fluxograma de característica dos métodos dedutivo e indutivo da pesquisa.....	47
Figura 03 – Foto da nova sede da E.E.E.P. Avelino Magalhães.....	48
Figura 04 – Disposição das duplas no grupo durante a aplicação do jogo.....	60
Figura 05 – Uma das cartelas do jogo perfil da tabela periódica com as pistas e o nome do elemento químico.....	61
Figura 06 – Algumas cartas de ácidos e bases usadas no jogo Neutral Wars.....	63
Figura 07 – Informações colocadas no quadro/projetor para o funcionamento do jogo leilão dos combustíveis.....	65
Figura 08 – Algumas placas de conquista ganhas ou leiloadas no jogo leilão dos combustíveis.....	66
Figura 09 – Algumas das cartas que serão utilizadas no jogo cards de pH e pOH.....	66
Figura 10 – Foto das cartas de um dos baralhos utilizados no jogo dos <i>cards</i> das funções orgânicas.....	68
Figura 11 – Algumas das cartas de time-personagem usadas no jogo copa de Química.....	69
Figura 12 – Algumas das cartas de ações e perguntas usadas no jogo copa de Química.....	70
Figura 13 – Fotos de alguns dos recursos usados na confecção dos jogos....	72
Figura 14 – Alunos jogando ativamente fora da sala o jogo Cards de pH e pOH.....	79
Figura 15 – Alunos de uma das equipes pesquisando no jogo Perfil da Tabela Periódica.....	81
Figura 16 – Alunos de uma das equipes jogando no jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases.....	83
Figura 17 – Foto de uma das equipes calculando na aplicação do jogo Leilão dos Combustíveis.....	87

Figura 18 –	Alunos de uma das equipes na aplicação do jogo <i>Cards</i> de pH e pOH.....	89
Figura 19 –	Foto A: Alunos de uma das equipes na aplicação do jogo <i>Cards das Funções Orgânicas</i> . Foto B: Alunos de outras turmas jogando em horário de extra sala o jogo <i>Cards das Funções Orgânicas</i>	91
Figura 20 –	Parte do questionário do Apêndice E sobre a avaliação do uso dos jogos aplicado aos alunos.....	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	– Sexo dos alunos em cada turma.....	75
Gráfico 02	– Quantidade de questões que os alunos apresentaram dúvidas antes e depois do jogo Perfil da tabela Periódica por fila.....	82
Gráfico 03	– Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases em cada fila.....	85
Gráfico 04	– Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Leilão dos Combustíveis em cada fila.....	86
Gráfico 05	– Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Cards de pH e pOH em cada fila.....	89
Gráfico 06	– Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Cards das funções orgânicas em cada fila.....	92
Gráfico 07	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do Apêndice E na avaliação do jogo Perfil da Tabela Periódica.....	95
Gráfico 08	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases...	96
Gráfico 09	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Leilão dos combustíveis.	97
Gráfico 10	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Cards de pH e pOH.....	98
Gráfico 11	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Cards das Funções Orgânicas..	99
Gráfico 12	– Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Copa de Química.....	99
Gráfico 13	– Média das notas dos alunos de cada turma da 1ª Série por assunto relacionado aos jogos.....	102
Gráfico 14	– Média das notas dos alunos de cada turma da 2ª Série por assunto relacionado aos jogos.....	103
Gráfico 15	– Média das notas dos alunos da 3ª Série de cada turma no conteúdo de funções orgânicas.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 –	Competências e os conteúdos da disciplina de Química por bimestre em cada série do Ensino Médio.....	29
Tabela 02 –	Primeiros resultados do quantitativo de arquivos em alguns portais da Internet pesquisados.....	38
Tabela 03 –	Número de trabalhos por ano com os descritores Jogos de Química e Complemento Didático no portal Google Acadêmico.....	39
Tabela 04 –	Cronograma dos momentos sequenciados com as turmas.....	56
Tabela 05 –	Média das respostas (em escala de 0 a 10) em cada turma do Apêndice B – Questionário sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao Ensino de Química.....	76

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	Algumas dificuldades no ensino de Química	20
2.2	Os aspectos legais que regem o ensino de Química	24
2.3	Relação da teoria de Vygotsky e os jogos na Química.	30
2.4	Atualização bibliográfica sobre as pesquisas envolvendo os jogos na disciplina de Química.	37
2.5	Aplicação dos jogos no ensino de Química nos últimos anos.	40
3	METODOLOGIA	46
3.1	Caracterização da pesquisa	46
3.2	Campo de pesquisa	48
<i>3.2.1</i>	<i>Instalações físicas</i>	<i>50</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Programas e projetos desenvolvidos</i>	<i>51</i>
3.3	Seleção dos alunos	52
3.4	Etapas da pesquisa	53
<i>3.4.1</i>	<i>Revisão Bibliográfica</i>	<i>53</i>
<i>3.4.2</i>	<i>Reconhecimento do Campo de Pesquisa</i>	<i>53</i>
<i>3.4.3</i>	<i>Levantamento de dados</i>	<i>54</i>
<i>3.4.4</i>	<i>Desenvolvimento das etapas</i>	<i>54</i>
3.5	Descrição dos jogos elaborados	60
<i>3.5.1</i>	<i>Perfil da Tabela Periódica – 1ª Série do Ensino Médio</i>	<i>61</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Neutral Wars: Ácidos e Bases – 1ª Série do Ensino Médio</i>	<i>62</i>
<i>3.5.3</i>	<i>Leilão dos combustíveis – 2ª Série do Ensino Médio</i>	<i>64</i>
<i>3.5.4</i>	<i>Cards de pH e pOH – 2ª Série do Ensino Médio</i>	<i>66</i>

3.5.5	<i>Cards das Funções Orgânicas – 3ª Série do Ensino Médio.</i>	67
3.5.6	<i>Copa de Química – 3ª Série do Ensino Médio.</i>	68
3.6	Os recursos utilizados na construção dos jogos	71
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
4.1	Impressões da reunião com os monitores e sobre a turma	73
4.2	Resultados dos questionários dos apêndices A e B	74
4.3	Análise dos momentos sequenciados	77
4.4	Resultados dos questionários cognitivos do apêndice D	80
4.4.1	<i>Perfil da Tabela Periódica – 1ª Série Ensino Médio</i>	80
4.4.2	<i>Neutral Wars: Ácidos e Bases – 1ª Série Ensino Médio</i>	83
4.4.3	<i>Leilão dos Combustíveis – 2ª Série Ensino Médio</i>	85
4.4.4	<i>Cards de pH e pOH – 2ª Série Ensino Médio</i>	88
4.4.5	<i>Cards das Funções Orgânicas – 3ª Série Ensino Médio</i>	90
4.4.6	<i>Copa de Química – 3ª Série Ensino Médio</i>	92
4.5	Resultados dos instrumentais de avaliação dos jogos do apêndice E	94
4.6	Resultados dos comparativos das notas destas turmas neste ano (2018) nos respectivos conteúdos com turmas do ano anterior (2017)	101
5	PRODUTO EDUCACIONAL	106
6	CONCLUSÃO	108
	REFERENCIAS	110
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO	118
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE O PONTO DE VISTA DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO ENSINO DE QUÍMICA.	120
	APÊNDICE C – ALGUMAS INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO DOS JOGOS CONTIDOS NO PRODUTO EDUCACIONAL.	121

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIOS COGNITIVOS APLICADOS ANTES E APÓS OS JOGOS PARA DETECTAR A EVOLUÇÃO NA APRENDIZAGEM.	127
APÊNDICE E – INSTRUMENTAL PARA AVALIAÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O USO DOS JOGOS.	150
APÊNDICE F – MODELO DO PLANO DE AULA USADO NA ESCOLA. .	151
APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	152

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química tem uma gama de dificuldades, que vão dos quesitos externos aos internos da escola. Relatando alguns dos quesitos pertencentes aos internos, temos um baixo nível de compreensão das ciências nos alunos recém-chegados do ensino fundamental II, os mecanismos no ensino de Química, a abstração que existe em muitos conteúdos, as ferramentas de exposição e avaliação dos conteúdos, entre outros. Dentro dessas problemáticas, existem aquelas mais emergenciais que necessitam de ações do professor, como os mecanismos usados na exposição do conteúdo e sua abstração supracitada, e os conceitos avaliativos usados nas aulas para constatar se ocorreu a aprendizagem e em quais pontos deve ocorrer uma intervenção do professor na amenização das dúvidas oriundas da exposição.

Entre essas dificuldades para o ensino de Química, temos como uma das principais no objeto deste estudo: a diversificação das práticas pedagógicas e a contextualização. Para Zanon e Palharini (1995, p.15) “quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, estes se tornam distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos”. De acordo com Martins et al (2005, p. 75)

Os aspectos mais problemáticos do atual sistema de avaliação estão relacionados com dificuldades na construção e utilização de instrumentos de avaliação, sobretudo no domínio das atitudes e valores e do trabalho prático-experimental, a falta de uniformização ou aferição de critérios de avaliação e uma política educativa que promove o “*facilitismo*”, isto é, um aparente sucesso escolar preterindo a real aquisição de conhecimentos.

Diante de tantas dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Química, com a necessidade da interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos, surge a necessidade de métodos diferenciados. Durante a aula se faz imprescindível algumas transformações nas ferramentas metodológicas para que ocorra evolução das metodologias pedagógicas, acrescentando alternativas complementares aos tradicionais mecanismos, como avaliações escritas, resolução de atividades, entre outros processos. Para tais mudanças, surge na figura do professor, o ser essencial para que ela aconteça. Para Fortaleza e Consolaro (2005, p. 656) “O professor, um dos órgãos vitais desse organismo que é a escola, deve estar em constante aprimoramento e atualização de suas práticas e dos recursos disponíveis para o desempenho de seu trabalho”.

Devido à necessidade de aperfeiçoar as práticas pedagógicas e métodos de avaliações processuais dessas práticas, é interessante buscar a aplicação de jogos para complementar as práticas pedagógicas do professor e averiguar os níveis de aprendizado dos alunos. Essa necessidade de diversificação das práticas pedagógicas, como também as ferramentas de avaliação, se torna essencial para o bom desenvolvimento do discente na disciplina de Química. “O processo de ensino e aprendizagem de Química, muitas vezes, é considerado por parte dos alunos como difícil e cansativo” (SATURNINO; LUDUVICO; SANTOS, 2013, p.174).

Segundo Crespo e Giacomini (2011), alguns professores entendem a necessidade do uso de atividades lúdicas, como jogos didáticos. Esses jogos estão crescendo nos últimos anos e, portanto, faz-se necessário compreender esse recurso e seus resultados, para não se tratar de somente mais um jogo, sem finalidades visivelmente didáticas. Tais atividades se apresentam como um recurso para introdução e fixação dos conteúdos, para promover discussão e reflexão sobre os conceitos e como forma de avaliar o aprendizado em determinados aspectos. Os trabalhos sobre jogos químicos mostram que essas atividades quando bem elaboradas e aplicadas corretamente são eficientes para promover a construção do conhecimento e atuar como forma motivadora.

Assim os jogos podem ser criados e aplicados com objetivos didáticos claramente delineados para que possam realmente auxiliar o discente. Assim, essa ferramenta didática pode promover dinamismo e interação entre alunos, estabelecer e refletir sobre os comportamentos em situações surgidas na execução do jogo, tendo, portanto, um papel sócio educacional.

Os jogos podem auxiliar no processo de avaliação da aula, sendo uma alternativa a avaliação tradicional, já que em alguns casos a avaliação tradicional torna-se sinônimo de receio, devido aos possíveis cenários de insucessos vivenciados na mente do educando. De acordo com Barbosa e Martins (2007), pensar na avaliação como instrumento que propicia a aprendizagem é assumir uma concepção de que essa atividade não tem fim em si mesmo, mas que possa propiciar ao educando a possibilidade de confrontar seus conhecimentos e (re)construí-los.

Outro fator é a compreensão do jovem sobre o universo que envolve a Química, um mundo microscópico, que precisa, por parte do aluno, uma imaginação na compreensão de determinados tópicos, sendo que para ajudar a concretizar ou possibilitar tais abordagens é necessário materializá-las. Por outro lado, por diversos

motivos, torna-se inviável uma concretização através de experimentos práticos em laboratórios, como o reconhecimento de funções orgânicas, ligações químicas ou propriedades dos elementos químicos da tabela periódica.

Existe uma limitação objetiva na capacidade dos alunos que iniciam o estudo de Química nos ensinamentos Fundamental e Médio em reconhecer, em nível microscópico, o caráter descontínuo da matéria e de suas entidades constituintes. [...] Esse problema de aprendizado se deve à dificuldade, por parte dos estudantes, de visualizar corretamente o mundo microscópico e à ausência de referenciais que os ajudem nesse esforço de abstração. O uso de materiais alternativos [...] tem a vantagem de trazer para a sala de aula o elemento lúdico [...] além de ser uma oportunidade para diversificar a atividade didática, o que, na nossa experiência, é fundamental para um maior envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. (ROCHA; CAVICCHIOLI, 2005, pag. 29).

É viável usar jogos como um mecanismo de complementação de aprendizagem. Além disso, uma forma de avaliação processual trará dinamismo às aulas, propiciará uma sequência de processos didáticos mais eficientes e diversificados, um maior envolvimento dos alunos, amenizando os possíveis receios que outros métodos trazem aos discentes.

A cada dia é perceptível o número de profissionais que saem do comodismo, diversificando e alterando suas práticas pedagógicas, através de jogos e atividades lúdicas. Dessa forma, o professor conquista a cumplicidade dos alunos para o decorrer da aula, reforçando as interações entre professor/aluno, criando um elo emocional-afetivo proposto por pedagogos e baseados nas teorias psicológicas, as quais serão trabalhadas posteriormente e que, de acordo com Raposo (2015, pag. 111) ao citar Wallon¹, informa que:

Para Wallon, o ser humano é um todo que integra três campos funcionais: a afetividade, o ato motor e a inteligência. No início, esses três campos aparecem bem indiferenciados e, ao longo do desenvolvimento, adquirem independência. [...] ao contrário do que propõe a tradição intelectualista do ensino, uma pedagogia inspirada na psicogenética walloniana não considera o desenvolvimento intelectual como a meta máxima e exclusiva da educação.

O processo de ensino e aprendizagem deve propiciar mecanismos diversos que tornem a aprendizagem prazerosa e significativa e o uso de atividades lúdicas, como os jogos, são indispensáveis para atingir essas metas.

¹ Henri Wallon nasceu na França, em 1879. Viveu em Paris até sua morte, em 1962. Aos 23 anos, formou-se em Filosofia e, aos 29 anos, em Medicina. Em seus trabalhos manteve interlocução com as teorias de Piaget e Freud. Em 1948, criou a revista "Enfance", publicada até hoje e que serve de instrumento de pesquisa para psicólogos e educadores.

Os jogos podem contribuir para interação entre alunos, para que compartilhem suas concepções em torno do conteúdo exposto, confraternizando com os fatos curiosos e importantes que cada um elencou. Vygostky (1991) relata as vantagens dos jogos e papel social do brinquedo, nos quais a interação é uma peça fundamental para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

O ato de o aluno gerenciar suas estratégias durante o jogo, como o trabalho em equipe, administração de recursos e a fundamental preparação, através de pesquisa, para a atividade lúdica, fomenta no discente o ato de alguns papéis, como criticidade, planejamento de ações e ideias, entre outros, que são exigidos no cidadão perante a sociedade. Além disso, fomenta o poder do protagonismo juvenil, podendo o próprio buscar fontes, meios de informações e mecanismos para seu devido desenvolvimento do conhecimento.

Diante de tantas dificuldades nos mecanismos para atingir a aprendizagem de conteúdos da Química, esse trabalho buscou investigar como os jogos podem fazer com que os alunos na disciplina de Química desenvolvam os aspectos pedagógicos, voltada ao sócio-interacionismo de Vygotsky.

Diante do exposto, surgiram os questionamentos dessa pesquisa:

- a) de que forma utilizar os jogos como recurso didático na aprendizagem em Química do Ensino Médio?
- b) como fazer os jogos terem um cunho pedagógico e simultaneamente trazer dinamismo e interação as aulas de Química?
- c) é possível usar estes jogos como complemento de aprendizagem e ao mesmo tempo um verificador de aprendizagem conceitual?

Esse trabalho teve como origem a curiosidade sobre os jogos no ensino de Química depois de uma decepção ao aplicar-se um jogo sobre tabela periódica, o qual ficou aquém das expectativas, não fomentando o dinamismo e o pedagógico. Nesse momento, surgiu o interesse em pesquisar e elaborar jogos que contribuíssem com a aprendizagem, sem perder o quesito lúdico.

Para este trabalho foi proposto como objetivo geral criar, aplicar e investigar a utilização de jogos como recurso didático na aprendizagem de Química no Ensino Médio. De acordo com esse objetivo geral foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) analisar a relação entre os jogos lúdicos e o ensino de Química;
- b) analisar a ligação entre os jogos e os trabalhos de Vygotsky;

- c) dinamizar e diversificar a prática docente por meio de jogos lúdicos;
- d) favorecer a aprendizagem do aluno através das atividades lúdicas;
- e) favorecer a interação entre os estudantes através da formação de equipes, possibilitando a aprendizagem dos conteúdos;
- f) diminuir os índices de alunos em recuperação paralela bimestral na disciplina de Química;
- g) produzir como produto educacional um Guia Didático de confecção e aplicação do material lúdico resultante dessa pesquisa.

Com isso, ao participar de atividades lúdicas, o aluno pode desenvolver, ampliar, revisar e reforçar seu cognitivo, de forma a estimular a sua participação nas aulas e efetivar sua aprendizagem, dando significado aos conceitos estudados nas aulas de Química.

Com o intuito de esboçar as análises e as repostas às Indagações inicialmente levantadas, essa pesquisa foi constituída de seis capítulos. O primeiro capítulo é constituído desta introdução, que aborda de forma simples a problemática, justificativa, hipótese e objetivo do tema em questão.

O segundo capítulo traz a revisão de literatura sobre os temas importantes para essa pesquisa, como: as vantagens e o uso de jogos didáticos no ensino da Química, a relação da Teoria de Vygotsky com os jogos didáticos, os aspectos legais que regem o Ensino de Química no Ensino Médio e a aplicação dos jogos didáticos no ensino de Química nos últimos anos.

O terceiro capítulo aborda a metodologia utilizada para a pesquisa, como a caracterização da pesquisa, instrumentos e ações utilizadas nesta investigação e etapas da pesquisa.

O quarto capítulo é constituído pelos dados e a análise dos resultados obtidos pelos instrumentais usados na metodologia.

O quinto capítulo descreve o produto educacional que é constituído por um guia de confecção e aplicação de jogos educativos para o Ensino de Química. Esse guia norteará professores que almejam aplicar jogos nas aulas de Química, possibilitando alternativas de aprendizagem para os discentes.

O sexto e último capítulo apresenta a conclusão da pesquisa e as suas perspectivas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação será dividida nos seguintes tópicos: Algumas dificuldades no ensino de Química, Os aspectos legais que regem o ensino de Química, A relação da teoria de Vygotsky e os jogos na Química, A descrição dos procedimentos de pesquisa sobre os jogos na disciplina de Química e Aplicação dos jogos no ensino de Química nos últimos anos. Esta fundamentação servirá de alicerce na construção dos mecanismos propostos neste trabalho. Ela é importante para “esclarecer e justificar o problema em estudo e o que servir para orientar o método do trabalho e os procedimentos de coleta e análise de dados.” (MELLO, 2006, p. 87).

2.1 Algumas dificuldades no ensino de Química

A escola é a mais importante instituição social por fazer a mediação entre o indivíduo e a sociedade (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2008). Entretanto, os problemas sociais e a influência dos meios de comunicação podem prejudicar o desenvolvimento dessa função, repercutindo na preparação insuficiente do jovem, havendo uma formação deficitária, caminhando em contraponto ao que é previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1999, p. 07) “que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos, [...] para o exercício da cidadania e a vida profissional”.

O ensino da Química, por vezes, se distancia de sua finalidade, ou seja, a aprendizagem. Esse fato deve-se aos vários problemas em torno da escola. Essas variáveis que dificultam a aprendizagem são inúmeras e essa amplitude pode ser considerada mais um fator que atinge a atuação do ensino, por transmitir um ideário de não solucionável ou utópico. As dificuldades supracitadas podem ser classificadas, de acordo com Rocha e Vasconcelos (2016, p. 03), como:

Sob essa perspectiva que investigaremos, inicialmente a aprendizagem e seus conceitos, e a partir desse entendimento, estudaremos as dificuldades de aprendizagem. Esta envolve uma multiplicidade de fatores, dentre eles: 1) Fatores Psicodinâmicos – engloba, por exemplo, organização cerebral, visão, audição, maturidade, psicomotricidade; 2) Fatores Sociais – diz respeito, por exemplo, ao nível socioeconômico, cultural e linguístico dos pais, as experiências vivenciadas; 3) Fatores Emocionais e Motivacionais – congrega, por exemplo, a estabilidade emocional, o desejo, o afeto, a emoção, a personalidade; 4) Fatores Intelectuais – refere-se, por exemplo, a capacidade mental global, as capacidades perceptivas de resolução de problemas; e 5)

Fatores Escolares – envolve, por exemplo, a práxis pedagógica, a metodologia, a relação professor x aluno.

A concepção do ensinar se designa em função do aprender. Perante essas inúmeras dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Química, com a necessidade da interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos, surge uma situação *sine qua non* sobre o uso de metodologias aperfeiçoadas. Especificamente as dificuldades no ensino da Química, a interdisciplinaridade e contextualização são fatores essenciais na amenização de tais dificuldades, mas não podem ser consideradas as únicas. Moreira (2010, p. 13), grande difusor da teoria de David Ausubel², cita que um dos fatores básicos condicionais para a ocorrência de uma aprendizagem significativa³, é que o aluno deve ter predisposição para aprender.

No tocante ao ensino de Ciências da Natureza, constata-se que a formação real do jovem de hoje difere, e muito, daquela contida nas orientações curriculares oficiais. É comum, na prática cotidiana escolar, encontrarmos jovens concluintes do Ensino Médio que criticam o ensino de Ciências da Natureza, pelo baixo nível de aprendizado, apontando culpados como o professor ou a ele próprio. Além do reduzido tempo para o trabalho com os conteúdos, e do número insuficientes de aulas para o conteúdo programado, verifica-se que o próprio livro didático não é tão contextualizado como deveria ser, trazendo a simples informação, sem motivar o aluno a buscar a análise de tais conteúdos. Outro problema é a falta de laboratórios e seus recursos, como também, estão sendo usados os poucos que existem. Diante desse quadro, muitos docentes buscam entender suas causas e se questionam sobre as possíveis soluções.

A fim de tornar o Ensino de Química mais interessante e eficiente para o jovem, são necessárias mudanças na distribuição dos conteúdos ao longo das séries da Educação Básica, desde os princípios da Química, estudado no Fundamental II e ao longo do Ensino Médio, seleção dos conteúdos essenciais para fomentar o aprendizado do jovem, como também adequar as atividades e ferramentas utilizadas

² David Ausubel é um pesquisador norte-americano,(1918-2008) relatava que quanto mais sabemos, mais aprendemos, propôs o conceito de aprendizagem significativa, onde o fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece. (FERNANDES, 2011, p. 01)

³ Aprendizagem Significativa é um conceito de aprendizagem proposto por David Ausubel, onde constata que a aprendizagem deve ter um sentido para o aprendiz em aporte de seus subsunções que são signos para ancoragem de novos conceitos a partir do que já se conhece. (MOREIRA, 2010, p. 21)

na metodologia do ensino e da aprendizagem na abordagem desses conteúdos. Para Goi e Santos (2004) não é suficiente conhecer Química, é também preciso saber ensiná-la, e isso não se faz por meio de atitudes mecanizadas e desvinculadas de uma reflexão mais séria. Portanto, para que a transformação aconteça de fato, os professores também devem estar preparados, pois além de ter conhecimento, o docente deve ter uma didática hábil, isto é, ter a sabedoria de quais mecanismos utilizar para fornecer a informação de forma singela, eficiente e com uma linguagem que facilite a construção do conhecimento por parte do jovem.

É perceptível a existência de maiores dificuldades no ensino de Química porque, na maioria das vezes, os alunos apresentam uma aversão natural pelas disciplinas que, para eles, possuem conteúdos complexos e pouco inteligíveis. Devido à demanda de conteúdos e uma carga horária insuficiente, os professores não trabalham adequadamente e optam por usar uma linguagem complexa, colaborando com a rejeição dos alunos a vários conteúdos. Para uma solução ao exposto, Saturnino, Luduvico e Santos (2013) apontam que as atividades lúdicas são práticas que visam ao desenvolvimento pessoal do aluno e são instrumentos que motivam, atraem e estimulam o estudante, e quando possuem regras, essas atividades lúdicas podem ser consideradas jogos. O uso de jogos pedagógicos pode ser utilizado como um método alternativo para se trabalhar conteúdos de Química de uma maneira fácil e dinâmica, evitando aulas exaustivas e monótonas.

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. [...]A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante (CUNHA, 2012, p. 92).

Cunha (2012, p. 94) propôs “a importância de ressaltar nesse conceito a presença dos aspectos lúdicos e educativos, mas, sobretudo, a presença de regras claras e explícitas que devem orientar os jogos”. Além desses fatores, os jogos didáticos desenvolvem outras habilidades como, por exemplo, o raciocínio, o trabalho em equipe, além de proporcionar uma maior interação aluno-professor e possibilitar um maior desenvolvimento intelectual e pessoal do aluno.

Para averiguar a aprendizagem, o instrumento mais utilizado é a avaliação escrita ou prova. Entretanto, essa ferramenta não deve ser a única, pois possui algumas desvantagens, como os aspectos emotivos do aluno, e nessa perspectiva os jogos podem auxiliar na verificação de aprendizagem de forma conceitual, sem mensuração se aprendeu ou não aquele tópico do conteúdo. Para Luckesi (2006, *apud* CAVALCANTI e SOARES, 2009), os pais, os sistemas de ensino, profissionais da educação, professores e alunos, todos têm suas atenções centradas na promoção, ou não, do estudante de uma série de escolaridade para outra. Os professores utilizam permanentemente os procedimentos de avaliação como elementos (des)motivadores dos estudantes por meio da ameaça. Isso faz com que o processo avaliativo seja por meio de exames e não por uma pedagogia do ensino/aprendizagem. O professor cria um clima de medo, tensão e ansiedade entre os alunos tirando a liberdade e inibindo sua criatividade:

É comum ocorrer uma espécie de pressão nos alunos em sala de aula, principalmente quando a turma é barulhenta e inquieta. Os professores utilizam as provas como instrumento de ameaça e demonstração de poder, dizendo: “semana que vem tem prova” estudem!, “no dia da prova vocês vão ver” ou “estou caprichando na prova de vocês”. Ainda segundo Luckesi (2006), essas expressões, de quilate semelhante, são comuns no cotidiano da sala de aula, tanto em nível básico como superior. Elas demonstram o quanto o professor utiliza – se das provas como um fator negativo de motivação. (LUCKESI, 2006, *apud* CAVALCANTI; SOARES, 2009, p. 260)

O uso desses jogos didáticos como ferramenta na complementação pedagógica e verificação da aprendizagem é essencial para romper os receios que rodeiam os tradicionais métodos de avaliação, além da diversificação das aulas, construção da interação e fortalecendo o elo entre professor-aluno. É evidente que a avaliação escrita é de suma importância no processo avaliativo, mas ressalta-se que essa ferramenta não deve ser a única, as vertentes da avaliação, segundo Raposo (2015, p. 97), podem ser somáticas, formativas e diagnósticas e, para isso, não é viável o uso de uma única ferramenta de avaliação. Dessa forma, alerta que o teste escrito é importante, mas não único, é essencial ter a noção de que elas, provas escritas, não podem ser as únicas formas de avaliar, assim se faz necessário o uso de outras técnicas e instrumentos e, nesse ponto, o jogo pode ser uma alternativa.

De acordo com a construção deste referencial, é visível um número significativo de profissionais da área que pesquisam e aplicam metodologias que despertem no discente a busca de uma aprendizagem efetiva. Devido aos

profissionais entenderem sua necessidade e aplicabilidade, o uso de jogos está crescendo nos últimos anos. Como reforça Crespo e Giacomini (2010, p. 08), a publicação de trabalhos que envolvem atividades lúdicas no ensino de Química tem crescido na última década, e tais atividades se apresentam como um recurso para introdução e fixação dos conteúdos, para promover discussão e reflexão sobre os conceitos e como forma de avaliar o aprendizado.

Como visto, existe uma gama de problemáticas envoltas na aprendizagem dos alunos na disciplina de Química. Parte delas pode ser resolvida com instrumentos e métodos diversificados no ensino, para que amenize questões problemáticas como abstração de conteúdo, métodos monótonos, processos avaliativos engessados. Uma alternativa é possibilidade de incrementar jogos no decorrer das aulas, em momentos oportunos para que tragam diversificação e contribuições na aprendizagem do discente. Para tanto, existem normas e leis que regem o ensino de Química que podem auxiliar o professor traçar caminhos para edulcorar as dificuldades supracitadas.

2.2 Os aspectos legais que regem o ensino de Química

Buscando o campo da legalidade, desde as orientações curriculares sobre o ensino das ciências, com ênfase na Química e nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, Paz e Pacheco (2008, pag. 02) citam que:

De acordo com as orientações curriculares para o Ensino Médio (2008) a importância da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias no desenvolvimento intelectual do estudante de Ensino Médio está na qualidade e não na quantidade de conceitos, aos quais se busca dar significado nos quatro componentes curriculares: Física, Química, Biologia e Matemática.

A sistematização dos conhecimentos fica evidenciada no Art. 36 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB 9394/96, que estabelece, em seu primeiro parágrafo, as competências que o aluno, ao final do Ensino Médio, deve demonstrar (BRASIL, 1996).

Art. 36 § 1º. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do Ensino Médio o educando demonstre:

I - Domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

Quanto ao perfil de saída desse aluno, se reflete diretamente as finalidades desse ensino, em conformidade ao artigo 35 da LDB. (BRASIL, 1996)

Art. 35 “O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidade:

I - A consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

III - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”.

As escolas no Brasil estão na iminência de implementar a nova Base Nacional Curricular Comum – BNCC, que, de acordo com o portal do Ministério da Educação e Cultura – MEC, trata-se de um documento norteador do que será ensinado nas escolas no âmbito nacional, englobando todas as fases da educação básica. Apesar de ter sido colocada em prática nos últimos anos e já criticada por muitos do meio educacional, devido à forma de como está sendo redigido, esse ideário de uma base curricular comum às escolas de todo o país existe desde a promulgação da Constituição de 1988, cujo artigo 210 prevê a criação de uma grade de conteúdos fixos a serem estudados no Ensino Fundamental e, nesse momento, estendendo-se ao Ensino Médio.

No tocante aos Parâmetros Curriculares Nacionais, “o Brasil está empenhado em promover reformas na área educacional que permitam superar o quadro de extrema desvantagem em relação aos índices de escolarização e de nível de conhecimento que apresentam os países desenvolvidos” (BRASIL - PCN, 2000, pag. 05). Tais reformas ainda não conseguem atingir suas finalidades, mesmo com as competências e habilidades sugeridas, que surge a partir da busca de construir novas alternativas de organização curricular para o Ensino Médio imergidas no novo significado do trabalho no contexto global e como um sujeito humano que em posse desse conhecimento aprimorar-se-á no mundo do trabalho e de prática social. (BRASIL – PCN, 2000, pag. 13).

Na análise dos parâmetros curriculares nacionais é nítido o objetivo no sentido da compreensão do funcionamento da ciência e da natureza. A Química, como disciplina escolar, é um instrumento de formação humana, um campo de interpretação do mundo e interação com a realidade. Ela se organiza embasada em três fatores fundamentais: transformações químicas, materiais com suas propriedades e modelos explicativos. A compreensão dos conteúdos da Química está relacionada com uma nova visão da ciência e do conhecimento científico. Hoje, de certa forma, as ciências e suas divulgações estão mais vulgarizadas, termo proposto por Almeida (2002, pag. 65) “o público em geral tem sua atenção despertada para as coisas do saber e aspira participar do movimento incessante das ideias e compreender, pelo menos em suas linhas essenciais, as bases dos grandes fatos científicos e a essência das principais leis naturais”.

A priori, é que no ciclo final da educação básica no Brasil o discente esteja apto para o mercado de trabalho e inserido dentro de sua criticidade na sociedade em que o circunda. Como Borges (2015, pag.30) cita: “o objetivo primordial do Ensino Médio brasileiro é preparar o educando para o trabalho, o pleno exercício da cidadania”. Quanto à relação da Química e os PCNEM é visível as premissas que a sociedade exige na aquisição das competências amplas, como:

- a) reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica;
- b) ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas;
- c) consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculadas em diferentes meios;
- d) elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências;
- e) analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia;
- f) identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la;

- g) identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações;
- h) selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados;
- i) reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos para situações-problema, fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos;
- j) articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento;
- k) compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social;
- l) compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea;
- m) reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social;
- n) reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

Essa formação é baseada na preparação do jovem como um ser de visão holística. Para tanto, quais recursos e metodologias são primordiais para alcançar tais metas? Perante tal interrogação, temos um norteador que são os orientadores curriculares juntamente com as matrizes curriculares para o Ensino Médio. No estado do Ceará foi elaborada a Coleção Aprendiz que, através das proposições das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM, para uma nova organização curricular para o Ensino Médio, determinam a construção do currículo, através de uma base nacional comum, na qual a organização desse currículo deve priorizar o desenvolvimento de competências e habilidades básicas (SEDUC, 2009, pag. 05). A finalidade desse documento é contribuir e conduzir o trabalho pedagógico do professor em cada disciplina.

Evidenciando a disciplina de Química têm-se as seguintes competências redigidas nas matrizes curriculares para o Ensino Médio:

1. Conhecer os fundamentos básicos da ciência Química, sua nomenclatura e notação;
2. Analisar, refletir e interpretar informações sobre a ciência Química e suas tecnologias;
3. Equacionar e resolver problemas, sendo capaz de interpretar resultados numéricos e experimentais;
4. Identificar e caracterizar os constituintes de um sistema inicial e final;
5. Identificar nos diversos dados experimentais o(s) fator(es) que os inter-relacionam;
6. Elaborar hipóteses explicativas a partir de fenômenos observados;
7. Utilizar situações-problema planejadas ou do cotidiano, de forma a observar informações e identificar variáveis relevantes, e ser capaz de elaborar possíveis estratégias para equacioná-las ou resolvê-las;
8. Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultado da construção humana, inseridos em um processo histórico e social;
9. Esquematizar, planejar, executar e interpretar experimentos químicos, comunicando os resultados;
10. Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultado da construção humana, inseridos em um processo histórico e social;
11. Perceber a inter-relação existente entre os conhecimentos químicos e aqueles produzidos em outras ciências afins;
12. Integrar os conhecimentos químicos e processos produtivos à responsabilidade de preservação socioambiental;
13. Identificar os constituintes de determinados materiais de uso cotidiano.

Baseado nessa coleção, as competências supracitadas são distribuídas nas três séries, sendo repetidas de acordo com a necessidade de ressaltar a importância do conteúdo em cada conteúdo de cada bimestre. A tabela a seguir mostra as divisões dessas competências de acordo com os conteúdos estudados em cada período de cada série.

Tabela 01 – Competências e os conteúdos da disciplina de Química por bimestre em cada série do Ensino Médio.

Série	Bimestre	Competências	Conteúdo
1ª série E.M.	1º	1, 2, 4, 6, 7, 9 e 12	Introdução ao estudo da Química
	1º	1, 2, 3, 5, 7 e 9	Matéria
	1º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 12	Substâncias e Misturas
	2º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 12	Leis das combinações químicas
	2º	1, 2, 3, 9 e 10	Evolução histórica do conceito de átomo
	2º	1, 2, 7, 9 e 12	Classificação periódica e propriedades dos elementos
	3º	1, 2, 3, 4 e 6	Ligações Químicas
	4º	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 e 12	Funções Inorgânicas
2ª série E.M.	1º	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12	Equações químicas e estequiometria
	2º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 e 12	Soluções
	3º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12	Estudo dos Gases
	3º	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10 e 11	Termoquímica
	4º	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12	Cinética Química
	4º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 11	Equilíbrio Químico
3ª série E.M.	1º	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 11	Eletroquímica
	1º	1, 2, 6, 7, 10 e 11	Introdução a Química Orgânica
	2º	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11 e 12	Funções Orgânicas
	3º	1, 2, 6, 7, 9, 10 e 11	Estudo dos Isômeros
	4º	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 e 11	Reações Orgânicas

Fonte: Metodologias de Apoio: matrizes curriculares para Ensino Médio. Fortaleza, SEDUC, 2009. (Coleção Escola Aprendiz - Volume 1) – adaptada pelo autor, 2018.

Como pode ser observado, tais competências são divididas na grade curricular da disciplina tanto por série, como por bimestre.

É notório um pluralismo de competências dentro de uma temática curricular. Para atingir tais metas, remete-se mais uma vez aos questionamentos dos recursos e metodologias para atingir tal finalidade. Outros fatores que dificultam são o tempo de aula e o número de alunos na turma, os quais se tornam assuntos constantes nos diálogos das reuniões de área. Esse ponto é confirmado por Latini *et al* (2013, pag. 18), que embora os recursos utilizados pelo professor favoreçam as discussões sobre o tema [...], talvez pelo pouco tempo para tais questões levantadas, ainda é pequena a participação dos alunos. O tempo não favorece a criticidade e organização dos pensamentos científicos que o aluno possa vir a construir.

Nesse tópico foi visto os aspectos legais importantes, analisando como está fundamentada a disciplina de Química, para que seja o ponto de partida para futuras

mudanças nas práticas pedagógicas, estando circundada na legalidade. Entretanto, além do campo da legalidade, é preciso lapidar as práticas através de um teórico educacional relevante que respalde tais proposições, o que nos leva ao próximo tópico.

2.3 Relação da teoria de Vygotsky e os jogos na Química.

Na procura de recursos e metodologias para suprir parte dessas dificuldades é necessário um aporte que alicerce qualquer mecanismo pedagógico. Ao visualizar que parte das competências e exigências que fazem sobre a figura do aluno juntamente com sua formação, submete-se as concepções acerca do trabalho de Vygotsky, que está presente nos pressupostos que englobam o mundo educacional. Pode-se perceber uma forte presença no desenvolvimento cognitivo através da interação, do entendimento do ser biológico e social, atuante no contexto histórico e os quesitos sociais relacionando a formação humana desde o seu ser e o convívio com os indivíduos pertencentes a uma sociedade. Assim, as influências da teoria de Vygotsky são de suma importância para estruturação pedagógica.

As três ideias centrais (...) do pensamento de Vygotsky são: as funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos da atividade cerebral; o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre indivíduo e mundo e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico; a relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos. (OLIVEIRA, 2010, p. 24).

Como observado, essas ideias ainda são fundamentais na compreensão da aprendizagem atualmente, sendo que a última e terceira ideia supracitada possibilitam planejamento de ações e materiais com a finalidade da mediação relacional que o indivíduo se encontra com o mundo. Nessa questão dos sistemas simbólicos, pode-se assimilar e relacionar o uso de jogos na aprendizagem com o papel do brincar no desenvolvimento exposto por Vygotsky (1991), o qual trata que o brincar é mais do que uma atividade que dá prazer, o brincar ou ato de brincar contribuiu com o desenvolvimento da criança, pois ele oportuniza ações dentro do mundo imaginário que ela construiu, assim trabalhando com as abstrações, e auxilia na formação intelectual da criança através da execução de atividades, nas quais o brincar preenche necessidades da criança.

Porém, se ignoramos as necessidades da criança e os incentivos que são eficazes para colocá-la em ação, nunca seremos capazes de entender seu avanço de um estágio do desenvolvimento para outro, porque todo avanço está conectado com uma mudança acentuada nas motivações, tendências e incentivos. (VYGOTSKY, 1991, p.62)

O brinquedo relatado por Vygotsky ajuda a lapidar a ação do jogo na disciplina de Química, uma delas é a questão da abstração vista no brinquedo ser relacionada à parte da abstração do conteúdo, e outra é a possibilidade do jogo contribuir para a maturação de ideias, planejamento e convivência em grupo que o jogo pode proporcionar.

Entretanto, um possível fator que distancia o entendimento das prioritárias causas das dificuldades no ensino de Química e posterior superação, está na falta de uma teoria cognitiva específica ao adolescente, que seja de ampla difusão e consenso entre educadores com a finalidade de analisar os adolescentes juntamente com sua visão do mundo e formas de construção e modelagem do conhecimento. Nessas concepções, buscar-se-á nos trabalhos de Vygotsky a ancoragem para compreensão da aprendizagem do jovem contemporâneo. Oliveira (2010) deixa evidentes as proposições e contribuições de Vygotsky para os processos de ensino e aprendizagem, como o papel do professor no desenvolvimento cognitivo, a importância da convivência e interação, o contexto histórico que o jovem está inserido, os desenvolvimentos reais e potenciais, entre outros. Assim, sua teoria se estrutura na instigação de uma reflexão entre teoria e práticas pedagógicas e destaca a importância do papel do professor na mediação da construção do saber pelo discente.

Esse papel do professor tão significativo numa perspectiva *vygotskiana* é tratado de forma distinta pelo sistema educacional no qual encontra-se o Brasil. Segundo Facci (2004, p. 21):

O professor, em muitas ocasiões, é encarado como o 'vilão' de todas as mazelas que povoam o espaço intra-escolar, tais como: o descompasso entre objetivos do ensino formalmente estipulados e a 'tarefa' realizada; o fracasso escolar; os problemas de indisciplina e mesmo de violência na escola; as dificuldades de aprendizagem e, ainda, outras problemáticas enfrentadas nas instituições educativas.

É nítida a figura do professor sendo crucificado e desvalorizado, no entanto, é um ser que está preocupado com a qualidade do ensino, o que busca intensivamente e constantemente ações que possibilitem levá-lo ao desejado. Apesar da formação dos professores estar distante da sua real preparação para o trabalho ao

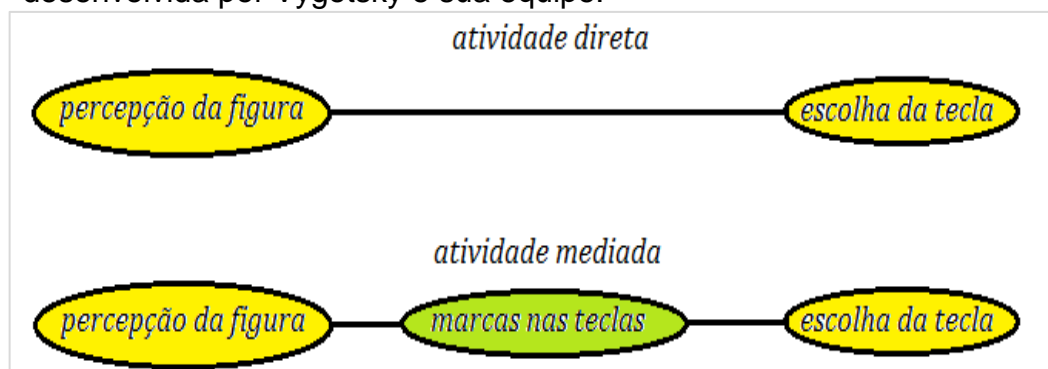
qual será inserido, com o passar dos anos sua experiência ajuda a desenvolver práticas e metodologias que instiguem o aluno na busca de aprendizagem. Talvez, nesse momento, a pergunta seria qual bases metodológicas obterá uma aprendizagem efetiva. Não existe uma forma consolidada, mas fazendo a analogia ao campo das experimentações, diante de um problema buscar-se-á várias alternativas para a resolução do mesmo, através de várias experimentações e observações, errando e acertando e, por fim, aperfeiçoando.

No caso, a figura do professor abrange uma engrenagem importante nos processos didáticos, como um mediador nas ações que visam a evolução cognitiva do indivíduo. Similarmente a isso, existe uma relação entre a ludicidade dos jogos e a teoria de Vygotsky, funcionando como instrumento e signos, como no livro a formação social da mente, Vygotsky (1991), traz as análises de sua equipe que partem de resultados obtidos em jogos simples que foram utilizados como instrumento de mediação.

Para compreender melhor a relação entre os jogos educacionais e os trabalhos de Vygotsky, deve-se relatar pontos importante das suas concepções aplicadas à sala de aula, como: mediação, instrumento e signos, processo de internalização, pensamento e a linguagem, zona de desenvolvimento proximal e os desenvolvimentos real e potencial. (OLIVEIRA, 2010)

A figura 01 mostra a instrumentação e importância de uma atividade mediada pelo o professor.

Figura 01 – Fluxograma de uma das atividades experimentais desenvolvida por Vygotsky e sua equipe.



Fonte: Oliveira (2010, pag.34), adaptada pelo autor, 2018.

Quanto à mediação, Vygotsky procurou estudar os processos mentais superiores. Vygotsky (1991, p. 25) relata que “a mediação acontece na interação

homem-ambiente pelo uso de instrumentos”. Dessa forma, “a mediação [...] é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, [...] que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. (OLIVEIRA, 2010, p. 28).

Oliveira (2010, p. 31) descreve que “O instrumento é um elemento interposto entre trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza”. Vygotsky (1991, p. 17-18) cita que o instrumento auxilia na capacidade do indivíduo de usar vias alternativas quando da consecução de um objetivo, sendo de suma importância, pois desenvolve na criança “os movimentos sistemáticos, a percepção, o cérebro e as mãos, na verdade, o seu organismo inteiro”.

Associados ao instrumento temos os signos, que transmitem o significado ao jovem, quando o primeiro está relacionado ao meio externo, os signos relacionam-se ao mental, para a parte interna do indivíduo. Vygotsky (1991) acredita que os sistemas de signos produzidos culturalmente provocam transformações comportamentais e estabelece um elo entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual.

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.), é análoga a invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. (VYGOTSKY, 1984, p. 59-60 *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 31-32).

Oliveira (2010, p. 36) cita que o processo de internalização faz parte da mudança fundamental no uso dos signos, pois o uso de marcas externas transforma-se em processos internos de mediações. Vygotsky (1991, p.38) e sua equipe fazem experimentações através de jogos, como o de palavras proibidas, em que em uma série de perguntas os alunos não podem responder usando determinadas palavras, e constatam que internalização é “a reconstrução interna de uma operação externa. Um bom exemplo desse processo pode ser encontrado no desenvolvimento do gesto de apontar”.

A linguagem, para Oliveira (2010, p. 45), tem duas funções básicas, a primeira é a de intercambio social, para possibilitar a comunicação entre seus pares, a segunda função é a de pensamento generalizante, no qual a linguagem ordena o real, agrupando todas as ocorrências de uma mesma classe, sob uma mesma

categoria conceitual. A palavra gata (por exemplo) tem um significado literal, mas o pensamento pode relacionar a outras categorias distintas. Para compreender o funcionamento mental do ser é preciso ter a assimilação da relação entre o pensamento e a linguagem.

Um dos pontos primordiais nos trabalhos de Vygotsky sobre o desenvolvimento cognitivo é a zona de desenvolvimento proximal – ZDP. Vygotsky (1991, p. 57) cita que “um fato empiricamente estabelecido e bem conhecido é que o aprendizado deve ser combinado de alguma maneira com o nível de desenvolvimento da criança”. O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados. O segundo é denominado de potencial o que pode ser atingido posterior à aplicação de uma atividade mediada. “O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente”. (VYGOTSKY, 1991, p. 58).

Outro ponto importante que precisa ser destacado na teoria de Vygotsky, como a própria cultura, em que fala da interação em vários planos históricos, como: a história da espécie, denominada de filogênese, a história do grupo cultural, a história do organismo individual da espécie, chamada de ontogênese, e a sequência singular de processo e experiências vividas por cada indivíduo. (OLIVEIRA, 2010, p. 39-40).

Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). (VYGOTSKY, 1984, p. 64 *apud* OLIVEIRA, 2010, p. 40)

Após ver uma síntese da teoria de Vygotsky é possível fazer relações com os jogos no campo pedagógico, em especial, a Química. É importante entender que as metas construtivistas são aplicadas em alguns momentos específicos das práticas pedagógicas, não se julgará a viabilidade de uma prática somente construtivista. No caso específico dos jogos, seu alicerce pode ser construído em análise de algumas teorias no campo da psicologia da aprendizagem, já que sua finalidade é a aprendizagem de forma significativa e interacionista. Segundo Oliveira (2010, p. 67) “Vygotsky trabalha também com um outro domínio [...] que tem claras relações com o desenvolvimento: o brinquedo”. Por isso, a escolha desse teórico, na tentativa de

trabalhar o brinquedo de forma mais avançada e aperfeiçoado em um jogo, como também, ser devido aos aspectos da interação entre alunos, como também a valorização do professor perante o papel de mediador.

Assim como na Química, as experimentações e os resultados dos trabalhos desenvolvidos por sua equipe podem ser tanto quantitativos, quanto qualitativo, sendo estas correlacionadas, como foi exposto por Vygotsky (1991). Dentre outras contribuições, temos a ruptura dos limites entre estudos de campo e em laboratório, onde seus trabalhos pautam o desenvolvimento cognitivo em conjunto aos ambientes culturais, sociais e econômicos entorno do sujeito. Em porte dessas importantes contribuições, far-se-á a ligação com os jogos de Química a serem desenvolvidos, como:

A relação entre indivíduos possibilita a produção de novas experiências e conhecimento. No momento da pesquisa e do planejamento em equipe, antes de realizar uma jogada, ambos os membros citam suas interpretações sobre os conteúdos, compartilhando suas informações.

A aprendizagem é uma experiência social, viabilizada no uso de instrumentos e signos. O jogo é um instrumento que possibilita através da significância dos seus materiais a dialógica dos termos estudados nas aulas anteriores.

A aprendizagem acontece no intervalo da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), para transformar o conhecimento potencial em real. Essa ZDP pode ser encurtada e a transformação mais rápida com o auxílio do jogo em sua execução, servindo com um atalho para a aprendizagem, além da possibilidade dos jogos prosperarem outras ou novas zonas de desenvolvimento proximal.

O professor é o mediador na aprendizagem, fazendo uso de estratégias que movam o aluno na busca independente do conhecimento potencial, de modo a construir uma nova ZDP constantemente. Nesse sentido, o jogo proporciona alternativas através das suas consultas ao caderno e suas deduções acerca do conteúdo estudado, lapidando seu cognitivo dinamicamente através da jogabilidade, e o professor tem o papel de fazer intervenções para auxiliar nessa lapidação.

A mediação do professor deve acontecer estimulando o trabalho com grupos através de técnicas motivadoras para diminuir a sensação de solidão. Um aluno que apresenta dificuldades perante explicações do professor, mesmo que o professor utilize uma linguagem mais clara dentro de suas possibilidades. Para tal

aluno, uma melhor compreensão das temáticas pode ser através da interação com o colega ao lado, no dinamismo do jogo, com uma linguagem específica aos jovens.

Nesses dois primeiros pontos, o desenvolvimento cognitivo ocorre através das interações com o jogo, trazendo contribuições para esse meio, através dos signos propostos nas cartas. Assim, os alunos devem estar envolvidos ativamente trocando essas ideias e experiências e, para isso, o jogo faz tal ativação por intermédio do dinamismo e do entretenimento.

Apropriando-se dos três últimos pontos supracitados, destaca-se o elo importante entre o papel do professor, aprendizagem e o uso do jogo como fator interacionista e construtivista do jogo. Como, por exemplo, ao depara-se com uma carta, com estrutura $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, o aluno, através de suas anotações, transmitirá ao parceiro suas deduções para qual função tal estrutura far-se-á parte, por sua vez, o parceiro, concordará ou retrucará também baseado em suas construções e deduções. É importante nesse momento essa vivência social e cognitiva, não apenas quem está certo no diálogo sobre a tal estrutura. Essa intervenção sobre o quesito assertivo será realizado pelo professor em um momento oportuno, levando o discente às novas deduções através de diálogos interrogativos.

Por fim, são nítidas as concepções dos trabalhos de Vygotsky na fundamentação da aplicação de jogos pedagógicos, relacionando os momentos de complementação didática com o entretenimento dessa atividade lúdica, que essa, por sua vez, proporciona momentos de interação e cooperação, além de ser uma válvula de escape para o ensino tradicional ainda impregnado e solitário às visões receosas de alguns dos envolvidos na educação.

Os jogos são uma alternativa para materializar essas concepções expostas por Vygotsky e ter mecanismo que possam amenizar as dificuldades no ensino de Química, inicialmente citadas. As atividades lúdicas, no caso os jogos, não podem ser qualquer uma, ou serem aplicadas apenas por aplicar, elas devem ser planejadas de forma coerente e que tragam realmente dinamismo à aula. Os pesquisadores Crespo e Giacomini (2011) apontaram que 86% das atividades lúdicas pesquisadas por eles eram constituídas por jogos de cartas, tabuleiro, perguntas e respostas. Mas se os jogos fossem os mesmos, sem haver uma atualização ou comparação, os jogos atuais ou contemporâneos possivelmente não trariam o dinamismo esperado. Assim, deve haver mudanças no tipo de jogos, criando-se jogos ou atualizando e incrementando novos perfis aos próprios, para não deixar monótona a atividade proposta.

De forma geral, parte da teoria de Vygotsky respalda significativamente os jogos pedagógicos devido às dimensões socioeducacionais que promovem. Entretanto, para ancorar a fundamentação no ponto central, é preciso refletir sobre os últimos trabalhos que utilizaram os jogos nos métodos de ensino e refletir na elaboração de jogos úteis, lapidados e consolidados.




2.4 Atualização bibliográfica sobre as pesquisas envolvendo os jogos na disciplina de Química.

O motivo de analisar alguns trabalhos relativos a jogos na disciplina de Química nesse início de novo milênio é analisar se houve evolução na quantidade e qualidade dos trabalhos nessa temática. Mota e Kitzmann (2017) relatam a importância de analisar o que já tem pesquisado e produzido em relação à temática, para que assim se possa ter uma visão de para onde se quer ir, como e porque construir os próximos caminhos a serem trilhados. Assim como no método científico deve-se coletar dados para entender o problema e planejar suas ações, se faz necessário analisar e compreender o estudo jogos e sua inserção pedagógica na disciplina de Química. Os benefícios dos jogos estão embasados nos trabalhos aludidos posteriormente. Nesse sentido, esse tópico trata somente de como foi o procedimento utilizado para a busca de referências na elucidação da questão principal dessa pesquisa e que não se trata de um estado da arte, somente utiliza-se de alguns dos seus métodos.

A busca iniciou-se através de sites e portais na internet, uma vez que esse meio é rápido e acessível, sendo os referenciais encontrados nos portais: Periódicos Capes, Repositório da UFC, Portal Scielo e o Google Acadêmico.

A tabela 02 mostra os primeiros resultados sobre a busca em alguns destes portais, onde foram usados os descritores *jogos de química* e *complemento didático* com o booleano AND, para selecionar arquivos que associassem os dois descritores. O período selecionado foi dos anos 2000 até novembro de 2018.

Tabela 02 – Primeiros resultados do quantitativo de arquivos em alguns portais da Internet pesquisados

Descritores com o boleano AND			
Jogos de Química AND Complemento Didático	3	0	8920
“Jogos de Química” AND “Complemento Didático”	0	0	0
No Título Jogos de Química AND Complemento Didático	0	0	0
No Título “Jogos de Química” AND “Complemento Didático”	0	0	0

Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

Nota-se que os portais da Scielo e Periódicos Capes não apresentavam um número significativo de arquivos associados a essa pesquisa. Enquanto do Google Acadêmico, mostrava-se uma gama de trabalhos que observando o título dos primeiros, poucos tinham relevância com o que se almejava nesse trabalho. Assim, foi feita uma pesquisa por ano, no portal do Google Acadêmico, com os mesmos descritores e o mesmo boleano, como mostra a tabela 03.

Tabela 03 – Número de trabalhos por ano com os descritores Jogos de Química e Complemento Didático no portal Google Acadêmico.

Ano	Jogos de Química AND Complemento Didático	Ano	Jogos de Química AND Complemento Didático
2000	69	2010	485
2001	86	2011	488
2002	118	2012	676
2003	140	2013	891
2004	162	2014	941
2005	221	2015	860
2006	267	2016	975
2007	343	2017	972
2008	366	2018	858
2009	440		

Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

Observa-se que existe um quantitativo crescente na pesquisa de jogos aplicados como complemento didático na disciplina de Química, mas vale salientar sobre algumas observações ao ler os títulos dos arquivos nas primeiras páginas do portal: alguns trabalhos não estavam diretamente ligados à Química, muitos estavam ligados a Ciências em termos gerais, outros à Biologia, à Matemática, à Física e até à Geografia. Alguns apresentavam o Nível Fundamental e não Ensino Médio, principalmente os que eram destinados ao Ensino de Ciências.

Dos trabalhos relativos a jogos na disciplina de Química, encontram-se muitos trabalhos da revista Química Nova na Escola, principalmente nas seções, Espaço Aberto e Relatos em Sala de Aula. Boa parte desses arquivos mostravam experiências com a aplicação de jogos como instrumento para complementação didática de um conteúdo e fixação dos conceitos estudados. Soares (2016), um dos percursores na pesquisa de jogos no ensino de Química, avalia que mesmo com o crescimento do número de trabalhos relativos à temática, a quantidade pode ser considerada muito pífia em relação às outras áreas do ensino de ciências. Boa parte desses trabalhos circunda de pouca discussão e relação com as teorias da educação, o que elevaria o seu respaldo, além de outro ponto, em que o tema se redonda e limita o crescimento da área de pesquisa, sendo necessárias pesquisas mais profundas

sobre jogos, relacionando e embasando nas teorias da educação praticada pelos autores.

No repositório da UFC, dentre os trabalhos pesquisados, foi encontrada uma dissertação que apresentava propostas semelhantes ao ideário dessa dissertação. Continuando com a pesquisa mais específica, no portal Scielo buscou-se trabalhos relacionados somente a jogos de Química, o qual apresentou resultado de 9 arquivos, sendo 2 relevantes para pesquisa. Enquanto no Google Acadêmico, usando o mesmo período da primeira busca, procurou-se por arquivos que contivessem no título jogos de Química, apresentando 58 arquivos como resultados, destes, 18 eram relevantes e mostravam as mesmas características dos arquivos citados no parágrafo anterior.

No banco de teses da CAPES, depois do uso de várias combinações de descritores, a que mostrou maior detalhamento e afinamento foi usando o descritor “jogos no ensino de química” no qual foi encontrado 3 testes, sendo uma muito relevante, devido à proposta de trabalho com os jogos, como também pelo número de artigos públicos com jogos, visualizados anteriormente nos portais supracitados.

Os critérios de seleção dos arquivos foram realizados por meio da leitura dos títulos e alguns resumos e de trabalhos de autores que sempre apareciam nas pesquisas artigos que se repetiam nos portais ou na mudança de descritores. Foram lidos, referente somente a jogos na disciplina de Química, mais de 40 artigos, 2 monografias, 2 dissertações e uma tese. Destaca-se que foram feitas outras leituras que culminaram nos tópicos anteriores desse referencial.

Quanto à leitura do material selecionado, de forma geral, foram encontrados ideias, aplicações e resultados sobre os jogos que podem contribuir no ofício docente nos vieses da ludicidade como também pedagógicos. A análise desse material resultou na construção do próximo tópico.

2.5 Aplicação dos jogos no ensino de Química nos últimos anos.

De acordo com Cunha (2012) um jogo pode localizar-se no planejamento didático do professor para: apresentar um conteúdo programado; ilustrar aspectos relevantes de conteúdo; avaliar conteúdos já desenvolvidos; revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico; integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar;

contextualizar conhecimentos. Cunha (2012) explicita que, a partir de trabalhos realizados em atividades em sala de aula, a utilização de jogos didáticos provoca alguns efeitos e mudanças no comportamento dos estudantes. Dentre elas, é possível citar: a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; o jogo causa no estudante uma maior motivação para o trabalho, pois ele espera que este lhe proporcione diversão; os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade; os jogos didáticos proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes; a utilização de jogos didáticos faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar.

Soares (2004), um dos percursores no país sobre as pesquisa em relação aos jogos no ensino de Química, o qual tem vários artigos sobre atividades lúdicas e jogos didáticos para o ensino de Química, relata que o uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula – tais como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, entre outros – pode ser uma maneira de despertar esse interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções. O mesmo autor (2004, p. 32), também defende os estudos sobre atividade lúdica, quando propôs que “o interesse não pode ser gerado, pois já existe intrinsecamente; no entanto, pode e deve ser despertado”. A realização da atividade lúdica com todas as suas possibilidades de interação leva o aluno a uma constante busca e criação de alternativas para situações problemas.

Soares (2016, p.12) destaca a importância de se aplicar, divulgar e discutir o uso de jogos didáticos na aprendizagem de Química. Para ele:

Os pesquisadores que queiram trabalhar com os jogos, além de dominar os conceitos que caracterizam os jogos, devem se preocupar com um referencial teórico-metodológico que explicitem como o conceito químico pretendido foi ensinado e aprendido por meio do jogo.

Os jogos podem contribuir também nos processos avaliativos e perceber que a avaliação é um meio importante na aprendizagem do aluno e nas práticas pedagógicas do professor, levando a entender a práxis pedagógica como um todo:

Outro fator importante é que o professor trabalhando com uma prova, exame ou teste realizados pelos alunos, não dá a ele a oportunidade de discutir o assunto que não foi assimilado ou que os alunos não dominem ou ainda que tenham errado. Alguns resultados preliminares em minha dissertação nos norteou a observação para o fato de que no jogo essa característica aparece de maneira natural, os jogadores vão discutindo e dando contribuições uns aos outros, mediante as orientações do professor que conduziu a atividade. (CAVALCANTI, 2011, p. 15)

O jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, tanto por despertar o interesse do aluno, como também por possibilitar construir novas formas de pensamento e colocar o professor no papel de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. (RODRIGUES, 2013)

De acordo com Borges (2015, p. 37) “a inserção de jogos e atividades lúdicas no espaço escolar proporciona ao indivíduo muitos benefícios em vários aspectos, bem como colabora para o desenvolvimento da aptidão intelectual e promove inúmeros conhecimentos”. A mesma autora (2015, p. 38) cita que tais benefícios são inúmeros e que “o jogo proporciona ao educando um relacionamento com a sociedade de forma livre e independente”.

O educador, ao trabalhar com jogos em todos os seus aspectos, tanto cognitivos quanto afetivos, deve “planejar e definir os objetivos que almeja alcançar, para que a aprendizagem ocorra de forma significativa dentro da sala de aula” (BORGES, 2015, p. 39).

No trabalho supracitado, a autora utilizou um conjunto de jogos para a temática de funções orgânicas, com resultados bastante significativos e positivos. Mas deve-se levar em consideração o tempo pedagógico para aplicação de vários jogos em uma única temática, provavelmente será mais objetivo, em tempo hábil e interessante para o professor e alunos, um jogo que contemple todos os objetivos pedagógicos a que se propõem os demais jogos.

Segundo Valente, Hussein e Domingues (2014) os jogos auxiliam nos processos pedagógicos, pois visam o desenvolvimento amplo do ser. Para Huizinga (2000, p. 24) o jogo tem uma concepção subjacente ao homem, faz parte naturalmente do ser, o qual denominou de *homo ludens*, ele cita também que:

o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo

acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida cotidiana".

Os jogos proporcionam a motivação no aprendizado, como Fialho (2007, p. 298), propõe que “a falta de motivação é a principal causa do desinteresse dos alunos, quase sempre acarretada pela metodologia utilizada pelo professor ao repassar os conteúdos”. Para despertar o interesse do aluno para a aprendizagem é necessário o uso de uma linguagem atraente, capaz de aproximá-lo o máximo possível da realidade, transformando os conteúdos em vivência.

A diversificação dos materiais e recursos pedagógicos contribui para o despertar da aprendizagem do jovem, pois deixa de ser, de certa forma, monótono. Sabe-se que uma aula mais dinâmica e elaborada requer também mais trabalho por parte do professor; por outro lado, o retorno pode ser bastante significativo, de qualidade e gratificante quando o docente se dispõe a criar novas maneiras de ensinar, deixando de lado a “mesmice” das aulas rotineiras.

Para Okumura, Soares e Cavalheiro (2003) o uso de jogos didáticos tem sido proposto no ensino de Química e vários autores têm apresentado trabalhos com jogos e destacando sua eficiência ao despertar interesse nos alunos. Tal interesse advém da diversão proporcionada pelos jogos e tem efeito positivo no aspecto disciplinar. Outro fator é a formatação do jogo, que deve trazer algo novo, por exemplo, um jogo de tabuleiro, por ser feito com o perfil de uma simulação de uma corrida de carros, ou um jogo de cartas com a configuração de uma partida de futebol, ou similar a jogos de card games populares e contemporâneos aos alunos.

Existem outros fatores apresentados no trabalho Crespo e Giacomini (2011) que são dos resultados obtidos em suas pesquisas:

Destacam-se o interesse dos alunos pelas atividades em 71% dos trabalhos; 29% apresentam resultado quantitativo por meio de avaliações aplicadas junto com as atividades e 24% dos trabalhos observaram melhora no aspecto disciplinar e interação entre os alunos e professores, sendo que, alguns destes resultados são apresentados em mais de um trabalho.

Ao se falar de atividades lúdicas, elas não se limitam somente aos jogos, mas qualquer atividade que faça o aluno despertar para o conhecimento de forma prazerosa e insaciável curiosidade. Uma forma de exemplificar tais atividades é o júri químico, propostos por Oliveira e Soares (2005), no qual alunos buscam argumentos químicos, históricos e geográficos para defender suas respectivas empresas fictícias.

As atividades lúdicas não são a solução para todos os problemas, mas uma forma, uma tentativa, de amenizar vários deles. Assim, como qualquer outra ferramenta educacional, tem suas vantagens e desvantagens, mas cabe aqui demonstrar uma alternativa em virtude das dificuldades do ensino e aprendizagem de Química. Segundo Falkembach (2010), os jogos, as atividades para exercitar a habilidade mental e a imaginação, as brincadeiras, desafios, ou seja, toda atividade lúdica agrada, entretém, prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo, sem se tornar cansativo.

O momento de aplicar um jogo depende de muitos fatores. Tal momento deverá ser aquele mais oportuno, perante as inúmeras atividades, conteúdo e pouquíssimo tempo. Como exposto por Cardia (2011), podemos perceber o quanto é difícil para os professores, em geral, aplicarem atividades lúdicas e recreativas com seus alunos. Isso porque o sistema exige muitos conteúdos e eles não possuem horas-atividade suficientes para planejar aulas mais lúdicas e com a utilização de brincadeiras, pois esses elementos precisam de um tempo maior de planejamento para fazerem a devida conexão com os conteúdos escolares.

A elaboração destas atividades lúdicas depende de tempo e planejamento, assim, há a necessidade da pesquisa do professor. Para Paula e Santos (2015) não se pode negar a importância do conhecimento, mas não se pode negar o valor da prática. Aliar o conhecimento à prática, na tentativa de oferecer uma prática pedagógica com excelência, é um dos grandes desafios do docente de Química na contemporaneidade. Desse ponto, para uma aula com embasamento e contextualização, em busca do que está acontecendo no mundo, usando a tecnologia a seu favor, diversificando a aula com um vídeo, imagem ou notícia, é necessário que o professor, ao planejar, utilize como ferramenta a pesquisa sobre o assunto a ser abordado na aula, apesar do limitado tempo que ele possui para planejar. As divulgações através de periódicos são instrumentos enriquecedores tanto para práticas pedagógicas como para atividades diversificadas. Encontra-se, como citado anteriormente, diversas sugestões e relatos de sala de aula em periódicos que podem ser aproveitados como ponto de partida para as práticas a serem desenvolvidas pelo professor.

Boa parte dos trabalhos tratava a aplicação de um jogo ou sequência de jogos para uma determinada temática na área de Química, trabalhando em forma

análoga de um projeto disciplinar. O diferencial desse trabalho é criar e adaptar jogos de fácil aplicação, objetivos e contemporâneos e, posteriormente, fazer análises sobre sua eficácia, para que possam ser aplicados em tempo hábil para as temáticas abstratas propostas e, conseqüentemente, que possibilitem abranger boa parte desses conteúdos com a ludicidade dos jogos.

3 METODOLOGIA

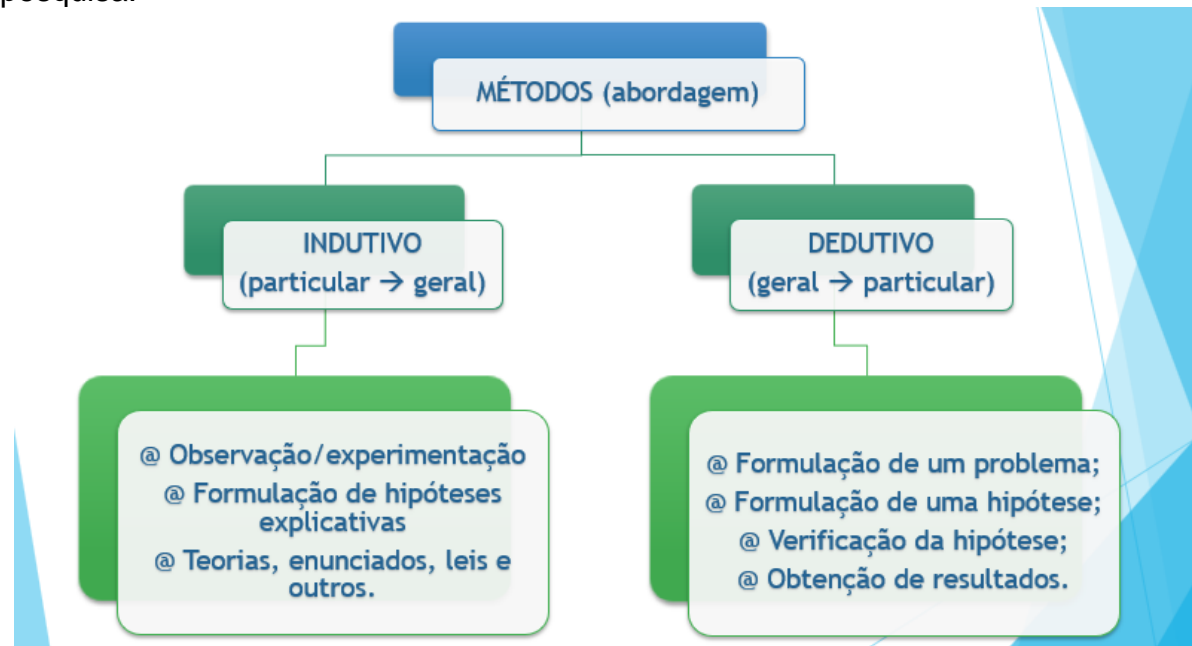
O presente capítulo tem como propósito relatar os caminhos e atividades metodológicas desenvolvidas para averiguar a eficácia e contribuições de jogos no auxílio da aprendizagem dos alunos na disciplina de Química. Está distribuído em seis tópicos, que são: Caracterização da pesquisa, Campo da pesquisa, Seleção dos alunos, Etapas da pesquisa, Descrição dos jogos elaborados e por último, Os recursos utilizados na construção dos jogos.

3.1 Caracterização da pesquisa

O trabalho iniciou-se com o estudo bibliográfico do tema para fundamentar, compreender e elucidar a problemática da pesquisa. As leituras ocorreram antes e durante o processo de aplicação, assim o tipo dessa pesquisa é classificado como aplicada. O nível da pesquisa é qualificado como uma pesquisa-ação, que consiste na produção de informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico, o que promoveria condições para ações e transformações de situações dentro da própria escola, de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações em que essas práticas acontecem. De acordo com Andaloussi (2004) a pesquisa-ação possibilita ir além da coleta de dados, propõe uma participação mais ativa dos pesquisados, reflexão de todos os envolvidos, e que o coletivo, pesquisador e pesquisados, possam resolver e intervir dentro de uma problemática social, no caso mais específico, educacional.

A abordagem da pesquisa, que são os métodos que possuem caráter mais geral e norteiam o desenvolvimento e o raciocínio usado na pesquisa, é classificada em dedutiva e indutiva. Na figura 02 organizam-se, de forma sintética, as características de cada uma. A parte dedutiva é inicial ao trabalho simultâneo com as leituras e a parte indutiva é posterior coleta e análises da aplicação da pesquisa. Essa abordagem é devido às ações que consistiram em analisar a fundamentação na constatação de uma problemática geral com uma experimentação particular, na qual as análises dessas experimentações levaram a apuração de determinadas considerações gerais.

Figura 02 – Fluxograma de característica dos métodos dedutivo e indutivo da pesquisa.



Fonte: BORGES, 2014, adaptada pelo autor, 2018.

A pesquisa tem cunho mais qualitativo do que quantitativo, sendo que o foco central é os alunos aprenderem o conteúdo com o auxílio de jogos. Quanto ao método de procedimento utilizado foi o experimental já que foram traçadas condições para se atingir resultados.

O delineamento da pesquisa foi no Campo da Escola Estadual de Educação Profissional em Tabuleiro do Norte – CE, em três turmas, uma de cada série. O quesito bibliográfico teve o intuito de fomentar a construção inicial e o de campo possibilitou fazer as experimentações, observações e análises no local da referida aplicação da pesquisa.

Para o que se propõe na caracterização da pesquisa são necessárias algumas técnicas e instrumentais para que ela aconteça de forma aceitável e apure dados confiáveis, dentro do nível de falseabilidade ou variantes que possa vir a ter.

Primeiramente, fez-se o uso de documentações indiretas, como os arquivos para a fundamentação teórica, que se trata de teses, dissertações, artigos e livros, como também os possíveis dados fornecidos pelo próprio campo da pesquisa, simultâneo a esse processo e em seguida foram elaborados e confeccionados os jogos, as atividades e instrumentos para aplicação desse trabalho.

Posteriormente, fez-se aplicação direta dos materiais planejados e confeccionados no campo escolar, onde ocorreram as aulas, a realização dos questionários e das listas de exercícios, execução dos jogos e mensuração com avaliações escritas. Simultâneo a esse momento, foi realizada a coleta dos dados para as devidas observações e análises desses dados. Esses momentos serão esclarecidos no subtópico futuro que trata das etapas da pesquisa.

3.2 Campo de pesquisa

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães (E.E.E.P. Avelino Magalhães) situada na Rua Maria Alzenir Feitas, N° 4915, Bairro Jurandir Maia de Azevedo, Tabuleiro do Norte – CE (Figura 03).

Figura 03 – Foto da nova sede da E.E.E.P. Avelino Magalhães



Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

A história da Escola Avelino Magalhães está intrinsecamente ligada à história do município de Tabuleiro do Norte, pois sua origem tem início em 1935, quando a cidade era ainda uma pequena vila pertencente ao vizinho município de Limoeiro do Norte. A Escola, então denominada de Escola Integral da Vila de Tabuleiro de Areia, foi criada de forma simples e humilde, funcionando provisoriamente na Casa Paroquial, devido à falta de recursos próprios, tendo como

professora a senhora Alba Craveiro Costa, nomeada pelo então prefeito de Limoeiro do Norte, o Sr. Custódio Saraiva de Menezes. A escola passou a pertencer ao estado em 1941 e desde então vem acompanhando as mudanças ocorridas na educação, sempre tentando evoluir como instituição social para atender as demandas e necessidades do município.

Em 2008 surgiu na Secretaria de Educação do Estado a necessidade de luta por um novo modelo de educação que despontava no país, a educação profissional. O município de Tabuleiro do Norte foi contemplado com essa inovação educacional, que foi um projeto pioneiro no estado do Ceará. Assim, a Escola de Ensino Fundamental e Médio Avelino Magalhães deu lugar à Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães, a qual foi criada a partir da Lei nº 14.273, de 19 de dezembro de 2008, do Poder Executivo Estadual, que dispõe sobre a criação das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP, no âmbito da Secretaria da Educação e das outras providências. A Instituição de Ensino, cadastrada no Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) sob o nº 13525 e com registro no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) sob o nº 23133155, foi implantada em 04 de agosto de 2008, quando a Escola, antes com oferta apenas de Ensino Fundamental, foi totalmente adaptada para ofertar o Ensino Médio Integrado, fazendo modificações em sua estrutura física, organizacional e pedagógica.

Desde sua implantação, em 2008, a Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães já ofertou diversos cursos técnicos, em conformidade com a demanda do setor produtivo local e regional. Foram ofertados cursos técnicos em Enfermagem, Informática, Segurança do Trabalho, Contabilidade, Redes de Computadores, Edificações e Administração. A escola tem como premissas o protagonismo juvenil, formação continuada, atitude empresarial socioeducacional, corresponsabilidade e reaplicabilidade. Atualmente, precisamente no dia 12 de abril de 2018, a escola recebeu sua nova sede, toda padronizada de acordo com o projeto de construção das escolas de educação do estado do Ceará, denominadas de padrão MEC.

Nesses últimos 10 anos a escola tem obtido resultados positivos quanto a avaliações externas e olimpíadas, conseguindo atingir as metas propostas pela secretaria de educação em cada quesito estipulado para as escolas profissionais, como também o ingressos de vários alunos ao ensino superior através das avaliações

do ENEM e Vestibulares, como premiações na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), Ceará Científico, entre outras.

3.2.1 Instalações físicas

A escola possui novas instalações devido à nova sede, a qual é constituída das seguintes estruturas:

- ✓ Doze salas de aulas climatizadas, das quais estão ocupadas dez salas de aula que, gradativamente, como o passar de dois anos, estarão todas ocupadas com quatro turmas de cada ano do Ensino Médio.
- ✓ Um auditório escolar com capacidade para 160 pessoas, onde é destinado para palestras e demais apresentações de culminância de projetos que envolvam toda a comunidade escolar.
- ✓ Uma secretaria que atende a comunidade escolar no que se refere a expedir documentos.
- ✓ Um bloco administrativo que possui duas salas de coordenação, uma sala da diretoria.
- ✓ Uma sala de professores dividida em duas repartições, uma para planejamento coletivo e outra para o individual.
- ✓ Seis laboratórios pedagógicos: de línguas, de informática, de matemática, de física, de biologia e de química.
- ✓ Laboratórios dos cursos técnicos de informática, edificações e enfermagem.
- ✓ Um ginásio com uma pequena quadra poliesportiva e dois vestiários, sendo um masculino e outro feminino.
- ✓ Quatro banheiros, sendo dois masculinos e dois femininos.
- ✓ Um anfiteatro para pequenas apresentações artísticas.
- ✓ Um refeitório com área para alimentação.
- ✓ Duas salas de suporte pedagógico, uma sala destinada ao grêmio estudantil e a outra ao projeto diretor de turma.
- ✓ Uma biblioteca com duas repartições, uma para atendimento ao público escolar e a outra para leitura.

Vale salientar que a estrutura é um dos importantes requisitos para uma educação de qualidade, mas não é o único. Deve-se ressaltar a importância do lado humano, as condições e tempo para a utilização dessa infraestrutura.

3.2.2 *Programas e projetos desenvolvidos*

A escola desenvolve projetos e programas de acordo com sua carga horária e demanda de recursos humanos para o seu desenvolvimento. Uma parte desses projetos e programas são disciplinas orientadas pela secretaria de educação e a outra criada no próprio âmbito escolar:

- ✓ **Projeto Professor Diretor de Turma:** consiste no acompanhamento sistemático de desempenho e infrequência do aluno, além do professor diretor de turma ser o agente responsável como articulador na resolução de problemas, conhecedor do perfil de alunos que acompanha e desenvolvedor das competências socioemocionais do corpo discente.
- ✓ **Programa Jovem de Futuro:** O Jovem de Futuro é um projeto de Gestão Escolar para Resultados da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC) em parceria com o Instituto Unibanco que oferece às escolas participantes apoio técnico para, em um período de 3 anos (duração do Ensino Médio), melhorar substancialmente seu desempenho.
- ✓ **Projeto Avelino Científico:** é um projeto voltado para a pesquisa científica, em que os alunos irão fazer uso da metodologia científica para solucionar ou amenizar alguma problemática. A culminância gera a etapa da mostra científica da escola, na qual os melhores projetos participarão do Ceará Científico – Etapa Regional.
- ✓ **Projeto Oficina de Redação:** como o nome propõe, são aulas com debates e produção de texto com a finalidade de aperfeiçoar a escrita, de maneira ampla, na produção textual. Desde que o projeto foi criado, vem rendendo bons resultados no ENEM.
- ✓ **Projeto Círculo de Leitura:** incentivo ao aluno na leitura, tanto de livros clássicos como contemporâneos, que culmina no evento café literário onde os alunos abordam e contam um pouco da história presente no livro lido.
- ✓ **Projeto de Vida e Mundo do Trabalho:** são disciplinas que visam a formação das saúdes do ser humano e sua preparação para o mercado de

trabalho. Auxiliam no desenvolvimento do ser e contribui para a formação profissional.

3.3 Seleção dos alunos

Para a aplicação da pesquisa foi escolhido como público-alvo uma turma de cada série do Ensino Médio, perfazendo um total de três turmas, sendo que cada turma contém o seguinte quantitativo de alunos: 1ª série E.M. Curso Técnico em Enfermagem com 40 alunos; 2ª série E.M. Curso Técnico em Enfermagem com 40 alunos e 3ª série E.M. Curso Técnico em Informática com 36 alunos. Cada turma possui um líder, um vice-líder de sala e cinco monitores da disciplina, que auxiliam os professores na execução de atividades pedagógicas.

A escolha das turmas ocorreu em concordância com a coordenação escolar, de acordo com os menores índices nas avaliações da disciplina no ano anterior e do bimestre vigente, esses índices são os valores das médias finais (ano anterior), médias bimestrais (1º bimestre) dos alunos em Química. Ressalta-se que a escolha da turma de 1ª série do Ensino Médio foi feita por meio somente da média bimestral, uma vez que no ano anterior os alunos estavam no ensino fundamental.

Outro fator importante, para os comparativos quantitativos, foi a escolha de turmas com o mesmo Curso Técnico, já que as turmas possuem carga horária de estudo diferente. Os comparativos serão feitos sobre as notas das turmas sobre um determinado conteúdo, as turmas serão do mesmo curso e série, sendo uma do ano de 2017 e outra de 2018, esse comparativo será explicado mais detalhadamente no tópico das etapas da pesquisa.

O nível socioeconômico é uma variante que deve ser analisada, para entender o mundo que circunda e a estruturação em volta do aluno. Torna-se viável observar o desempenho e evolução do corpo discente na aprendizagem em Química, comparando os resultados obtidos antes e posterior aplicação da pesquisa, como também os avanços quanto ao número de alunos em recuperações paralelas.

Cada turma contava entre 3 a 5 monitores que auxiliaram o professor aplicador da pesquisa na organização das equipes para a execução do jogo, na explicação das regras, na observação dos colegas, na coleta e entrega dos instrumentais da pesquisa através da participação em reuniões com o professor.

3.4 Etapas da pesquisa

A execução das etapas que propõe esta pesquisa será apresentada na seguinte ordem: Revisão Bibliográfica, Reconhecimento do Campo de Pesquisa, Levantamento de dados e Desenvolvimento das etapas.

3.4.1 *Revisão Bibliográfica*

A leitura de arquivos para embasar sobre as principais dificuldades e os principais mecanismos usados nas metodologias no ensino de Química é de suma importância na construção da pesquisa. Por meio da bibliografia são planejadas as ações vindouras na construção e execução dos instrumentais propostos neste trabalho, vale salientar a essencialidade de leituras para o enriquecimento de qualquer prática pedagógica.

A maioria da leitura está registrada em forma de referencial teórico escrito no capítulo 2 da revisão de literatura, o qual abordou os quatro tópicos já dissertados e que tem por finalidade promover a base de fundamentação deste trabalho.

3.4.2 *Reconhecimento do Campo de Pesquisa*

Após as leituras supracitadas, foram expostas as ideias propostas nesta pesquisa aos coordenadores escolares da E.E.E.P. Avelino Magalhães, dialogando sobre a exequibilidade e o suporte da escola na disposição da estrutura física e humana. Detectaram-se quais os índices de rendimento escolar na disciplina de Química e quais turmas deveriam ser consideradas prioritárias para essa pesquisa, objetivando a elevação de tais índices.

A coordenação e professores de apoio auxiliaram através de disponibilidade, planejamento e material para aplicação da pesquisa. Destaca-se que no desenvolvimento de todo o trabalho, a coordenação e direção escolar forneceu a liberdade total para tomar decisões referentes à pesquisa na escola, viabilizando a execução da pesquisa.

É relevante frisar a importância de conhecer o campo, principalmente em uma pesquisa-ação, para que se planejem as ações de acordo com as necessidades do público alvo, entendendo e respeitando suas características.

3.4.3 *Levantamento de dados*

O primeiro instrumento aplicado foi o questionário socioeconômico (APÊNDICE A) e o termo de consentimento (APÊNDICE G) nas turmas escolhidas com os menores índices de rendimento escolar na disciplina e apresentando grau de dificuldade maior que de outras turmas das mesmas séries. A finalidade desse questionário é compreender um pouco os aspectos da vida extraescolar nos quais os alunos estão inseridos e a que condições estão submetidas para que desenvolva seu cognitivo. Quanto ao termo de consentimento, foi importante para se obter o aval do responsável, esclarecendo a participação e as contribuições desses alunos na pesquisa.

Posteriormente, foi aplicado o segundo questionário sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao ensino de Química (APÊNDICE B). Com esse questionário pode-se detectar a visão do aluno sobre a importância do estudo de Química, como também, foi possível fazer uma autoavaliação com relação a seu grau de dificuldade na disciplina e ainda pesquisar seu gosto por jogos didáticos.

Ambos os questionários foram aplicados na última semana do 1º bimestre, que no calendário da escola é denominada de semana das avaliações bimestrais do 1º bimestre. Os termos foram levados para casa e entregues no outro dia ao líder de sala, e este entregou ao professor aplicador da pesquisa.

3.4.4 *Desenvolvimento das etapas*

O desenvolvimento das etapas foi dividido em momentos sequenciados e aplicados nos períodos do 2º bimestre, que compreende os meses de maio e junho, e 3º bimestre, que compreende os meses de agosto e setembro. A escolha para criação e aplicação dos jogos levou em consideração os conteúdos que os alunos apresentam mais dificuldades de aprendizagem nesses dois bimestres. Em cada período foi trabalhado um jogo didático, criado e confeccionado especificamente para os objetivos de aprendizagem a serem atingidos naquele conteúdo.

Os conteúdos foram escolhidos de acordo com o nível de abstração e insucesso nas avaliações em anos anteriores. São estes para cada nível do Ensino Médio:

- ✓ 1ª série do E.M.: Tabela Periódica (MAIO, 2º BIMESTRE) e Funções Inorgânicas (SETEMBRO, 3º BIMESTRE).
- ✓ 2ª série do E.M.: Entalpia (JUNHO, 2º BIMESTRE) e Cálculo de pH e pOH (SETEMBRO, 3º BIMESTRE).
- ✓ 3ª série do E.M.: Funções Orgânicas (MAIO, 2º BIMESTRE) e Revisional (AGOSTO e SETEMBRO, 3º BIMESTRE).

O número de aulas da disciplina na semana são duas aulas geminadas de 50 minutos, perfazendo um total de 100 minutos por semana. No caso, foram utilizadas quatro ou cinco semanas, dependendo do dia, da semana e mês, na aplicação dos momentos sequenciados.

No calendário escolar existe a semana de avaliações para cada disciplina, nesse sentido, no final desses momentos, os alunos fizeram uma avaliação escrita, que gerou a nota na disciplina, e o valor dessa nota foi comparado com a nota de turmas do ano passado e de mesmo Curso Técnico que fizeram uma prova semelhante do mesmo conteúdo. Este comparativo fornecerá dados e análises quantitativas. O comparativo das notas foi da seguinte maneira:

- ✓ 1ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem de 2018 foi comparada com a 1ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem de 2017.
- ✓ 2ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem de 2018 foi comparada com a 2ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem de 2017.
- ✓ 3ª série E.M. do Curso Técnico em Informática de 2018 foi comparada com a 3ª série E.M. do Curso Técnico em Informática de 2017.

Em síntese, foram comparadas as notas do mesmo conteúdo de uma turma que não teve jogos em 2017 com uma que teve jogos em 2018. Outro destaque é a prova ser bastante semelhante, alterando pouco as questões para que mantenha o mesmo nível de cobrança de aprendizagem.

Em termos gerais, para o comparativo supracitado, o que mudou foi somente a substituição do tempo disponibilizado no planejamento para o professor ficar resolvendo questões de atividades propostas e listas em 2017, por um jogo elaborado, de forma a ajudar ao aluno participar, dialogar, pesquisar no livro e/ou caderno sobre o conteúdo em 2018.

As etapas de execução dos momentos sequenciados, que serão explicados posteriormente, foram semelhantes em todos os conteúdos supracitados, não foi inserida a semana de aplicações dos questionários sociais e dos termos, pois os

mesmos já foram aplicados anteriormente. Essas etapas foram compostas nas seguintes semanas, de acordo com o cronograma a seguir (Tabela 04).

Tabela 04 – Cronograma dos momentos sequenciados com as turmas.

DATA/SEMANA	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
SEMANA 01	<i>Momento sequencial 01 – Explicação do Conteúdo</i>
SEMANA 02	<i>Término do Momento sequencial 01 – Explicação do Conteúdo e aplicação do Momento sequencial 02 – Lista de exercícios</i>
SEMANA 03	<i>Momento sequencial 03 – Aplicação do Jogo e início do Momento sequencial 04 – Retorno à lista</i>
SEMANA 04	<i>Término do Momento sequencial 04 – Avaliação do Jogo e Avaliação Escrita.</i>

Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

É importante frisar que o cronograma foi repetível, dessa forma, para cada uma das seis temáticas, foi realizado a mesma sequência de atividades registrados como semanas de 01 a 04. No caso do mês de maio, o dia da semana que era exposta a aula possibilitou que os momentos sequenciados ocorressem em 5 semanas, assim na semana 03 foi trabalhado somente o jogo, na semana 04 o retorno a lista e avaliação do jogo e na semana 5 a avaliação escrita que faz parte da rotina da escola e já estava marcada no calendário escolar.

O motivo de o cronograma apresentar os períodos de aplicação em semanas e não em datas concretas é devido ao dinamismo das atividades escolares, ocorreram casos de ter que trocar as aulas no dia da semana, uma aula aconteceria na terça-feira ser na quinta-feira e assim como outras permutações. Em colaboração, o cronograma através de semanas retrata maior objetividade, síntese e organização das sequências.

Dos conteúdos já mencionados o único que não seguiu na íntegra o cronograma dos momentos sequenciados foi o revisional, pois é trabalhado como caráter de projeto e faz parte do planejamento da escola na disciplina para os alunos concludentes. Nesse tema tratou-se de revisar os conteúdos já estudados nos anos anteriores através de gincanas e exposição na resolução de questões do ENEM no mês de agosto e setembro. O cronograma para o revisional foi adaptado de acordo com os objetivos a serem alcançados, dessa forma, teve:

- ✓ A explanação foi mais sucinta ocupando somente algumas das primeiras aulas de agosto e de setembro, sendo trabalhada resolvendo questões e relembando conceitos estudados em anos anteriores.
- ✓ A lista de exercícios não sofreu alterações, comparada ao cronograma inicial, no caso, os alunos resolveram questões do ENEM de anos anteriores;
- ✓ Os jogos aconteceram em mais de uma aula, como também em outros horários por disponibilidade dos alunos (projeto interdisciplinar denominado de horário de estudo, contra turno no período da noite e horário de almoço), pois tratava-se de simulações de partidas de futebol (TÓPICO 5.6)
- ✓ A avaliação escrita foi um simulado em forma de “quiz” elaborado e utilizado através de aplicativos com esta finalidade, como o *Kahoot* que se trata de um site onde um professor pode hospedar perguntas simples de múltipla escolha para que seus alunos as respondam em determinado tempo usando seu celular. Neste processo foi elaborado 45 questões de Química referentes aos conteúdos estudados no revisional.

Para os quesitos de comparação dos índices não ocorreram alterações, pois no ano passado aconteceu no mesmo processo, com exceção dos jogos. Nesse caso, foi comparado o desempenho da turma de 2017 com a turma de 2018 perante as mesmas 45 questões de Química expostas no aplicativo. Não houve comparação do conteúdo no bimestre, pois o conteúdo revisional não faz parte da grade bimestral, no qual foram trabalhados os conteúdos de reações orgânicas.

Os momentos sequenciados foram organizados de tal forma que seguissem um padrão que ocorre em anos anteriores, exposição do conteúdo, resolução de questões escritas pelos alunos, depois o professor resolve outras questões e aplica a avaliação escrita para mensurar o aprendizado do conteúdo. Esses momentos foram divididos em quatro partes da seguinte forma:

Momento Sequencial 01 – Explanação dos Conteúdos

Explanação dos conteúdos supracitados, esses conteúdos são trabalhados fazendo uso dos mesmos recursos disponíveis na escola desde o ano de 2017, para que não haja a variante de recursos distintos no efeito comparativo dos valores entre os anos. Essa explanação ocorreu por exposição do tema proposto com conceitos,

exemplos do cotidiano, ligação com outros conteúdos estudados na disciplina ou em outras e exemplos de questões.

Os recursos disponíveis na sala são quadro branco, pincel, televisão para projetar apresentações de imagens e vídeos e o livro didático de Química intitulado de Ser Protagonista da editora SM escolhido no último Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Os planos de aula foram elaborados de acordo com o instrumental fornecido pela coordenação escolar (APÊNDICE F), a qual acompanha as aulas por este de forma escrita.

Momento Sequencial 02 – Lista de Exercícios

Após a exposição do conteúdo, para averiguar o que os alunos captaram das exposições foi aplicado os questionários cognitivos (APÊNDICE D) que foram elaborados baseando-se em questões de Vestibulares e ENEM. Os alunos começavam respondendo na aula, o professor disponibilizou os 50 minutos finais da aula da semana 02, e ficou de forma optativa terminar em casa para aqueles que ainda sabiam resolver.

Momento Sequencial 03 – Aplicação dos Jogos

No início da aula da semana 03 os jogos, que serão relatados posteriormente, foram aplicados, sem intervenção do professor nos quesitos de amenização de dúvidas através de esclarecimentos das listas de atividades propostas anteriormente.

Os procedimentos e instruções para aplicação (APÊNDICE C) estão organizados de forma sistemática e objetiva, ressaltando que tais instruções de aplicação de qualquer jogo devem ser flexíveis para que se adapte à demanda da turma.

Para executar o jogo, em um momento anterior à aula, no horário de almoço da escola, foi passado aos monitores da disciplina as regras e a forma de jogar dos jogos. Na aula, separou-se as equipes por filas e explicou-se as regras do jogo entregando o “*guia de jogabilidade*” do jogo a um dos monitores, para que este pudesse explicar e jogar com sua equipe. Como defendido por Cunha (2012), é importante os alunos entenderem as regras, pois norteiam a atividade lúdica a ser desenvolvida.

Momento Sequencial 04 – Retorno a Lista, Avaliação do Jogo e Avaliação Escrita

Após a aplicação do jogo, os alunos retornaram a mesma lista de atividades para corrigirem as questões respondidas, analisarem se esclareceu alguma questão que estava com dúvida e resolverem alguma questão que não tinha conseguido responder. Somente após esse processo, o professor fez sua intervenção, dialogando sobre as contribuições do jogo e esclarecendo alguma dúvida que ainda persistia. O professor não interviu antes para que não se imiscuir na coleta de dados sobre as contribuições do jogo na aprendizagem.

A justificativa para não usar listas distintas é para, mais uma vez, ser justo e não criar variantes que possam atrapalhar a análise dos dados. Por exemplo, se elabora, mesmo que de forma involuntária, um pré-teste difícil e um pós-teste fácil terá uma amostra corrompida pelo nível da complexidade da lista e não pela evolução cognitiva que o jogo conduziu. Assim, se o aluno, ao retornar a lista, progrediu de alguma forma no início do momento sequencial 04, possibilita uma análise mais sólida e correta.

Seguindo o momento sequencial, foi aplicado um teste na escala Likert a fim de coletar informações dos alunos sobre os jogos (APÊNDICE E). Os itens da escala Likert consistem em perguntas simples relacionado as contribuições que o jogo proporcionou ao seu aprendizado, de acordo com o opinativo do discente. Ao final do questionário o aluno poderia citar sugestões e elogios sobre a execução das atividades do jogo. Essa avaliação do jogo, os alunos levaram para casa e entregaram no outro dia ao líder de sala e este entregou ao professor aplicador da pesquisa.

O modelo mais utilizado e debatido entre os pesquisadores foi desenvolvido por Rensis Likert (1932) para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais. A escala de verificação de Likert consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. (JUNIOR; COSTA, 2014, p. 05)

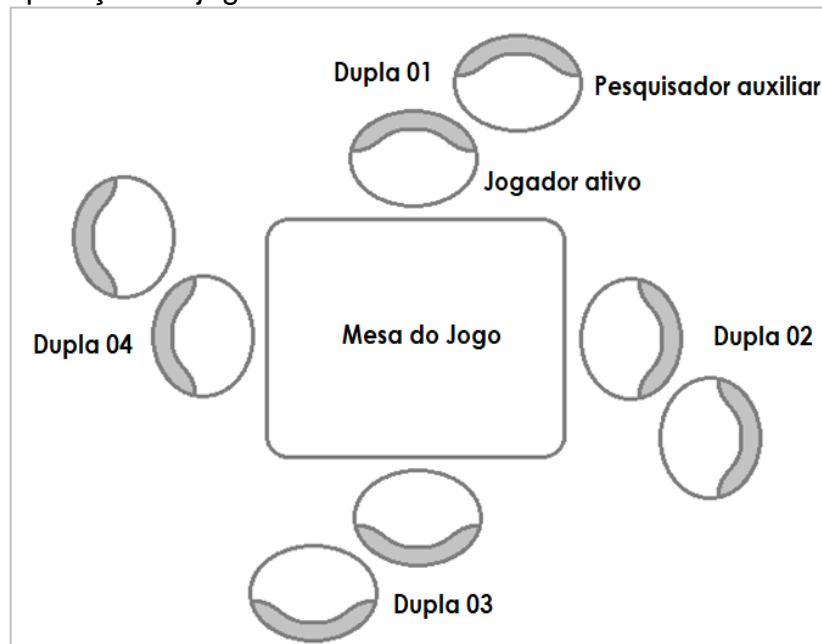
Após aplicação da escala, os alunos foram submetidos à avaliação escrita do conteúdo programada no calendário escolar. A avaliação escrita ocorreu nos 50 minutos finais da aula de acordo com as orientações pedagógicas da instituição, no caso do cronograma da pesquisa, foi na última aula da semana 04. Dessa forma, finalizou-se os momentos sequenciados do ciclo de aplicação para cada um dos seis jogos testados.

3.5 Descrição dos jogos elaborados

Esse tópico tem como objetivo descrever sucintamente como são os jogos que foram criados e aplicados pelo autor desta pesquisa. Essa ação de criar e adaptar jogos surgiu quando ainda estava no ensino particular, mas nunca julgou-se oportuno. Com a possibilidade desta pós-graduação teve curiosidade, desde então, de coletar dados, analisar e refletir sobre a ação desses jogos na aprendizagem dos alunos. Foram criados seis jogos, dois para cada série, sendo um para cada bimestre, como citado anteriormente. Os jogos seguem a jogabilidade de jogos de cartas e tabuleiro contemporâneos aos alunos e têm como benefícios a interação e aproximação aluno-aluno, aluno-professor e aluno-conteúdo.

Os jogos foram trabalhados em grupos para que ocorresse a interação, assim, os jogos trabalhados em equipes, no mínimo em dupla, têm a finalidade da troca de ideias, auxílio nas pesquisas e outras contribuições como já previstas pelo sociointeracionismo, como mostra a figura seguinte.

Figura 04 – Disposição das duplas no grupo durante a aplicação do jogo.



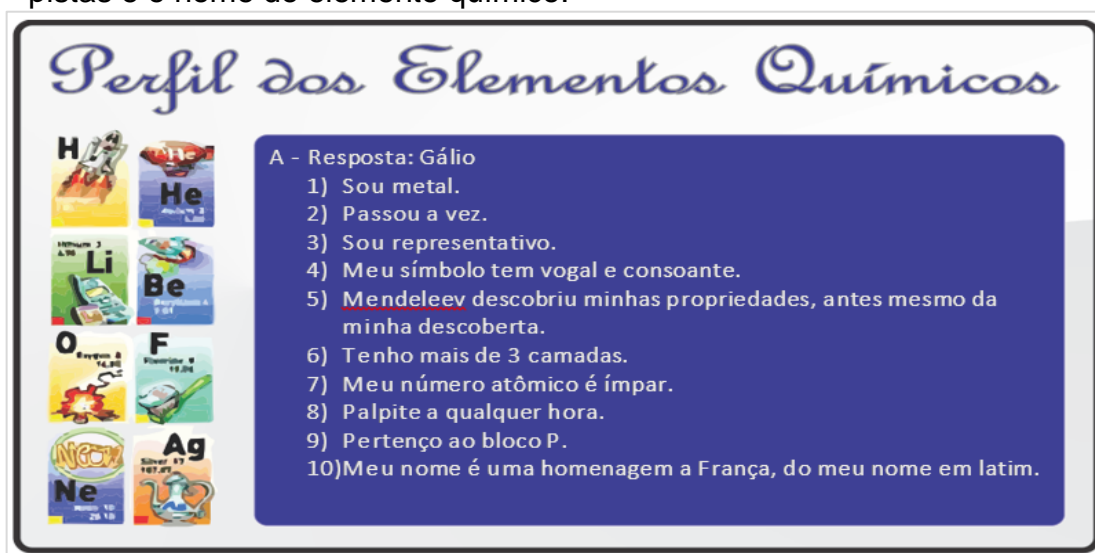
Fonte: Pesquisa direta, 2018.

As regras e jogabilidade desses seis jogos estão descritas no apêndice C, sendo que estão descritas de forma sucinta, sendo aperfeiçoada e descrita por completo no produto educacional após a aplicação e análises dos resultados.

3.5.1 Perfil da Tabela Periódica – 1ª Série do Ensino Médio

Esse jogo foi baseado-se em *cards* e *board games* em que a jogabilidade trata-se de dicas e respostas. Inicia-se dividindo a turma em 5 grupos, com 8 alunos cada, escolhe uma equipe para começar e os alunos desta solicitam uma dica das dez dicas que está presente na cartela e tem como resposta algum elemento químico da tabela periódica, a equipe terá um minuto para dialogarem e no final palpar qual elemento químico eles acham que é, errando passa a vez para outra equipe, que pedirá uma nova pista e assim por diante. As equipes devem prestar atenção em todas as dicas, pois afunilam as características desse elemento facilitando o seu acerto. A figura 05 demonstra uma das cartelas usadas no jogo.

Figura 05 – Uma das cartelas do jogo perfil da tabela periódica com as pistas e o nome do elemento químico.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Esse jogo tem como material 5 cartelas de dicas e usa o quadro branco e pincel para fazer as anotações da pontuação segundo os acertos. Os alunos poderão utilizar uma tabela periódica, livro didático e caderno para fazerem suas pesquisas, auxiliando o diálogo entre os membros na decisão do melhor palpite. Esse jogo permite a expansão através da participação direta dos alunos, em que podem após jogarem essas cinco cartelas, confeccionarem as suas próprias cartelas de acordo com suas necessidades.

Como pode ser notado, os palpites têm relação com o que é abordado no estudo da Tabela Periódica e Propriedades Periódicas, sendo uma forma de

exercitarem o que foi abordado nas aulas. A duração do jogo depende do tempo de pesquisa para os palpites, neste caso, máximo de um minuto, e da construção das cartelas da segunda fase, caso o professor deseje fazer, dura aproximadamente 60 minutos. No dia da aplicação, foram utilizados 70 minutos para explicação das regras e execução do jogo, tanto da primeira como da segunda fase. Essa segunda fase trata-se da divisão do jogo, a primeira fase é quando cada equipe começa tentando acertar uma cartela confeccionada pelo professor, como mostra a figura 05, na segunda fase, cada grupo confecciona sua cartela para que os outros grupos tentem acertar.

O objetivo didático do jogo é interpretar a legenda, os significados e as propriedades periódicas presentes na tabela dos elementos, assim como distingui-las e classificá-las. Dessa forma, trabalhar as características dos elementos químicos, interpretar as legendas e comparar elementos com a finalidade de saber o número de camadas, as propriedades semelhantes e as propriedades periódicas.

3.5.2 *Neutral Wars: Ácidos e Bases – 1ª Série do Ensino Médio.*

Esse jogo é baseado em *cards games* que utilizam duelo entre cartas de personagens e de aspectos do jogo de xadrez. Esse jogo didático busca colocar o duelo entre compostos ácidos e básicos, como também óxidos e sais com caráteres ácidos e básicos. Com o objetivo de que o aluno possa distinguir as funções inorgânicas, sua força e identifique casos de neutralização.

Os materiais são um tabuleiro de movimentação, um para cada jogador, quatro dados de seis faces, trinta botões de volume de vida, dois baralhos: um dos reinos dos ácidos e outro do reino das bases.

A aplicação do jogo consiste em, inicialmente, dividir o grupo de 08 alunos em 2 equipes de quatro alunos, sendo uma equipe do reino dos ácidos e outra do reino das bases. Cada membro da equipe joga um turno, isto é, o jogador 1 da equipe dos ácidos joga, depois é a vez do jogador 1 da equipe das bases, retorna para equipe dos ácidos onde será a vez do jogador 2, sempre intercalando entre os reinos cada membro jogando uma vez para que todos participem. Vale salientar a participação dos monitores que jogaram uma partida antes no horário de almoço da escola e auxiliam na jogabilidade durante a aula.

Após explicar as regras, cada equipe monta o *setup* inicial no seu tabuleiro exposto no livro de regras e começa com cinco cartas na mão e começa a jogar seu turno com as seis ações sequenciadas previstas no livro de regras, que são: compra de duas cartas, colocar cartas no tabuleiro, jogar cartas de efeito, movimentar, atacar (neutralizar) e acumular cartas, ganha a equipe que destruir (neutralizar) o rei adversário.

A aplicação do jogo tem duração de 60 a 80 minutos, não precisa esperar que uma equipe vença para terminar, o importante é que cada membro jogue uma vez e observe as fórmulas dos compostos escritas nas cartas e identifique sua função, força e caráter.

Esse jogo pode ser aplicado em outra série, para compreender os aspectos da titulação, pois tem valores de quantidade de matéria e volume, mas não é o propósito desse trabalho.

A figura 06 demonstra algumas cartas usadas no jogo. Cada uma possui um símbolo que permite atacar de longe ou próximo, força de ataque, volume de vida, possibilidade de ataque e a parte mais importante pedagogicamente, a habilidade que auxilia no ataque em +1 quando acontece o que está descrito. Para maior entendimento da jogabilidade do jogo, consulte o apêndice C.

Figura 06 – Algumas cartas de ácidos e bases usadas no jogo Neutral Wars.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

3.5.3 Leilão dos combustíveis – 2ª Série do Ensino Médio.

Depois de observar que algumas questões do ENEM que trabalhavam o comparativo entre combustíveis para saber qual o mais energético ou qual era o mais poluente em termos de CO₂, como também almejando trabalhar a questão ambiental e a cidadania dentro da disciplina, foi criado o jogo *Leilão dos combustíveis*, o qual envolve termos como: leilão, planejamento de ações e cálculos com a variação de entalpia de combustíveis. Não foi fácil elaborar um jogo baseado nessa questão do consumismo, considerando o momento atual de crise econômica e a valorização da harmonia em sociedade. O objetivo do jogo é trabalhar os comparativos supracitados, o qual se pode, em posse dos valores das entalpias de combustão de determinados combustíveis, aferir o mais energético por grama de combustível, no caso divide o valor da variação de entalpia de cada combustível por sua respectiva massa molar, e o mais poluente por mols de CO₂ emitido ao ambiente, onde divide a variação de entalpia de cada combustível pelo respectivo número de mols de CO₂ liberado. Essas divisões, no jogo, serão denominadas de razões para os combustíveis mais energéticos e mais poluentes, assim como, classificá-los de acordo com essas razões.

Essa junção partiu da ideia de fazer um leilão com captação de recursos, venda e compra de cartas, a fim de obter os combustíveis e os valores descritos na carta objetivo que cada equipe recebe. A equipe que primeiro obtiver o descrito no objetivo será a vencedora. Para o início do jogo, a turma foi dividida em cinco grupos de oito alunos, que recebem uma carta objetivo, nela consta o nome de três dos cinco combustíveis expostos no quadro branco e devem achá-los no quadro de coordenadas, juntamente com os seus respectivos valores da razão, que são as divisões citadas anteriormente da variação e entalpia, massa molar e número de mols de CO₂, denominadas de energética e ambiental estudadas dentro do conteúdo de entalpia, assim perfazendo um total de 3 nomes de combustíveis e 6 números que são os resultados da razão (divisão) mencionada. O restante do material fica exposto no quadro para orientações e acompanhamento do jogo. No caso foi utilizado um projetor expondo a estrutura mostrada na figura 07. Tem um campo de coordenadas onde terão placas com nome dos combustíveis ou dos resultados das razões energéticas e ambientais para os alunos acharem os pertencentes ao seu objetivo, e que, aqueles não satisfatório com seu objetivo poderão colocar em leilão para outras equipes comprarem.

Esse jogo consiste em utilizar o quadro branco como um dos instrumentos do jogo para fazer algumas anotações e acompanhamento do jogo, como mostra a figura 07.

Figura 07 – Informações colocadas no quadro/projetor para o funcionamento do jogo leilão dos combustíveis.

QUADRO DE COORDENADAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										

RODADAS

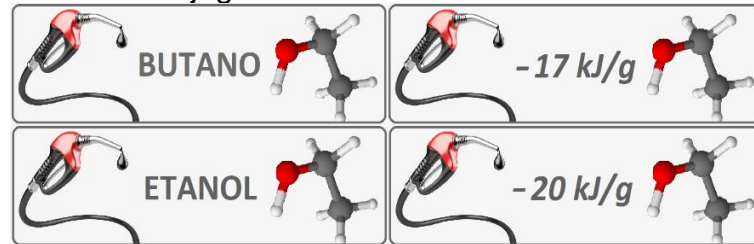
ESCOLHA			GANHO POR RODADA			
EQUIPE	QUERO	LEILÃO	EQUIPE	OURO (+3)	INF (+1)	PL. EXTRA
01			01			
02			02			
03			03			
04			04			
05			05			

Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Os materiais necessários são, além do projetor ou quadro branco e pincel, cinco cartas objetivos, cinquenta e cinco placas conquistas com o nome dos combustíveis e dos resultados das razões e trinta e duas moedas/dinheiro fictício de acordo com o valor estipulado em cada carta objetivo.

A aplicação do jogo durou 65 minutos até seu término, ressalta-se mais uma vez que não é preciso terminar os jogos completamente para atingir os objetivos pedagógicos, pois o importante é a participação e desempenho dos alunos durante o jogo, não precisando terminá-lo para atingir seus propósitos. Esse tempo dependerá do tempo de escolhas das equipes e do tempo de duração do leilão de cada carta. As cartas podem ter os nomes, os valores das razões energéticas ou de efeitos de dinamização da atividade como mostra a figura 08.

Figura 08 – Algumas placas de conquista ganhas ou leiloadas no jogo leilão dos combustíveis.



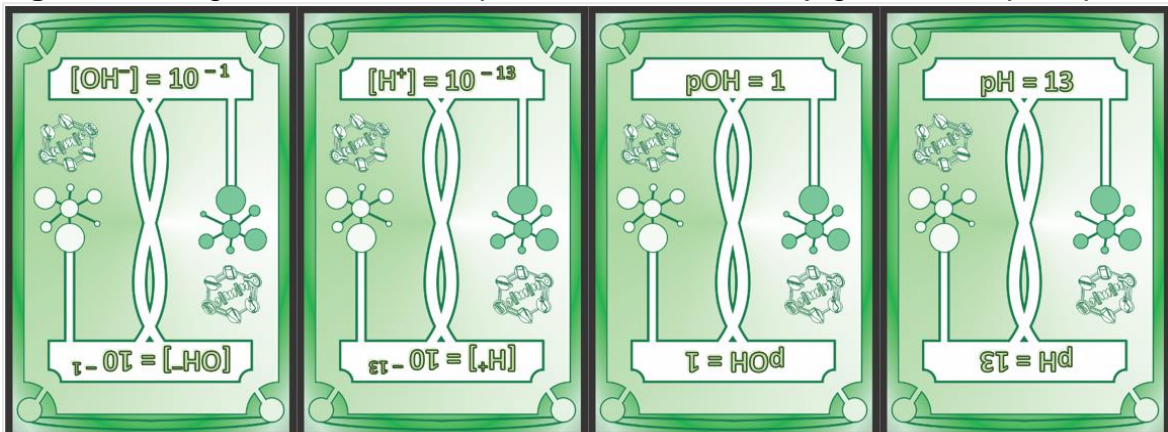
Fonte: Pesquisa direta, 2018.

3.5.4 Cards de pH e pOH – 2ª Série do Ensino Médio.

Esse jogo foi criado observando as dificuldades de alguns alunos em converter valores de pH e pOH, além das concentrações de íons hidrônios e hidroxiliônicos. Para isso foi criado esse jogo de baralho baseado no “pife” ou “batidinha”, em que os valores de pH, pOH e as concentrações seriam os números, enquanto os naipes, denominados de naipes químicos, seriam as ilustrações com pH, pOH, $[H^+]$, e $[OH^-]$. O objetivo do jogo é comparar os valores do pH, pOH e concentrações, fazendo as interligações entre os valores que tenham o mesmo significado, como por exemplo, substância dissolvida na água que apresenta $pH = 2$, significa que o $pOH = 12$, $[H^+] = 10^{-2}$ e $[OH^-] = 10^{-12}$.

O material utilizado são dois baralhos simples com 60 cartas cada. Sendo que a jogabilidade consiste na formação de três conjuntos de cartas, em que cada conjunto será a união de três cartas, que pode ser de mesmo significado ou uma sequência de um mesmo naipe químico. A figura 09 ilustra quatro cartas, das quais podem ser escolhidas três para formar um jogo com o mesmo significado.

Figura 09 – Algumas das cartas que serão utilizadas no jogo cards de pH e pOH.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

A turma foi dividida em 5 equipes de 8 alunos cada, que formaram 4 duplas dentro da equipe, assim como foi exposto anteriormente na figura 04. A duração da partida dependerá da pesquisa, diálogo e decisões feitas pelas equipes, assim como o fator sorte em obter as cartas para formarem os conjuntos. Algumas partidas demoram 5 minutos outras podem demorar 30 minutos, mas as duplas irão se revezar e poderão jogar várias partidas de acordo com o tempo estipulado para aplicação, que foi de 60 minutos.

3.5.5 Cards das Funções Orgânicas – 3ª Série do Ensino Médio.

Esse jogo é uma adaptação de jogos de cards games que consistem em descartes de cartas com algo em comum. No caso desse jogo, o descarte providenciará de cartas que possuem estruturas ou nome de compostos orgânicos que possuam pelo menos uma função orgânica em comum, existe a possibilidade também do descarte de cartas com o mesmo número de carbono para o aluno associar a fórmula molecular e ajudar na interligação do conceito básico da próxima temática, isomeria: mesma fórmula molecular, distinta formatação estrutural. O objetivo central do jogo é a identificação das funções orgânicas presentes em estruturas e nomes, é por isso que ao descartar uma carta o jogador deve justificar o porquê de estar jogando-a.

Como pode ser notado, o material do jogo consiste em um baralho com oitentas cartas. A duração da partida demora em torno de 15 minutos que dependerá da pesquisa e escolha da carta por cada jogador, dessa forma, havendo a possibilidade de realizar mais de uma partida.

A divisão da turma foi realizada nos mesmos moldes do exposto na figura 04, dividindo em 5 equipes, cada equipe com 4 duplas, para que agilize a pesquisa e o diálogo “*interdupla*” e “*intradupla*”.

A figura 10 apresenta os baralhos confeccionados com os desenhos das estruturas e dos nomes dos compostos das principais funções orgânicas. Vale salientar que os nomes não correspondem às estruturas, a finalidade do jogo é só o reconhecimento por meio desses dois mecanismos.

Figura 10 – Foto das cartas de um dos baralhos utilizados no jogo dos *cards* das funções orgânicas.



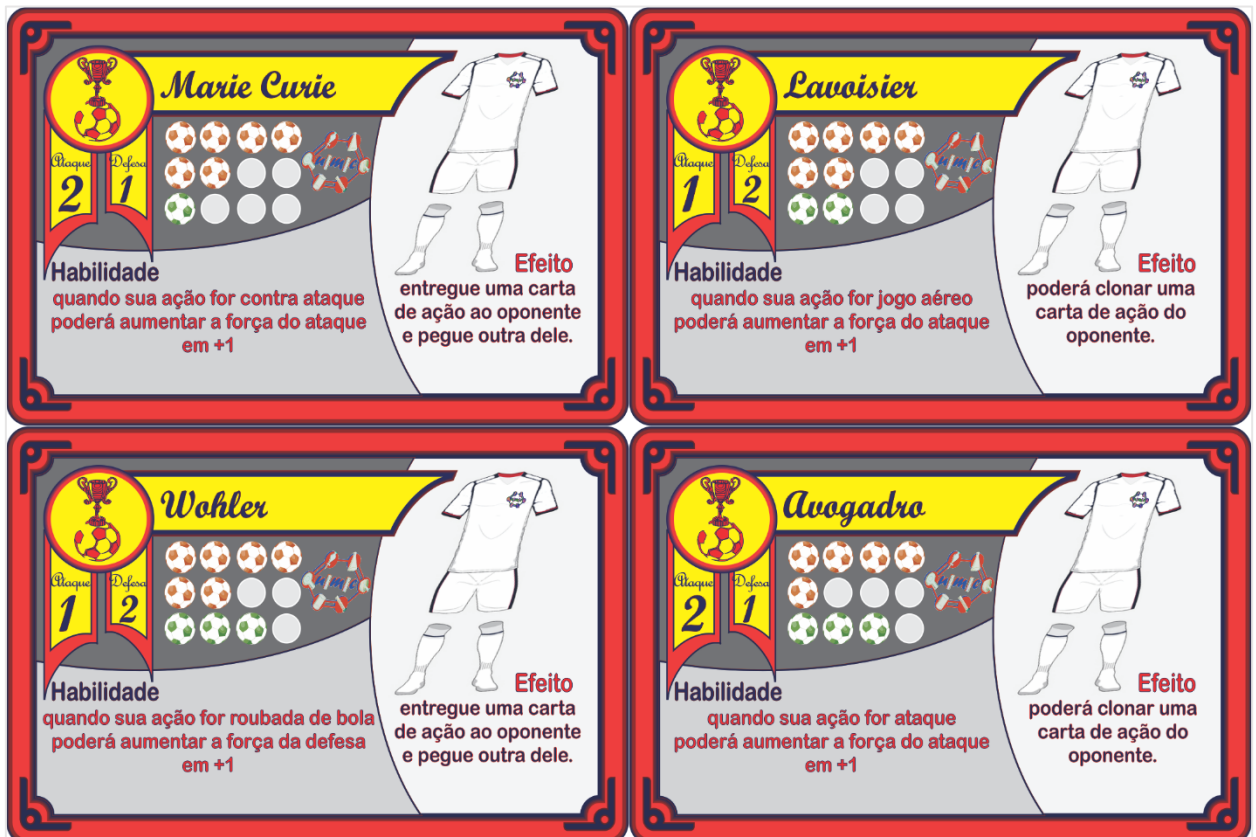
Fonte: Pesquisa direta, 2018.

3.5.6 Copa de Química – 3ª Série do Ensino Médio.

Esse jogo é baseado na simulação de uma partida de futebol, aproveitando do contexto da copa do mundo que aconteceu nesse ano de 2018. Entre os jogos apresentados nessa pesquisa, esse é o único que deve ser realizado em forma de projeto, devido a demanda alta de tempo, sendo inviável utilizá-lo somente uma vez e um curto espaço de tempo. Assim, esse jogo, foi executado em algumas das aulas do projeto interdisciplinar, em algumas da própria disciplina e em alguns horários de pós-almoço. Aconteceram partidas entre grupos e depois as eliminatórias e finais ficaram por conta de os alunos continuarem, caso tivessem o interesse de usar esse mecanismo para revisar os conteúdos da disciplina. A justificativa de não ir até as finais, foi otimizar o tempo para resolver algumas das questões do jogo que os alunos desejassem. Como uma copa de futebol normalmente acontece, a jogabilidade consiste em resposta de perguntas relacionados a temáticas dos três anos de estudo do Ensino Médio, que no jogo ficarão classificados em níveis 1, 2 e 3. A figura 11 exhibe quatro cartas de time-personagem, nas quais constam a resistência, habilidade, efeito, ataque e defesa. Cada time tem o nome de cientista, o qual a equipe realizará uma pesquisa sobre suas principais contribuições para a ciências e humanidade. As perguntas são básicas, muitas delas com situações problemas contextualizadas, com a finalidade de os alunos revisarem e detectarem o que precisam estudar mais e

melhor ou o que compreendem de cada assunto. Como também tem o fator dessas situações problemas contextualizadas terem proximidade com as questões de avaliações externas, como o ENEM. A resistência é identificada por bolinhas (vermelhas são as normais e verdes as especiais para habilidade) que determinam a quantidade de ataque e defesa durante a partida, o ataque é o número de gols que pode ser marcados ao acertar uma pergunta, a defesa é o número de gols que tira do adversário ao acertar a pergunta e a habilidade aumenta sua defesa ou ataque dependendo da ação que irá utilizar no jogo. Durante a partida os jogadores pertencentes a uma equipe podem responder cinco perguntas para fazer cinco ações. Na partida as ações são intercaladas, equipe A responde uma pergunta e faz a ação se acertar, depois a equipe B faz o mesmo processo, retorna para equipe A e assim até as duas equipes terem respondido as cinco perguntas e feita as respectivas ações se tiverem acertado.

Figura 11 – Algumas das cartas de time-personagem usadas no jogo copa de Química.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

O jogo se desenrola com cartas de ações e de perguntas para cada nível como expõe a figura 12. A equipe recebe seis cartas de ações e escolhe a que desejar. Caso acerte a questão, durante o jogo, pode usar no máximo cinco ações que são divididas em força de ataque (ataque, contra-ataque e jogada aérea) e força de defesa (defesa, roubada de bola e jogada aérea). Para cada ação se gasta resistência, por exemplo, se uma equipe acerta uma pergunta e realiza a ação de ataque com força 2 gastará 2 de resistência, se sua resistência acabar não poderá mais realizar ataque ou defesa, a única ação que não gasta resistência é o pênalti, que é classificada como ação de ataque. Vale salientar que a equipe deve responder pelo menos uma pergunta de cada nível. Para maior esclarecimento da jogabilidade indica-se o Apêndice C.

Figura 12 – Algumas das cartas de ações e perguntas usadas no jogo copa de Química.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

O material do jogo contém súmulas usadas pelos alunos-juízes, que serão os monitores da disciplina, noventa cartas perguntas com níveis 01, 02 e 03, trinta e seis cartas ações, doze cartas de times-personagens e uma tabela com os jogos.

A copa teve ao todo 12 times, que foram sorteados entre monitores e os índices das notas, a fim de equilibrar as turmas. Cada equipe foi composta por três alunos, mas podem ser compostas por mais membros, pois essa diferenciação de membros não implicará na execução do jogo nem o beneficiamento de uma equipe.

Durante a execução não só desse jogo, mas dos seis jogos, foram feitas as observações, coletas de dados e verificação diagnóstica qualitativa. Essa verificação diagnóstica foi realizada e foram mensurados os conceitos obtidos, através de

observações na execução do jogo, como e o que os participantes dialogam. Como, por exemplo, no jogo da tabela periódica, se a pista cita que o elemento em questão tem três camadas, então, foi observado se os palpites dos alunos são elementos pertencentes ao terceiro nível da tabela periódica. Assim, realizam-se as observações e análises de como os alunos interagem, sendo esta, uma forma lúdica dos alunos mais tímidos poderem participar e relatar suas concepções sobre os conteúdos.

3.6 Os recursos utilizados na construção dos jogos

No tocante aos gastos utilizados na construção dos jogos, a demanda do tempo é maior do que o fator financeiro. Como é possível observar, foram gastos somente folhas, que a própria escola oferece para a confecção de todos os materiais. O tempo para planejar já é bastante limitado e uma atividade lúdica requer mais tempo, desde os objetivos que queira alcançar, passando por todo o processo de criatividade e assimilando ao conteúdo, até a confecção do material.

Considerando o processo de ensino como um conjunto de métodos e estratégias, organizadas e estruturadas pelos educadores a fim de transmitir os conteúdos científicos de determinadas disciplinas, buscando desenvolver nos alunos habilidades necessárias a construção do conhecimento, é consenso entre alguns teóricos como Libâneo (1991) e Fusari (1998) que planejamento se insere como etapa fundamental deste processo. (SANTOS; SANTOS; SANTOS, 2013, pag. 02)

Ainda na visão dos mesmos autores (2013, pag.12), existem alguns fatores que dificultam a essencial parte do processo de ensino e aprendizagem, o planejamento. Entre esses fatores estão concentrados a falta de tempo para realizar um planejamento com metodologias diferentes e, concomitante a isso, a falta de recursos didáticos para a melhoria das práticas pedagógicas.

Para que os materiais dos jogos fossem aproveitados todos os anos, o professor necessitaria de um aporte financeiro, para confecção dos tabuleiros e cartas. No caso serão utilizados: folhas de papel A4 60kg; folhas de papel holler, as quais serão aproveitadas as capas de cadernos de capa dura; cola de vários tipos; fichas; pinos; impressora; dados; tesouras e outros materiais que possam surgir durante a execução. Uma parte do material encontra-se na escola na sala de “*multimeios*” à disposição da disciplina.

A ampliação das benfeitorias que estas atividades trazem ao conhecimento e evolução na interação entre alunos poderia substituir boa parte do material por reciclagem de papel e reutilização das capas de cadernos antigos já usados por eles em anos anteriores, reciclagem de garrafa pet para fazer as peças plásticas. Isso faria desse processo um projeto de conscientização ambiental, trabalhando a reciclagem e reutilização de materiais, mas devido a otimização do tempo e o delineamento dos objetivos a serem alcançados com os jogos e sua devida aplicação, esse projeto ficará descrito aqui como sugestão, uma vez que e não foi viável a sua aplicação conjunta no momento atual. Na figura 13 temos a ilustração dos principais materiais utilizados nas confecções singelas e objetivas dos jogos.

Figura 13 – Fotos de alguns dos recursos usados na confecção dos jogos.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Quanto aos recursos humanos, a confecção dos jogos contou com a ajuda dos funcionários da biblioteca, que cortaram, dividiram e organizaram os materiais para o professor aplicador, como também os monitores (de cada sala na disciplina) que auxiliaram também na aplicação dos jogos. Tais contribuições facilitaram todo o processo organizacional a que se propôs esse trabalho.

Esse suporte humano se inicia mentalmente no apoio de não se sentir sozinho e poder contar com outras pessoas que ajudam e torcem para que a pesquisa dê certo, desde a confecção dos jogos, a qual é de suma importância (pois está atrelado ao quesito tempo do professor), até a separação dos dados, facilitando a elaboração das análises dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo traz as impressões, dados e análises referentes aos questionários e instrumentais usados na metodologia expostos nos apêndices:

A – Questionário socioeconômico; B – Questionário sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao ensino de Química; D – Questionários cognitivos aplicados antes e após o uso dos jogos para detectar evolução da aprendizagem; E – Instrumental para avaliação dos alunos sobre o uso dos jogos. A busca por entender os dados, gráficos e outras informações é determinante para identificar os pontos positivos e negativos da proposta da pesquisa. Assim, compreender se os jogos podem e como devem ser trabalhados na finalidade de auxiliar a aprendizagem do aluno.

Para relatar de forma organizada, este capítulo foi dividido nos seguintes tópicos: Impressões da reunião com os monitores e sobre a turma; Resultados dos questionários dos apêndices A e B; Análise dos momentos sequenciados; Resultados dos questionários cognitivos do Apêndice D; Resultados dos instrumentais de avaliação dos jogos do Apêndice E; Resultados dos comparativos das notas dessas turmas nos respectivos conteúdos com turmas do ano anterior. Vale salientar que os alunos foram identificados por códigos nos seus comentários, a fim de manter o sigilo dos discentes. Para auxiliar na identificação da série dos alunos no código, basta observar o número que antecede a letra, por exemplo, o aluno 1A-04 pertence a 1ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem, enquanto o aluno 2D-07 pertence a 2ª série E.M. do Curso Técnico em Enfermagem.

4.1 Impressões da reunião com os monitores e sobre a turma

No momento que foi dada a notícia nas três turmas sobre a aplicação da pesquisa com a implementação de jogos nas aulas, a maioria expressou entusiasmo e alguns aparentaram uma desconfiança ou curiosidade de como seria. O aluno 1B-01 indagou: “Mas como vai funcionar isso? Jogar o que em Química?”.

Um fator a destacar foi a participação ativa das turmas, pois sem essa corresponsabilidade, a análise dos resultados poderia apresentar alguma defasagem. Quando foi indicado que seguissem a todas as orientações para otimização do tempo, as turmas apresentaram atenção e executaram as ações sugeridas da forma mais ágil possível.

Quanto à reunião com os monitores, que acontecia em dias da semana diferentes para cada turma, para explicar o funcionamento da pesquisa e os seus respectivos papéis, a percepção foi de proatividade e apoio, eram pontuais e ativos em todos os encontros, sejam eles para explicar o jogo ou para entregar e organizar qualquer instrumental ou atividade que eram solicitados. Transmitiam a sensação de proximidade e confiabilidade na execução de qualquer tarefa, e essa afinidade foi essencial para os resultados colhidos que serão expostos nos tópicos futuro.

4.2 Resultados dos questionários dos apêndices A e B

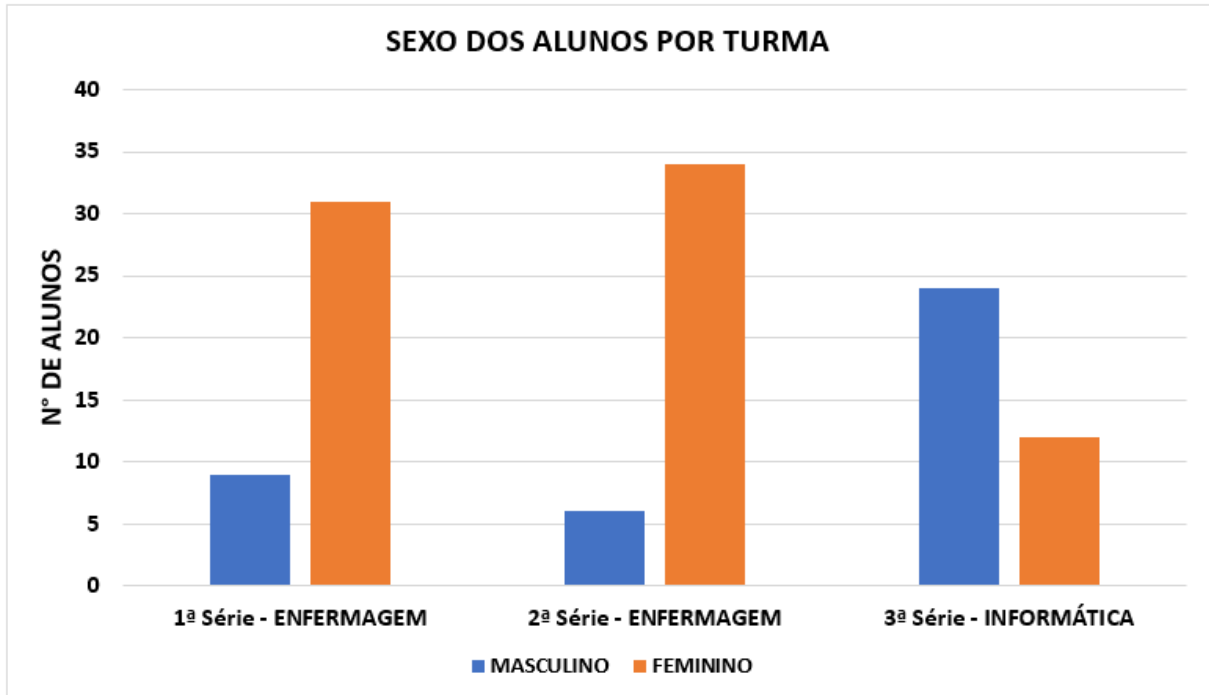
Como já destacado na Metodologia, o fator tempo é um obstáculo constante que deve ser superado na pesquisa. Por isso, os questionários dos Apêndices A (Questionário socioeconômico) e B (Questionário sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao Ensino de Química) foram entregues aos alunos para que levassem para casa, junto com o Apêndice G (Termo de consentimento livre e esclarecido) e entregassem ao líder no outro dia. Os líderes entregaram os respectivos apêndices, ocorreu de faltar a entrega de 14 dos 116 alunos, como no caso dos que não vieram para a aula, mas 02 alunos mesmo faltando tiveram a preocupação de mandar os apêndices por outros colegas e tiveram outros que esqueceram em casa, mas prontificaram a entregarem no outro dia e assim o fizeram.

No intuito de compreender o papel pedagógico dos jogos didáticos aplicados, foi importante conhecer o público-alvo que esteve em estudo, o qual foi revelado através da análise do questionário sobre o perfil socioeconômico, com 15 perguntas. Esses dados indicaram que os sujeitos da pesquisa tratava-se de alunos com perfil socioeconômico caracterizado com baixos rendimentos econômico familiar. Esse fator pode corroborar com as dificuldades de aprendizagem enfrentadas por esses alunos.

De acordo com a lei 9.394/1996, o jovem deve ingressar aos 15 e concluir aos 17 anos o Ensino Médio, o aluno é considerado fora de faixa quando a diferença entre a idade do aluno e a idade prevista para a série é de dois anos ou mais. Assim, todos os alunos participantes da pesquisa estão dentro da faixa etária. Quanto ao sexo dos alunos, nos cursos de enfermagem predominam mulheres enquanto no curso de informática predominam homens. De acordo com a coordenação da escola, é uma realidade recorrente nesses cursos todos os anos, sendo que em 2018 o curso

de enfermagem aumentou o percentual de homens. O gráfico 01 retrata a predominância supracitada dos sexos nas três turmas participantes da pesquisa.

Gráfico 01 – Sexo dos alunos em cada turma



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

A maioria dos alunos, em torno de 70%, depende de transporte público para se deslocarem até a escola, moram com mais de 4 pessoas em suas casas próprias e a renda familiar de mais de 80% dos alunos é de no máximo 2 salários mínimos. Devido ao fato de estudarem em tempo integral, a participação dos alunos na renda da família é ínfima. Ressalta-se que as respostas apresentadas pelos alunos podem não ser condizentes com a realidade, principalmente na questão econômica, e que as informações apresentadas serão respeitadas, pois não cabe julgar e sim compreender como o aluno se percebe inserido na sociedade e convívio familiar. Em torno de 80% dos alunos se declararam brancos ou pardos, nenhum se declarou indígena e apenas 23 dos 116 alunos, ou seja, 20% dos discentes declaram-se negros.

Outro quesito foi que mais de 90% dos alunos usam a internet como meio de busca de informações, nesse sentido nota-se a escassez do uso de outros meios, seja por falta de acesso, comodidade, familiaridade, ou outro motivo, observando-se assim a intensa presença da internet na vida desses jovens em relação a qualquer outro meio apresentado. Em relação ao estudo da disciplina, mais de 50% relataram

ter dificuldades, mas que não dedicavam tempo para estudarem fora da escola durante a semana e, ainda, mais de 80% pretendiam cursar o ensino superior. Aqui se percebe a dicotomia do discurso e a prática, pois a ação para vencer suas dificuldades e obter seus resultados encontra-se adormecida.

Seguindo para o Apêndice B, que busca mostrar a visão do aluno sobre a disciplina de Química, foram feitas 08 perguntas e, para cada uma, elencariam notas em uma escala de zero a dez, sendo que zero significa nenhum e dez totalmente. A tabela 05 mostra a média das repostas dos alunos em cada turma e para cada pergunta.

Tabela 05 – Média das respostas (em escala de 0 a 10) em cada turma do Apêndice B – Questionário sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao Ensino de Química.

PERGUNTA	MÉDIA DAS RESPOSTAS POR TURMA		
	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
1. Seu grau de interesse pela disciplina de Química?	8,40	8,07	7,95
2. Seu grau de dificuldade na disciplina de química?	8,75	8,93	9,02
3. O nível de abstração dos conteúdos estudados na disciplina de química?	6,15	7,07	7,41
4. A importância da química no desenvolvimento da sociedade?	8,55	9,15	9,02
5. A importância da química no seu desenvolvimento pessoal e/ou profissional?	7,75	8,22	6,45
6. A existência de contextualização (o sentido do conteúdo aplicado no seu cotidiano) no ensino da disciplina?	9,17	9,27	8,97
7. Seu gosto por jogos de tabuleiro e/ou de cartas como lazer?	8,12	8,22	8,61
8. A importância de fazer uso de recursos lúdicos (jogos) como mecanismo de complementação dos seus estudos?	8,95	9,20	9,36

Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Observa-se uma ligação nas duas primeiras perguntas, pois com o passar das séries o interesse diminuiu e o grau de dificuldade aumentou. Quanto ao nível de abstração dos conteúdos, ficou abaixo das expectativas, uma vez que se faz uso frequente na disciplina de modelos, representações e ilustrações para facilitar a compreensão por parte dos alunos. Na quinta pergunta, eles provavelmente associaram somente o Curso Técnico ao qual pertencem, na qual informática

apresentou menor média e a enfermagem a maior. Na sexta pergunta é notório que os alunos reconhecem a contextualização que o professor aborda nas aulas. Nas duas últimas perguntas, observa-se que com o passar das séries ou devido à mudança do curso, os alunos almejam mais aulas que apresentem alternativas lúdicas para auxiliarem na aprendizagem, em concordância com o uso dos jogos.

Fazendo uma síntese do questionário supracitado, nota-se que com o passar do tempo, no ensino médio, os alunos começam a ficar com sintomas de acomodação, cansados ou entediados dos mesmos processos nas aulas e aprovam o uso de atividades que dinamizem a aula como os jogos propostos.

4.3 Análise dos momentos sequenciados

No início da aplicação dos momentos sequenciados, alguns alunos mostravam-se ansiosos para aplicação do jogo. No momento da exposição dos conteúdos, os alunos indagavam em que momento seria o jogo. A aula expositiva era breve para que os alunos tivessem noções dos conceitos básicos daquela temática e associassem ao seu cotidiano, consistindo em apresentação de conceitos, figuras e vídeos através da televisão e computador portátil, que disponha a sala, usando o quadro para resolução de exemplos de atividades. Nesse momento, mesmo explicando o cronograma, no qual o jogo seria aplicado após resolução da lista, alguns alunos apresentaram alguns questionamentos.

“Professor, o jogo será aplicado ainda hoje?” (Aluno 1D-02)

“Na próxima aula, o senhor pode aplicar a lista e depois o jogo?” (Aluno 2B-06)

“Passe a lista para casa, nós estudamos e próxima aula já jogamos, pode ser?” (Aluno 3C-08)

Comparando-se com as aulas expositivas no 1º bimestre do mesmo ano, observou-se uma atenção maior nas aulas, por parte dos alunos, principalmente na 3ª série do Curso Técnico em Informática. Esse fato deve-se a alguns fatores, como o desejo de que o professor terminasse logo a explicação para chegar o momento do jogo, ou a vontade de ganhar no jogo, já que foi explicado que quanto mais os alunos soubessem do conteúdo mais vantagens e facilidades teriam nos jogos.

Nas aulas da segunda semana terminou-se a exposição com mais 30 a 50 minutos de aula e no restante do tempo, aplicou-se o momento sequencial 02 que são os questionários cognitivos do apêndice D. Esses questionários são lista de exercícios

para que os alunos fixassem, refletissem e revisassem os conteúdos estudados na exposição e suas respectivas resoluções eram realizadas em duplas ou trios de alunos pertencentes a mesma fila, que no jogo essa fila se tornaria uma equipe ou grupo.

Durante a resolução das questões observou-se positivamente o diálogo por partes de alguns alunos, tentando explicar o que entendeu do conteúdo ou motivos para justificar sua resposta. Uma fala interessante foi um aluno arquitetando formas de explicar e estudar o conteúdo como recurso de treinamento para o jogo:

“Vamos fazer um mapa mental com as funções para ficar mais fácil para estudar para o jogo, se puder usar o caderno no jogo fica mais rápido achar a resposta.” (Aluno 3E-02)

Esse mesmo aluno organizou formas de identificar e diferenciar algumas funções, como cetonas e aldeídos, sublinhando a letra “o” nos nomes cetona para perceber que era no meio da cadeia ou para lembrar que tem carbono para um lado e para outro ou simplesmente lembrar que o carbono da carbonila é secundário, enquanto no aldeído, a letra “o” vem no final e utilizando dos mesmos argumentos, constatou que no extremo o carbono da carbonila é primário.

Percebeu-se ainda que muitas duplas, principalmente as pertencentes a 1ª série do Curso Técnico em Enfermagem, ainda possuíam bastantes dificuldades em responder algumas questões, sendo a turma que apresentava mais dúvidas na resolução. Mesmo com essas dificuldades, observava-se que mesmo não resolvendo, alguns organizavam no caderno algumas anotações do livro que julgavam pertinentes.

Quanto ao momento sequencial 03 da aplicação do jogo, que trata do ponto central do trabalho, notaram-se rapidez na formação das equipes e também atenção na explicação das regras e jogabilidade, esse fato é devido ao êxito das reuniões que antecediam essa aplicação com os monitores de cada turma. Todos os alunos presentes participaram dos jogos, muitos dos alunos estavam engajados e pouquíssimos, em torno de 3,4% dos alunos, estavam mais discretos em termos participação e comunicação. Outras percepções a cerca desse momento serão descritas no próximo tópico, mas pela figura 14 percebe-se o engajamento dos alunos participando dos jogos.

Figura 14 – Alunos jogando ativamente fora da sala o jogo Cards de pH e pOH.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Ao retornar para o momento sequencial 04 que se divide em 3 partes: retorno a lista, avaliação do jogo com amenização de dúvidas e a avaliação escrita na disciplina de acordo com o calendário escolar, pode-se destacar algumas percepções no desenrolar do jogo, como alguns alunos esclareceram e/ou responderam algumas questões da lista:

“Então na questão 01 da lista a resposta era éster no lugar de éter?” (Aluno 3A-04).

“Na 21 deve ser elementos da mesma família, porque não tem o mesmo número de camadas para ser do mesmo período” (Aluno 1C-07).

Alguns identificaram que o jogo estava servindo como uma forma de exercitar o conteúdo, fazendo com que pesquisassem e dialogassem da mesma forma que foram com as listas, sendo que dessa vez usando o mecanismo lúdico que o jogo proporciona:

“O jogo é parecido com a lista, só que bem mais divertido, estou estudando sem perceber” (Aluno 1E-04).

“O interessante é que o que fiz na lista estou fazendo aqui no jogo” (Aluno 2D-03).

A avaliação de cada jogo e os resultados nas avaliações escritas e seus respectivos comparativos serão tratados nos tópicos 4.5 e 4.6. Observou-se e alguns

alunos relataram estarem mais tranquilos para realizarem a prova, sentindo-se mais seguros.

Como visto, os jogos proporcionaram um reforço na aprendizagem, além da motivação e dinamismo que o ato de jogar traz. Tem-se no jogo uma forma de exercitar os conceitos estudados através de um mecanismo diversificado, o que trouxe cumplicidade e interatividade entre os alunos nas realizações das atividades, e intensificou os estudos, deixando os discentes com o sentimento de estarem aptos para avaliação escrita.

4.4 Resultados dos questionários cognitivos do apêndice D

Este tópico aborda o desempenho dos alunos no questionário antes e depois dos jogos, como também relata alguns comentários e observações da aplicação em cada jogo. Assim, pode-se constatar a contribuição do jogo para os aspectos da interatividade e aprendizagem dos alunos, tratando este tópico como de alta relevância para a valorização e eficácia dos jogos nesta pesquisa.

Adiante será descrita a análise feita dos seis jogos criados e aplicados nas três turmas. Em termos gerais, constatou-se uma participação ativa de todos os membros, inclusive dos alunos mais tímidos, dessa forma, proporcionando maior confiabilidade nos dados a serem apresentados e analisados.

4.4.1 Perfil da Tabela Periódica – 1ª Série Ensino Médio

Durante a aplicação do jogo visualizou-se uma procura ativa dos membros das equipes pelos elementos evidenciados nas pistas, trocando ideias e analisando as pistas lidas para palpitem um elemento químico coerente. Observou-se que alguns membros se confundiam na distinção de família e período, como também no crescimento do raio atômico e da eletronegatividade na tabela periódica, mas também foram os primeiros conceitos a serem elucidados e identificados nos diálogos dos membros durante o jogo, tanto a distinção do que é família e período na Tabela Periódica, como também elencar maior valor de uma propriedade periódica entre dois elementos, principalmente a eletronegatividade e o raio atômico.

O jogo foi elaborado para ajudar os alunos a exercitarem o que aprenderam e fazer uma avaliação formativa durante o processo do jogo. Através dessa

ferramenta, o professor pode fazer uma avaliação de forma conceitual, identificando se o aluno aprendeu ou não. Quando na cartela em que a resposta era o elemento Fósforo e foi lida a pista 10 que dizia que tinha 3 camadas, espera-se que os alunos citem elementos do terceiro nível da Tabela Periódica. A equipe palpitou o elemento alumínio, mas na equipe seguinte quando saiu a pista dizendo que a massa molar do elemento em questão é ímpar, um dos membros da equipe queria palpar o Escândio, nesse ponto, observou-se que o aluno talvez tenha interpretado, até então, que a coluna indicava família e não período, que está relacionado ao número de camadas, mas foi advertido por outros membros que explicaram a ele a relação das camadas e as linhas da Tabela Periódica.

A figura 15 mostra os alunos engajados nas pesquisas em cadernos e livros e nos diálogos em busca de um palpite no jogo.

Figura 15 – Alunos de uma das equipes pesquisando no jogo Perfil da Tabela Periódica.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

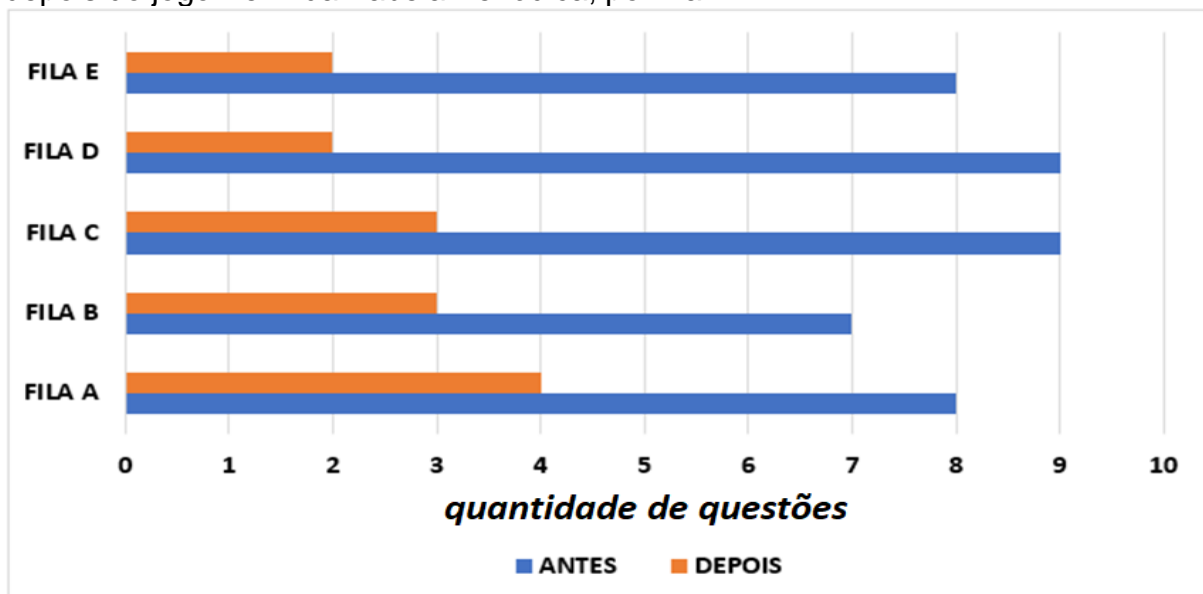
Outro ponto favorável na aprendizagem e discussão do conteúdo foi o momento em que as próprias equipes montavam suas próprias cartelas, pois os membros discutiam quais as pistas deveriam colocar, planejavam as ações futuras das outras equipes com possíveis palpites, discutiam como alocar as características e quais eram as essenciais.

Ao retornarem para a lista de exercícios, posterior ao jogo, 77,5% dos alunos citaram que foi possível resolver questões que não conseguiram anteriormente ou que apresentavam dúvidas. Foi perguntada qual a questão que o jogo mais auxiliou

para resolução ou esclarecimento, apresentaram as questões 08, 09, 14 e 21. Três alunos citaram que foi possível compreender melhor algumas questões de gráficos, como na questão 11 sobre eletronegatividade. O gráfico 02 traz a quantidade máxima de questões que os alunos deixaram em branco ou estavam com dúvidas em cada equipe (fila) da sala de aula antes e pós-jogo.

Vale salientar que o questionário cognitivo para esse conteúdo contava com 25 questões, em sua maioria de múltipla escolha, assim, consideramos tanto as questões em branco ou em dúvida como uma única variável, pois em ambas o aluno não aprendeu ou não está seguro sobre seus conhecimentos. As questões abordavam o conteúdo da tabela periódica dividida em dois capítulos no livro, um capítulo trazia a parte da organização da Tabela Periódica e o segundo sobre as principais propriedades periódicas.

Gráfico 02 – Quantidade de questões que os alunos apresentaram dúvidas antes e depois do jogo Perfil da Tabela Periódica, por fila.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Verificou-se um decréscimo das questões em dúvidas e que as questões em que persistiam as dúvidas, posterior ao jogo, eram praticamente idênticas, tratando-se de questões com gráfico e ou com cálculos em uma tabela. Dois fatores constados relevantes para a intervenção mais eficiente do professor foram a equidade das dúvidas apresentadas pelas equipes posterior ao jogo, dessa forma, ficando poucas questões para serem esclarecidas e a quantidade de questões. Sem o jogo, provavelmente, os alunos não sentiriam entusiasmados para resolver as questões e

estudar o conteúdo, conseqüentemente, teriam mais questões a serem esclarecidas e não haveria tempo hábil para as devidas elucidações.

4.4.2 *Neutral Wars: Ácidos e Bases – 1ª Série Ensino Médio*

O objetivo central deste jogo foi fazer com que os alunos, de forma lúdica, identificassem as quatro funções inorgânicas, além das forças dos ácidos e bases como o caráter dos sais e dos óxidos. Quando os monitores tiveram o primeiro contato com o jogo, mencionaram que seria complicado no início, mas depois de alguns minutos eles se encantaram com o jogo.

“Assim que começa a explicar o jogo fica um pouco confuso, mas depois que um tempinho jogando percebe o quanto o jogo é sensacional, tanto na diversão como nos guerreiros que têm relação com as substâncias que estudamos de ácidos e bases.” (Aluno 1A-06)

“Apesar de o começo ser um pouco complicado, mas quando vai jogando entende o porquê do número de regras e o interessante é que quem souber o que é um ácido forte, sal básico ou outra coisa, vai ter vantagem, e não tem fator sorte, eu posso traçar estratégias e usar o que estava aprendendo para ganhar no jogo.” (Aluno 1C-03)

Assim como foi previsto pelos monitores, no início tiveram muitas dificuldades na explicação da jogabilidade, mas após alguns minutos de iniciação do jogo observou-se uma aclamação positiva dos alunos sobre o jogo, fato tão comprovado que no dia seguinte, no horário de almoço, momento em que os alunos descansam, os cinco jogos de *Neutral Wars* confeccionados para a pesquisas foram cedidos aos alunos que desejaram jogar novamente. A figura 16 mostra os alunos jogando e interagindo

Figura 16 – Alunos de uma das equipes jogando no jogo *Neutral Wars: Ácidos e Bases*.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Na aula de aplicação do jogo, descrito como momento sequencial 03, quando o professor entrou na sala, a maioria dos alunos já estava sentada nos grupos dos jogos como os monitores orientaram, teve caso de alguns grupos já saberem um pouco da regra devido ao monitor ter explicado com antecedência. Devido ao fato de eles já terem já participado de um jogo e dos bons comentários dos monitores antes da aplicação, observou-se uma euforia maior em relação ao primeiro. Dois alunos, entre os que apresentavam mais apatia em relação às aulas de Química no primeiro bimestre, se envolveram mais na atividade, curiosos em compreender as regras e aplicar as identificações que exercitaram na noite anterior a aula, como o aluno 1D-05 relatou “hoje vou arrebentar, passei a noite toda resolvendo questões e identificando o que era ácido e o que básico”.

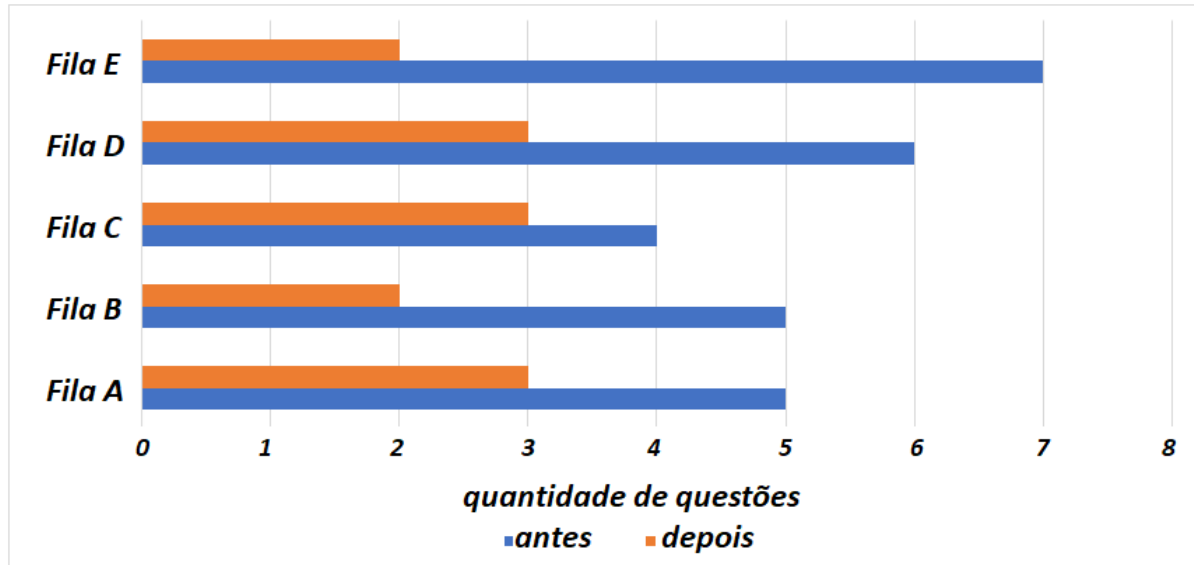
Ao retornarem para a lista que continha 20 questões, 85% dos alunos relataram que o jogo ajudou elucidar questões da lista. Vale frisar que os alunos mencionaram que para essa lista eles se empenharam mais na busca de resposta porque queriam se sair bem no jogo. Assim, percebe-se que o jogo serviu como ferramenta incentivadora à aprendizagem. Sobre as questões que apresentaram maior contribuição do jogo ou para o jogo foram citadas as questões 02, 05 e 19, sendo esta última a mais citada. Alguns alunos relataram que não teve contribuição do jogo nas questões de nomenclatura como nas questões 01 e 13, mas o jogo não buscava o princípio da nomenclatura como objetivo pedagógico e sim o reconhecimento. Nesse mesmo fato, o aluno 1A-05 citou

“Apesar de não ter a parte de nomenclatura, mas o jogo auxiliou, [...] pois para dar o nome tenho que saber primeiro se é uma ácido, uma base, um sal ou um óxido. Outra coisa, é que teve questões, como na 20, que era só para dizer a fórmula do sal formado na neutralização, coloquei também o caráter de para ir treinando para o jogo .” (Aluno 1C-03)

Alguns jogadores durante o jogo, ao ver a fórmula do composto na carta falavam o nome do composto ao invés de descrever somente a fórmula molecular, por exemplo, no caso do HNO_3 alguns alunos chamavam de ácido nítrico no lugar de somente ler a letras e números.

O Gráfico 03 expõe a quantidade de questões a serem elucidadas antes e depois da aplicação do jogo.

Gráfico 03 – Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases em cada fila.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Como já mencionado, as questões persistentes de dúvidas por alguns discentes eram as que envolviam nomenclatura, questões 1 e 13, sendo citadas somente por um ou dois alunos em cada fila. Destaca-se a fila E, que antes era a equipe que continham mais questões a serem elucidadas, teve um decréscimo significativo. Ressalta-se que o julgamento para elucidação parte do aluno, ele quem diz se tem dúvida ou não, pode acontecer a variante de responder uma questão errada e julgar como certa dentro da interpretação da sua aprendizagem sobre o conteúdo.

4.4.3 Leilão dos Combustíveis – 2ª Série Ensino Médio

Após a explicação do jogo e entrega das cartas objetivos, os alunos começaram a calcular as razões energéticas e ambientais dos combustíveis. Nesse momento, alguns alunos estavam ainda tímidos, só acompanhavam a resolução. Quando começou as rodadas e os leilões de placas, verificou-se uma agitação maior dos discentes, e aqui se percebeu que alguns alunos gastavam demais para comprar uma placa e outros economizavam para comprar mais barato mais na frente. No apêndice C são apresentadas as regras do jogo, para melhor entendimento do leilão.

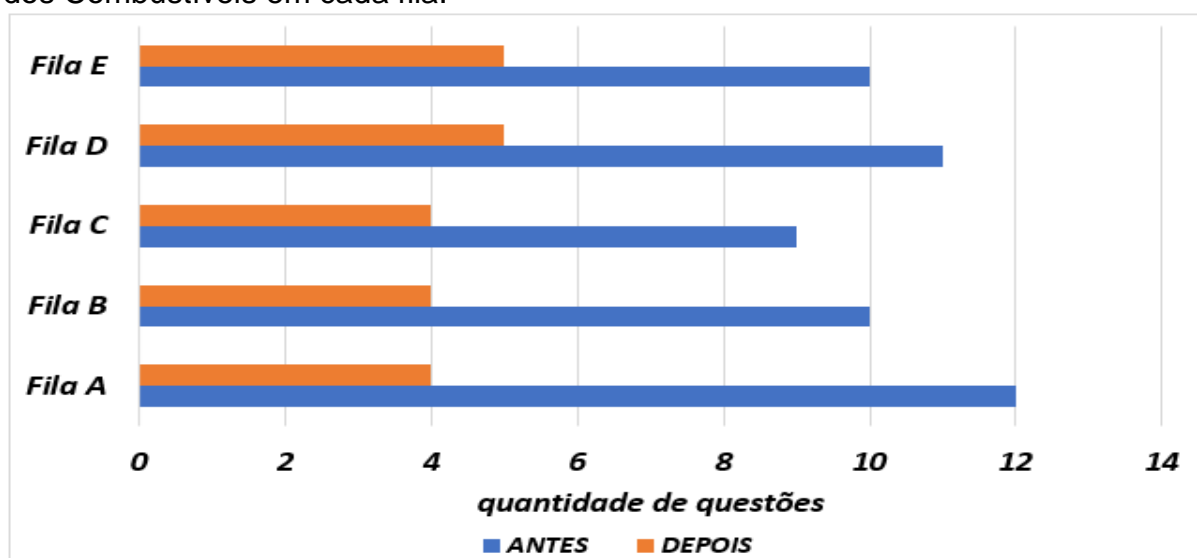
Os alunos que economizavam mais no jogo eram os que citaram ter menores condições financeiras no questionário socioeconômico. Dessa forma, foi

possível, no jogo, perceber o espelhar da vida dos alunos e como também possibilitar ao discente o planejamento para obter suas conquistas.

Observou-se uma alternância na resolução de questões durante o jogo na parte que entrava o mercador para fornecer placas para o objetivo das equipes. O momento de entrada do mercador no jogo incrementava um pouco mais os desafios para o jogo como adicionava teor pedagógico ao mesmo. Todas as perguntas feitas nesse momento, as equipes tentaram responder, sendo que cada equipe respondeu 3 questões, perfazendo um total de 15 questões, tendo somente 2 questões respondidas incorretamente. Dessas 2 questões, uma era sobre cálculo da variação de entalpia de uma reação através dos calores de formação e outra era o cálculo da variação de entalpia através da lei de Hess.

O gráfico 04 mostra o número de questões da lista sobre termoquímica que os alunos relataram dúvidas ou que não sabiam. As questões 07, 09 e 22 que todas as filas citaram para serem elucidadas foram esclarecidas durante o jogo. Outras questões com cálculos de variação de entalpia, seja por gráficos, calores de formação ou pela lei de Hess, também foram esclarecidas durante o jogo, principalmente na parte que alterna entre rodadas e entra o mercador para que os alunos respondam perguntas e adquiram placas que desejam no jogo.

Gráfico 04 – Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo Leilão dos Combustíveis em cada fila.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

O número de questões a serem elucidadas que os alunos citaram foi elevada comparada à série anterior. Um ponto positivo foi perceber que na exposição

do conteúdo teve algumas lacunas, o que dificultaria a jogabilidade do jogo proposto, fato que não foi percebido pelo número de acertos dos alunos. Mesmo com o número elevado foi possível a contribuição do jogo, no qual 95% dos alunos relataram o esclarecimento de pelo menos uma questão com o jogo.

Outro fator abordado pelos alunos, principalmente pelos monitores, foi o quesito financeiro, perceber quanto é importante administrar os seus recursos e que o jogo possibilitou encenar situações vividas no cotidiano familiar, assim, o jogo trabalha tanto a questão cognitiva como a questão humana, relacionada à formação do cidadão.

“Uma das coisas que achei interessante, foi a questão do dinheiro, planejar quanto ia gastar em uma placa, para não faltar para outra, analisar jogadas futuras [...] eu falando com meus colegas parecia lá em casa quando meus pais falam dos gastos, não teve só a parte do conteúdo, teve também situações que vivencio como pessoa, a parte humana, pessoal, e tudo isso dentro de um jogo, muito criativo mesmo.” (Aluno 2B-03)

A figura 17 retrata os alunos de algumas das equipes da turma nesse jogo e, de forma geral, quanto ao conteúdo notou-se uma insegurança nos cálculos com erros matemáticos ou esquecimento de alguma propriedade das quatro operações básicas. Quanto ao quesito cidadão, observou o viés econômico e como ele influencia na convivência devido a sua falta ou seu excesso.

Figura 17 – Foto de uma das equipes calculando na aplicação do jogo Leilão dos Combustíveis.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

4.4.4 Cards de pH e pOH – 2ª Série Ensino Médio

O objetivo do jogo foi possibilitar aos alunos que comparassem valores de pH, pOH, $[H^+]$ e $[OH^-]$. Os monitores consideraram o jogo simples, esse fato deve-se à comparação com o jogo anterior e creditavam uma expectativa maior nesse jogo.

Durante o jogo os alunos associaram bem o quesito dos significados, somente alguns fizeram associações erradas como juntar uma carta com pH = 4 e outra com o pOH = 4 ou associar $[OH^-] = 10^{-3}$ com pH = 3. Nesse ponto, os alunos relataram que esqueciam de aplicar o que aprenderam no estudo da constante da água ($K_w = 1 \cdot 10^{-14}$, à 25°C), mas que sabiam que se o pH = 4 o pOH = 10 para uma mesma substância dissolvida em água na temperatura de 25°C. Outro ponto, destacado por um aluno, foi que ao dialogar com os colegas estava relembrando a exposição do conteúdo, e esclareceu quesitos que não estavam relacionados ao jogo como a relação entre duas soluções para saber quantas vezes uma solução é mais ácida que a outra.

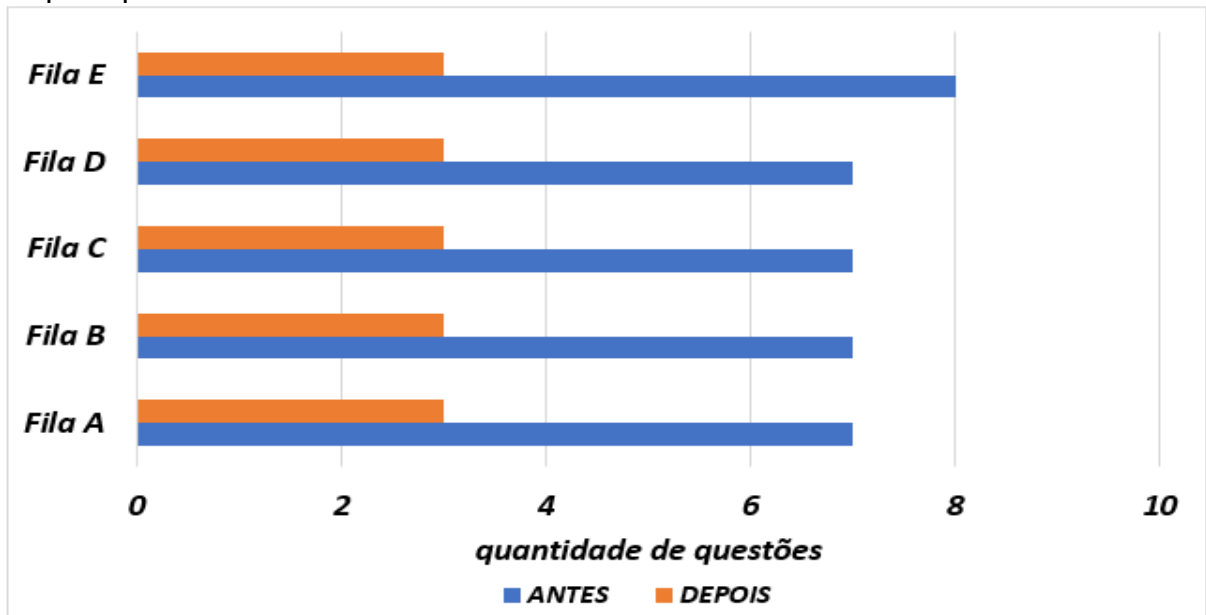
“O jogo é bastante simples, só precisa juntar 3 cartas em sequência numérica com mesmo naipe, ou juntar 3 cartas com o mesmo significado, exemplo uma carta de pH=2, uma de pOH = 12 e outra de $[H^+] = 1 \cdot 10^{-2}$ [...] algumas vezes me esqueço e junto cartas de pH e pOH de mesmo valor” (Aluno 2A-05).

“Quando juntei uma carta de pH = 3 com outra de pH = 5, lembrei que a primeira não é 2 vezes mais ácida, e sim 100 vezes mais ácidas, porque o pH é o valor de uma potência” (Aluno 2C-07).

Mesmo com o conceito distorcido do que é pH, a fala desse último aluno reflete algo que foi significativo de alguma forma na exposição do conteúdo, ou pelo exemplo empregado pelo professor na exposição ou pelo valor fornecido, considerado por ele, elevado. Algumas filas jogaram várias partidas outras jogaram poucas, mas todos os alunos participaram, tanto na pesquisa como jogando.

Sobre as questões da lista que foram esclarecidas após o jogo, todos os alunos relataram a possibilidade no esclarecimento de pelo menos uma questão. As questões mais mencionadas nesse esclarecimento foram as de número 01, 02, 03, 13 e 20. As que alguns ainda permaneceram com dúvidas foram as questões 07, 18 e 19. Assim temos o gráfico 05 que retrata a quantidade de questões antes e depois do jogo.

Gráfico 05 – Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo *Cards* de pH e pOH em cada fila.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Percebe-se no gráfico 05, que as filas das turmas ou apresentaram uniformidade da compreensão do conteúdo ou compartilharam de informações e respostas. Mas o ponto em questão é a contribuição do jogo na realização e esclarecimento sobre as questões citadas na página anterior.

A figura 18 mostra uma das equipes no jogo, no qual alguns deixavam o jogo a mostra ou para explicar para algum colega, ou para ser ajudado por algum colega.

Figura 18 – Alunos de uma das equipes na aplicação do jogo *Cards* de pH e pOH



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Alguns alunos citaram que o jogo foi além das expectativas na questão do dinamismo, mas que teve contribuições pedagógicas no cognitivo.

“O jogo não é ruim, mas queria que fosse bem dinâmico igual ao primeiro, mas eletrizante, e tivesse aquela emoção toda” (Aluno 2E-01).

“Apesar de não ser tão divertido quanto o outro, o jogo foi simples e ajudou em algumas questões e contribuiu com o aprendizado de alguma forma” (Aluno 2C-02).

4.4.5 Cards das Funções Orgânicas – 3ª Série Ensino Médio

Nesse jogo verificou-se pontos semelhantes aos jogos supracitados das séries anteriores. Um ponto favorável nas observações foi o diálogo e ajuda entre os membros das equipes, uma interação acima das expectativas que extrapolaram a interação somente das duplas, e os alunos buscavam não ganhar e descartar, mas compreender as justificativas dos descartes das funções.

Os próprios discentes criaram regras extras para dinamizar mais o jogo, as quais o professor acolheu. Os membros participaram ativamente, mesmo sobre a desconfiança de alguns com receio de justificar o porquê de estarem descartando a carta. A primeira contribuição do jogo foi o resgate da turma que estava apática no primeiro bimestre. Essa turma ficou mais ativa somente na aplicação do jogo o que alguns chegaram a lamentar não ter dado mais atenção na explicação e na resolução da lista.

“O jogo é muito legal, só estou com algumas dificuldades de identificar algumas funções, se tivesse me comprometido na hora da explicação ou resolução talvez estivesse bem ágil, mas mesmo assim o [nome do monitor] está me ajudando bastante” (Aluno 3B-06).

“Tá melhor que fazer a lista, é basicamente a mesma coisa, só que aqui tou jogando. O senhor [professor] empresta na hora do almoço para jogar de novo?” (Aluno 3D-03).

Quanto às análises referentes à dinâmica do jogo, foi constatado que as primeiras funções identificadas com rapidez pelos alunos eram o álcool, ácidos carboxílicos e aminas e as que eles mais confundiam eram éter e éster, devido ao nome, e da cetona com aldeído, devido ao grupo carbonila. Foram confeccionados mais baralhos, pois a procura foi grande por alunos na hora do almoço, tanto dessa turma e como de outras turmas de 3ª séries da escola, como ilustra a figura 19.

Figura 19 – Foto A: Alunos de uma das equipes na aplicação do jogo *Cards das Funções Orgânicas*.

Foto B: Alunos de outras turmas jogando em horário de extra sala o jogo *Cards das Funções Orgânicas*.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Sobre a possibilidade de elucidação do jogo, 88,9% dos alunos mencionaram como efetiva o esclarecimento em pelo menos uma questão da lista, alguns citaram que o jogo serviu de aprofundamento além de ajuda na lista, e que incentivou o estudo do conteúdo e facilitou a aprendizagem. Outros citaram que a postura perante outros colegas mudou, transparecendo uma empatia com as dificuldades dos colegas, como é visto em alguns comentários.

“O jogo esclareceu mais o conteúdo e fixou aquilo que já tinha aprendido, me deu segurança, facilitou a identificação das funções, [...] achei interessante porque de alguma forma me fez estudar o conteúdo sem eu perceber” (Aluno 3A-01).

“Antes, não estava preocupado se alguns dos meus colegas tinham aprendido, às vezes tinha até raiva quando alguns perguntavam coisas óbvias. Durante o jogo, percebo que posso ser importante para fazer outro colega aprender, ajudando e explicando, [...] e isso me fez aprender melhor o conteúdo” (Aluno 3B-02).

Segundo outros relatos dos discentes, estavam com bastantes dúvidas no conteúdo e na lista, e o jogo facilitou por uma série de motivos que pontuaram da seguinte forma:

“O jogo me fez exercitar e pesquisar melhor do que a lista” (Aluno 3C-04).

“No jogo, sentimos motivados a acertar, dizer o que acha que é, acho que foi isso que me fez aprender” (Aluno 3E-04).

“O pessoal (do grupo) me ajudou explicando com uma linguagem rápida e objetiva” (Aluno 3C-06).

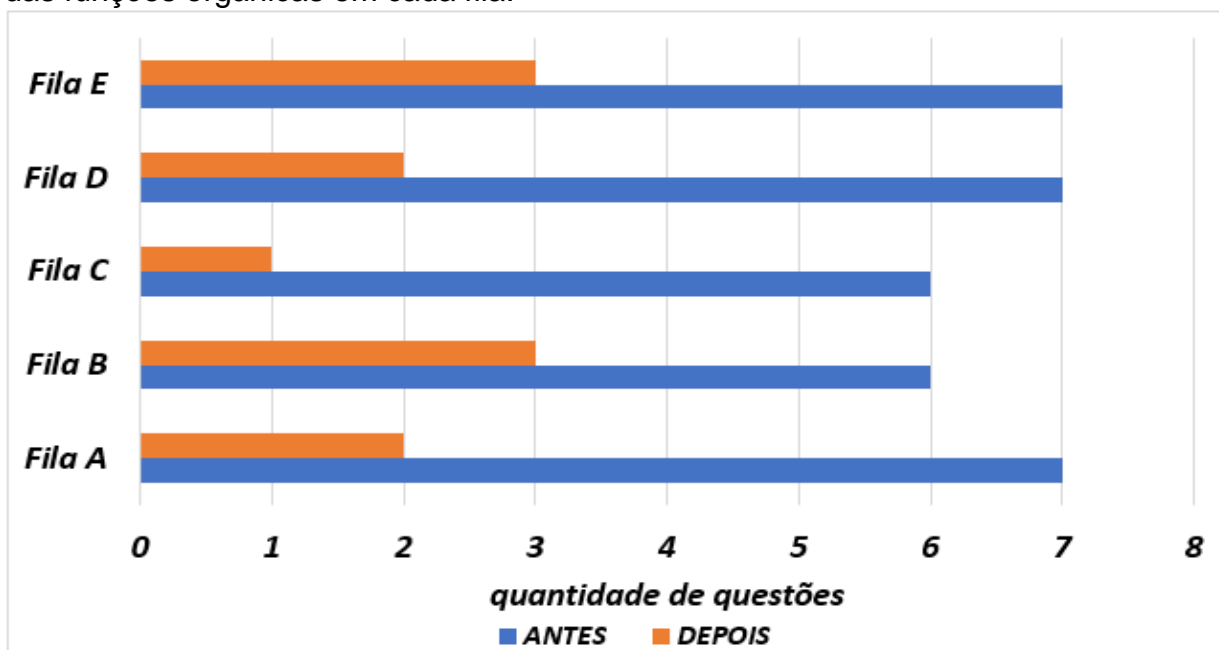
“Antes não tinha vontade de acabar com as minhas dificuldades, depois do jogo, ainda sinto dificuldades, mas acabei aprendendo algumas funções” (Aluno 3C-01).

O clima dentro da sala em termos de participação nas aulas pós-jogo melhorou, assim como a interação dos alunos no compartilhamento de informações. O jogo incentivou a coletividade, para que ambos trocassem informações e dialogassem sobre a resolução de atividades, prevendo ganhos futuros para os próximos jogos.

Com relação às questões com a possibilidade de esclarecimento posterior à aplicação do jogo, os alunos citaram quase todas as 13 questões da lista, sendo as questões de números 1, 2, 3, 5 e 8 como as mais citadas. Enquanto algumas equipes disseram ter dúvidas nas questões 4, 10, 12 e 13, sendo que essas três últimas questões, a dúvida era somente para saber se realmente estava certa.

O gráfico 06 mostra a quantidade de questões não elucidadas antes e após a aplicação desse jogo.

Gráfico 06 – Quantidade de questões não elucidadas antes e depois do jogo *Cards* das funções orgânicas em cada fila.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

4.4.6 Copa de Química – 3ª Série Ensino Médio

Esse jogo diferencia-se dos outros já mencionados por objetivos um pouco distintos, pois sua finalidade é que o jogo estimule o aluno a estudar e revisar os conteúdos dos anos anteriores na disciplina de Química. As aulas não tiveram uma exposição, e sim somente lembretes e a lista funcionou como instrumento norteador

dos conteúdos a serem revisados por eles. Assim, devido à boa acolhida na turma do jogo passado, os alunos fizeram mapas mentais, bloquinhos com lembretes, para poder responder as perguntas no jogo. A maioria da turma, 72,3% dos alunos, pediu aulas no período da noite, para revisar e aplicar o aprendizado no jogo.

Nas partidas, os membros das equipes estavam participativos e alguns citaram a surpresa da dinâmica do jogo, outros levaram seus cadernos dos anos anteriores e suas pesquisas para ajudar a encontrar respostas para as questões apresentadas nas ações do jogo.

“[...] e não é que parece uma partida de futebol mesmo, gostei do jogo” (Aluno 3E-01).

“Nossa equipe trouxe todos os cadernos para poder pesquisar na busca das respostas” (Aluno 3C-04).

“Fiz mapas e anotações para lembrar dos conteúdos.” (Aluno 3A-06).

Esse método estimulou a revisar conteúdos anteriores através da ludicidade. Nesse caso, como não teve uma lista para efeito comparativo da evolução, foi observado o empenho dos participantes nos diálogos com a finalidade de acertar a questão para promover sua ação de marcar gols ou de defender. Por se tratar de um jogo que envolvia perguntas e respostas, não se esperava uma participação bastante acentuada, destacando-se, entretanto, a empolgação dos alunos para acertar a questão e promover a ação desejada, como quando acertavam uma questão que julgavam difícil relatavam que tinham marcado um “golaço” ou realizado uma defesa espetacular.

Os próprios monitores da disciplina pediram para ficar responsável de fazer os demais jogos em outros momentos vagos, até terminar a copa. Durante a execução dos primeiros jogos nas aulas, observou-se um teor emocional, as equipes comemoravam a cada acerto e se consolavam a cada erro. Quanto ao erro, as equipes sempre pediam ao professor para dizer no que erraram ou explicar como fazer, notou-se os alunos instigados a aprender.

Os alunos relataram que o jogo contribuiu bastante, tanto na motivação de estudar, como na parte cognitiva, lembrando, fixando e retirando dúvidas sobre os conteúdos. Um dos monitores comentou que os jogos poderiam ser usados como um método avaliativo, já que são formas de observar o que os alunos sabem, estudaram e pesquisaram. Nesse ponto, foi esclarecido ao monitor algumas dificuldades nos processos avaliativos e que não era a intenção principal desse trabalho sobre jogos

de usá-los para avaliar conhecimento mensurando com uma nota. Ocorreram avaliações formativas através de conceitos nos jogos, só para compreender o que os alunos tinham aprendido e o que não tinham, fazendo as intervenções pertinentes em cada conteúdo.

4.5 Resultados dos instrumentais de avaliação dos jogos do apêndice E

Nesse tópico, caberá analisar a avaliação que os alunos fizeram de cada jogo e compreender a aceitação dos alunos sobre o uso dos jogos.

Vale salientar que parte da avaliação do Apêndice E já foi citada no tópico anterior, que consiste nas menções, críticas, sugestões e nos comentários e elogios que cada um poderia fazer caso julgasse necessário. Assim, esse tópico trabalha mais a questão dos valores/conceitos da escala impressa no Apêndice E, falando de cada quesito em todos os jogos.

As perguntas estavam relacionadas a quanto o jogo e sua execução os auxiliou, como mostra a figura 20.

Figura 20 – Parte do questionário do Apêndice E sobre a avaliação do uso dos jogos aplicado aos alunos.

Quanto o jogo e sua execução auxiliaram:	Nada	Pouco	Regular	Bastante	Totalmente
1. Na diversificação e dinamização das aulas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Na sua oralidade para expor suas ideias perante ao conteúdo abordado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Na interação com os colegas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Na amenização das dúvidas surgidas na exposição e/ou resolução da lista de atividades?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Na melhoria do planejamento e organização das suas ações?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Na sua aprendizagem em termos gerais?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

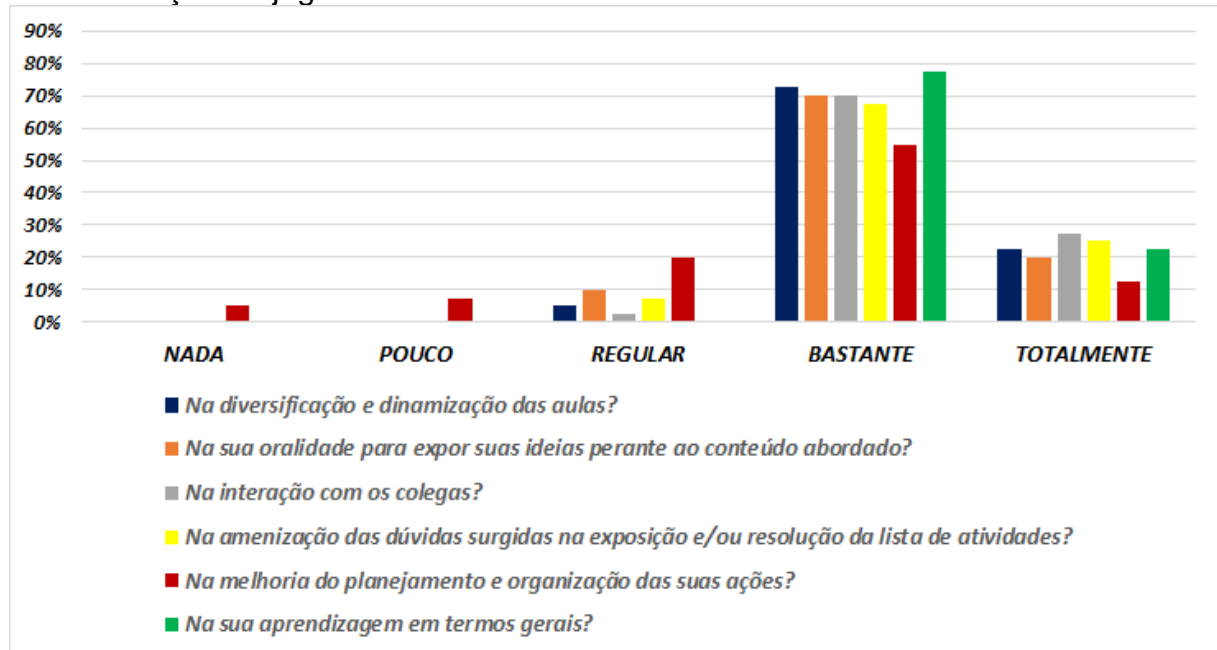
Fonte: Pesquisa direta, 2019.

O jogo Perfil da Tabela Periódica apresentou o termo “bastante” como mostra nas respostas dos alunos de quase todos os quesitos da tabela. Sendo a quinta pergunta com o menor percentual, indicando que possivelmente os alunos julguem que as ações, planejamento e organização são algo intrínseco. A sexta pergunta obteve maior percentual do termo “bastante”.

De forma geral, pela maioria dos alunos fazer o uso dos termos bastante e totalmente, qualifica-se o jogo como um instrumento que contribuiu para a aprendizagem do aluno.

O gráfico 07 traz o percentual de alunos que escolheram um dos termos em cada pergunta sobre o auxílio do jogo.

Gráfico 07 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do Apêndice E na avaliação do jogo Perfil da Tabela Periódica.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

A quinta pergunta, com destaque na barra em vermelho, foi a única citada nos cinco termos por pelo menos um aluno, constatando ser o quesito a ser melhorado no jogo. A terceira pergunta, destacada sua barra em cinza no gráfico, foi a que teve maior percentual no termo do “totalmente”, explicitando o jogo como um instrumento que instiga a interatividade.

Para o jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases obtivemos os seguintes resultados exposto no gráfico 08, próximos ao jogo anterior. Pode-se inferir que a boa

conceituação dos alunos sobre o jogo seja devido ao maior entusiasmo sentido pela turma.

Comparando com o gráfico anterior, o gráfico 08 ilustra um percentual maior do “totalmente”, enquanto o termo “nada” não foi citado em nenhuma pergunta por nenhum aluno. Mais uma vez percebe-se que o jogo foi avaliado positivamente pelos alunos com os termos de “bastante” e “totalmente” sendo escolhidos pela maioria da turma. Outro ponto a ressaltar, como se trata de uma avaliação subjetiva do aluno, o “bastante” mencionado por um talvez tenha o mesmo grau de significância de um “totalmente” citado por outro, ou que a pouca contribuição que o jogo possa fornecer ao aluno, para ele, seja algo grandioso por sua evolução cognitiva de alguma forma.

Gráfico 08 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Neutral Wars: Ácidos e Bases.

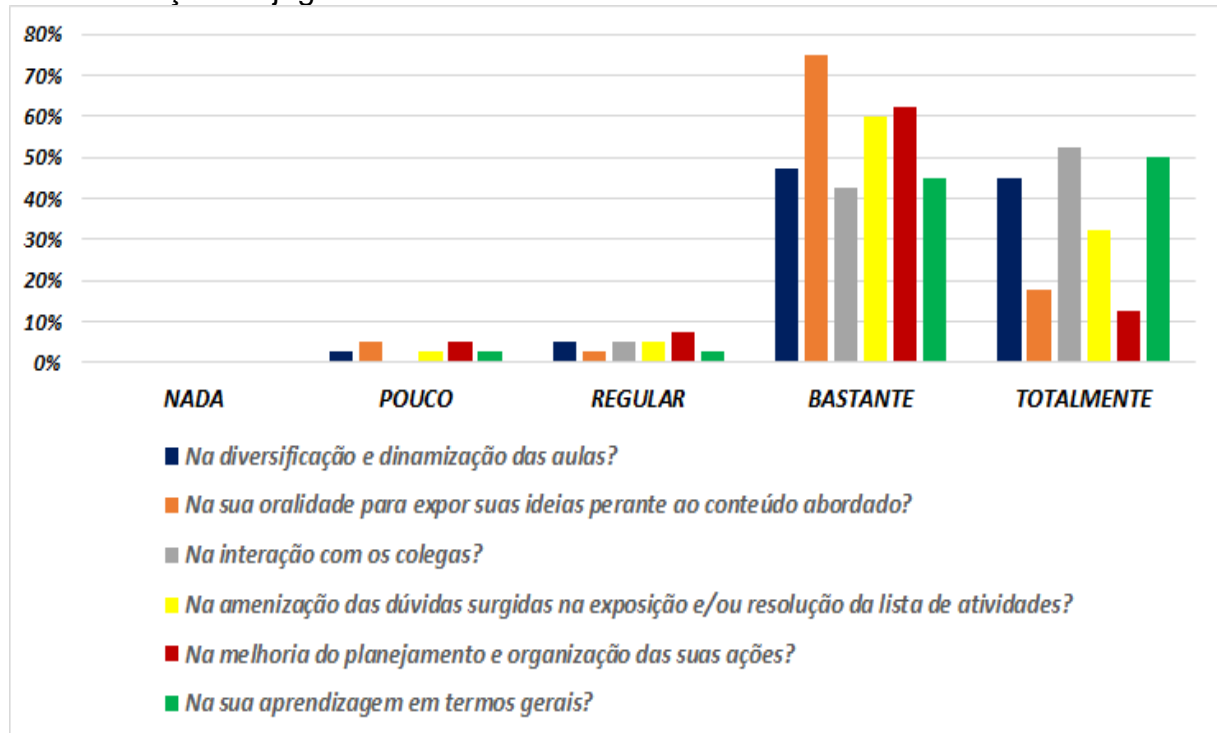


Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Destaque para as barras cinza e verde, referentes à terceira e sexta questão que tiveram o maior percentual para o termo “bastante”, dessa forma, os alunos julgaram a interação e a aprendizagem como predominantes na contribuição desse jogo.

O gráfico 09 mostra os resultados do Apêndice E para o jogo Leilão dos Combustíveis

Gráfico 09 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Leilão dos combustíveis.



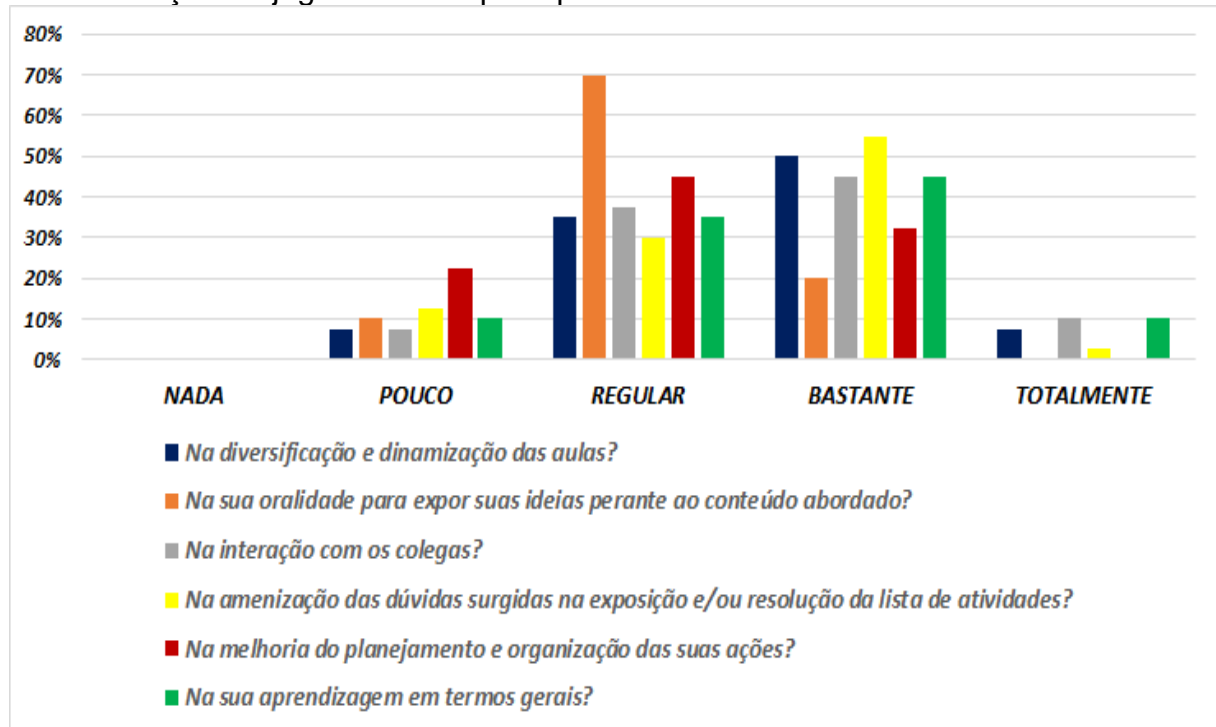
Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Apesar da predominância do “bastante” e do “totalmente” já vista nos gráficos anteriores, é importante observar que o termo “pouco” teve o acréscimo de mais barras ilustrando a escolha desse termo por mais alunos, mas de acordo com o aluno 2E-04 “por pouco que seja a contribuição do jogo, mas já serve de alguma coisa”. Assim, destaca-se que por menor que seja o impacto do jogo na colaboração da aprendizagem do corpo discente, os mesmos julgam válida a intenção dessa ferramenta.

Observa-se que as perguntas da interatividade e aprendizagem, ilustrada no gráfico nas barras cinza e verde, tiveram o termo “totalmente” com maior percentual de escolha pelos alunos que o termo bastante, esse fato pode ser devido à euforia e sentimentos exalados na jogabilidade do jogo.

Para o gráfico 10, observa-se que a diminuição da euforia causada no jogo Cards de pH e pOH comparado ao jogo do Leilão dos combustíveis, a qual foi retratada na avaliação do jogo.

Gráfico 10 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Cards de pH e pOH.

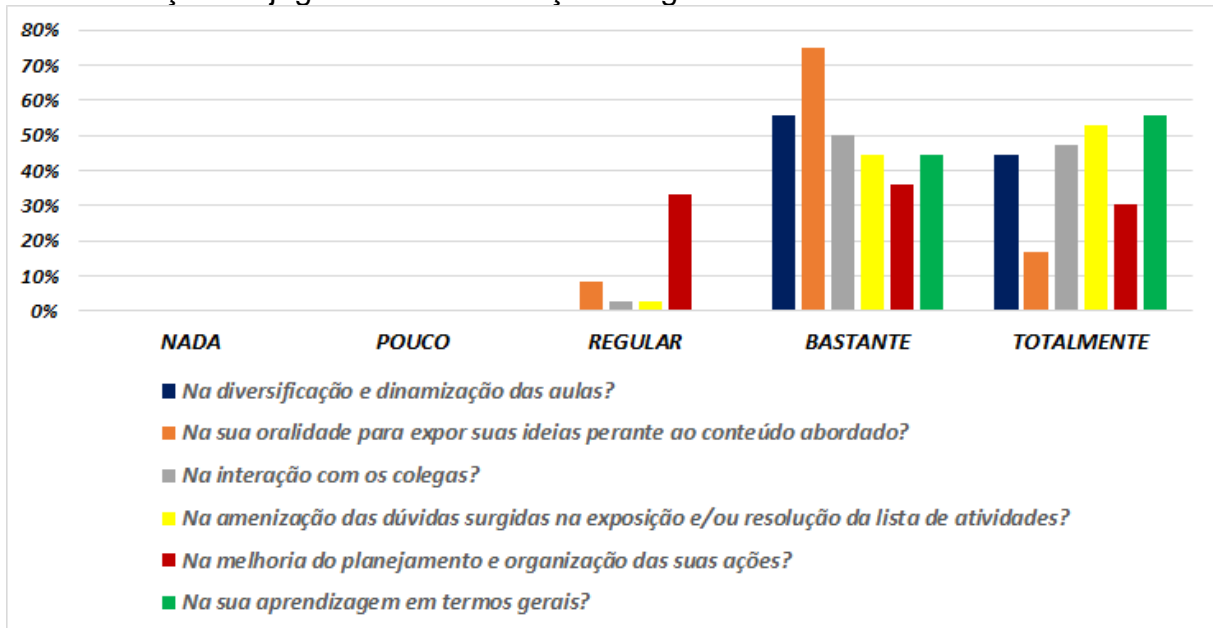


Fonte: Pesquisa direta, 2019.

A altura das barras aumentara nos termos regular e pouco, em contrapartida, diminuiu nos termos “bastante” e “totalmente”. O termo “totalmente” apresenta-se pela primeira vez incompleto, sem as seis barras, e o termo “regular” apresenta-se mais acentuado comparado ao jogo anterior. Mesmo com a migração de alunos para conceitos menos acentuados, o termo nada não foi escolhido por nenhum aluno e mais uma vez se observa uma avaliação auspiciosa por parte do aluno.

No jogo Cards das Funções Orgânicas temos, de acordo com o gráfico 11, predominância dos termos “bastante” e “totalmente”. Mais uma vez, os alunos que forneceram os melhores conceitos foram os mais entusiasmados com o jogo. Devido às observações durante a aplicação desse jogo, esperava-se uma avaliação convenientemente positiva. O termo “totalmente” foi escolhido pela a maioria dos alunos nos quesitos de amenização das dúvidas e da aprendizagem. Sendo a oralidade e o planejamento de ações com os menores percentuais, o que é perceptível também nos gráficos anteriores.

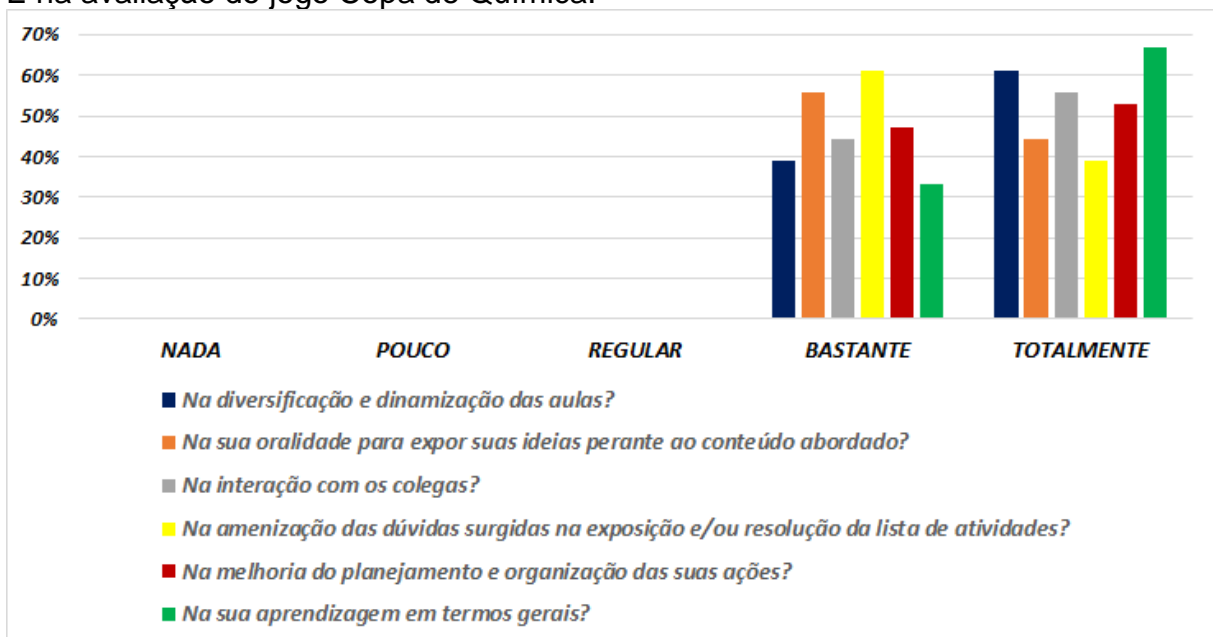
Gráfico 11 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Cards das Funções Orgânicas.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

No jogo Copa de Química, o percentual de alunos continuou a subir. Ao observar o gráfico 12, nota-se que o jogo foi melhor conceituado pelos alunos. Os termos “nada”, “pouco” e “regular” não foram escolhidos pelos alunos o “totalmente” ficou mais evidente, principalmente nos quesitos da oralidade e planejamento de ações que antes não tinha o mesmo número de alunos em um termo escolhido.

Gráfico 12 – Percentual de alunos que escolheram um dos cinco termos do apêndice E na avaliação do jogo Copa de Química.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Durante a execução desse jogo foi visível a satisfação com as propostas do jogo, fazê-los estudar e pesquisar brincando, com a motivação e sucesso no acerto de várias questões durante as partidas da Copa de Química possibilitou uma alta qualidade na avaliação desse jogo.

No apêndice E, existe uma aba de citar elogios, críticas e sugestões, foi solicitado aos alunos que mensurassem uma nota, de 0 a 10, para os jogos, de onde se obteve os seguintes resultados:

- *Perfil da Tabela Periódica: 9,7*
- *Neutral Wars: Ácidos e Bases: 9,6*
- *Leilão dos Combustíveis: 9,7*
- *Cards de pH e pOH: 8,9*
- *Cards das Funções Orgânicas: 9,8*
- *Copa de Química: 9,9*

Cada aluno escolheu seus critérios para a mensuração dos jogos, a única solicitação foi qual a nota que o jogo merece? Assim, cada aluno forneceu sua nota e depois relatou alguns comentários, elogios, sugestões, e parte desses relatos já foram expostos em forma de fala dos alunos no tópico 4.4.

Alguns dos comentários que mais se repetiam era o gosto pelo jogo, relatando que era legal, ótimo e outros adjetivos semelhantes, outros pediam o jogo de presente ou emprestado para levar e jogar com outros colegas ou amigos da mesma escola ou de outras escolas.

As filas que mais elogiaram foram as que menos tiveram questões a serem elucidadas posteriormente a aplicação do jogo e as que avaliaram mais positivamente os jogos. Dessa forma, observa-se que os alunos usaram como critério a questão pedagógica do jogo.

Outro destaque foi quanto à compreensão das regras do jogo que auxiliaram na compreensão da importância das regras da sala e de convivência. Isso era nítido quando um aluno tentava infringir uma regra e era advertido pelo restante. Nesse aspecto, os jogos levaram os discentes a perceber a relevância das normas para auxiliar na convivência de um conjunto de membros pertencentes a uma sociedade e ter as devidas noções do que é justo e correto para um bem comum coletivo.

Algumas sugestões foram fornecidas para mudança nas regras ou jogabilidade dos jogos. No jogo Perfil da Tabela Periódica solicitaram mais cartelas prontas e mais tempo para confeccionarem a deles, como também sugestões na mudança das regras. No Cards de pH e pOH pediram uma jogabilidade mais dinâmica ou que acrescentassem mais assuntos referentes ao tema. No Jogo Cards das Funções Orgânicas, no que se refere às cartas com o nome de radicais, eles atribuíram significados de efeitos, fazendo com que os jogadores pedissem mais cartas, adotando outra regra para essas cartas no que foi proposto originalmente. De forma geral, as sugestões foram interessantes e válidas, sendo consideradas algumas delas na construção do produto educacional.

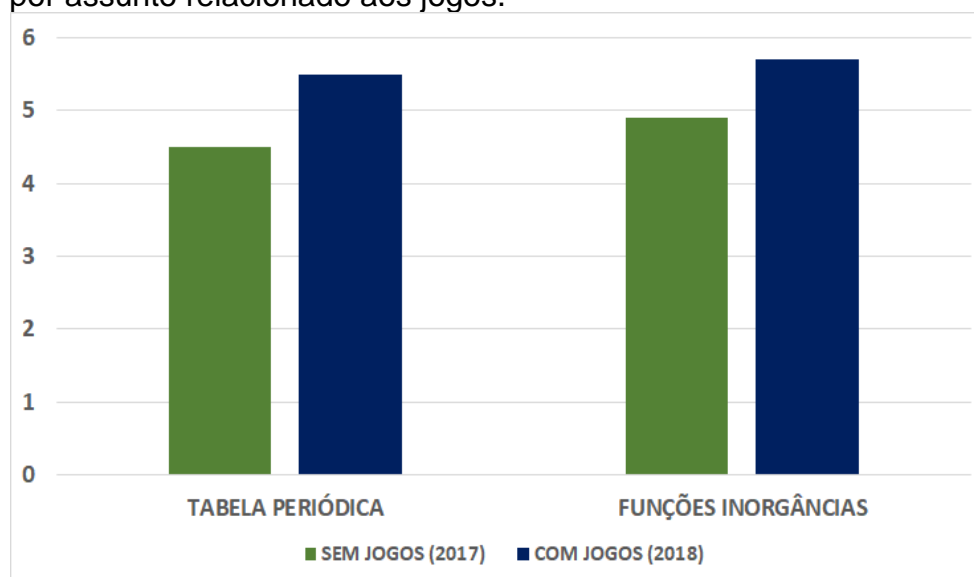
4.6 Resultados dos comparativos das notas destas turmas neste ano (2018) nos respectivos conteúdos com turmas do ano anterior (2017)

O intuito deste tópico é fazer um comparativo de notas das avaliações escritas realizadas pela escola sobre os conteúdos que foram aplicados nos jogos. O comparativo foi feito entre as notas das turmas em que ocorreu a aplicação dos jogos, ano de 2018, com as turmas do ano anterior, que não foram aplicados os jogos e que apresentavam dificuldades de aprendizagem na disciplina no ano de 2017.

Apesar do foco do trabalho ser primordialmente qualitativo, essa acareação serviu no fortalecimento das análises positivas na aplicação dos jogos. Mesmo com a possibilidade de variantes entre as turmas, como o nível de aprendizagem distinto, o próprio corpo discente, o nível das questões das avaliações, entre outros, é possível ver algumas semelhanças e contribuições dos jogos ao observar os resultados gerais e algumas notas

Quanto às duas turmas da 1ª Série do Ensino Médio, temos o gráfico 13 que mostra a média das notas dos alunos nas respectivas turmas em cada assunto.

Gráfico 13 – Média das notas dos alunos de cada turma da 1ª Série por assunto relacionado aos jogos.



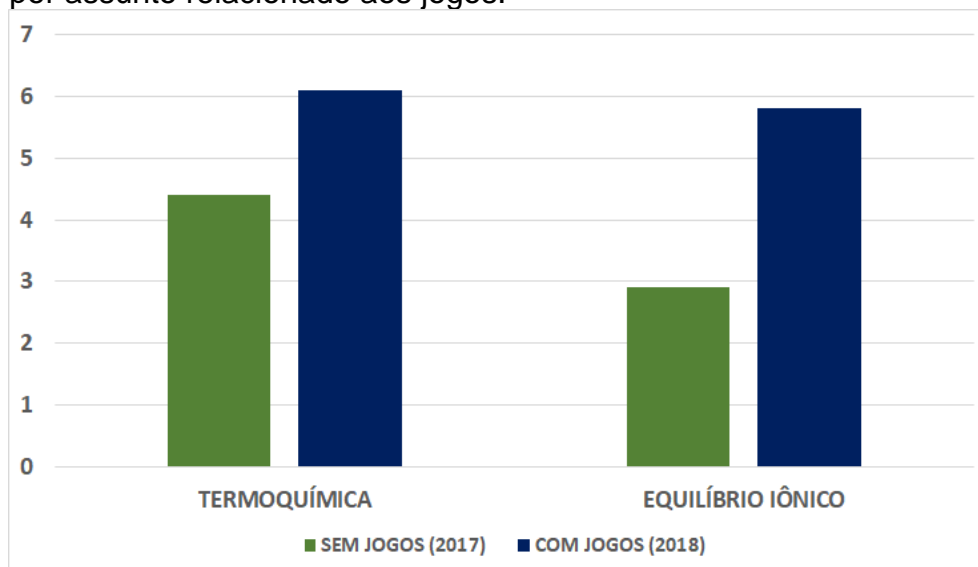
Fonte: Pesquisa direta, 2019.

De acordo com o gráfico, observa-se um crescente na média geral com o uso dos jogos, considerando-a bastante significativa, onde também se aproxima da média escolar, com valor 6. Um fator que contribuiu para a melhora pode ser a motivação que o jogo proporciona ao impulsionar o jovem a estudar e fazer atividades de uma forma diferenciada. Ao realizar a análise das notas para obtenção da média no conteúdo, observou-se na turma que não houve aplicação dos jogos maior disparidade de notas, alguns alunos com notas acima de 8,0 e muitos com notas abaixo de 4,0, enquanto na turma de aplicação dos jogos obtiveram-se muitos valores entre 4,0 e 8,0.

Outra constatação foi as 10 notas mais baixas, na turma sem aplicação dos jogos, a moda e a média desse conjunto de notas foram, respectivamente, 2,0 e 1,6 para o conteúdo da tabela periódica e 1,6 e 1,7 para o conteúdo de funções inorgânicas, enquanto na turma de aplicação dos jogos os valores da moda e da média do mesmo tipo de conjunto de notas foram, respectivamente, 4,0 e 2,8 para o conteúdo da tabela periódica e 3,5 e 3,8 para o conteúdo de funções inorgânicas. Pode-se perceber, assim, que o jogo colaborou também para aprendizagem dos alunos que apresentavam mais dificuldades.

Nas demais turmas os resultados foram semelhantes às primeiras, nas 2ª Séries do Ensino Médio, verificou-se as seguintes médias das notas ilustradas no gráfico 14.

Gráfico 14 – Média das notas dos alunos de cada turma da 2ª Série por assunto relacionado aos jogos.



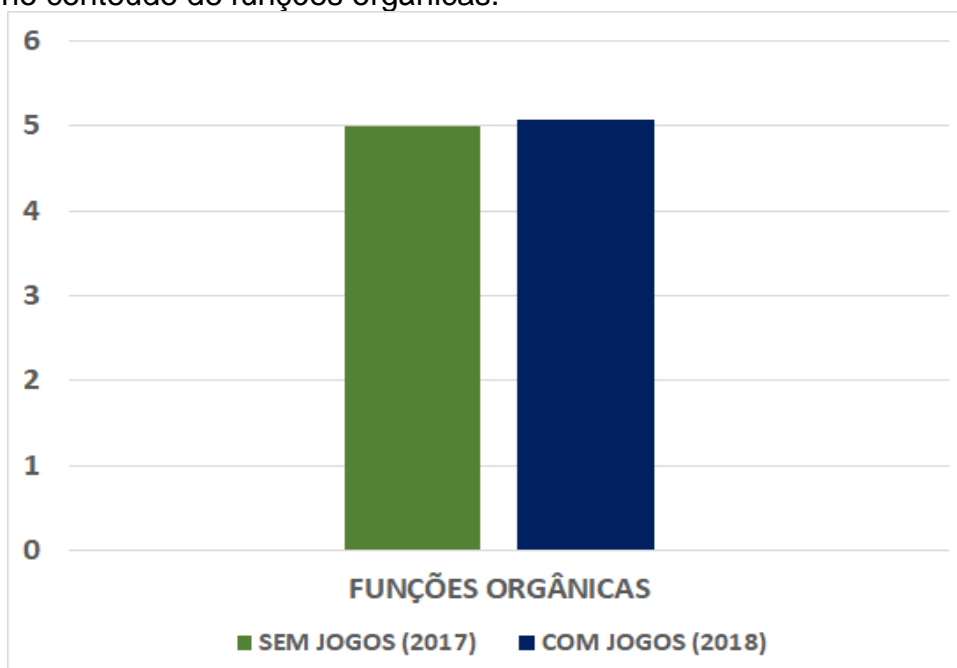
Fonte: Pesquisa direta, 2019.

De acordo com o gráfico, observa-se um crescente na média geral bastante acentuado para o uso dos jogos e teve o resultado almejado por perfil adequado na escola, acima de 6, no primeiro conteúdo. Destaca-se que a turma da 2ª Série, em 2018, em que foi aplicado o jogo era a turma da 1ª Série em 2017, assim constata-se, analisando-se os gráficos 12 e 13, o crescimento da turma em relação às notas avaliativas.

Sendo feita a mesma análise das notas para obtenção da média no conteúdo, observou-se que na turma que não houve aplicação dos jogos houve maior disparidade de notas, alguns alunos com notas acima de 8,0 e muitos com notas abaixo de 4,0, enquanto na turma de aplicação dos jogos obteve-se muitos valores entre 4,0 e 8,0. E no comparativo das 10 notas mais baixas, na turma sem aplicação dos jogos, a moda e a média desse conjunto de notas foram, respectivamente, 3,0 e 2,5 para o conteúdo de termoquímica e 1,0 e 0,6 para o conteúdo de equilíbrio iônico, enquanto na turma de aplicação dos jogos os valores da moda e da média do mesmo tipo de conjunto de notas foram, respectivamente, 4,0 e 4,3 para o conteúdo de termoquímica e 3,5 e 3,2 para o conteúdo de equilíbrio iônico, dessa forma, percebe mais uma vez as contribuições do jogo, em destaque significativo para o conteúdo de equilíbrio iônico.

Quanto à 3ª Série, temos o gráfico 15 ilustrando somente o conteúdo de funções orgânicas, já que o segundo conteúdo era um revisional e conseqüentemente não teve uma avaliação escrita regida pela escola.

Gráfico 15 – Média das notas dos alunos da 3ª Série de cada turma no conteúdo de funções orgânicas.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Essa turma de 3ª Série, desde o ano anterior, quando era uma turma de 2ª série, baseado na vivência do professor e nas atas de conselho de turma, observou-se que se tratava de uma turma que não apresentava predisposição ao estudo. Porém, nota-se que não teve decréscimo da média das notas da turma, e ao fazer a mesma análise das 10 menores notas dos alunos em cada uma das turmas, temos que na turma sem aplicação dos jogos, a moda e a média desse conjunto de notas foram, respectivamente, 3,2 e 2,5 para o conteúdo de funções orgânicas, enquanto na turma de aplicação dos jogos os valores da moda e da média do mesmo tipo de conjunto de notas foram, respectivamente, 3,5 e 3,2 para no mesmo conteúdo. Desta forma, percebe em termos dos valores de média que os resultados apresentaram um curto crescimento.

Vale frisar que se comparar os resultados das notas da turma quando estavam na 2ª Série, sem aplicação dos jogos, com os resultados de quando eram a 3ª Série, com aplicação dos jogos, observou-se um rendimento mais acentuado. Esse fato deve-se aos ganhos destacados nos aspectos qualitativos que os jogos

proporcionam desde o estímulo da atenção às aulas expositivas até o incentivo de resolução de atividades dentro da dinâmica do jogo. Estes mesmos ganhos foram observados nos trabalhos sobre aplicação de jogos expostos na revisão de literatura, em destaque de similaridade para os trabalhos da Borges (2015) e Cavalcanti (2011).

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo tem a função de apresentar o produto educacional (PE) oriundo desta pesquisa. O PE é considerado uma produção técnica indispensável, exigida pela CAPES para a conclusão dos Mestrados Profissionais em Ensino. Ele deve ter identidade própria e deve ser implementado em sala de aula ou ambientes não formais ou informais de ensino, visando a melhoria do ensino.

Diante dessa realidade e tomando como base os resultados obtidos durante o desenvolvimento deste trabalho, foi elaborado como PE um material didático que norteará qualquer educador que tenha como finalidade diversificar e complementar as suas práticas pedagógicas, na confecção e aplicação desses jogos na disciplina de Química do Ensino Médio.

Assim, o Produto Educacional consiste em um Guia de Confecção e Aplicação dos seis jogos que foram aplicados como uma metodologia alternativa de Ensino de Química na Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães, objetivando melhorar a aprendizagem e desenvolvendo nas discentes habilidades em todos os aspectos como cognitivos, emocionais e relacionais.

Os jogos didáticos que constam no citado P.E são:

1. Perfil da Tabela Periódica;
2. Neutral Wars – ácidos e Bases;
3. Leilão dos combustíveis;
4. Cards de pH e pOH;
5. Cards das Funções Orgânicas;
6. Copa de Química.

Esse guia foi criado pensando em expor de forma rápida e objetiva para que os leitores possam otimizar seu tempo, assim, o guia se divide nas seguintes partes:

- Capa: exposição de emblema e título sobre os jogos na disciplina de Química;
- Apresentação: relata como está organizado;
- Sumário: fornecerá a informação da página, facilitando a procura sobre um determinado jogo;
- Introdução: Relata um pouco do surgimento do guia e seus objetivos pedagógicos;

- Seis capítulos: onde cada um aborda um jogo dos seis jogos aplicados nesta pesquisa;
- Considerações Finais: abordagens das expectativas positivas que os jogos porção vir a proporcionar com sua devida aplicação;
- Referencial: artigos, livros, teses e dissertações que auxiliaram e motivaram na elaboração do produto educacional.

Sobre os capítulos dos jogos, dentro de cada um existe uma divisão em tópicos para facilitar o entendimento da confecção e aplicação, esses tópicos receberam as seguintes nomenclaturas:

- Para jogar, você deve estudar!: esse tópico informa em que partes do conteúdo é necessário o aluno ter estudado antes de aplicar os jogos;
- Vamos fazer!: nesse tópico mostra-se a parte da confecção, a quantidade de cada instrumento utilizado na aplicação;
- Vamos jogar!: nesse tópico traz-se as regras de aplicação do jogo e sua jogabilidade, do início até o final, mas sendo bastante flexível, para facilitar adaptações de outros professores;
- No jogo, vamos observar!: o tópico mostra as observações pertinentes e sugestões do professor e monitores para que uma aplicação norteada no foco pedagógico.

Espera-se que esse P.E possa contribuir com as aulas de outros professores de Química, trazendo dinamismo e diversificação das suas práticas pedagógicas, dentro de um cronograma didático complementar, adaptando-o aos conteúdos de Química e à realidade do seu ambiente escolar.

6 CONCLUSÃO

É nítido os desafios para o ensino de Química e é possível que sempre haverá. Cabe aos profissionais da educação buscar meios de superá-los continuamente. Dessa forma, fazem-se necessários recursos didáticos e iniciativa dos educadores para confrontar os desafios e atingir o principal foco, a aprendizagem dos alunos. Esses recursos devem proferir motivação, significado e valorização daquilo que se estuda. Assim, o uso didático dos jogos aplicados ao Ensino de Química se apresentou com grande potencial pedagógico para a busca da melhoria do ensino e da aprendizagem.

Nota-se que os jogos pesquisados trouxeram inúmeras contribuições que vão, desde o incentivo à participação das aulas e atividades, proporcionando momentos diversificados, até os quesitos sociointeracionista, estreitando as relações, através das tomadas de decisão, planejamento e diálogo. Visto isso, a análise feita dos objetivos propostos deste trabalho, remete a avaliação positiva do uso dos jogos didáticos, destacando alguns pontos vistos a seguir.

O primeiro ponto a ser destacado foi a elucidação de questões possibilitado somente com o uso dos jogos. Observou-se que a forma de execução do jogo promovendo diálogos e suas respectivas interações e cooperações, possibilitou uma aprendizagem e amenização de dúvidas sem intermédio direto do professor, equalizando e diminuindo as dificuldades, favorecendo uma intervenção por parte do professor com uma demanda menor de tempo.

Segundo ponto, é o alto nível de interação alcançado entre os alunos e entre aluno-professor, acima das expectativas. No intuito de vencer as partidas, as duplas e equipes buscavam contribuições para a melhor execução no jogo, e ao final do jogo ocorria o diálogo referente às ações tomadas e sempre, em sua maioria, acompanhada de euforia, sorrisos e alegria. A afinidade entre os alunos, com o professor e até com a disciplina aumentou, e toda essa positividade contribuiu para o terceiro ponto, a avaliação positiva do jogo, com números que surpreenderam, frisando-se que essa avaliação está não somente relacionada à qualidade do jogo, mas também à empolgação na qual os alunos se encontravam. Outro ponto de importante destaque são as notas dos alunos, que antes apresentavam disparidades, uns com notas muito altas próximas de dez e outras com notas muito baixa próxima de zero. Após aplicação dos jogos, observou-se uma aproximação da média pelos alunos que

tiravam notas bastante inferiores, fazendo a média da turma na disciplina subir, assim sendo mais um fator que evidencia as contribuições dos jogos na aprendizagem dessa disciplina.

Destaca-se que os objetivos e suas finalidades foram atingidos ficando além das expectativas deste trabalho. As situações vivenciadas durante a aplicação desta pesquisa podem entusiasmar qualquer profissional que busca ousar e melhorar suas práticas pedagógicas, visionando a aprendizagem do aluno. Muito importante destacar que os jogos não substituem nenhuma outra ferramenta, são complementos que ajudam a solidificar a aprendizagem.

Uma forma de divulgar os jogos aplicados nesta pesquisa foi através do Produto Educacional resultante dessa pesquisa, que se consistiu em um Material Didático na intenção de fornecer aos leitores o suporte necessário para confeccionar e aplicar os jogos pesquisados, além da possibilidade de serem moldados e adaptados segundo a realidade de cada um. Acredita-se que não existe o melhor jogo, existem jogos didáticos que, quando bem planejados, podem vir a estimular aos professores e alunos a buscarem o melhor guardado dentro de si, e conseqüentemente elevar os seus conhecimentos.

REFERENCIAS

ALMEIDA, Miguel Osório de. **A vulgarização do saber**. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. Autor Colaborador. *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Editora UFRJ. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Forum de Ciência e Cultura, 2002. pag. 65-71.

ANDALOUSSI, Khalid El. **Pesquisas-ações: ciências, desenvolvimento, democracia**. 1ª edição. São Paulo: Edufscar, 2004. 192 p.

BARBOSA, Maria Rita Leal da Silveira; MARTINS, Angélica Pinho Rocha. **AVALIAÇÃO: Uma prática constante no processo de ensino e aprendizagem**. Disponível em: <<http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv3n5/artigo27.pdf>>. Acesso em: 12 set 2016.

BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias, uma introdução ao estudo da psicologia**. 14ª edição. São Paulo: Saraiva. 2008. 464 p.

BORGES, Eciângela Ernesto. **Contribuições dos jogos e atividades lúdicas para a aprendizagem significativa em Química orgânica no 3º ano do Ensino Médio**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BORGES, Daniel Moura. Método dedutivo, indutivo ou comparativo. Qual o mais adequado à pesquisa do direito internacional do meio ambiente. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**. Macapá, n. 6, p. 85-101, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. **O Novo Ensino Médio**. In: _____. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC/SENTEC, 2002. p.15-37.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica-SEMTEC. PCNS+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação do Ceará. **Matrizes Curriculares para o Ensino Médio**. Fortaleza, 2009. v.1.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Campanário, 2008. v. 2

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2.ed. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998.

CARDIA, Joyce Aparecida Pires. A IMPORTÂNCIA DA PRESENÇA DO LÚDICO E DA BRINCADEIRA NAS SÉRIES INICIAIS: UM RELATO DE PESQUISA. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano V. N°. 09, jul./dez. 2011.

CAVALCANTI, Eduardo Luis Dias. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Química**. 2011. Tese (Doutorado em Química do Cerrado e do Pantanal) – Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CAVALCANTI, Eduardo Luis Dias; SOARES, Márlon Herbert F. Barbosa. O uso do jogo de roles (role playing game) como estratégia de discussão e avaliação do

conhecimento químico. **Revista Eletronica de Enseñanza de las Ciencias**, Goias, Vol. 8, N°1, AGOSTO 2009.

CEARÁ, Secretaria de Educação. **Metodologias de Apoio: matrizes curriculares para Ensino Médio**, Coleção Escola Aprendiz – Vol. 01. Fortaleza, SEDUC, 2009.

COHEN, Aaron M. **The Gamification of Education**. 5ª edição. Washington: The Futurist. 2011. 61 p.

CRESPO, Larissa Codeço; GIACOMINI, Rosana. As atividades lúdicas no ensino de Química: uma revisão da Revista Química Nova na Escola e das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 146-156, 2010.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, MAIO 2012.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor? Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana**. São Paulo: Autores Associados. 2004. 302 p.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O lúdico e os jogos educacionais**. Disponível em:
<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf>.
Acesso em: 12 out. 2017.

FERNANDES, Elisangela. **David Ausubel e aprendizagem significativa**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>>. Acesso em: 15 out. 2017.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os Jogos Pedagógicos como Ferramenta de Ensino**. In: Congresso Nacional de Educação; 06 a 09 de outubro de 2008, Curitiba, PR. Anais

do VIII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). 2008. p. 12298-12306. Disponível em <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/trabalhos10.html>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

FORTALEZA, Sandra Maria; CONSOLARO, Marina Mancini. **ESTIMULAÇÃO DAS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS POR MEIO DE JOGOS EDUCATIVOS EM CRIANÇAS DA 3a. SÉRIE**. Faculdade de Ciências e Letras - Unesp - Campus de Assis. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/estimulacao.pdf>. Acesso em: 04 set. 2017.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. **A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas**. Canoas: ULBRA, 2004, 151. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa quantitativa vs pesquisa qualitativa: esta é a questão?** Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2>>. Acesso em 13 jan. 2016.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4ª edição. São Paulo: Perspectiva. 2000. 256 p.

JUNIOR, Severino Domingos da Silva; COSTA, Francisco José. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. PMKT – **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia** (ISSN 2317-0123 On-line), São Paulo, Brasil, V. 15, p. 1-16, outubro, 2014.

LATINI, Rose Mary et al. A Abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade no Ensino de Química. **Revista Práxis**, vol. 5, nº 10, pag. 11-19, DEZEMBRO 2013.

MACHADO, Geraldo Magela. **Biografia de Vygotsky**. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/biografias/vigotski/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

MARTINS, Anabele et al. **O Livro Branco da Física e da Química** - Opinião dos Alunos 2003, Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química, Lisboa, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. In: MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. (Org.). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. España: Burgos, p. 19-44, 1997.

MOTA, Junior Cesar; KITZMANN, Dione Iara Silvera. Um estado da questão sobre ambientalização curricular na educação superior brasileira: práticas, desafios e potencialidades. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 34, n. 3, p. 72-92, set/dez. 2017.

OKUMURA, Fabiano; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. **Proposta de um jogo didático para o ensino do conceito de equilíbrio químico**. Química Nova na Escola, São Paulo, N°18, p.13-17, NOVEMBRO 2003.

OLIVEIRA, Alesandro Silva de; SOARES, Márlon Herbert F. Barbosa. Júri Químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, N°21, p. 18-24, MAIO 2005.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4ª edição. São Paulo: Scipione. 2010. 112 p.

PAULA, Fábio Luis de Oliveira; SANTOS, Renata Aquino da Silva. **A Pesquisa no Ensino de Química – O Professor Pesquisador**. AVM – Faculdade Integrada, Brasília – DF, 2015.

PAZ, Gizeuda de Lavor da; PACHECO, Hilana de Farias. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina**. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E IX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, X, 2010. Resumos...Piauí: Universidade

Estadual do Piauí, 2010. Disponível em: <<http://www.uespi.br/prop/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINOAPRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>> Acesso em: 02 nov. 2017.

POLATO, Amnada. Quem tem medo de prova. **Revista Nova Escola**. São Paulo, São Paulo, Edição 224, AGOSTO 2009.

RAPOSO, Denise Maria dos Santos Paulineli. **Organização do Trabalho Pedagógico e as tecnologias na educação**. AVM – Faculdade Integrada, Brasília – DF, 2015.

ROCHA, José Roberto Caetano da; CAVICCHIOLI, Andrea. Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomos, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta nos ensinos fundamental e médio. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo. N°21, p. 29-33, MAIO 2005.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões**. Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC, BRASIL, 2016.

RODRIGUES, Rodrigo Zago. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2013. Monografia (Graduação em Química) – Instituto de Química – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SANTOS, Aline de Oliveira; SANTOS, Antônio Hamilton dos; SANTOS, Hélio Magno Nascimento dos. **A importância do planejamento no processo de ensino de ciências naturais na visão de professores de escolas públicas de Sergipe**. Disponível em: <http://midia.unit.br/enfope/2013/GT8/A_IMPORTANCIA_PLANEJAMENTO_PROCESO_ENSINO_Ciencias_NATURAIS.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SATURDINO, Joyce Cristine S. F.; LUDUVICO, Inácio; SANTOS, Leandro José dos. Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p. **Química Nova na Escola**. São Paulo. Vol. 35, N° 3, p. 174-181, AGOSTO, 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM)**. Pernambuco. Vol. 2, N°. 2, p. 5-13, OUTUBRO, 2016.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2004.

TARGINO, K. C. F. et al. **Utilização de jogos didáticos para o ensino de química: up and down chemical**. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/807/344>>. Acesso em 23 dez. 2015.

VALENTE, Tânia Lúcia Corrêa; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva; DOMINGUES, Roberta Carolina Rizzo. **Jogo “Química da hora” – uma proposta de ferramenta lúdica para a avaliação da aprendizagem de Química**. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ). Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ). Departamento de Química da Universidade Federal de Ouro Preto (DEQUI/UFOP). Ouro Preto, MG, Brasil – 19 a 22 de agosto de 2014.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 4ª Edição. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora. 1991. 224 p.

WARTHA, Edson José; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização do ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**. São Paulo. N° 22, p. 42-47, NOVEMBRO 2005.

ZANON, Lenir Basso; PALHARINI, Ellane Mal. A Química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, N° 2, p. 15-18, NOVEMBRO 1995.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Caro(a) aluno(a),

Este questionário é um instrumento exploratório da pesquisa: **“O USO DE JOGOS CONTEMPORÂNEOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO”**, que procura construir instrumentos pedagógicos que sejam facilitadores do processo de ensino aprendizagem. Buscamos obter informações para traçar um perfil pessoal e educacional do sujeito da pesquisa. Para isso, solicitamos contar com a sua colaboração no preenchimento dos itens solicitados.

Nome: _____ Turma: _____

01. Idade: _____ anos

02. Cor:

indígena parda branca preto

03. Sexo:

masculino feminino

04. Estado Civil:

casado(a) solteiro(a) amasiado(a)

05. A residência onde você mora é:

própria alugada cedida

06. As pessoas com quem você mora são: (pode marcar mais de uma opção)

pais irmãos avós filhos
 sozinho companheiro amigos sogros

07. A escola onde você estuda fica:

a menos de 1km da sua casa. de 5km à 10km da sua casa.
 de 1km à 3km da sua casa. a mais de 10km da sua casa.
 de 3km à 5km da sua casa.

08. Renda familiar:

Obs: salário mínimo em 2018: R\$ 954,00

menor que um salário mínimo.
 um salário mínimo.
 de um salário mínimo à dois salários mínimos.
 de dois salários mínimos à três salários mínimos.
 mais de três salários mínimos.

09. Contando com você, quantas pessoas moram em sua residência: _____

10. Qual sua participação na renda da sua família:

não ajudo.
 ajuda trabalhando nos finais de semana.
 ajuda trabalhando no contra turno durante a semana.

11. Como você classifica seu aprendizado em Química:
 Nenhuma dificuldade.
 Alguma dificuldade.
 Muita dificuldade.
12. Quanto tempo você dedica ao estudo de Química fora da escola durante a semana:
 nenhum. até duas horas.
 alguns minutos. mais de duas horas.
 até uma hora.
13. Pretende fazer curso superior:
 sim não
14. No seu domicílio, existem quantos(as)? (coloque um número que represente a quantidade total)
- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 14.1. Televisão: ____ | 14.6. Máquina de lavar pratos: ____ |
| 14.2. Aparelhos de som: ____ | 14.7. Computador: ____ |
| 14.3. Geladeira: ____ | 14.8. TV por assinatura: ____ |
| 14.4. Freezer: ____ | 14.9. Automóvel: ____ |
| 14.5. Máquina de lavar roupa: ____ | 14.10. Motocicleta: ____ |
15. Com que frequência utiliza os seguintes meios de informação?
- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.1. Jornais:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente. | 15.4. Internet:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente. |
| 15.2. Revistas:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente. | 15.5. Livros:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente. |
| 15.3. Televisão:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente | 15.6. Outros:
<input type="checkbox"/> não tenho acesso.
<input type="checkbox"/> não faço uso.
<input type="checkbox"/> diariamente.
<input type="checkbox"/> as vezes.
<input type="checkbox"/> raramente. |

APÊNDICE C – ALGUMAS INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO DOS JOGOS CONTIDOS NO PRODUTO EDUCACIONAL.

PERFIL DA TABELA PERIÓDICA (1ª SÉRIE)

MATERIAIS

- 1 quadro branco;
- 5 fichas de dicas;
- 1 pincel de quadro;

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Tempo da partida 50 a 70 minutos.
- Jogo para 3 - 5 jogadores (indivíduos ou equipes).

MODO DE JOGAR

- A primeira equipe escolhe um número entre 1 e 10, o professor faz a leitura da pista e a equipe tem 1 minuto para dar um palpite.
- Caso acerte, ganha um ponto do acerto e um ponto por cada pista não lida. Caso erre será vez da próxima equipe.
- Jogo conta com elementos de sorte, como o palpite a qualquer hora, onde poderá dar um palpite na vez de outra equipe, só pode utiliza-lo uma vez em qualquer rodada e só poderá possuir um;
- Vence a equipe que obtiver mais pontos.
- OBSERVAÇÃO: a primeira rodada o professor leva as 5 fichas, na segunda rodada, cada equipe montará sua própria ficha, escolhendo um elemento e elaborando pistas condizentes com a primeira rodada. No caso a pontuação continua a mesma, acrescentando que a equipe que elaborou irá fazer a leitura das pistas e pontuar um ponto por cada pista lida.

NEUTRAL WAR: ÁCIDOS E BASES (1ª SÉRIE)

MATERIAIS

- 1 tabuleiro de movimento para cada jogador;
- 4 dados de 6 faces;
- 30 botões de volume;
- 2 baralhos de substancias (um de ácido e outro de base);

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Tempo da partida 60 minutos.
- Monte um tabuleiro de jogador de frente um para o outro.
- Jogo para 2 ou 4 jogadores (indivíduos ou duplas).

MODO DE JOGAR

- Jogue um dado para saber qual jogador começa e outro escolhe o baralho (ácido ou básico)
- Todos os jogadores começam com 6 cartas na mão (é o máximo permitido). No seu turno o jogador pode fazer as seguintes ações:
- 1° comprar duas cartas da pilha do deck de compras/ 2° colocar cartas de funções inorgânicas no tabuleiro/ 3° colocar cartas de efeito/ 4° movimento (cada carta pode movimentar em 2 casas) / 5° fazer os ataques de neutralização/ 6° colocar cartas no deck de criação inorgânica.
- Existem algumas cartas inorgânicas por característica:
- **Φ**: ataca somente vizinho a carta/ **Ж**: ataca a duas casas de distância, desde que não tenha cartas entre elas/ **♠**: indica o chefe, faz ataques como os demais (próximo ou distante a 2 casas), o único que pode regenerar em 1 volume seus súditos ao invés de atacar.
- Para colocar uma carta em jogo, o jogador deve ter no seu tabuleiro uma carta de criação e pagar a quantidade do ataque mais um do deck de criação.
- Cada jogador em seu turno pode realizar no máximo, 3 movimentos e 3 ataques.
- As cartas de efeito são: criar (onde as cartas inorgânicas são colocadas em jogo); congelar (deixa inutilizado momentaneamente a carta, para descongelar o jogador deve descartar, a qualquer momento, duas cartas, sejam da mão ou do deck de criação); revelar (o jogador pode olhar as três primeiras cartas da pilha de compras do adversário, uma ele coloca na

pilha de descarte, outra no deck de criação e a outra fica em cima do deck de compras); atacar (retira 1 volume de qualquer carta); retirar (retira uma carta da pilha de criação do adversário e coloca na sua); acertar (o jogador fará aquela carta acertar todos os pontos de ataque, sem necessidades de jogar os dados); curar (recupera um volume de vida); regenerar (recupera todos os pontos de volume de vida).

- jogador que neutralizar totalmente uma carta ela irá para seu deck de criação.
- Aquele que neutralizar totalmente o chefe do adversário vence o jogo.

LEILÃO DA ENTALPIA (2ª SÉRIE)

MATERIAIS

- Quadro e pincel;
- 5 cartas objetivo;
- 55 placas de conquistas;
- 32 notas de ouros químicos;

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Tempo da partida 60 a 90 minutos.
- Escrever no quadro: um plano de coordenadas de A a H e de 1 a 9/ rodadas: quer ou leilão/ recursos: ouro, influencia ou placa extra.
- Distribuir um objetivo para cada equipe, entregar o dinheiro correspondente ao objetivo e anotar a influência de cada um no quadro.
- Marque 3 minutos para as equipes discutirem os cálculos necessários no seu objetivo.
- Jogo para 3 a 5 jogadores (indivíduos ou equipes).

MODO DE JOGAR

- O que significa cada informação acima:
- Rodada: a cada rodada a equipe decide se quer ganhar +1 de influencia, +3 de ouro ou a placa extra. Depois que passar as 3 rodadas, e escolher cada um dos itens, zera as escolhas para poderem escolher novamente.
- Escolha das cartas: uma equipe escolhe uma placa, e decide se vai querer ficar ou não, se ficar nesta rodada, obrigatoriamente na outra rodada ele não pode ficar e vice-versa.
- Quando uma equipe não quiser as outras equipes podem comprar em forma de leilão aquela que der o maior lance ganha, caso nenhuma equipe queira a carta (placa) a equipe que descartou paga a taxa de um de ouro ao banco.
- Ao final de cada 2 rodadas, existe o comercio livre, as equipes podem trocar ou comprar cartas uma das outras. Caso a equipe de maior influência permita, pode fazer exceções.
- O ouro serve para comprar cartas e a influência mandar em algumas situações de jogo, somente o que tiver maior influência:
- Maior influencia e quem decide:
- Quem começa a rodada, só não pode repetir o anterior.
- Quem escolhe os tipos de troca, mais a frente será explicada os tipos de trocas.
- Quem decide entrar o mercador no jogo, depois que ele entrar somente outra equipe que tiver maior influência é quem pode tirá-lo de cena.
- Mercador: pode vender placas (o professor que escolhe de acordo com o jogo), as equipes além de trocar ouro por influência ou influencia por ouro, por exemplo:
- 6 ouro por 1 influencia ou 10 ouro por 2 de influência.
- 1 influencia por 3 de ouro ou 2 influencia por 7 de ouro
- Neste ponto as equipes respondem questões sobre o assunto para ganhar benefícios no jogo.
- A cada final de rodada o professor pergunta se a equipe de maior influência quer que ele entre em jogo
- Tipos de trocas e efeitos:
- professor escolhe quais quer usar de acordo com a situação, pode até criar outras, alguns tipos:
- As equipes só podem trocar com equipes impares, ou pares.
- A equipe não pode trocar com a equipe do seu lado direito, ou esquerdo.
- As equipes só podem vender as placas, ou trocarem.
- Quem não pode negociar com quem, neste caso escolhe as duas equipes que não podem negociar, as outras ficam livres.

- Os efeitos o professor coloca na hora mais oportuna que ele achar, caso ele ache necessário, como:
- Aumentar os ganhos de ouro e influencia a cada rodada, pergunte a quem tem mais influência se ele quer.
- Fazer perguntas do conteúdo, para ganhar prêmios como ouro, influencia ou placa. Isso pode ser feito a cada 2 rodadas.
- Aquele que cumprir seu objetivo na rodada é o ganhador, caso haja dois ganhadores, observa quem tem mais ouro, podendo trocar sua influência por ouro nesta hora.
- objetivo do jogo é desenvolver o cálculo das energias dos combustíveis pelo fator energético ou poluente, cobrado muito em Enem, a parte de negócios e estratégia para agilizar seu raciocínio lógico e a questão do empreendedorismo, e por último, exercitar o conteúdo de uma forma dinâmica e envolvente.

CARDS DE PH E POH (2ª SÉRIE)

MATERIAIS

- 2 baralhos com 60 cartas;

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Tempo da partida 90 minutos.
- Jogo para 3 a 5 jogadores (indivíduos ou duplas).

MODO DE JOGAR

- Embaralha as cartas e distribuem 9 cartas para cada jogador.
- jogador que montar três jogos de três cartas cada ganha o jogo.
- No jogo montado não poderá haver clone ou carta duplicada.
- Para montar o último jogo e bater, qualquer jogador pode fazer isso no descarte de qualquer jogador.
- Tipos de jogos:
- @ sequencias com a mesma característica: $\text{pH} = 4$ / $\text{pH} = 5$ / $\text{pH} = 6$.
- @ valores com a mesma significância: $\text{pH} = 2$ / $\text{pOH} = 12$ / $[\text{H}^+] = 10^{-2}$.

CARDS DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS (3ª SÉRIE)

MATERIAIS

- 1 baralho

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Tempo da partida 15 minutos.
- Distribui 7 cartas para dupla.
- Jogo para 3 a 5 jogadores (indivíduos ou duplas).

MODO DE JOGAR

- Um jogador embaralha as cartas e distribui 7 cartas para cada jogador. O restante fica no monte para puxar devido as necessidades do jogo.
- Começa o jogador da direita do jogador que distribuiu as cartas. Ele pode soltar qualquer carta.
- próximo jogador deve soltar uma carta, que tenha a mesma função orgânica ou o mesmo número de carbonos, caso não tenha pede uma carta e será a vez do próximo jogador.
- Ao soltar uma carta deve falar o motivo, se é porque tem a mesma função (qual função?) ou o mesmo número de carbonos (quantos?)
- Se o jogador soltar alguma carta errada, ele recolhe a carta, pede mais duas cartas e passa a vez.
- primeiro jogador que descartar todas as cartas será o vencedor.
- CARTAS EFEITO:
- As cartas, com efeito: +metil, +etil, +propil, +butil, +fenil e CORINGA, podem ser soltos no lugar de qualquer outra carta na sua vez.
- Carta +radical: fará o próximo jogador puxar o numero de cartas correspondente ao numero de carbonos do radical, caso ele também tenha a carta idêntica, ao invés de pedir ele solta

esta carta, e passará para o próximo jogador se ele não tiver, pedirá a soma das cartas soltadas. O ultimo a soltar a carta +radical pedirá a função para que o outro jogador solte.

- Carta coringa pode ser solta no lugar de qualquer função. A função continua a mesma e o jogo muda o sentido da rotação (inverte).

COPA DE QUÍMICA (3ª SÉRIE)

MATERIAIS

- 1 súmula e um aluno juiz
- 90 cartas perguntas com níveis 1, 2 e 3
- 36 cartas de ação
- 12 cartas de times personagens
- 1 tabela dos jogos da copa

PREPARAÇÃO DO JOGO

- Este jogo é aplicado em forma de projeto por vários dias e em horários flexíveis.
- Tempo da partida 20 minutos.
- Separe a turma em 12 equipes e sorteie uma carta de time a cada uma.
- Jogo para 12 jogadores (indivíduos ou equipes).
- Faça o sorteio dos jogos e o sistema de classificação.
- Faça uma abertura para cada um falar sobre seu personagem.

MODO DE JOGAR

- As equipes entregam a carta time para o juiz fazer as anotações na sua súmula.
- Cada equipe pega do deck do juiz 5 cartas de ação.
- juiz irá olhar, em cada equipe, a soma dos pontos de ataque + defesa + vida, quem tiver menos decide quem começa, empate tira par ou ímpar.
- As equipes falarão sobre seus personagens para poder usar o efeito que sua carta tem (esta fase pode ser descartada caso tenha acontecido a abertura).
- Cada equipe decide usar seu efeito, caso ele seja inicial.
- A primeira equipe gasta uma carta de ação e responde uma carta de pergunta, caso acerte, poderá executar a ação.
- Cada equipe poderá fazer 5 ações.
- Cada equipe deverá responder pelo menos uma pergunta de cada um dos 3 níveis.
- Cada membro deve tentar responder pelo menos uma pergunta, só repete o membro da equipe quando todos já tiverem tentado responder.
- Ao errar uma questão, a equipe só perde um ponto de resistência
- A resistência verde só pode ser gasta com o uso da habilidade.
- pênalti é a única ação que não consome resistência, independente de acertar ou errar.
- Os pontos de ataques e defesa não precisam ser usados ao máximo podem ser menores caso a equipe deseje, caso faça isso informe ao juiz na hora que entregar a ação desejada antes de tentar responder a carta pergunta.
- Os ataques contam como gols pró e a defesa desconta gols do adversário, não podendo ficar negativo os gols.
- Ao final das 5 ações observa o resultado e anota da tabela da copa.

Tabela dos Grupos

Grupo A	Marie Curie	
	Avogadro	
	Linus Pauling	
Grupo B	Mendeleev	
	Dalton	
	Cavendish	
Grupo C	Lavoisier	
	Roald Hoffmann	
	Haber	
Grupo D	Kekulé	
	Le Chatelier	
	Wohler	

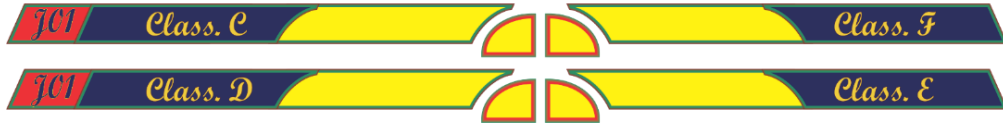
Tabela dos Jogos

Marie Curie		Avogadro	Lavoisier		Haber
Linus Pauling		Avogadro	Roald Hoffmann		Haber
Marie Curie		Linus Pauling	Lavoisier		Roald Hoffmann
Mendeleev		Cavendish	Kekulé		Le Chatelier
Mendeleev		Dalton	Wohler		Le Chatelier
Dalton		Cavendish	Kekulé		Wohler

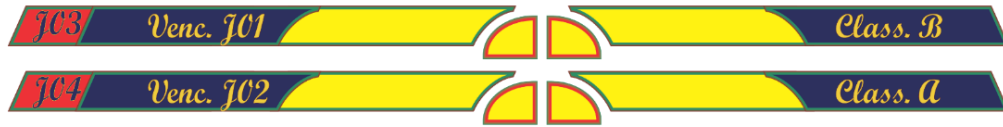
Classificados

A: melhor 1°	C: 3° melhor 1°	E: melhor 2°
B: 2° melhor 1°	D: 4° melhor 1°	F: 2° melhor 2°

Eliminatórias



Semifinais



Final *Final*



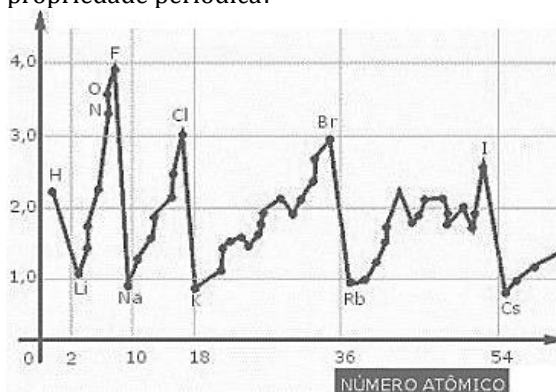
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIOS COGNITIVOS APLICADOS ANTES E APÓS OS JOGOS PARA DETECTAR A EVOLUÇÃO NA APRENDIZAGEM.

Questionário 1.1 – Tabela Periódica.

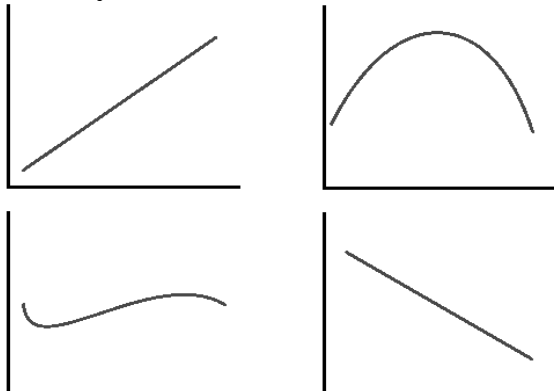
LISTA DE EXERCÍCIOS – 1ª SÉRIE E.M. – TABELA E PROPRIEDADES PERIÓDICAS.

Nome: _____ N.º: _____

- 01.** Localize os elementos abaixo na tabela periódica citando suas coordenadas (período e família) além de algumas características (estado físico, classificação e outros):
a) Mg b) W c) Br d) Rn
e) Sc f) U g) Hg
- 02.** Observe as seguintes espécies atômicas:
Na Na⁺ Cl Cl⁻
Coloque em ordem crescente dos raios atômicos as espécies acima. Justifique sua resposta.
- 03.** Com relação à classificação periódica dos elementos, pode-se afirmar que o:
a) hidrogênio é um metal alcalino localizado na 1ª coluna.
b) nitrogênio é o elemento mais eletropositivo da 15ª coluna.
c) sódio é o elemento mais eletronegativo do 3º período.
d) mercúrio é um ametal líquido à temperatura ambiente.
e) potássio tem maior raio atômico que o Br.
- 04.** Uma das utilizações da Classificação Periódica dos Elementos é o estudo comparativo de suas propriedades. Dos elementos a seguir, aquele que, ao mesmo tempo, é mais denso do que o bromo e tem maior potencial de ionização do que o chumbo é o:
a) N b) O c) Ge d) Fe e) Kr
- 05.** Assinale a afirmativa correta quanto aos metais alcalino-terrosos:
a) O Ba tem maior caráter metálico que o Mg.
b) O Sr tem 1ª energia de ionização maior que o Ca.
c) São mais eletronegativos que os halogênios.
d) Tem pontos de fusão mais baixos que seus vizinhos respectivos, metais alcalinos.
e) São mais reativos que os metais alcalinos.
- 06.** A propriedade cujos valores diminuem à medida que aumenta o número atômico na coluna dos halogênios é:
a) densidade da substância elementar.
b) primeira energia de ionização do átomo.
c) raio atômico.
d) temperatura de ebulição da substância elementar.
e) temperatura de fusão da substância elementar.
- 07.** O bário é um metal utilizado em velas para motores, pigmento para papel e fogos de artifício. A respeito de algumas características do bário, assinale a opção incorreta:
a) Tem altos pontos de fusão e de ebulição.
b) Conduz bem a corrente elétrica no estado sólido.
c) Forma composto iônico quando se liga ao flúor.
d) Pertence à família dos metais alcalino-terrosos.
e) Tende a receber 2 elétrons quando se liga ao oxigênio.
- 08.** Considere os átomos dos seguintes elementos:
I – Átomo de ${}^3\text{Li}^6$
II – Átomo de ${}^9\text{F}^{18}$
III – Átomo de ${}^{11}\text{Na}^{23}$
Considere as seguintes bolas:
A – bola de tênis
B – bola de pingue-pongue
C – bola de gude
Para representar, com as bolas, os átomos, a melhor sequência seria:
a) I-B, II-A, III-C.
b) I-B, II-C, III-A.
c) I-C, II-A, III-B.
d) I-C, II-C, III-A.
e) I-C, II-C, III-B.
- 09.** Em um mesmo grupo da Tabela Periódica, o raio atômico e a densidade dos elementos, de modo geral, crescem:
a) de baixo para cima.
b) de cima para baixo.
c) da esquerda para a direita.
d) da direita para a esquerda.
e) de maneira inversa.
- 10.** Algumas propriedades são classificadas como aperiódicas. Dentre as alternativas abaixo, a única aperiódica é:
a) Massa atômica c) Raio atômico
b) Eletronegatividade d) Densidade
- 11.** O gráfico abaixo retrata uma propriedade em relação ao número atômico, qual o nome desta propriedade periódica?



12. Considerando elementos pertencentes ao período 4 da tabela periódica, o melhor gráfico que representa a densidade de cada átomo em relação ao número atômico é:
(considere número atômico sendo o eixo das abscissas)



13. Considerando os gráficos acima desenhe o melhor gráfico para a massa atômica em relação ao número atômico.

14. As afirmações abaixo referem-se à classificação periódica dos elementos:

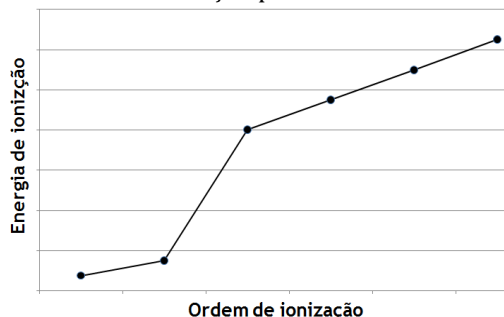
I - Os elementos metálicos O, S e Se pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica.

II - O caráter metálico cresce com o número atômico tanto nos períodos como nas colunas (grupos).

III - Os elementos alcalinos estão no grupo IA e têm elétron diferencial ns1.

Com relação a elas, podemos afirmar que:

- a) somente a afirmação I é falsa.
b) somente a afirmação III é falsa.
c) as afirmações II e III são falsas.
d) as afirmações I e II são falsas.
e) todas as afirmações são falsas.
15. O gráfico representa, de forma qualitativa, as seis primeiras energias de ionização em função da ordem de retirada para átomos de um determinado elemento que se encontra no 3º período da classificação periódica.



O gráfico representa átomos de um elemento que possui

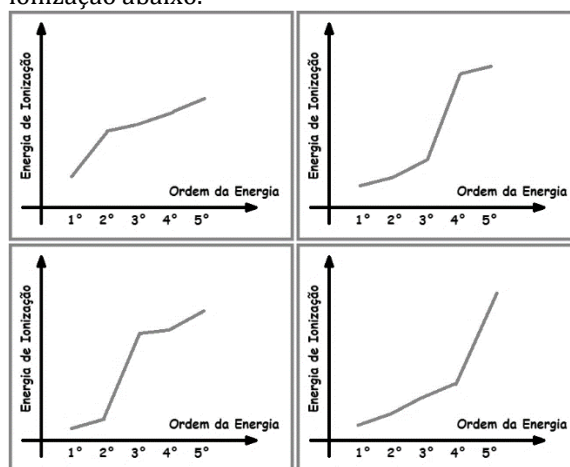
- a) dez elétrons quando forma cátions bivalentes.
b) elétrons distribuídos em seis camadas de valência.

- c) total de dois níveis de energia preenchidos com elétrons.
d) total de seis níveis de energia preenchidos com elétrons.
e) cinco camadas preenchidas com pelo menos um elétron.

16. Nos alcalino-terrosos, o cálcio e o bário antecedem e precedem, respectivamente, o estrôncio na Tabela Periódica. Sabendo que o ponto de fusão do cálcio é 845 °C e o do bário é 725 °C, assinale o ponto de fusão mais provável para o estrôncio.

a) 1570°C b) 535°C c) 770°C d) 120°C

17. Determine a família de cada elemento representado em cada gráfico de energia de ionização abaixo.



18. (ENEM) “Quando definem moléculas, os livros geralmente apresentam conceitos como: a menor parte da substância capaz de guardar suas propriedades. Com base em definições como esta, transmite ao aluno a ideia que a molécula, isoladamente, tem propriedades como ponto de ebulição e fusão, densidade, tensão superficial e etc. Tais propriedades pertencem ao conjunto das moléculas.”

O texto evidencia a chamada visão substancialista que se encontra na visão do ensino da Química. Abaixo estão relacionadas algumas afirmativas pertinentes ao assunto.

I. O ouro é dourado, pois seus átomos são dourados.

II. Uma substância macia não pode ser feita de moléculas rígidas.

III. Uma substância pura possui pontos de fusão e ebulição constante, em virtude das interações entre suas moléculas.

IV. A expansão dos objetos com o aumento da temperatura ocorre, porque os átomos se expandem.

Dessas afirmativas, estão apoiadas na visão substancialista criticada pelo texto apenas

- a) I, II e IV d) I e II
b) I, III e IV e) II e IV
c) III e IV

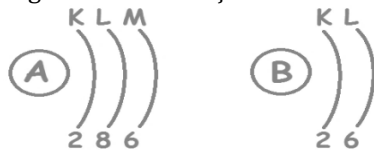
19. Um dos principais elementos do vidro é o sódio, mas para aumentar a dureza do vidro pode substituí-lo por outro elemento que tem propriedades semelhantes e raio atômico um pouco maior. Analisando a tabela periódica, cite o nome deste elemento.

20. A tabela abaixo mostra a energia de ionização, em kJ/mol, de alguns elementos:

Elemento	EI1	EI2	EI3	EI4	EI5
A	143	267	693	752	815
B	243	478	614	1438	1679
C	298	475	653	823	1049
D	370	1234	1345	1478	1523

Os elementos representados na tabela acima se encontram no terceiro período da tabela periódica, desta forma, cite nome de elementos químicos que podem representar as letras de acordo com os dados fornecidos.

21. Os átomos nêutrons A e B apresentam as seguintes distribuições eletrônicas:



É correto dizer, a respeito destes elementos, que:

- A é mais eletronegativo que B
- B tem raio atômico maior que A
- Apresentam o mesmo período.
- Apresentam a mesma família.

22. No relatório de um geoquímico sobre a análise de uma caverna apresentava a seguinte sentença:

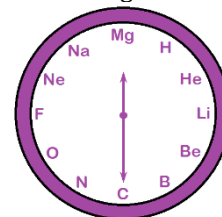
“Os minerais apresentam uma grande quantidade de halogênio sólido”

O elemento existente na caverna de acordo com a sentença é o:

- Silício
- Fósforo
- Enxofre
- Sódio
- Iodo

23. Um químico montou um relógio de ponteiros, observe a figura abaixo, utilizando elementos químicos no lugar dos números relacionando-os de acordo com o seu número atômico.

Quando o ponteiro das horas estiver no elemento mais eletronegativo e dos minutos no elemento de maior energia de ionização, será:



- 9:10
- 8:25
- 3:45
- 5:30
- 12:00

24. (ENEM 2017) No ar que respiramos existem os chamados “gases inertes”. Trazem curiosos nomes gregos, que significam “o Novo”, “o Oculto”, “o Inativo”. E de fato são de tal modo inertes, tão satisfeitos em sua condição, que não interferem em nenhuma reação Química, não se combinam com nenhum outro elemento e justamente por esse motivo ficaram sem ser observados durante séculos: só em 1962 um químico, depois de longos e engenhosos esforços, conseguiu forçar “o Estrangeiro” (o xenônio) a combinar-se fugazmente com o flúor ávido e vivaz, a façanha pareceu tão extraordinária que lhe foi conferido o Prêmio Nobel.

Qual propriedade do flúor justifica sua escolha como reagente para o processo mencionado?

- Densidade
- Condutância
- Eletronegatividade
- Estabilidade nuclear
- Temperatura de ebulição

25. De acordo com periodicidade que ocorre na tabela periódica, estime os dados de X e Y que faltam na tabela abaixo são:

	PF (°C)	1ª EI (Kcal/mol)
Ca	850	Y
Sr	X	131
Ba	700	120

- 861 e 142
- 775 e 142
- 1550 e 251
- 150 e 251

Questionário 1.2 – Funções Inorgânicas.

LISTA DE EXERCÍCIOS – 1ª SÉRIE E.M. – FUNÇÕES INORGÂNICAS.

Nome: _____ N°: _____

- 01.** Determine o nome correto dos seguintes compostos:
- HI
 - NaOH
 - HNO₃
 - NH₃
 - H₂CO₃
 - Au(OH)₃
 - HClO₄
 - HBrO
- 02.** O ácido esteárico reage com o hidróxido de lítio formando graxas especiais usadas na siderurgia e metalurgia. A base usada na produção desta graxa é:
- Forte e insolúvel
 - Forte e altamente solúvel
 - Forte e parcialmente solúvel
 - Fraca e altamente solúvel
 - Fraca e parcialmente solúvel
- 03.** (ENEM ADAPTADA) Os peixes exalam um cheiro forte e desagradável devido a presença de aminas na sua composição (NH₃). Uma dona de casa deixou derramar um pouco da água contida em um prato com um peixe, mesmo limpando com detergente, o cheiro desagradável permaneceu. Os produtos mais adequados para fazer a remoção do odor desagradável do peixe são:
- Sabão em pó e água sanitária.
 - Leite de coco e água
 - Vinagre e suco de limão
 - Refrigerante e água
 - Ácido muriático e soda cáustica.
- 04.** Na aula experimental, o suco de repolho roxo apresentou coloração rosada em contato com o HCl e coloração esverdeada em contato com o Mg(OH)₂. Colocando o suco de repolho roxo em contato com soluções de ácido nítrico, hidróxido de cálcio, vinagre e soda cáustica, as colorações apresentadas, respectivamente, são:
- Rosa, verde, verde e rosa
 - Rosa, rosa, verde e verde
 - Rosa, verde, rosa e verde
 - Verde, verde, rosa e rosa
 - Verde, rosa, verde e rosa
- 05.** Os ácidos e bases são compostos que reagem ocorrendo a neutralização. Para neutralizar uma solução de KOH deve-se utilizar uma solução de mesma concentração de:
- NaCl
 - HBr
 - H₂O
 - Ca(OH)₂
 - CaO
- 06.** No processo de saponificação é utilizados óleos e gorduras, parte apolar, para reagirem com o hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio, parte polar. As partes polares possuem formula, respectivamente:
- K₂O e Na₂O
 - KOH e NaOH
 - KCl e NaCl
 - HK e HNa
 - KNO₃ e NaNO₃
- 07.** Em chuvas de regiões industrializadas é facilmente encontrado traços de oxiácido fortes. Estes ácidos podem ser os ácidos:
- Sulfídrico e Clorídrico
 - Clorídrico e Fosfórico
 - Fosfórico e Sulfúrico
 - Sulfúrico e Nítrico
 - Nítrico e Carbônico
- 08.** A água sanitária é produzida através da reação entre o ácido hipocloroso e a soda cáustica. A formula do ácido citado na produção da água sanitária é:
- HClO₄
 - HClO₂
 - HClO₃
 - HClO
 - HCl
- 09.** A tabela abaixo mostra 5 substancias que foram dissolvidas em agua, apresentando os seguintes valores de pH e solubilidade:
- | Substancia | pH | Solubilidade em água |
|------------|------|----------------------|
| I | 2,4 | Altamente solúvel |
| II | 12,8 | Altamente solúvel |
| III | 5,4 | Altamente solúvel |
| IV | 8,3 | Insolúvel |
| V | 10,1 | Parcialmente solúvel |
- A substancia que representa uma base com o cátion da família dos metais alcalinos terrosos é:
- I
 - II
 - III
 - IV
 - V
- 10.** Algumas proteínas possuem pontes de dissulfeto, que ao serem metabolizadas no sistema digestivo, parte deste enxofre reage com o ácido gástrico, formando o ácido sulfídrico que apresenta pH mais próximo de:
- 1,2
 - 4,2
 - 7,1
 - 9,3
 - 13,4
- 11.** Um indicador de cor apresenta as seguintes cores na escala de pH abaixo na presença de ácidos ou bases:
-
- As soluções de H₂SO₄ e AgOH em contato com este indicador apresentará coloração, respectivamente:

- a) Laranja e Azul
b) Vermelho e Verde
c) Laranja e Verde
d) Vermelho e Azul
e) Roxo e Azul
12. Na bioengenharia é corrente o uso de carboidratos com massa molar específica, os carboidratos monossacarídeos possuem 1 átomo de carbono, para 2 átomos de hidrogênio e 1 de oxigênio. Para determinado experimento, é necessário o uso de um carboidrato com massa molar de 180g/mol. De acordo com esta massa, a fórmula do carboidrato usado é:
13. Determine o nome dos seguintes compostos:
Sais:
a) LiMnO_4 c) KBrO e) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
b) $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_4$ d) NH_4NO_2
Óxidos
a) Na_2O_2 c) N_2O_5 e) NO_3
b) FeO d) Cr_2O_3
14. O filme “Erin Brockowich” é baseado num fato, em que o emprego de crômio hexavalente numa usina termoelétrica provocou um número elevado de casos de câncer entre os habitantes de uma cidade vizinha. Com bases somente nessa informação, dentre os compostos de fórmulas
- | | | | | |
|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Cr_2O_3 | CrO_3 | K_2CrO_4 | CrCl_3 | $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| (I) | (II) | (III) | (IV) | (V) |

Entre estes compostos, pode-se afirmar que não tem potencial cancerígeno, como citado no filme, os compostos:

- a) I e V c) II e III e) I e IV
b) II e V d) III e IV
15. O caráter de um sal, se é ácido ou básico, é devido a origem do seu cátion e seu ânion, assim como é feito para a solubilidade. Um cientista precisando de um sal com caráter básico para combater a azia, deve optar pelo:
- a) Carbonato de zinco II.
b) Sulfato de cobre II.
c) Cloreto de sódio.
d) Bromato de potássio.
e) Carbonato de cálcio.
16. Observe o seguinte rótulo de um garrafão de água mineral:



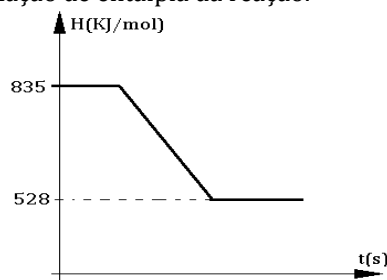
- Determine os nomes destes componentes.
17. (ENEM ADAPTADA) Os peixes exalam um cheiro forte e desagradável devido a presença de aminas na sua composição (NH_3). Uma dona de casa deixou derramar um pouco da água contida em um prato com um peixe, mesmo limpando com detergente, o cheiro desagradável permaneceu. Os produtos mais adequados para fazer a remoção do odor desagradável do peixe são:
- a) Sabão em pó e água sanitária.
b) Leite de coco e água
c) Vinagre e suco de limão
d) Refrigerante e água
e) Ácido muriático e soda cáustica.
18. Na aula experimental, o suco de repolho roxo apresentou coloração rosada em contato com o HCl e coloração esverdeada em contato com o $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Colocando o suco de repolho roxo em contato com soluções de ácido nítrico, hidróxido de cálcio, vinagre e soda cáustica, as colorações apresentadas, respectivamente, são:
- a) Rosa, verde, verde e rosa
b) Rosa, rosa, verde e verde
c) Rosa, verde, rosa e verde
d) Verde, verde, rosa e rosa
e) Verde, rosa, verde e rosa
19. (Enem 2009) O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3 , formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3 , o HNO_2 , o H_2SO_4 e o H_2SO_3 . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis. A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?
- a) HNO_3 e HNO_2 .
b) H_2SO_4 e H_2SO_3 .
c) H_2SO_3 e HNO_2 .
d) H_2SO_4 e HNO_3 .
e) H_2CO_3 e H_2SO_3 .
20. Determine o sal formado nas seguintes reações, considerando uma neutralização total:
- a) $\text{H}_2\text{S} + \text{LiOH} \rightarrow \text{_____} + \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{_____} + \text{H}_2\text{O}$

Questionário 2.1 – Termoquímica.

LISTA DE EXERCÍCIOS – 2ª SÉRIE E.M. – TERMOQUÍMICA.

Nome: _____ N°: _____

01. A transformação da água é de suma importância para comodidade de nossa vida, sendo estas, de fácil processo, pois tem pontos de fusão e ebulição ideais para nossas condições. Entre estas transformações, tem a formação do gelo que é um processo:
(DADO: $H_2O_{(l)} = -68\text{KJ/mol}$ e $H_2O_{(s)} = -70\text{KJ/mol}$)
- Exotérmico perdendo 2KJ
 - Endotérmico ganhando 2KJ
 - Exotérmico perdendo 138KJ
 - Endotérmico ganhando 138KJ
02. Quando ficamos perto de uma fogueira sentimos “calor” e quando abrimos a geladeira sentimos “frio”. Assinale o item certo.
- Em ambos, perdemos energia para o sistema
 - Em ambos, ganhamos energia para o sistema
 - A fogueira retira energia do nosso corpo, fazendo sentirmos calor.
 - O nosso corpo perde energia com a geladeira fazendo sentirmos frio.
03. Sendo a entalpia de formação dos gases:
 $C_4H_{10} = -125\text{KJ}$; $CO_2 = -394\text{KJ}$ e $H_2O = -242\text{KJ}$, calcule o valor da variação de entalpia da reação abaixo é:
- $$C_4H_{10(g)} + \frac{13}{2} O_{2(g)} \rightarrow 4 CO_{2(g)} + 5 H_2O_{(g)} \quad \Delta H = ???$$
04. O gráfico abaixo mostra a reação entre **2 mols** de um composto A e o gás oxigênio, observando a reação, calcule o valor da variação de entalpia da reação.

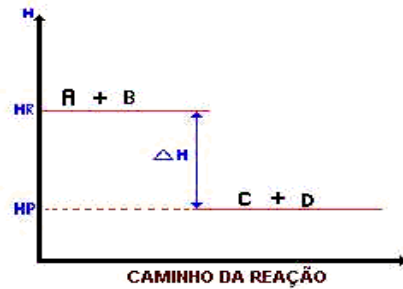


05. (Enem Adaptada) Um dos problemas dos combustíveis que contêm carbono é que sua queima produz dióxido de carbono. Portanto, uma característica importante, ao se escolher um combustível, é analisar seu calor de combustão (ΔH_c°) definido como a energia liberada na queima completa de um mol de combustível no estado padrão. O quadro seguinte relaciona algumas substâncias que contêm carbono e seu ΔH_c°

Substância	Fórmula	ΔH_c° (kJ/mol)
benzeno	C_6H_6 (l)	-3 268
etanol	C_2H_5OH (l)	-1 368
glicose	$C_6H_{12}O_6$ (s)	-2 808
metano	CH_4 (g)	-890
octano	C_8H_{18} (l)	-5 471

Neste contexto, quais dos combustíveis, quando queimado completamente, libera MENOS e MAIS dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida?

06. O valor do ΔH para a reação de hidrogenação do eteno abaixo:
- $$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$
- Usando as equações:
- $$C_2H_6(g) + 7/2 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(l) \quad \Delta H = -373\text{kcal/mol}$$
- $$H_2(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H = -68\text{kcal/mol}$$
- $$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 2 H_2O(l) \quad \Delta H = -337\text{kcal/mol}$$
07. (Enem) Nas últimas décadas, o efeito estufa tem-se intensificado de maneira preocupante, sendo esse efeito muitas vezes atribuído à intensa liberação de CO_2 durante a queima de combustíveis fósseis para geração de energia. O quadro traz as entalpias-padrão de combustão a 25°C do metano, do butano e do octano.



De acordo com o gráfico ao lado, indique a opção que completa, respectivamente, as lacunas da frase a seguir:

“A variação da entalpia, ΔH , é; a reação é porque se processa calor.”

- a) positiva, exotérmica, liberando.
- b) negativa, endotérmica, absorvendo.
- c) negativa, exotérmica, absorvendo.
- d) positiva, endotérmica, absorvendo.
- e) negativa, exotérmica, liberando.

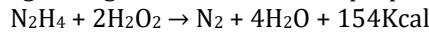
11. Os calores de reações são as divisões das reações por determinada característica, que são: combustão, formação e neutralização. Classifique as reações abaixo

- $1/2H_{2(g)} + 1/2Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$
- $HF_{(g)} + NaOH_{(s)} \rightarrow NaF_{(aq)}$
- $2H_{2(g)} + C_{(graf)} \rightarrow CH_{4(g)}$
- $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
- $C_2H_{2(g)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow C_2H_2Cl_{4(g)}$

12. Classifique as reações abaixo em endotérmicas e exotérmicas:

- a) $A + B \rightarrow AB \quad \Delta H = +20KJ/mol$
- b) $X + Y \rightarrow XY \quad \Delta H = -50KJ/mol$
- c) $C + D + 120KJ \rightarrow CD$
- d) $Z + K \rightarrow ZK + 80KJ$

13. A mistura de hidrazina com água oxigenada é utilizada na propulsão de foguetes:



Calcule a energia liberada, em Kcal, quando reage 4mols de hidrazina.

14. Das transformações a seguir, a única endotérmica é:

- a) $C_{(graf)} \rightarrow C_{(dia)}$
- b) $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(s)}$
- b) $O_{3(g)} \rightarrow O_{2(g)}$
- d) $N_{2(g)} \rightarrow N_{2(l)}$

15. (Covest-1ª fase-91) O butano, componente do gás de cozinha, queima segundo a equação abaixo:
 $C_4H_{10} + 13/2O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O + 688 kcal$

A grande importância desta reação Química deve-se:

a) à formação de água. b) à formação de gás carbônico. c) ao desprendimento de 688 kcal.

16. A tabela a seguir mostra três gases derivados do petróleo e suas entalpias de combustão.

Combustível	Massa Molar	ΔH_c (KJ/mol)
Etano C_2H_6	30 g/mol	- 1450
Propano C_3H_8	44g/mol	- 2040
Butano C_4H_{10}	58 g/mol	- 2630

- a) Qual é o combustível mais energético por massa de combustível.
- b) Qual emite menos gás carbônico pela mesma quantidade de energia.

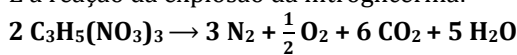
17. Classifique os processos abaixo em endotérmicos ou exotérmicos.

- a) Neutralização de ácidos e bases.
- b) Ebulição da água líquida.
- c) Combustão de combustíveis fósseis.
- d) Formação da água.
- e) Decomposição de sais.
- f) Derretimento de metais.
- g) Produção de nitrogênio líquido
- h) Obtenção do gelo seco

18. Sendo os valores da entalpia de formação, em kJ/mol da:

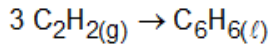
Nitroglicerina $C_3H_5(NO_3)_3$ [- 360]	Gás Carbônico CO_2 [- 395]	Água H_2O [- 240]
-----------------------------------------------	------------------------------------	---------------------------

E a reação da explosão da nitroglicerina:

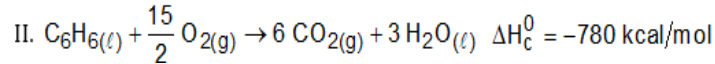
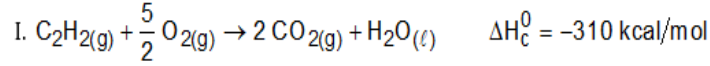


- a) Calcule o ΔH desta reação.
- b) Calcule o valor da energia liberada na queima de 10mols de nitroglicerina

- c) Calcule o valor de energia liberada por mol de CO₂.
 19. O benzeno, um importante solvente para a indústria Química, é obtido industrialmente pela destilação do petróleo. Contudo, também pode ser sintetizado pela trimerização do acetileno catalisada por ferro metálico sob altas temperaturas, conforme a equação Química:

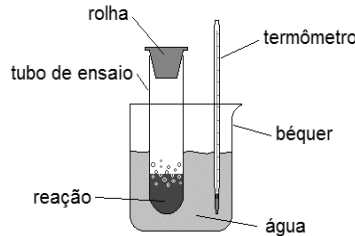


A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações de combustão das substâncias participantes, nas mesmas condições experimentais:



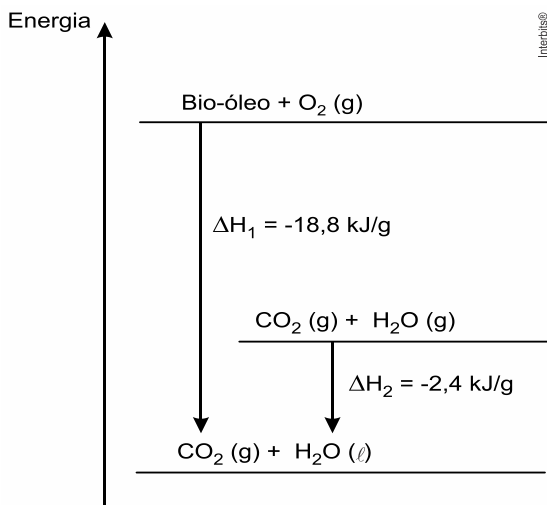
A variação de entalpia do processo de trimerização, em para a formação de um mol de benzeno é mais próxima de

- a) -150 b) +150 c) -1090 d) +1090
 20. Nas pizzarias há cartazes dizendo "Forno a Lenha". A reação que ocorre neste forno para assar a pizza é:
 A) Explosiva. B) Endotérmica. C) Exotérmica. D) Hidroscópica. E) Catalisada.
 21. O sistema abaixo mostra uma reação que ocorreu dentro de um tubo de ensaio, que estava dentro de um béquer com um termômetro.



Durante a reação, observou a temperatura registrada no termômetro aumentou por um determinado período. Desta forma pode-se constatar corretamente que a reação é:

- a) Endotérmica, pois ocorre liberação de energia para água de forma que sua temperatura aumente.
 b) Endotérmica, pois ocorre absorção da energia presente na água de forma que sua temperatura aumente.
 c) Exotérmica, pois ocorre liberação de energia para água de forma que sua temperatura aumente.
 d) Exotérmica, pois ocorre absorção da energia presente na água de forma que sua temperatura aumente.
 22. (Enem 2015) O aproveitamento de resíduos florestais vem se tornando cada dia mais atrativo, pois eles são uma fonte renovável de energia. A figura representa a queima de um bio-óleo extraído do



resíduo de madeira, sendo ΔH₁ a variação de entalpia devido à queima de 1g desse bio-óleo, resultando em gás carbônico e água líquida, e ΔH₂ a variação de entalpia envolvida na conversão de 1g de água no estado gasoso para o estado líquido.

A variação de entalpia, em kJ, para a queima de 5 gramas desse bio-óleo resultando em CO₂ (gasoso) e H₂O (gasoso) é:

- a) - 106
 b) - 94
 c) - 82
 d) - 42
 e) - 14

Questionário 2.2 – Equilíbrio Iônico.

LISTA DE EXERCÍCIOS – 2ª SÉRIE E.M. – EQUILÍBRIO IÔNICO.

Nome: _____ N°: _____

- 01.** Uma solução apresenta $1 \cdot 10^{-4}$ mol/L de íons hidrônio (H_3O^+). O valor do pOH desta substância é:
- 1
 - 4
 - 7
 - 10
 - 14
- 02.** Uma solução que apresenta $[H^+] = 4 \cdot 10^{-5}$ terá, na temperatura de $25^\circ C$, a concentração de OH^- igual a:
- $4 \cdot 10^{-9}$
 - $2 \cdot 10^{-5}$
 - $2,5 \cdot 10^{-10}$
 - $8 \cdot 10^{-5}$
 - $1,4 \cdot 10^{-9}$
- 03.** Uma solução apresenta $0,025$ mol/L de $Ca(OH)_2$. Supondo a dissociação total da base, o valor da concentração de íons hidrônio, à $25^\circ C$, nesta solução é:
- $$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2 OH^-$$
- $2 \cdot 10^{-13}$ mol/L
 - $4 \cdot 10^{-13}$ mol/L
 - $5 \cdot 10^{-13}$ mol/L
 - $2,5 \cdot 10^{-12}$ mol/L
 - $4,5 \cdot 10^{-12}$ mol/L
- 04.** O grau de ionização de um monoácido HÁ, à $25^\circ C$, equivale à 0,04%. Considerando uma solução aquosa de concentração de $0,05$ mol/L deste ácido, o valor da constante de dissociação deste ácido é.
- $8 \cdot 10^{-9}$
 - $2 \cdot 10^{-5}$
 - $4 \cdot 10^{-6}$
 - $1,6 \cdot 10^{-11}$
 - $6,2 \cdot 10^{-7}$
- 05.** Considere os seguintes equilíbrios iônicos abaixo:
- $PH_3 + H_2O \rightleftharpoons PH_4^+ + OH^-$
 - $C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$
- O comportamento da água nos equilíbrios acima, de acordo com a teoria de Bronsted-Lowry, são:
- Ácidos nos dois equilíbrios.
 - Básicos nos dois equilíbrios.
 - Ácido no primeiro equilíbrio e básico no segundo.
 - Básico no primeiro equilíbrio e Ácido no segundo.
 - Neutra nos dois equilíbrios.
- 06.** O ácido bórico possui constante, à $25^\circ C$, igual a $2,7 \cdot 10^{-7}$. O valor do pH de uma solução à $0,03$ mol/L de ácido bórico ficará entre. (DADO: $\log 9 = 0,95$)
- $$H_3BO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2BO_3^- + H_3O^+$$
- 1,5 e 3,5
 - 3,5 e 5,5
 - 5,5 e 7,5
 - 7,5 e 9,5
 - 9,5 e 11,5
- 07.** O pH de uma solução de ácido metaclorobenzóico C_6H_5COOH é igual à 5, sendo que, a concentração desta solução é $0,2$ mol/L. Calculando primeiro a concentração de H^+ , o valor do K_a deste ácido, de acordo com a lei do equilíbrio abaixo é:
- Lei do equilíbrio do K_a do
metaclorobenzóico

$$K_a = \frac{[H^+]. [C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$$
- $5 \cdot 10^{-10}$
 - $2 \cdot 10^{-10}$
 - $5 \cdot 10^{-5}$
 - $2 \cdot 10^{-5}$
 - $1 \cdot 10^{-5}$
- 08.** Uma solução aquosa à $0,5$ mol/L do ácido parametilaminabenzóico possui constante de ionização de $7,2 \cdot 10^{-11}$. A concentração de íons H^+ nesta solução é:
- $3 \cdot 10^{-6}$ mol/L
 - $6 \cdot 10^{-6}$ mol/L
 - $3 \cdot 10^{-3}$ mol/L
 - $3 \cdot 10^{-4}$ mol/L
 - $6 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- 09.** Um suco de laranja com concentração de $0,01$ mol/L de ácido cítrico possui grau de ionização igual a 5%. De acordo com a concentração de H^+ , calcule o pH deste suco. (DADO: $\log 5 = 0,7$)
- 4,3
 - 5,2
 - 7,5
 - 9,7
 - 8,8
- 10.** Na Química toda chuva é ácida, pois apresenta CO_2 dissolvido com pH abaixo de 7,0. Já na Geografia, a chuva para ser considerada ácida deve ter pH inferior à 5,5 que é o N.T. (nível de tolerância) para chuva. Na cidade de Cubatão já foram registrados casos de chuvas com pH 3,2. Agora para consumo, a água potável deve apresentar pH adequado em torno de 7,2, podendo variar entre 7,0 e 7,5, desta forma sendo levemente alcalina. Comparando o pH da água potável e o pH da chuva em Cubatão, é correto afirmar que:
- A chuva é 4 mil vezes mais ácida que a água potável.
 - A chuva é 10 mil vezes mais ácida que a água potável.

- c) A chuva é 1 mil vezes mais ácida que a água potável.
 d) A chuva é 10 mil vezes menos ácida que a água potável.
 e) A chuva é 4 mil vezes menos ácida que a água potável.

11. Observe o valor da constante ácida de algumas substâncias encontradas no laboratório:

Ácidos	Ka
Fosfórico	$6,2 \cdot 10^{-3}$
Fluorídrico	$6,9 \cdot 10^{-4}$
Nitroso	$5,1 \cdot 10^{-4}$
Benzóico	$6,3 \cdot 10^{-5}$
Nitroso	$2,4 \cdot 10^{-5}$

De acordo com o Ka, o ácido mais fraco é o:

- a) Fosfórico
 b) Fluorídrico
 c) Nitroso
 d) Benzóico
 e) Nitroso
12. Uma parte da acidez da Coca-Cola é devida a presença de seus gases, ao perder parte destes gases sua acidez diminui. Considerando o pH da Coca-Cola igual a 3, se deixarmos uma garrafa deste refrigerante aberta por algumas horas e medir seu pH observaremos que seu novo pH será de:
- a) 1 à 3
 b) 3 à 7
 c) 7 à 10
 d) 10 à 13
 e) 14 para cima
13. Uma amostra apresenta $[OH^-] = 3 \cdot 10^{-5}$, desta forma, o valor do pH e o caráter (ácido ou base) da amostra são respectivamente:
 (DADO: $\log 3 = 0,4$)
- a) 4,6 e a amostra é ácida.
 b) 9,4 e a amostra é básica.
 c) 4,6 e a amostra é básica.
 d) 9,4 e a amostra é ácida.
 e) 7,0 e a amostra é neutra.
14. (ENEM ADAPTADA) Uma das reações que acontecem na lavagem de roupas é:
 $CH_3(CH_2)_{16}COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3(CH_2)_{16}COOH + OH^-$
 Quanto maior a produção de $CH_3(CH_2)_{16}COO^-$ mais eficiente é a lavagem na retirada de manchas, sujeiras e gordura das roupas. Para aumentar a eficiência desta lavagem é correto que esta reação aconteça em:
- a) Meio ácido, pois diminui a concentração de H_2O
 b) Meio ácido, pois aumenta a concentração de H^+
 c) Meio ácido, pois aumenta a concentração de OH^-

- d) Meio básico, pois aumenta a concentração de H^+
 e) Meio básico, pois aumenta a concentração de OH^-

15. Foram coletadas duas amostras de rios que continham resíduos medidos os seus pH. A primeira amostra teve pH = 3,7 e a segunda pH = 5,7. Quantas vezes uma amostra é mais ácida que a outra?

a) 2 b) 10 c) 100 d) 20 e) 200

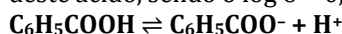
16. De acordo com as propriedades e hidrólises de um sal. Dos sais abaixo, o mais adequado na neutralização do ácido bórico é:

a) NaCl b) Li_2CO_3 c) $FeBr_3$ d) CaI_2 e) $MgSO_4$

17. Uma solução tampão de 500mL foi produzida com ácido acético e acetato de sódio, onde seu pH apresentou valor de 4,8. Caso adicionasse nesta solução tampão 2 mL de NaOH à 0,1mol/L, o valor mais próximo do novo pH seria.

a) 5,0 b) 3,8 c) 7,0 d) 8,4 e) 9,2

18. A constante ácida do ácido benzóico é $6 \cdot 10^{-5}$, sendo sua concentração 0,6mol/L. Calcule o pH deste ácido, sendo o $\log 6 = 0,77$.



a) 1,33 b) 2,23 c) 3,12 d) 4,56 e) 5,77

19. (ENEM 2016 Adaptada) Após seu desgaste completo, os pneus podem ser queimados para a geração de energia. Dentre os gases gerados na combustão completa da borracha vulcanizada, alguns são poluentes e provocam a chuva ácida. Para evitar que escapem para a atmosfera, esses gases podem ser borbulhados em uma solução aquosa contendo uma substância adequada. Considere as informações das substâncias listadas na figura com as seguintes informações

Substância
 Equilíbrio em solução aquosa
 Valor da constante de equilíbrio

Fenol $C_6H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H_3O^+$ $1,3 \cdot 10^{-10}$	Piridina $C_5H_5N + H_2O \rightleftharpoons C_5H_5NH^+ + OH^-$ $1,7 \cdot 10^{-9}$
Metilamina $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$ $4,4 \cdot 10^{-4}$	Hidrogenofosfato de potássio $HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + OH^-$ $2,8 \cdot 10^{-2}$
Hidrogenossulfato de potássio $HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$ $3,1 \cdot 10^{-2}$	

Dentre estas cinco amostras, a que se caracteriza como uma base fraca é:

- a) Fenol
 b) Metilamina

- c) Piridina
 d) Hidrogenossulfato de potássio
 e) Hidrogenofosfato de potássio
20. A cor das flores de hortênsia depende do tipo de solo, em solos ácidos tem coloração vermelha e em solos básicos tem coloração azul, como mostra a figura a seguir:



AS HORTÊNSIAS APRESENTAM CORES DE ACORDO COM O pH DO SOLO

Um solo foi tratado com **hidróxidos** de cálcio, de magnésio, de rubídio e de alumínio, desta forma, apresentando $[H^+] = 4 \cdot 10^{-9}$. Caso plantasse hortênsias neste solo a coloração seria:

(DADO: $\log 4 = 0,5$)

- a) Vermelha, pois tem mais $[OH^-]$ do que $[H^+]$.
 b) Vermelha, pois tem mais $[H^+]$ do que $[OH^-]$.
 c) Azul, pois tem mais $[H^+]$ do que $[OH^-]$.
 d) Azul, pois tem mais $[OH^-]$ do que $[H^+]$.
 e) Azul, pois tem concentrações de 10^{-7}

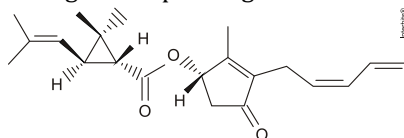
Questionário 3.1 – Funções Orgânicas.

LISTA DE EXERCÍCIOS – 3ª SÉRIE E.M. – FUNÇÕES ORGÂNICAS.

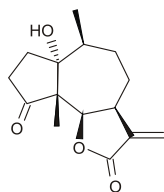
Nome: _____

Nº: _____

- 01.(ENEM 2012) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



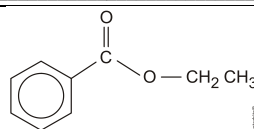
Piretrina



Coronopilina

Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

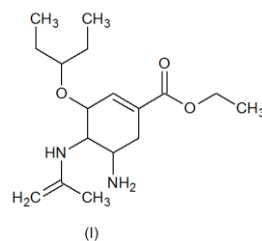
- a) Éter e éster. b) Cetona e éster.
 c) Álcool e cetona. d) Éter e cetona.
 e) Éter e ácido carboxílico.
- 02.(ENEM 2102 ADAPTADA) Um dos compostos presentes na própolis é o benzoato de etila cuja fórmula estrutural está descrita abaixo:



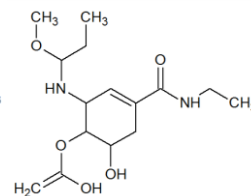
A principal função orgânica desta estrutura é:

- a) Cetona d) Álcool
 b) Éter e) Éster
 c) Ácido carboxílico.

- 03.O vírus H1N1, conhecido popularmente como gripe suína, foi a principal epidemia que mundo enfrentou no ano de 2009. Alguns remédios eram usados para combater os sintomas da doença como oseltamivir (I) e o uzamivir (II), cuja estruturas estão desenhadas abaixo:



(I)



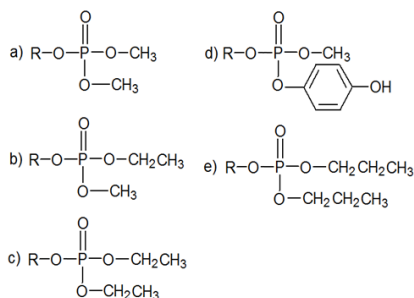
(II)

A funções orgânica oxigenada apresentada simultaneamente nas duas estruturas é:

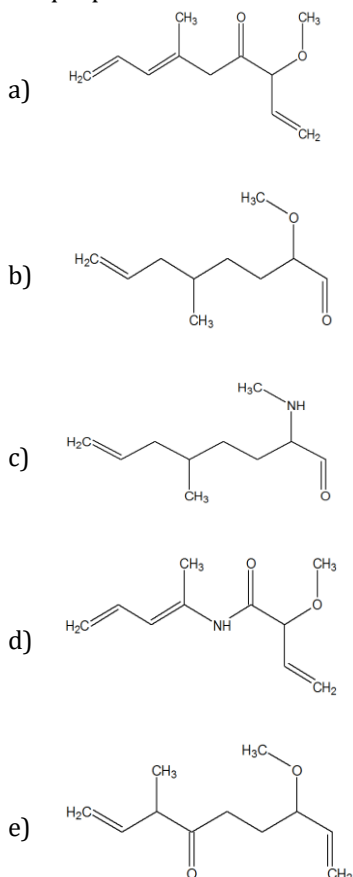
- a) Éster. c) Álcool. e) Éter.
 b) Cetona. d) Ácido Carboxílico.

- 04.(ENEM ADAPTADA) Os pesticidas modernos são divididos em várias classes, entre as quais se destacam os organofosforados, materiais que apresentam efeito tóxico agudo para os seres

humanos. Esses pesticidas contêm um átomo central de fósforo ao qual estão ligados outros átomos ou grupo de átomos como grupos derivados de Éter, **METOXI** ou **ETOXI**, ou um radical orgânico de cadeia longa. Um organofosforado onde encontra dois grupos **ETOXI** ligado ao fósforo (P) está representado em:



05. Após estudos espectrográficos de um composto orgânico identificou a presença de dez carbonos, onde 2 carbonos são insaturados, a cadeia é ramificada e acíclica, apresentando as funções aldeído e éter". Dentre os compostos abaixo, o único que pode ser o descrito no texto é o:



06. Algumas essências são obtidas pela mistura de substâncias orgânicas oxigenadas. O volume de 50mL de essência artificial de ananás,

responsável pelo o flavor de abacaxi, apresenta a seguinte composição:

Etanal	1mL
Butanoato de etila	5mL
Butanoato de pentila	10mL
Propan-1,2,3-triol	3mL
Triclorometano	1mL
Etanol	30mL

Sobre esta composição, pode-se inferir que:

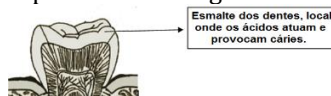
- a) O grupo hidroxila estar presente na menor quantidade de volume do ananás
 b) A propriedade flavorizante é devida a presença do triclorometano.
 c) Butanoato de etila é um éster.
 d) Glicerina é um fenol.
 e) Etanal é um ácido carboxílico.

07. Como são formadas as cáries dentárias?

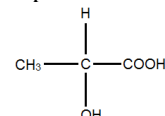
As cáries dentárias são formadas pela ação de bactérias em nossos dentes. Sabe-se que as bactérias vão lentamente formando um biofilme que se deposita sobre a superfície do dente. Alimentando-se do açúcar contido nos alimentos (ou formado pela ação da saliva sobre outras substâncias), as bactérias vão se multiplicando rapidamente, dando origem ao que se denomina placa bacteriana. O açúcar, ao ser metabolizado pelas bactérias, é transformado em ácidos orgânicos. Um deles é o ácido lático.

Se a concentração de ácidos torna-se muito elevada em um determinado ponto sobre a superfície do esmalte dos dentes tanto de crianças como de adultos, ocorre à formação de cárie dentaria.

Considere a fórmula estrutural do ácido lático representada a seguir:



Na estrutura abaixo deste ácido, estão representados os grupos funcionais:



- a) metóxi e hidroxila d) hidroxila e carbonila
 b) etóxi e carbonila e) carboxila e hidroxila
 c) carbonila e carboxila

08. O **etóxi**-etano foi um dos primeiros anestésicos a serem usados em cirurgias, já as resinas **epóxi**, como o **durapóxi**, podem ser usadas para produzir peças artesanais ou reparos caseiros. Apesar de apresentarem aplicações distintas

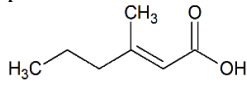
(diferentes), tanto o anestésico com a resina, tem a mesma função orgânica, na qual é denominada de:

- a) aldeído c) ac. carboxílico
e) alcóxi.
b) cetona d) éter

09. O composto usado como essência de maçã tem fórmula estrutural $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$, cujo o nome oficial é:

- a) Ácido etil-hexanóico.
b) Ácido octanóico.
c) Butanoato de etila.
d) Etanoato de butila.
e) Etoxi-butano

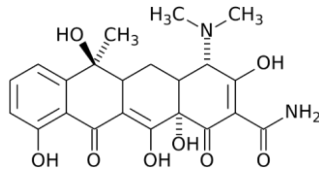
10. A fórmula estrutural de um dos principais responsáveis pelo odor desagradável exalado pelas axilas está desenhado abaixo:



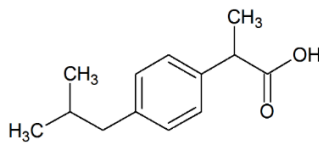
O nome oficial deste composto é:

- a) 1-hidroxi-3-metil-hex-2-enona
b) 1-hidroxi-3-metil-hex-2-enal
c) 1-cetona-3-metil-hex-3-enol
d) Ac. 3-metil-hex-2-enóico.
e) Ac. 2-metil-hex-3-enóico.

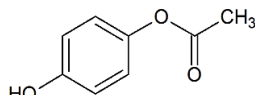
11. Reconheça as funções orgânicas oxigenadas nas cadeias carbônicas abaixo:



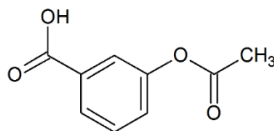
AEROMICINA



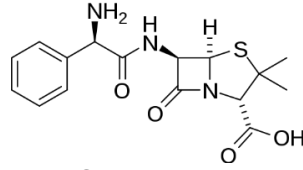
IBUPROFENO



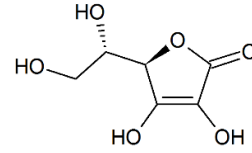
***PARACETAMOL**



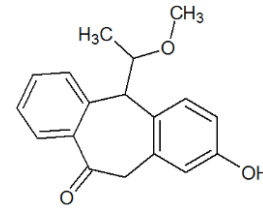
AAS



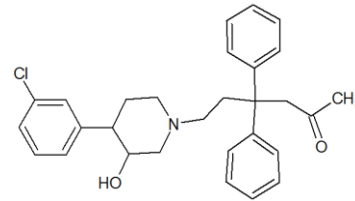
AMPICILINA



REDOXON



***SIMETICONA**

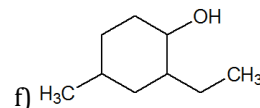
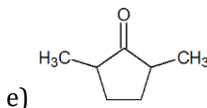
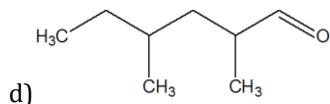
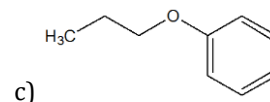
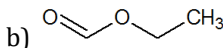
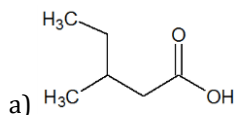


***IMOSEC**

12. Esboce a estrutura dos seguintes compostos orgânicos oxigenados:

- a) propano-2-ol
b) ac. 3-metilpentanóico
c) etoxibenzeno
d) 2-epoxibutano
e) 3-etilpentanona
f) 2,6-dimetil-4-isopropiloctanal
g) butanoato de sec-butila
h) vinilfenilamina
i) 2,3,N-trimetilbut-2-enamida
j) 2,4,6-trinitrotolueno

13. Dê o nome oficial dos seguintes compostos:

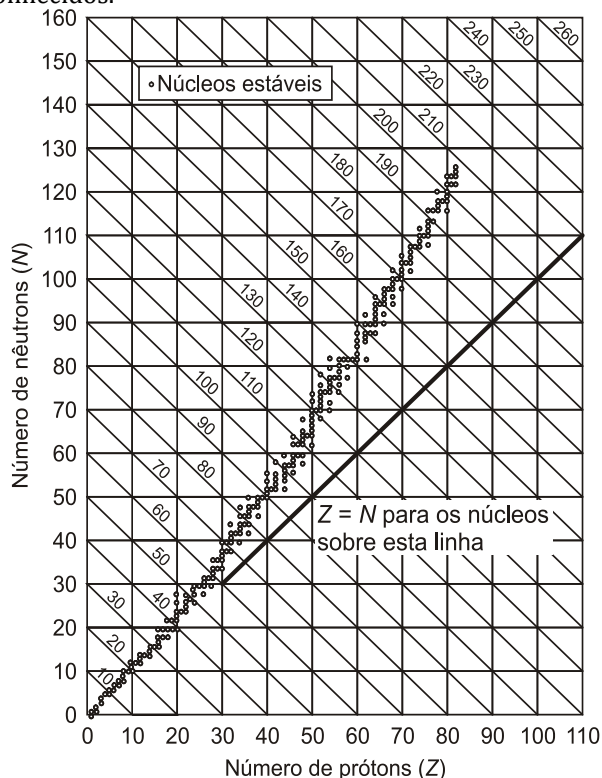


Questionário 3.2 – Revisional com questões do ENEM.

LISTA DE EXERCÍCIOS – 3ª SÉRIE E.M. – QUESTÕES DO ENEM.

Nome: _____ N°: _____

01. (Enem 2009) Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção. O gráfico mostra a quantidade de nêutrons (N) em função da quantidade de prótons (Z) para os núcleos estáveis conhecidos.



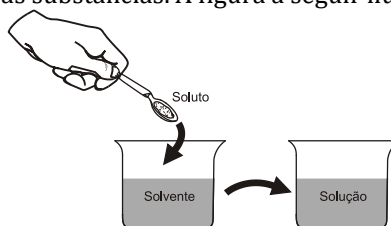
KAPLAN, I. *Física Nuclear*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978 (adaptado).

O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos - átomos que só se diferem pelo número de nêutrons. De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem

- entre 12 e 24 nêutrons a menos que o número de prótons.
- exatamente o mesmo número de prótons e nêutrons.
- entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 0 e 12 nêutrons a menos que o número de prótons.

02. (Enem 2010) Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma

substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mL do líquido. Qual é a concentração final, em mol/L, de sacarose nesse cafezinho?

- a) 0,02 b) 0,2 c) 2 d) 200 e) 2000

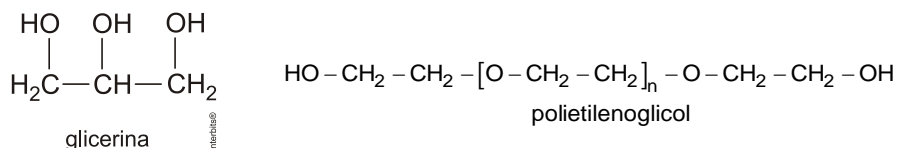
03. (Enem 2010) A eletrólise é muito empregada na indústria com o objetivo de reaproveitar parte dos metais sucateados. O cobre, por exemplo, é um dos metais com maior rendimento no processo de eletrólise, com uma recuperação de aproximadamente 99,9%. Por ser um metal de alto valor comercial e de múltiplas aplicações, sua recuperação torna-se viável economicamente.

Suponha que, em um processo de recuperação de cobre puro, tenha-se eletrolisado uma solução de sulfato de cobre (II) (CuSO_4) durante 3 h, empregando-se uma corrente elétrica de intensidade igual a 10A. A massa de cobre puro recuperada é de aproximadamente

Dados: Constante de Faraday $F = 96\,500 \text{ C/mol}$; Massa molar em g/mol: $\text{Cu} = 63,5$.

- a) 0,02g. b) 0,04g. c) 2,40g. d) 35,5g. e) 71,0g.

04. (Enem 2011) A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. Para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes, feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:



Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de

- a) ligações iônicas. b) forças de London. c) ligações covalentes. d) ligações de hidrogênio.

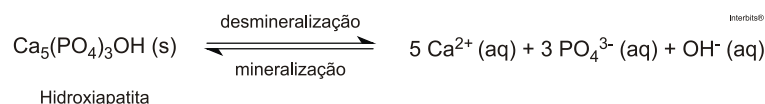
05. (Enem 2011) No processo de industrialização da mamona, além do óleo que contém vários ácidos graxos, é obtida uma massa orgânica, conhecida como torta de mamona. Esta massa tem potencial para ser utilizada como fertilizante para o solo e como complemento em rações animais devido a seu elevado valor proteico. No entanto, a torta apresenta compostos tóxicos e alergênicos diferentemente do óleo da mamona. Para que a torta possa ser utilizada na alimentação animal, é necessário um processo de descontaminação.

Revista Química Nova na Escola. V. 32, no 1, 2010 (adaptado).

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona, é a

- a) lipofilia. b) hidrofília. c) hipocromia. d) cromatofília. e) hiperpolarização.

06. (Enem 2011) Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação Química seguinte representa esse processo:



GROISMAN, S. *Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta*. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- OH^- , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a direita.
- H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a direita.
- OH^- , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- Ca^{2+} , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda.

07. (Enem 2011) Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão definido, no caso 183°C. Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem esta liga (o estanho puro funde a 232°C e o chumbo puro a 320°C) o que justifica sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente. Um lote contendo 5 amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir.

Amostra	Porcentagem de Sn (%)	Porcentagem de Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são

- I e II.
- I e III.
- II e IV.
- III e V.
- IV e V.

08. (Enem 2012) O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam um alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar dinheiro com sua venda. As empresas fabricantes de alumínio esclarecem que isso não passa de uma “lenda urbana”, pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio. Como a liga do qual é feito o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:

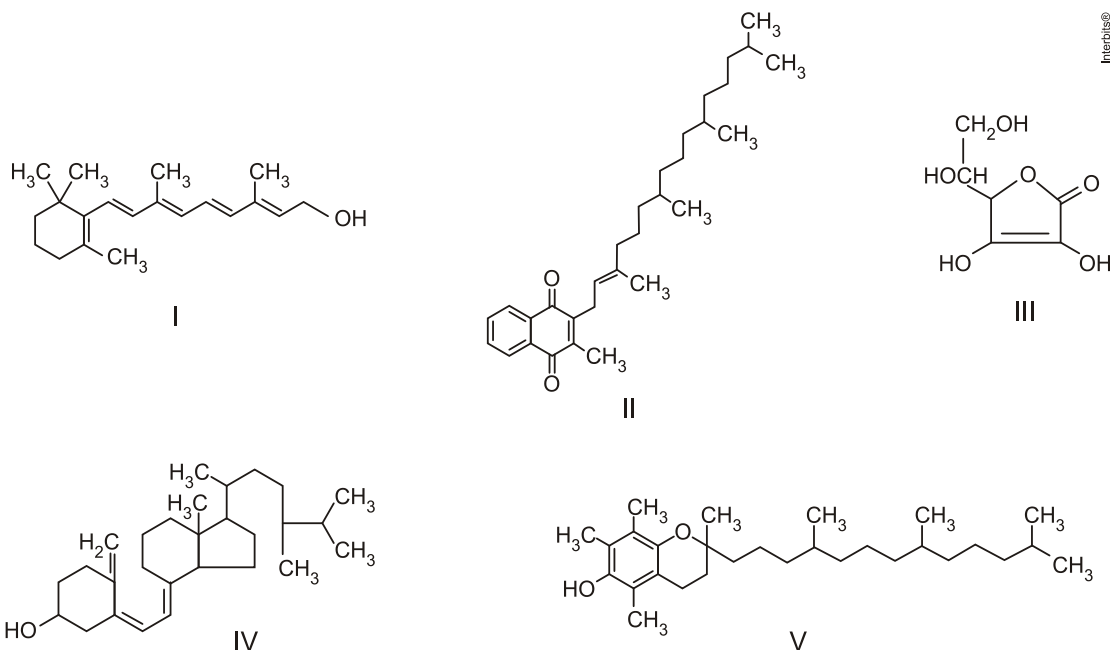
Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição do anel das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

- Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução.

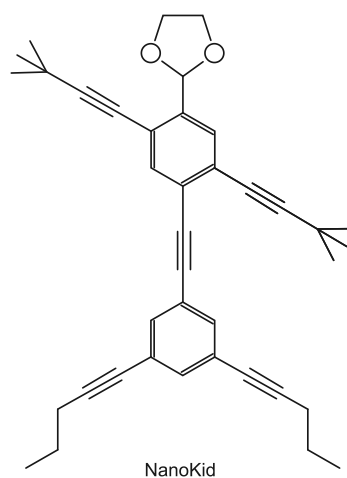
- b) Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução.
 c) Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio.
 d) Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio.
 e) Somente o lítio e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.

09. (Enem 2012) O armazenamento de certas vitaminas no organismo apresenta grande dependência de sua solubilidade. Por exemplo, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária, enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência. A seguir são apresentadas as estruturas químicas de cinco vitaminas necessárias ao organismo.



Dentre as vitaminas apresentadas na figura, aquela que necessita de maior suplementação diária é

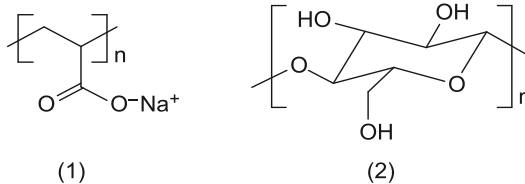
- a) I. b) II. c) III. d) IV. e) V.
10. (Enem 2013) As moléculas de *nanoptians* lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em Química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura:



CHANTEAU, S. H.; TOUR, J. M. *The Journal of Organic Chemistry*, v. 68, n. 23, 2003 (adaptado).

- Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?
- a) Mãos. b) Cabeça. c) Tórax. d) Abdômen. e) Pés.

11. (Enem 2013) As fraldas descartáveis que contêm o polímero poliacrilato de sódio (1) são mais eficientes na retenção de água que as fraldas de pano convencionais, constituídas de fibras de celulose (2).

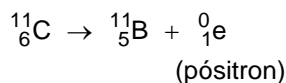


CURI, D. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 23, maio 2006 (adaptado).

A maior eficiência dessas fraldas descartáveis, em relação às de pano, deve-se às

- interações dipolo-dipolo mais fortes entre o poliacrilato e a água, em relação às ligações de hidrogênio entre a celulose e as moléculas de água.
- interações íon-íon mais fortes entre o poliacrilato e as moléculas de água, em relação às ligações de hidrogênio entre a celulose e as moléculas de água.
- ligações de hidrogênio mais fortes entre o poliacrilato e a água, em relação às interações íon-dipolo entre a celulose e as moléculas de água.
- ligações de hidrogênio mais fortes entre o poliacrilato e as moléculas de água, em relação às interações dipolo induzido-dipolo induzido entre a celulose e as moléculas de água.
- interações íon-dipolo mais fortes entre o poliacrilato e as moléculas de água, em relação às ligações de hidrogênio entre a celulose e as moléculas de água.

12. (Enem 2013) Glicose marcada com núclídeos de carbono-11 é utilizada na medicina para se obter imagens tridimensionais do cérebro, por meio de tomografia de emissão de pósitrons. A desintegração do carbono-11 gera um pósitron, com tempo de meia-vida de 20,4 min, de acordo com a equação da reação nuclear:



A partir da injeção de glicose marcada com esse núclídeo, o tempo de aquisição de uma imagem de tomografia é cinco meias-vidas.

Considerando que o medicamento contém 1,00 g do carbono-11, a massa, em miligramas, do núclídeo restante, após a aquisição da imagem, é mais próxima de

- a) 0,200. b) 0,969. c) 9,80. d) 31,3. e) 200.

13. (Enem 2014) O estudo de compostos orgânicos permite aos analistas definir propriedades físicas e químicas responsáveis pelas características de cada substância descoberta. Um laboratório investiga moléculas quirais cuja cadeia carbônica seja insaturada, heterogênea e ramificada.

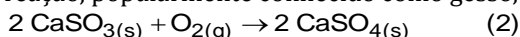
A fórmula que se enquadra nas características da molécula investigada é

- $\text{CH}_3 - (\text{CH})_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_3$.
- $\text{CH}_3 - (\text{CH})_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_3$.
- $\text{CH}_3 - (\text{CH})_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{NH}_2$.
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_3$.
- $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_3$.

14. (Enem 2014) Grandes fontes de emissão do gás dióxido de enxofre são as indústrias de extração de cobre e níquel, em decorrência da oxidação dos minérios sulfurados. Para evitar a liberação desses óxidos na atmosfera e a consequente formação da chuva ácida, o gás pode ser lavado, em um processo conhecido como dessulfurização, conforme mostrado na equação (1).



Por sua vez, o sulfito de cálcio formado pode ser oxidado, com o auxílio do ar atmosférico, para a obtenção do sulfato de cálcio, como mostrado na equação (2). Essa etapa é de grande interesse porque o produto da reação, popularmente conhecido como gesso, é utilizado para fins agrícolas.



As massas molares dos elementos carbono, oxigênio, enxofre e cálcio são iguais a 12g/mol, 16g/mol, 32g/mol e 40g/mol, respectivamente.

Considerando um rendimento de 90% no processo, a massa de gesso obtida, em gramas, por mol de gás retido é mais próxima de

- a) 64. b) 108. c) 122. d) 136. e) 245.

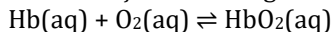
15. (Enem 2014) A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30mg/kg para solo agrícola e 0,14mg/L para água subterrânea. A quantificação desse resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se amostras de 500g de solo e 100mL de água, conforme apresentado no quadro.

Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1,0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2,0 \times 10^{-2}$
Água I	$7,0 \times 10^{-6}$
Água II	$8,0 \times 10^{-6}$
Água III	$9,0 \times 10^{-6}$

O ambiente que necessita de biorremediação é o(a)

- a) solo I. b) solo II. c) água I. d) água II. e) água III.

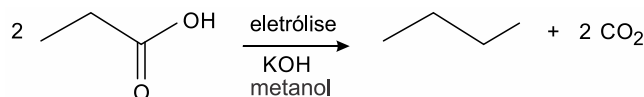
16. (Enem 2015) Hipóxia ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio (O_2) no sangue arterial do organismo. Por essa razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições, ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada (HbO_2) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:



A alteração da concentração de hemoglobina oxigenada no sangue ocorre por causa do(a)

- a) elevação da pressão arterial. d) queda da pressão parcial de oxigênio.
 b) aumento da temperatura corporal. e) diminuição da quantidade de hemácias.
 c) redução da temperatura do ambiente.

17. (Enem 2015) Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificadaamente esse processo.

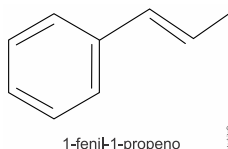


AZEVEDO, D. C.; GOULART, M. O. F. Estereosseletividade em reações eletródicas. *Química Nova*, n. 2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

- a) 2,2,7,7-tetrametil-octano. d) 3,3,6,6-tetrametil-octano.
 b) 3,3,4,4-tetrametil-hexano. e) 2,2,4,4-tetrametil-hexano.
 c) 2,2,5,5-tetrametil-hexano.

18. (Enem 2015) O permanganato de potássio ($KMnO_4$) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como o 1-fenil-1-propeno, ilustrado na figura, o $KMnO_4$ é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



Os produtos obtidos na oxidação do alceno representado, em solução aquosa de KMnO_4 , são:

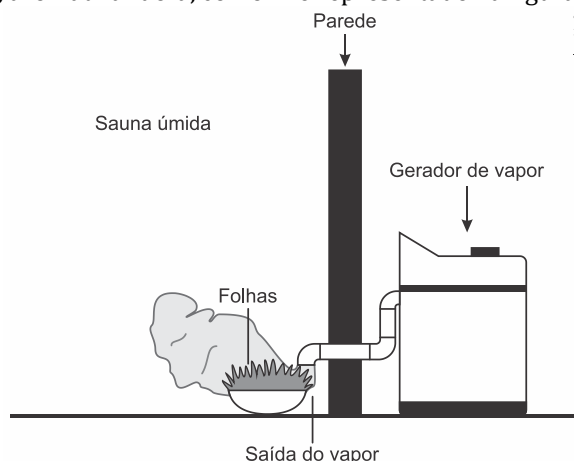
- a) Ácido benzoico e ácido etanoico. d) Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.
 b) Ácido benzoico e ácido propanoico. e) Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.
 c) Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.

19. (Enem 2015) Um grupo de pesquisadores desenvolveu um método simples, barato e eficaz de remoção de petróleo contaminante na água, que utiliza um plástico produzido a partir do líquido da castanha de caju (LCC). A composição Química do LCC é muito parecida com a do petróleo e suas moléculas, por suas características, interagem formando agregados com o petróleo. Para retirar os agregados da água, os pesquisadores misturam ao LCC nanopartículas magnéticas.

Essa técnica considera dois processos de separação de misturas, sendo eles, respectivamente,

- a) flotação e decantação. d) destilação fracionada e peneiração.
 b) decomposição e centrifugação. e) dissolução fracionada e magnetização.
 c) floculação e separação magnética.

20. (Enem 2016) Uma pessoa é responsável pela manutenção de uma sauna úmida. Todos os dias cumpre o mesmo ritual: colhe folhas de capim-cidreira e algumas folhas de eucalipto. Em seguida, coloca as folhas na saída do vapor da sauna, aromatizando-a, conforme representado na figura.



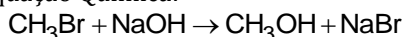
Qual processo de separação é responsável pela aromatização promovida?

- a) Filtração simples. d) Sublimação fracionada.
 b) Destilação simples. e) Decantação sólido-líquido.
 c) Extração por arraste.

21. (Enem 2016) A minimização do tempo e custo de uma reação Química, bem como o aumento na sua taxa de conversão, caracteriza a eficiência de um processo químico. Como consequência, produtos podem chegar ao consumidor mais baratos. Um dos parâmetros que mede a eficiência de uma reação Química é o seu rendimento molar (R , em %), definido como

$$R = \frac{n_{\text{produto}}}{n_{\text{reagente limitante}}} \times 100$$

em que n corresponde ao número de mols. O metanol pode ser obtido pela reação entre brometo de metila e hidróxido de sódio, conforme a equação Química:



As massas molares (em g/mol) desses alimentos são: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Br = 80.

O rendimento molar da reação, em que 32 g de metanol foram obtidos a partir de 142,5 g de brometo de metila e 80 g de hidróxido de sódio, é mais próximo de

- a) 22%. b) 40%. c) 50%. d) 67%. e) 75%.

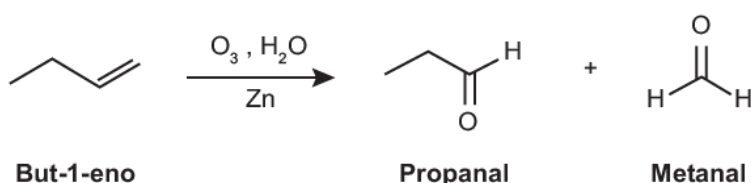
22. (Enem 2016) Pesquisadores recuperaram DNA de ossos de mamute (*Mammuthus primigenius*) encontrados na Sibéria, que tiveram sua idade de cerca de 28 mil anos confirmada pela técnica do carbono-14.

FAPESP. *DNA do mamute é revelado*. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

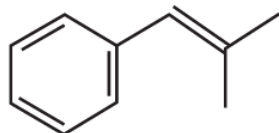
A técnica de datação apresentada no texto só é possível devido à

- proporção conhecida entre carbono-14 e carbono-12 na atmosfera ao longo dos anos.
- decomposição de todo o carbono-12 presente no organismo após a morte.
- fixação maior do carbono-14 nos tecidos de organismos após a morte.
- emissão de carbono-12 pelos tecidos de organismos após a morte.
- transformação do carbono-12 em carbono-14 ao longo dos anos.

23. (Enem 2017) A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio (O₃), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissustituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



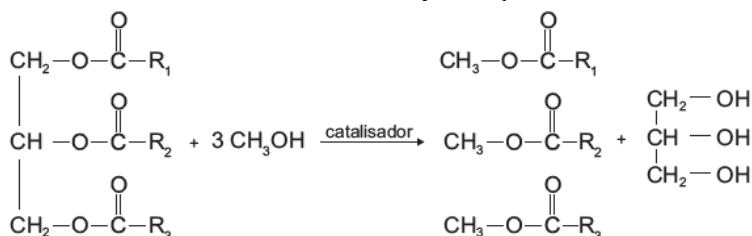
1-fenil-2-metilprop-1-eno

MARTINO, A. *Química, a ciência global*. Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado).

Quais são os produtos formados nessa reação?

- Benzaldeído e propanona.
- Propanal e benzaldeído.
- 2-fenil-etanal e metanal.
- Benzeno e propanona.
- Benzaldeído e etanal.

24. (Enem 2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação Química:



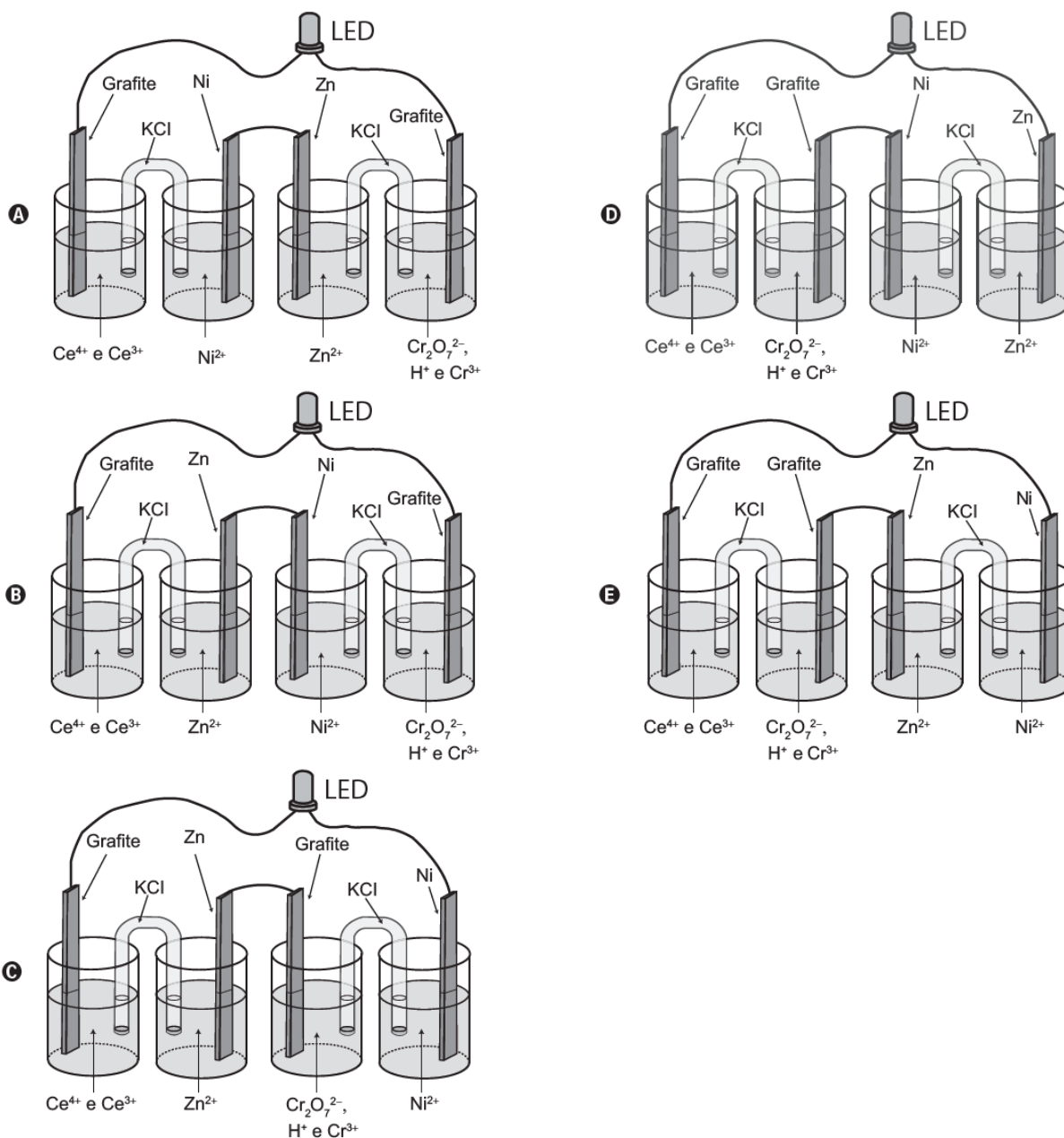
A função Química presente no produto que representa o biodiesel é

- éter.
- éster.
- álcool.
- cetona.
- ácido carboxílico

25. (Enem 2017) A invenção do LED azul, que permite a geração de outras cores para compor a luz branca, permitiu a construção de lâmpadas energeticamente mais eficientes e mais duráveis do que as incandescentes e fluorescentes. Em um experimento de laboratório, pretende-se associar duas pilhas em série para acender um LED azul que requer 3,6 volts para o seu funcionamento. Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais mostrados no quadro.

Semirreação de redução	E° (V)
$\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$	+1,61
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1,33
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0,25
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0,76

Qual associação em série de pilhas fornece diferença de potencial, nas condições-padrão, suficiente para acender o LED azul?



APÊNDICE F – MODELO DO PLANO DE AULA USADO NA ESCOLA.

*Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
CREDE 10 - Russas
Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães*

Disciplina: Química Professor: Adeirton Série: 1ª Bimestre: 2º Período: 16/05/2018

PLANO DE AULA**Objetivo:**

Localizar um elemento na tabela periódica através do número de partículas.

Distinguir elementos através de suas características, propriedades e disposição na tabela.

Atividade de Verificação de Aprendizagem:

Jogo Perfil da Tabela Periódica.

Conteúdo:

Capítulo 07: Organização da Tabela Periódica.

ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	TEMPO
1º: Acolhida da turma e explicar o cronograma da aula e as regras do jogo a ser aplicado	15 min
2º: Aplicar jogo Perfil da Tabela Periódica.	60 min
3º: Retorno a lista de exercícios para concluir a resolução.	25 min
Para Casa: Término da resolução da lista	-----

Recursos Utilizados:

Quadro, Pincel, Apagador, Tabela Periódica, Livro Didático e Jogo.

Adeirton Freire

Professor

Coordenadora Escolar

APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, do projeto de pesquisa “ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO”, de responsabilidade do (a) pesquisador (a) Adeirton Freire Moreira.

Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

01. O trabalho tem como objetivo investigar o potencial didático do uso de jogos lúdicos no auxílio da aprendizagem em Química do Ensino Médio, para esta ferramenta vir a servir a professores e alunos auxiliando-os nos estudos de temas abstratos na disciplina.
02. A minha participação nesta pesquisa consistirá em ministrar aulas, aplicar questionários e jogos que foram elaborados e confeccionados pelo pesquisador, fazer registro com fotos, fazer observações e coletar os dados quantitativos e qualitativos que circundam tais aplicações supracitadas.
03. A pesquisa será realizada na E.E.E.P. Avelino Magalhães, nos períodos do segundo e terceiro bimestre, iniciando no mês de maio e terminando em setembro.
04. Todas as atividades acontecerão normalmente nos horários das aulas de Química, sem necessitar de horário denotado como extra turno para suas aplicações.
05. Não terá nenhuma despesa ou será submetido a algum risco.
06. Seu nome será mantido em sigilo, assegurando toda privacidade antes, durante e depois da pesquisa.
07. Os dados e imagens coletados serão exclusivamente utilizados para fins desta pesquisa.

Qualquer dúvida, entre em contato com o pesquisador
 Fone: (88) 997426931. Email: adeirton.freire@gmail.com.

Eu, _____, RG nº _____
 responsável pelo aluno _____ declaro
 ter sido informado e concordo em autorizar o aluno a participar, como voluntário, do projeto de
 pesquisa acima descrito.

Tabuleiro do Norte - CE, _____ de maio de 2018.

Adeirton Freire Moreira

Assinatura do responsável

Adeirton Freire Moreira – Responsável pela pesquisa