



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

ECIÂNGELA ERNESTO BORGES

CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS PARA A
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA ORGÂNICA NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO

FORTALEZA

2015

ECIÂNGELA ERNESTO BORGES

**CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS PARA A
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA ORGÂNICA NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado 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: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Coorientador: Prof. Dr. Isaías Batista Lima.

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

-
- B731c Borges, Eciângela Ernesto
 Contribuições dos jogos e atividades lúdicas para a aprendizagem significativa em química orgânica no 3º ano do ensino médio / Eciângela Ernesto Borges. – 2015.
 110 f. : il.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.
 Área de Concentração: Química
 Orientação: Profª. Drª. Maria Mozarina Beserra Almeida
 Coorientação: Prof. Dr. Isaías Batista Lima
1. Química – Estudo e ensino. 2. Jogos educativos. 3. Práticas pedagógicas. I. Título.

ECIÂNGELA ERNESTO BORGES

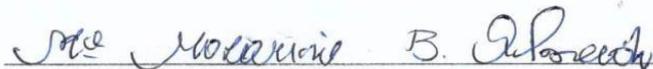
CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS PARA A
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA ORGÂNICA NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Aprovada em: 16/09/2015

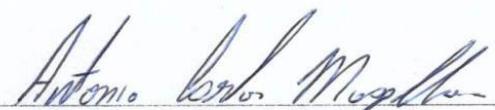
BANCA EXAMINADORA



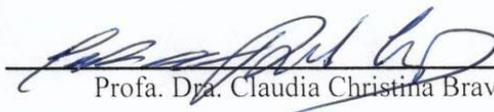
Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dr. Isaiás Batista de Lima (Co-orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Dr. Antônio Carlos Magalhães
Universidade Federal do Ceará – UFC



Profa. Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro
Universidade Federal do Ceará – UFC

Aos meus pais, José Borges de França e Josefa Ernesto Borges, pelo afeto, apoio incondicional e exemplos de dedicação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela força, coragem e por ter me iluminado nos momentos mais difíceis nessa longa caminhada.

Aos meus pais, José Borges de França e Josefa Ernesto Borges, pelo afeto, apoio incondicional e exemplos de dedicação.

Aos meus orientadores Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida e Prof. Dr. Isaías Batista Lima, por terem sido sempre atenciosos, presentes e competentes. Obrigada pelas ricas correções, sugestões de leitura, pelo trabalho em equipe para a realização desta escrita e pelo árduo trabalho de escrita dos artigos que participamos juntos. Espero que essa parceria ainda gere muitos frutos acadêmicos.

Aos professores Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro e Dr. Antônio Carlos Magalhães por aceitarem compor a banca examinadora e contribuírem com suas sugestões valiosas para melhoria deste trabalho.

Ao meu esposo e companheiro Francisco de Assis Félix Júnior, pela dedicação e compreensão nos momentos mais difíceis.

Ao meu grande amigo Prof. Me. Glauber Lima Moreira, pelo apoio e incentivo durante toda a caminhada.

Aos alunos do 3º ano do ensino médio da E.E.F.M. Professores Paulo Freire que participaram da pesquisa e se dedicaram da melhor maneira que puderam para a realização de todos os trabalhos propostos.

Aos meus colegas de mestrado pelos muitos momentos especiais de aprendizado e de descontração.

Às minhas coordenadoras pedagógicas Maria Leirte e Carmen Lúcia e à minha PCA Ana Sampaio, pelo apoio e compreensão na flexibilidade de meus horários de trabalho.

“A teoria sem a prática vira “verbalismo”, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade”.

(Paulo Freire)

RESUMO

O Ensino de Química aplicado nas escolas é invariavelmente identificado como tradicional, abstrato e descontextualizado. A literatura tem sido pródiga na afirmação dessa assertiva, de modo que o Ensino de Química não tem contribuído de forma significativa para a aprendizagem e formação cidadã dos discentes. Daí o recorrente reclamo para que o docente renove seu modo de ensinar, necessitando-se de metodologias de ensino capazes de proporcionar o desenvolvimento cognitivo dos alunos e fomentar a Aprendizagem Significativa. Neste contexto, a utilização de jogos didáticos constitui-se como um importante instrumento de aprendizado capaz de tornar o trabalho docente mais dinâmico, atraente e interativo. Assim, esta pesquisa teve como objetivo elaborar, aplicar e analisar a contribuição dos jogos didáticos como ferramenta pedagógica no ensino de Química Orgânica, à luz da Aprendizagem Significativa. A presente pesquisa teve como suporte teórico os trabalhos, principalmente, de AUSUBEL, 2003; KISHIMOTO, 1994; MOREIRA, 2011; SOARES, 2013; MELO, 2005 e SANTANA, 2006. Suas análises assumiram a forma de uma pesquisa descritivo-bibliográfica, de cunho qualiquantitativo com estudo de caso e realizado em campo, aplicado em uma escola pública de Fortaleza-CE, localizada no Bairro Henrique Jorge em duas turmas de 3º ano do Ensino Médio. Uma das turmas foi denominada de controle na qual foi aplicada a metodologia tradicional e a outra, denominada pesquisada, na qual foram utilizados os jogos elaborados que contemplaram o conteúdo funções orgânicas, vinculado ao cotidiano dos estudantes. Os instrumentos utilizados foram três questionários, um teste de sondagem, duas avaliações, além da observação e registro fotográfico. Os resultados obtidos, a partir dos questionários e das avaliações aplicadas antes e após a utilização dos jogos, indicaram que os mesmos atuaram como um instrumento facilitador e eficiente na compreensão do conteúdo abordado, fomentando uma Aprendizagem Significativa. Constatou-se ainda que, o uso dos jogos didáticos no ensino de Química Orgânica proporciona a participação e a interação entre os alunos, podendo potencializar a promoção de uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Palavras-chave: Ensino de Química. Aprendizagem Significativa. Jogos Didáticos.

ABSTRACT

The Chemistry Teaching applied in schools is identified invariably as traditional, abstract and out of context. Literature has been prodigal in affirming that the Chemistry Teaching has not contributed significantly to the learning and civic education of pupils, whence the recurrent complaint against teachers to make them renew their teaching performance. There are also teaching methodologies demands for providing the cognitive development of learners, as well as fostering meaningful learning. In this context, the use of educational games constitutes as an important learning tool to make teaching more dynamic, attractive and interactive. Thus, this research aimed to formulate, implement and analyze the contribution of educational games as a pedagogical tool for Organic Chemistry Teaching in the light of meaningful learning. This research was theoretically supported by AUSUBEL, 2003; KISHIMOTO, 1994; MOREIRA, 2011; SOARES, 2013; MELO, 2005 and SANTANA, 2006. The analysis took the form of a descriptive research of quantitative and qualitative nature with case study and it was held in a public school in Fortaleza City, located in Henrique Jorge district into two high school last period classes. One of them was called *controlada*, in which was applied traditional methodology. The other, called *pesquisada*, had elaborate games that contemplated content bodily functions, linked to students' daily lives. The tools used were three questionnaires, one pump test, two evaluations, as well as class observation and photographic record. The results obtained from the questionnaires and evaluations applied before and after the games have indicated that they acted as a facilitator and they were effective for the understanding of the approached content by promoting meaningful learning. It was also found that the use of educational games in Organic Chemistry Teaching provides participation and interaction among students and must enhance the promotion of an enjoyable and effective learning.

Key Words: Chemistry Teaching. Meaningful Learning. Educational Games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hipotético sistema de coordenadas formado pelos eixos aprendizagem mecânica x aprendizagem significativa e aprendizagem receptiva x aprendizagem por descoberta	38
Figura 2 - Foto da E.E.F.M. Profº Paulo Freire	44
Figura 3 - Aplicação do teste de sondagem	48
Figura 4 - Explicação do conteúdo em sala de aula	49
Figura 5 - Cartela do jogo Bingo da Química Orgânica	50
Figura 6 - Aplicação do jogo Bingo da Química Orgânica em sala de aula	50
Figura 7 - Jogo Dominó da Química Orgânica	51
Figura 8 - Aplicação do jogo Dominó da Química Orgânica em sala de aula ...	51
Figura 9 - Jogo Dados da Química Orgânica	52
Figura 10 - Aplicação do jogo Dados das Funções Orgânicas em sala de aula .	52
Figura 11 - Jogo Trilha das Funções Orgânicas	54
Figura 12 - Aplicação do jogo Trilha das Funções Orgânicas em sala de aula ..	54
Figura 13 - Aplicação da avaliação 1 aos estudantes	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma de aplicação dos jogos didáticos	50
Tabela 2 - Frequência com que os alunos têm acesso aos meios de informação	58
Tabela 3 - Conteúdos abordados e as respectivas questões do teste de sondagem	68
Tabela 4 - Rendimento dos alunos no teste de sondagem	68
Tabela 5 - Percentual de alunos das turmas A e B que acertaram as questões.	70
Tabela 6 - Vantagens e desvantagens dos jogos didáticos (GRANDO, 2001) ...	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo dos alunos que participaram da pesquisa	56
Gráfico 2 - Percentagem de alunos X faixa etária dos alunos	56
Gráfico 3 - Percentagem de alunos X bens móveis possuídos no domicílio	58
Gráfico 4 - Nível de dificuldade dos alunos na aprendizagem	59
Gráfico 5 - Tempo de estudo fora do horário escolar	60
Gráfico 6 - Curso além do ensino médio	60
Gráfico 7 - Pretensão de ingressar em um curso superior	61
Gráfico 8 - Interesse pela disciplina de Química	62
Gráfico 9 - Aulas de Química ministradas de forma diferente	64
Gráfico 10 - Resultado da aplicação da avaliação 1 na turma pesquisa e na turma controle antes da utilização dos jogos didáticos	71
Gráfico 11 - Resultado da aplicação da avaliação 2 na turma pesquisada e na turma controle após a utilização dos jogos didáticos	73
Gráfico 12 - Opiniões dos alunos em relação à utilização dos jogos didáticos em sala de aula	75
Gráfico 13 - Opiniões dos alunos sobre em que os jogos ajudaram	76
Gráfico 14 - Opiniões dos alunos sobre o auxílio dos jogos didático no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Química Orgânica	77
Gráfico 15 - Opiniões dos alunos em relação ao aumento do interesse dos mesmos pela disciplina Química após o uso dos jogos	78
Gráfico 16 - Opinião dos alunos em relação aos jogos didáticos aplicados para melhorar a compreensão do conteúdo das funções orgânicas	79
Gráfico 17 - Grau de dificuldade dos alunos em relação às regras dos jogos	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EEFM	Escola de Ensino Fundamental e Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional para o Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
REB	Referências Básicas
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	A formação de professores de Química para a educação básica	19
2.2	O Ensino de Química na educação básica	23
2.3	Competências e Habilidades a serem desenvolvidas no Ensino de Química	28
2.4	Atividades lúdicas no Ensino de Química	32
2.5	Os Jogos didáticos como um recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem	34
2.6	O uso de jogos no Ensino de Química no contexto da Aprendizagem Significativa	37
2.3.1	<i>Tipos de Aprendizagem Significativa</i>	40
2.3.2	<i>Formas de Aprendizagem Significativa</i>	41
3	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	43
3.1	Caracterização da pesquisa	43
3.2	Campo da pesquisa	44
3.3	Sujeitos da pesquisa	46
3.4	Etapas da pesquisa	47
3.4.1	<i>1ª etapa: Diagnóstica</i>	47
3.4.2	<i>2ª etapa: Revisão bibliográfica</i>	47
3.4.3	<i>3ª etapa: Levantamento de dados sociais, econômicos e intelectuais</i>	47
3.4.4	<i>4ª etapa: Desenvolvimento da pesquisa</i>	48
3.4.5	<i>5ª etapa - Avaliação da pesquisa</i>	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
4.1	Resultados do questionário socioeconômico (APÊNDICE A)	55
4.2	Resultados do questionário como é visto o Ensino de Química pelos estudantes (APÊNDICE B)	62
4.3	Resultados do teste de sondagem (APÊNDICE C)	67

4.4	Resultados da Avaliação 1 referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula que foi aplicada antes da utilização dos jogos didáticos (APÊNDICE D).....	70
4.5	Resultados da Avaliação 2 referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula que foi aplicada após a utilização dos jogos didáticos (APÊNDICE D).....	72
4.6	Resultados do questionário sobre o uso de jogos didáticos para aprendizagem de conteúdos de Química Orgânica (APÊNDICE E)	74
5	PRODUTO EDUCACIONAL	85
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
	REFERÊNCIAS.....	90
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO.....	95
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE COMO É VISTO O ENSINO DE QUÍMICA PELOS ESTUDANTES.....	98
	APÊNDICE C – TESTE DE SONDAGEM PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA DOS ESTUDANTES, ANTES DA APLICAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA PESQUISA	99
	APÊNDICE D - AVALIAÇÃO 1	103
	APÊNDICE D - AVALIAÇÃO 2.....	106
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA	109

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química, atualmente, ainda é apresentado em sala de aula de forma tradicional, abstrata e descontextualizado, caracterizando-se pela memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, ou seja, totalmente desvinculado do cotidiano e da realidade na qual os alunos estão inseridos. A Química, nessa situação, torna-se uma disciplina maçante e monótona, fazendo com que os jovens não se interessem pela mesma e questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada (LIMA; LIMA-NETO, 1999).

O professor de Química tem consciência de que existem dificuldade e resistência por parte dos estudantes ao ensino dessa ciência na forma tradicional. Os profissionais dessa área têm se desdobrado na busca por metodologias alternativas com o objetivo de alcançar êxito educacional no que se refere à aprendizagem de forma duradoura uma vez que o método tradicional de ensino nas últimas décadas visa prioritariamente à aprovação em vestibulares. Assim, é de fundamental importância tornar as aulas mais dinâmicas, prazerosas e significativas para o educando. Além disso, o professor, na maioria das vezes, tem o conhecimento químico, todavia não consegue trabalhar os conceitos de modo que os discentes possam compreendê-los. Muitas podem ser as causas, como as condições de trabalho, o número excessivo de alunos por turmas, a sua formação inicial, a gestão escolar, a falta de formação continuada, entre outras.

Baseado na análise do que foi exposto, alguns autores como Soares e Oliveira (2005), consideram o desenvolvimento de atividades lúdicas envolvendo materiais concretos e manipuláveis uma alternativa viável para a associação com conceitos abstratos do conteúdo de Química. O lúdico aplicado em sala de aula torna-se um instrumento enriquecedor onde ensinar, por parte do professor e, aprender por parte do aluno, através de uma brincadeira, aumenta as possibilidades de relacionamento e socialização com a troca de conhecimento e experiências respeitando-se a diversa individualidade existente em um ambiente heterogêneo de compreensão do conhecimento. O objetivo da atividade lúdica não é apenas levar o aluno a memorizar mais facilmente o assunto abordado, mas sim induzir o raciocínio do aluno, à reflexão, o pensamento e, conseqüentemente, à construção do seu

conhecimento, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor.

É nesse contexto que os jogos didáticos ganham espaço, como instrumento lúdico e motivador para a aprendizagem de conceitos químicos, presentes no currículo escolar à medida que se propõe estímulo ao interesse do docente. De acordo com Soares (2005), esse tipo de atividade proporciona aos alunos um ensino mais dinâmico, pois são recursos que contribuem para diminuir a barreira que eles próprios construíram para se protegerem da formalização das disciplinas exatas, ultrapassando assim esse obstáculo a partir de uma motivação e interação com a realidade social. São instrumentos que motivam e instigam o processo de edificação do conhecimento, podendo ser definida como uma ação prazerosa, independente do contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação (SOARES, 2005).

De acordo com Melo (2005), o lúdico é um importante instrumento de trabalho; o mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Essas atividades quando bem exploradas oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo. Para esse pesquisador, as atividades lúdicas, mais estritamente os jogos didáticos, incentivam o trabalho em equipe, a interação aluno-professor; auxiliam no desenvolvimento do raciocínio, da criatividade e habilidades, potencializando assim, a Aprendizagem Significativa¹. Neste sentido, a Aprendizagem Significativa apresenta uma contribuição importante à docência ao defender a importância do ensino a partir dos saberes dos alunos. Tomados como pressupostos para que o professor possa construir os novos saberes didáticos de Química, em que aqueles assumem a forma de subsunçor. A aprendizagem é um processo de acúmulo de conhecimentos que são incorporados e guardados na mente dos discentes de uma forma estrutural, para que futuramente tais informações possam ser aproveitáveis. Quando os jogos são aplicados de forma planejada, mesmo que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o assunto abordado, durante o jogo, novas informações sobre o conteúdo poderão ser adquiridas.

¹ Aprendizagem Significativa é o conceito fundamental da Teoria da aprendizagem de David Ausubel, ocorrendo quando os novos conhecimentos adquiridos relacionam-se com os conhecimentos prévios que o aluno possui.

Segundo os PCN`s, ao professor cabe planejar, implementar e dirigir as atividades didáticas, com o objetivo de desencadear, apoiar e orientar o esforço de ação e reflexão do aluno, procurando garantir aprendizagem efetiva. Além de assumir o papel de informante e de interlocutor privilegiado, que tematize aspectos prioritários em função das necessidades dos alunos e de suas possibilidades de aprendizagem (BRASIL, 1998).

No decorrer da minha experiência como professora de Química no ensino básico, pude constatar a rejeição e a dificuldade da maioria dos meus alunos em relação à disciplina de Química Orgânica, sobretudo no conteúdo das funções orgânicas. O estudo dessa disciplina exige do aluno muita abstração e raciocínio espacial em virtude de apresentar uma grande diversidade de compostos com diferenças nas suas propriedades, devido às ligações entre os átomos, que resultam em diversos grupos funcionais (tais como hidroxilas, carbonilas, carboxilas e nitrilas) (SIMÕES NETO, 2010). Dessa forma, meus alunos não compreendiam o conteúdo abordado e questionavam o motivo pelo qual eles eram ensinados e que significado teria para suas vidas.

A justificativa para trabalhar o conteúdo “funções orgânicas” decorreu do desinteresse e da dificuldade dos estudantes em compreendê-lo. Portanto, buscando minimizar as lacunas deixadas pelo ensino tradicional e com o intuito de tornar o estudo das funções orgânicas mais prazeroso, dinâmico e significativo, optei em inserir na minha prática docente os jogos didáticos. A minha primeira experiência com atividade lúdica foi através de um trabalho monográfico apresentado ao curso de especialização em Ensino de Química, em 2012, intitulado “A construção de modelos moleculares para auxiliar na compreensão e visualização da geometria molecular através de oficina”. Constatei que os alunos que cursavam o primeiro ano na época, ficaram entusiasmados com a inserção desse recurso didático no âmbito da Química, visto que durante a realização da atividade, foi possível observar a participação ativa dos estudantes, assim como a motivação dos mesmos na confecção dos modelos moleculares.

Dessa forma, a presente pesquisa cuja abordagem é qualitativa e de natureza descritiva, investigou a efetividade na aquisição da Aprendizagem Significativa de alunos do 3º ano do Ensino Médio a partir da elaboração e aplicação de jogos didáticos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em conteúdos de Química Orgânica, já que a metodologia habitualmente utilizada em

sala de aula, na maioria das vezes, deixava lacunas no processo de aquisição de conhecimentos e, conseqüentemente, tornava os alunos desestimulados e com grandes dificuldades de aprendizagem. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados três questionários, um teste de sondagem, duas avaliações, além da observação e registro fotográfico.

Diante do exposto, surgem as seguintes questões de pesquisa:

- a) Como tornar mais atrativas e dinâmicas as aulas de Química Orgânica?
- b) Como os jogos didáticos podem promover Aprendizagem Significativa em Química Orgânica no Ensino Médio?
- c) De que forma o conceito de Aprendizagem Significativa pode ser aplicado ao Ensino de Química Orgânica?

Teve-se como hipótese que a aplicação dos jogos didáticos melhora o ensino de Química Orgânica; proporciona aos discentes a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor; promove o aprofundamento de conceitos aparentemente abstratos; incita uma aprendizagem significativa.

Pensando na estruturação do conhecimento para essa pesquisa, foi proposto como objetivo geral: elaborar jogos didáticos e analisar sua contribuição como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de Química Orgânica para o 3º ano do Ensino Médio, à luz da Aprendizagem Significativa. Para alcançar o objetivo geral foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Inventariar os estudos sobre o uso de jogos didáticos como ferramenta didática no ensino de Química Orgânica;
- Promover nos educandos uma Aprendizagem Significativa em Química Orgânica, utilizando jogos didáticos como práticas educativas;
- Promover a compreensão dos conteúdos de Química Orgânica através de jogos didáticos elaborados e confeccionados pelo professor, com acompanhamento e interatividade entre docentes e discentes;
- Favorecer a interação entre os estudantes através da formação de equipes, possibilitando a aprendizagem dos conteúdos estudados;
- Comparar o rendimento da aprendizagem obtido entre alunos da turma que está sendo investigada com a utilização de jogos didáticos, em

relação à turma controle, na qual se utiliza o ensino predominantemente tradicional;

- Produzir um tutorial dos jogos didáticos aplicados na presente pesquisa com abordagem na Aprendizagem Significativa e focando no cotidiano dos alunos.

Com a finalidade de obter as respostas às questões feitas, a presente pesquisa foi estruturada em seis capítulos.

O primeiro capítulo é formado desta introdução que aborda o tema em questão.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão de literatura sobre a importância dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem em Química, com enfoque na aprendizagem significativa. Nesse capítulo, também é feita uma breve apresentação da aprendizagem significativa e como pode ser aplicada ao ensino de Química.

O capítulo três refere-se à caracterização do universo e os métodos abordados para a realização do estudo de caso, o campo da pesquisa, as etapas da pesquisa, ou seja, a metodologia empregada neste trabalho.

No capítulo quatro são apresentadas as análises dos resultados e as respectivas discussões feitas a partir do estudo de caso realizado com a aplicação de quatro jogos didáticos, levando-se sempre em consideração a narrativa da Aprendizagem Significativa.

O quinto capítulo apresenta e descreve o produto educacional decorrente desta pesquisa, que se constituiu de um tutorial dos jogos didáticos que foram aplicados na pesquisa. Deseja-se que esse produto educacional atue como apoio didático para professores de Química com o intuito de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Finalmente, no último capítulo é realizada a conclusão do estudo realizado e apresentadas as perspectivas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma visão geral da fundamentação teórica e revisão de literatura, indispensáveis para a compreensão e o diálogo com o objeto de estudo.

2.1 A formação de professores de Química para a educação básica

Um dos grandes desafios para as Universidades Públicas é a formação de professores para atuarem na educação básica, mais especificamente os professores de Química. De um modo geral, a formação desses profissionais tem sido muito discutida por diversos pesquisadores em vários aspectos que vão desde as necessidades formativas, a análise crítica da formação atual a propostas de reestruturação curriculares (MALDANER, 2003; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

A formação inicial de professores dá-se no sistema de ensino superior através dos cursos de licenciatura, todavia, sabe-se que a formação inicial do educador profissional não se inicia apenas no curso de licenciatura nem se restringe a ele, mas se constrói ao longo de toda a vida. As pesquisas sobre formação docente apontam para a necessidade de melhoria dos cursos de licenciatura, visto que os mesmos não possuem uma sólida fundamentação de conhecimentos teórico-didático-metodológicos. Nessa lógica,

A formação inicial de professores de Química permanece ancorada em paradigmas disciplinares. A estrutura curricular, na maioria das vezes vinculada a cursos de Bacharelís, está mais centrada sobre o projeto de fazer dos professores técnicos de ciências do que de fazê-los educadores em ciências. Como consequência, os licenciandos chegam ao final do curso com práticas que enfatizam mais os conteúdos que as ligações que estes fazem com as demais áreas do conhecimento. (SANTOS, 2005, p. 1).

Dessa forma, os professores apropriam-se de conhecimentos técnicos e científicos em detrimento dos conhecimentos pedagógicos, sendo esta situação refletida diretamente em sala de aula em virtude do fraco desempenho e despreparo do docente na sua prática pedagógica. Segundo Bejanaro e Carvalho (2003), os professores recém-formados, ao ingressarem em sala de aula, defrontam-se com situações que não lhes foram apresentadas ao longo do curso de formação inicial e que decorrem da prática docente, circunstâncias complexas que geram conflitos e

que demandam uma postura firme e reflexiva do educador, de modo que possa atuar em seu ambiente de trabalho de maneira a compreendê-lo e alterá-lo.

Dessa maneira, os cursos de Licenciatura em Química são criticados quanto à sua eficiência em relação à formação de professores. Os problemas a serem enfrentados na formação docente são complexos e históricos:

No caso da formação nos cursos de licenciatura, em seus moldes tradicionais, a ênfase está contida na formação nos conteúdos da área, onde o bacharelado surge como a opção natural que possibilitaria, como apêndice, também, o diploma de licenciado. Neste sentido, nos cursos existentes, é a atuação do físico, do historiador, do biólogo, por exemplo, que ganha importância, sendo que a atuação destes como “licenciados” torna-se residual e é vista, dentro dos muros da universidade, como “inferior”, em meio à complexidade dos conteúdos da “área”, passando muito mais como atividade “vocacional” ou que permitiria grande dose de improviso e autoformulação do “jeito de dar aula” (Brasil, 2002, p.13).

Dessa forma, em relação aos cursos de Licenciatura em Química, o que ganha mais ênfase é a formação do químico e não do professor de Química, visto que, na maioria das vezes, a estrutura curricular desses cursos está associada a cursos de Bacharéis. Porém, nem todos os alunos almejam ser pesquisadores ou trabalhar em indústrias e sim buscam a formação docente. Com a finalidade de reformular os currículos dos cursos de Licenciatura de forma a desvinculá-los dos currículos dos cursos dos bacharelados, foram criadas as Diretrizes Curriculares Nacionais, para Formação Inicial de Professores da Educação Básica, em nível de Cursos de Nível Superior. No entanto, em muitos cursos de Licenciatura ainda prevalece este modelo formativo (BRASIL, 2002).

Apesar das mudanças ocorridas na estrutura curricular dos cursos de Licenciatura, muitos profissionais ainda não abandonaram as velhas concepções de uma educação química atrelada aos velhos conceitos e modelos tradicionais, impedindo assim, uma ação-refletida e uma reflexão-na-ação. De acordo com Maldaner (2003, p. 46) *“As universidades têm tido dificuldade de superar esse fosso que separa a formação pedagógica da formação específica no campo do conhecimento em que vai atuar”*.

Alguns pesquisadores como Gil-Perez e Carvalho (1993), Menezes (1996), Porlan e Toscano (2000) *apud* Schnetzler (2000 p. 16), ressaltam como necessidades formativas dos professores de Ciências (Química):

Dominar os conteúdos a serem ensinados em seus aspectos epistemológicos e históricos, explorando suas relações como contexto social, econômico e político, questionar as visões simplistas do processo pedagógico de ensino das ciências usualmente centradas no modelo de transmissão-recepção e na concepção empirista-positivista da ciência; a saber, planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção e reconstrução de ideias dos alunos; conceber a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, como ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautadas na articulação teoria-prática.

Para tanto, a formação docente deve abranger diversos aspectos intrínsecos à formação de um bom professor tais como conhecimento sobre currículo, conhecimento do conteúdo a ser lecionado, conhecimento pedagógico em relação à disciplina escolar, conhecimentos sobre concepção do conhecimento científico e o aprendizado sobre a ciência Química, dentre outros. Nesta perspectiva, faz-se necessário que os cursos de formação inicial e os professores formadores “*promovam novas práticas e novos instrumentos de formação, como estudos de caso e práticas, estágios de longa duração, memória profissional, análise reflexiva, problematizações etc.*” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Um dos fatores considerados bastante grave e que aponta para a insuficiência dos cursos de licenciatura na formação de docentes de Química se refere à carência da pesquisa como instrumento formativo. De acordo com Maldaner (2003, p. 210) “*a pesquisa, como princípio formador e como prática, deve tornar-se constitutiva da própria atividade do professor do professor, por ser a forma mais coerente de construção/reconstrução do conhecimento e da cultura*”. No entanto, o que prevalece nos cursos de Licenciatura é a pesquisa em laboratórios com abordagem e metodologia que não condizem com a realidade do cotidiano escolar. Os docentes de Química sentem dificuldades em se tornarem pesquisadores, visto que toda a sua formação inicial foi realizada na dicotomia ensino/pesquisa. Os professores, sobretudo os de ensino médio, reagem receosamente à ideia de se envolverem em pesquisa, pois veem a mesma como algo que não fez parte de sua formação inicial (MALDANER, 2003). Portanto, as universidades estão formando profissionais despreparados para as situações complexas do cotidiano escolar muito menos para ser o professor/pesquisador². Dentro deste contexto, Maldaner alerta que:

² Docente que utiliza de sua ação como meio de investigação, propondo medidas que visem à superação de problemas. A pesquisa é um instrumento indissociável desse profissional, assim como de sua prática.

A dimensão usual de formação dos professores, demasiadamente restrita e não problematizada, restringe-a em fases estanques nos cursos de magistério, Pedagogia, licenciaturas, mestrados e formação continuada. A atuação em fases estanques é, sem dúvida, uma das responsáveis pela crise das licenciaturas no âmbito das próprias universidades (MALDANER, 2003, p. 44).

Portanto, fica evidente que a formação de professores necessita de uma vinculação tanto no âmbito de sua concepção de forma inicial e continuada. Não se pode separar o conhecimento teórico adquirido ao longo das graduações do conhecimento prático adquirido em circunstâncias do dia a dia, visto que a desvinculação destes conhecimentos anteriormente citados ocasiona uma formação docente muito divergente da realidade enfrentada pelo professor formado.

As Diretrizes Nacionais para Formação de Professores para a Educação Básica enfatizam que o futuro professor de Química deverá:

- ✓ Refletir de forma crítica à sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem;
- ✓ Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade;
- ✓ Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático;
- ✓ Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química;
- ✓ Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho.
- ✓ Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional.
- ✓ Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química.
- ✓ Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química.
- ✓ Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem.

Nesta perspectiva, ressalta-se a importância da formação continuada para preencher as lacunas da formação inicial. Para tanto, torna-se imprescindível criar intervenções necessárias que possibilitem a atualização do docente, perante as dificuldades relacionadas ao ensino de novos conceitos, tecnologias, recursos dentre outros. A formação continuada proporciona momentos de discussões e reflexões em relação às dificuldades da prática docente e as possíveis mudanças desta prática. Além disso, os professores ainda têm a oportunidade de conhecer as novas metodologias e, juntamente com outros professores, analisar, avaliar e planejar novas transformações na prática pedagógica em sala de aula (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). De acordo com Dullius (2012, p. 114):

A formação continuada refere-se a todas as ações praticadas pelos docentes em prol da melhoria da sua prática pedagógica. Ser professor pressupõe estar na condição de um eterno aprendiz, estar disposto a rever, buscar e fazer autocrítica comprometendo-se com a superação dos limites encontrados.

Portanto, a formação continuada tem o papel não só de garantir a atualização da prática pedagógica dos professores, como também de suprir deficiências dos cursos de formação inicial. Maldaner (2003, p. 110) também aponta para a importância da formação continuada de docentes quando declara que *“a formação continuada é uma necessidade intrínseca à prática pedagógica, sempre mais complexa e de nível crescente de exigência de conhecimentos da qual a formação inicial não pode dar conta”*.

Para tanto, faz-se necessário que os professores tenham direito à formação inicial e continuada de qualidade, salários compatíveis com a responsabilidade de suas atividades, condições de trabalho (infraestrutura física das escolas, bibliotecas, laboratórios, salas de informática, equipamentos audiovisuais, dentre outros) e, sobretudo, voz ativa nas decisões que orientam a educação básica brasileira.

2.2 O Ensino de Química na educação básica

O Ensino das Ciências Naturais iniciou-se na década de cinquenta com o propósito de formar pesquisadores e fomentar o avanço da Ciência e Tecnologia, visto que, nesse período, o Brasil passava por grande processo de industrialização.

O Ensino de Química era considerado somente como uma disciplina de apoio aos cursos de Medicina, Farmácia e Engenharia. Os primeiros cursos de Química foram criados com o propósito de auxiliar as indústrias diante da necessidade de conhecer os processos de produção e transformação, processos sintéticos e analíticos determinados pelo mercado. Porém, a partir de 1980, surgiu a necessidade de tornar o Ensino de Química associado às necessidades e interesses dos discentes da educação básica, o que é considerado um grande desafio para os educadores de todos os graus de ensino (KRASILCHIK, 2000).

A disciplina de Química, juntamente com a de Física e Biologia compõem as Ciências Naturais e suas Tecnologias. Os pesquisadores Santos e Schnetzler (2003) enfatizam a importância da Química no desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade e sua aplicação no cotidiano, através da produção de materiais de limpeza, higiene, produtos alimentícios, farmacêuticos, vestuário etc. Nessa linha de pensamento, Usberco e Salvador declaram:

(...) A Química, assim como outras ciências, tem papel de destaque no desenvolvimento das sociedades, pois ela não se limita à pesquisa de laboratório e a produção industrial (...). Embora às vezes não se perceba, esta ciência está presente no nosso dia- a- dia e é parte importante dele, pois a aplicação dos conhecimentos químicos tem reflexos diretos sobre a qualidade de vida das populações e sobre o equilíbrio dos ambientes da terra". (USBERCO & SALVADOR, 2002, p.3).

De acordo com os autores, o conhecimento químico é de suma importância na vida cotidiana das pessoas, para que elas possam, de forma crítica, colaborar para preservação de todas as formas de vida, sobretudo da espécie humana.

Após explanar a importância do Ensino de Química, é importante ressaltar que, na realidade, este ensino praticado na maioria das escolas enfrenta gravíssimos problemas que manifestam as dificuldades e desinteresses dos estudantes em aprender Química e, conseqüentemente, revela baixos índices de rendimento escolar. A maioria dos estudantes têm dificuldades na percepção de conceitos abordados nas aulas de Química. Abaixo seguem algumas dificuldades que os discentes encontram na compreensão de conceitos na disciplina de Química:

✓ O modelo corpuscular da matéria é muito pouco utilizado para explicar suas propriedades e, quando utilizado, é dada mais ênfase nas partículas e propriedades do mundo macroscópico;

✓ Em muitas ocasiões, os professores não diferenciam mudança física de mudança química, de onde surgem interpretações errôneas do processo de dissolução em termos de reações, interpretado como se fosse uma dissolução ou uma mudança de estado (POZO; GOMEZ CRESPO, 2009).

Estes conceitos reportam-se à introdução ao Ensino de Química. A forma como esses conceitos são abordados em sala de aula faz com que os alunos não consigam compreender os conceitos de matéria e distinguir a diferença entre as mudanças físicas e químicas, posto que, na maioria das vezes, os discentes não têm acesso às aulas práticas que lhes permitem uma melhor compreensão das relações destes conteúdos com o cotidiano no qual estão inseridos. Além disso, os discentes também enfrentam dificuldades na utilização de metodologias de raciocínio e resolução de problemas inerentes ao trabalho científico (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). Abaixo seguem algumas dificuldades mais comuns no domínio dos conteúdos de Química:

✓ Fraca generalização dos procedimentos adquiridos quando observados em novos contextos. Assim que o formato ou o conteúdo conceitual muda, os alunos sentem-se incapazes de aplicar seus conhecimentos nessa nova situação. O verdadeiro problema dos alunos é saber do que trata o problema (não sabem usar regra de três em cálculos estequiométricos);

✓ Para os alunos, o significado do resultado obtido é fraco. De modo geral, aparecem sobrepostos dois problemas, o da disciplina de Ciências e o da Matemática, de maneira que muitas vezes este mascara aquele, e os alunos limitam-se a encontrar a fórmula matemática e chegar a um resultado numérico, esquecendo o problema de Ciências;

✓ Fraco controle metacognitivo³ sobre os processos de solução, alcançado pelos alunos. O trabalho fica reduzido à identificação do tipo de exercício e à aplicação dos mesmos passos que já foram seguidos em outro exercício similar na busca da solução correta. Assim, a técnica

³ Termo da Psicologia que consiste na conscientização dos alunos sobre os seus próprios conhecimentos e sua capacidade de compreender, controlar e manipular suas habilidades para aprender.

impõe estratégias e o problema passa a ser um simples exercício rotineiro;

✓ O fraco interesse que esse problema desperta nos alunos. Quando são utilizados de forma passiva e descontextualizada, os assuntos diminuem a motivação dos alunos para o aprendizado da ciência química (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Essas dificuldades são constatadas diariamente em sala de aula pelo docente, seja na resolução de problemas, na construção e interpretação de gráficos ou na observação através de um microscópio. Os discentes, na maioria das vezes, sabem fazer as coisas, porém não compreendem o que estão fazendo e, por conseguinte, não conseguem explicá-las e nem aplicá-las em um novo contexto. De acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 17) *“uma boa parte dessas dificuldades é consequência das próprias práticas escolares de solução de problemas, que tendem a estar mais centradas em tarefas rotineiras ou delimitadas, com escasso significado científico”*.

Dessa forma, a maioria dos estudantes considera a disciplina de Química difícil e desinteressante. Pode-se relacionar o citado desinteresse a diversos fatores dentre eles a falta de contextualização dos conteúdos abordados; as escolas não possuem ou não utilizam laboratórios; muitas escolas não possuem recursos de multimídia e métodos alternativos de aprendizagem. Além disso, os professores de Química não estão preparados para trabalhar de forma interdisciplinar, têm dificuldade de correlacionar os conteúdos científicos com a realidade do dia a dia do estudante, prevalecendo a transmissão-recepção dos conhecimentos sem associar a teoria com a prática. No entanto, o mundo moderno exige a formação de um cidadão mais crítico que possa analisar, compreender e utilizar os conhecimentos no cotidiano de modo que ele possa perceber e interferir em situações que contribuam para a melhoria de sua qualidade de vida (LOBATO, 2007).

A desmotivação dos discentes em relação ao estudo da Química deve-se à forma de como os conteúdos são ministrados, muitas vezes de maneira confusa e artificial (CARDOSO; COLINVAUX, 2000). Essa crise na educação é manifestada em sala de aula e atribuída por muitos professores às mudanças educacionais ocorridas nos últimos anos nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), visto que os docentes não são preparados para trabalhar com as habilidades e competências dos discentes.

Diante do que foi exposto, faz-se necessário que esse quadro seja mudado (ou pelo menos amenizado) e cabe ao professor de Química e aos grupos gestores das instituições escolares a principal iniciativa. Caso contrário, os alunos continuarão desmotivados e sem interesse nos conteúdos de Química. O pesquisador Silva (2011) sugere algumas propostas para tornar o Ensino de Química mais atraente:

- ✓ Abordagem dos assuntos de Química focalizando a cidadania, envolvendo a participação do aluno, com debate em sala de aula e problematização de situações do cotidiano. Sempre que possível e nos assuntos teóricos abordados nas aulas de Química, temas atuais e importantes devem ser inseridos, como por exemplo: meio ambiente: desenvolvimento sustentável e Química Verde; novas alternativas de combustíveis; novas fontes de energia; água – desperdício e formas econômicas de obtenção; CO₂ – consumo através do seu uso como reagente; petróleo na camada do pré-sal; nanotecnologia – nanomateriais; química dos produtos naturais;
- ✓ O conteúdo deverá ter caráter interdisciplinar. O ser humano vivencia várias disciplinas em qualquer momento da sua vida, entretanto, para facilitar a absorção dos seus conhecimentos, elas foram separadas em compartimentos, tornando mais fácil a aprendizagem. Cabe ao professor fazer as ligações entre elas, para que o aluno passe a entender melhor, e com isso aplica-se a interdisciplinaridade;
- ✓ A abordagem do conteúdo deverá ser contextualizada. Para a disciplina de Química a contextualização deve ser aplicada em qualquer assunto. O professor em sala de aula expõe o assunto teoricamente, para em seguida contextualizar, que consiste em mostrar a aplicação do assunto no dia a dia do ambiente que rodeia o aluno;
- ✓ Procedimentos metodológicos enquadrados na perspectiva de ensino e aprendizagem. O professor deve usar metodologias diferentes à medida que o assunto de Química vai sendo transmitido, como exemplo os jogos didáticos. A utilização dos jogos didáticos ainda é nova, mas vem crescendo suas aplicações nestes últimos anos;
- ✓ Tornar as aulas de laboratório e as aulas de demonstração mais frequentes. A maioria dos alunos não aceita o ensino somente em sala de

aula, sem demonstrar experimentalmente porque os fenômenos acontecem. Não se concebe ensinar Química dissociada da parte experimental (SILVA, 2011).

Portanto, atualmente é imprescindível uma nova prática pedagógica que seja capaz de motivar os estudantes e levá-los a aprendizagens significativas. Nesse sentido, a motivação do aluno depende da motivação do professor. Este é o protagonista, dinamizador do processo, o mediador do conhecimento, veiculando-o como seu porta-voz, transmitindo para os alunos os conteúdos necessários para sua formação cidadã e realização pessoal e profissional.

2.3 Competências e Habilidades a serem desenvolvidas no Ensino de Química

Para estruturar as atividades dos professores, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Os PCNEM são resultado de muitas pesquisas realizadas nas escolas brasileiras sobre o desempenho dos alunos e as práticas pedagógicas dos professores. Os PCNEM têm como proposta para a disciplina de Química contextualizar e relacionar os conteúdos apresentados em sala de aula com o cotidiano dos alunos, deixando de lado a Química fragmentada e decorada pelos estudantes através de fórmulas e conceitos. Os PCNEM defendem que o estudante reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos. Dessa maneira, os discentes são capazes de “[...] julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos” (PCNEM, 1999).

No Ensino de Química, os PCNEM têm como caráter básico, oferecer sugestões e uma opção metodológica que possibilitem os educadores trabalharem em concordância com os avanços teórico-metodológicos, resultantes de tendências educacionais. O plano de Ensino de Química, segundo esse documento, deve revelar uma concepção de educação, cujos conteúdos propostos estão articulados entre si e com as outras áreas do conhecimento.

Entretanto, os professores não foram orientados a respeito de como trabalhar esta proposta. Além disso, os livros didáticos adotados nas escolas da

rede pública precisam sofrer reformas para melhorar as condições de ensino e aprendizagem.

O Ensino de Química ainda é praticado na educação básica de maneira obsoleta, utilizando uma linguagem muito técnica, explanando os conceitos, fenômenos e objetos de forma muito incompreensível e distante da realidade dos estudantes. Nesse contexto, o autor Chassot (2004), indica como medida para mudança desta realidade, *“ensinar Química dentro de uma concepção que destaque o papel social desta, através de uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa”*. Nesse sentido, o Exame Nacional para o Ensino Médio, ENEM, foi criado para atuar como um indicador da qualidade do ensino básico e influenciar nas mudanças necessárias para a melhoria desta qualidade. O ENEM direciona para mudanças no ensino médio, seja nos conteúdos, seja na metodologia para ser aplicada. Esse exame propõe averiguar se o estudante egresso do Ensino Médio tem capacidade de se locomover e agir dentro de uma sociedade que exige entender, elaborar, questionar e apontar soluções para resolver situações reais.

O Ensino de Química tem um extenso caminho a ser percorrido de reestruturação, formação de professores, reelaboração de currículos e programas, dentre outros, para alcançar o cumprimento do ensino sugerido pelos documentos legais. Dessa maneira, ele pode colaborar para que o ENEM obtenha também êxito nos seus objetivos.

A partir do final do século XX, o termo “competências e habilidades” faz parte da prática pedagógica dos professores que atuam na educação básica. Esse termo passou a ter ampla divulgação a partir da primeira edição do ENEM, em 1998. O documento básico do ENEM estabelece que:

- Competências são modalidades estruturais da inteligência, ou seja, ações e operações que utilizamos para estabelecer reações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer;
- As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do saber, por meio das ações. As habilidades articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências. (MEC/INEP-ENEM Documento da Educação Básica Brasília: INEP, 2000).

O objetivo primordial do Ensino Médio brasileiro é preparar o educando para o trabalho, o pleno exercício da cidadania, capacitando-o para a aprendizagem

continuada, de modo a melhor adaptá-lo às rápidas transformações do mundo contemporâneo que tornam o conhecimento obsoleto em pouco tempo e que exigem constante aprendizado, construção e reconstrução do conhecimento (LDB; DCNEM, 2004; PCN, 2002).

De acordo com Zanon e colaboradores (2006, p.125):

O aluno tem que ser trabalhado no contexto das vivências inseridas no seu cotidiano, embora não se possam deixar de lado os conteúdos. Temos que explorar melhor os potenciais dos alunos para que eles busquem construir sua aprendizagem. A educação deve cumprir um papel triplo: econômico, científico e cultural. Deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

Pelo que recomenda a LDB, as DCEM e os PCNEM, o educador deverá preparar o educando para compreender e atuar criticamente junto a questões de ordem ética, social e econômica. Para tanto, será necessária uma formação mais geral, em oposição a uma formação específica, procurando o desenvolvimento das capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; além das capacidades de aprender, criar e formular, ao invés dos simples exercícios de memorização (PCN, 2002).

O Ensino de Química, procurando contemplar as exigências do mundo contemporâneo e em consonância com os PCNEM, deverá levar o educando a adquirir competências relacionadas à:

- Representação e comunicação, em que o educando terá condições de reconhecer, utilizar símbolos, códigos e nomenclaturas de ciências e tecnologia, discutindo e argumentando sobre temas relacionados a ciências e tecnologias;
- Investigação e compreensão, em que o aluno saberá identificar e elaborar estratégias para solucionar problemas do seu cotidiano, estabelecendo relações e interagindo com fenômenos relacionados ao domínio científico; selecionar e utilizar medidas, quantidades, grandezas, escalas e estimativas, interpretando resultados; articular e integrar resultados de conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares sobre temáticas e situações no mundo natural e tecnológico;

- Contextualizações socioculturais que possibilitarão ao aluno compreender os conhecimentos científicos e tecnológicos como construção histórica e integrante da cultura humana, sendo capaz de fazer uma avaliação dessa construção e de sua importância no cotidiano das pessoas; compreender o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e a implicação disso no exercício da cidadania.

As competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no Ensino de Química deverão capacitar os docentes a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim, para o desenvolvimento do estudante como ser humano e como cidadão. Nessa linha de pensamento, Canavarro (1999, p. 88) comenta:

As competências desenvolvidas no Ensino de Química devem contribuir para o desenvolvimento dos valores humanos intrínsecos ao processo educativo, permitindo que o educando encontre soluções como pessoa e cidadão. Para que isso ocorra, devem-se desenvolver habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais, levando-se em conta a construção do conhecimento e uma visão ampla do mesmo. Assim, torna-se imperioso que a escola ensine o indivíduo a pensar e aprender, permitindo-lhe o autoconhecimento das capacidades cognitivas no sentido de uma atualização contínua dos seus conhecimentos e capacidades.

As Competências e Habilidades a serem desenvolvidas segundo as Matrizes Curriculares para o Ensino Médio (2009) para o conteúdo das funções orgânicas são:

- Conhecer os fundamentos básicos da ciência Química, sua nomenclatura e notação;
- Analisar, refletir e interpretar informações sobre a ciência Química e suas tecnologias;
- Equacionar e resolver problemas, sendo capaz de interpretar resultados numéricos e experimentais;
- 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;
- Identificar e caracterizar os constituintes de um sistema inicial e final;
- Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultado da construção humana, inseridos em um processo histórico e social;

- Esquematizar, planejar, executar e interpretar experimentos químicos, comunicando os resultados;
- Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultado da construção humana, inseridos em um processo histórico e social; Perceber a inter-relação existente entre os conhecimentos químicos e aqueles produzidos em outras ciências afins;
- Elaborar hipóteses explicativas a partir de fenômenos observados;
- Integrar os conhecimentos químicos e processos produtivos à responsabilidade de preservação socioambiental.

No Ensino de Química, o professor pode utilizar várias alternativas, entre elas o jogo, com a finalidade de alcançar seus objetivos de formação e desenvolvimento de habilidades do educando. (SANTANA, 2006).

Em consonância com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008, p. 28),

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Assim, os jogos são apontados por muitos pesquisadores pelo fato de serem instrumentos que motivam e facilitam o processo de ensino e aprendizagem de conceitos técnicos, salientando que a finalidade não é apenas auxiliar na memorização de um determinado conteúdo, mas sim a induzi-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, conseqüentemente, à (re)construção do seu conhecimento (SANTANA, 2006).

2.4 Atividades Lúdicas no Ensino de Química

Vários estudos mostram que o Ensino de Química é, geralmente, tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desligado do dia a dia e da realidade na qual os alunos estão inseridos. O modo como a Química é apresentada aos educandos, de forma completamente descontextualizada, torna-a uma disciplina monótona, abstrata

e enfadonha, fazendo com que muitos estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada. Segundo os pesquisadores Lima e Lima-Neto (1999), no Ensino de Química, a forma com que alguns temas são abordados leva o estudante a vê-la como uma ciência abstrata, já que muitas vezes não consegue conceber as ideias de arranjo espacial das moléculas, dificultando a aprendizagem. Aos professores, cabe buscar alternativas didáticas para reverter o problema, mostrando que a Química é uma ciência cujos conceitos e leis são consequências diretas do comportamento da natureza.

Assim, consta-se que, de modo geral, os jovens não se interessam pela Química, chegando a considerar que tal ciência não faz parte de suas vidas. Diante do que foi apresentado, percebe-se a imprescindibilidade da utilização de formas alternativas relacionadas ao Ensino de Química, com a finalidade de despertar o interesse e a importância dos conceitos químicos presentes nos currículos escolares.

Uma proposta que contribui para a mudança no cenário do Ensino tradicional, principalmente no Ensino de Química, é a utilização de jogos e atividades lúdicas. Seja no Ensino Fundamental ou Médio, essas atividades favorecem o desenvolvimento pessoal do aluno, assim como sua atuação em colaboração com a sociedade. São também instrumentos que motivam e estimulam o processo de edificação do conhecimento, podendo ser definidos, de acordo com Soares (2005), como uma ação prazerosa, independente do contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação.

O uso de atividades lúdicas proporciona aos alunos um ensino mais dinâmico, podendo contribuir para diminuir a barreira que eles próprios construíram para se protegerem da formalização das disciplinas exatas, ultrapassando, assim, essa barreira a partir de uma motivação e interação com a realidade social (SOARES, 2005).

A atividade lúdica tem o propósito de fazer com que o aluno desenvolva o raciocínio, a capacidade de observação e, por conseguinte, facilitar a aprendizagem. Além disso, desenvolve as competências e habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade. O professor, no papel de mediador, deve oferecer possibilidades na edificação do conhecimento, respeitando as singularidades de cada aluno. Essas atividades, quando são bem exploradas, possibilitam a interlocução de saberes e a socialização (MELO, 2005).

Existem vários tipos de atividades lúdicas para ensinar diversos conceitos em sala de aula, como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, dentre outros. É um instrumento que desperta o interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motiva-o para que busque soluções alternativas que resolvam e expliquem as atividades propostas (MELO, 2005).

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. Nessa linha de pensamento, Maluf (2003, p. 43) comenta:

Todo ser humano pode beneficiar-se de atividades lúdicas, tanto pelo aspecto de diversão e prazer quanto pelo aspecto da aprendizagem. Através das atividades lúdicas desenvolvem-se várias capacidades, explora-se e reflete-se sobre a realidade, a cultura na qual se vive e ao mesmo tempo, questionam-se regras e papéis sociais. Pode-se dizer que nas atividades lúdicas ultrapassa-se a realidade, transformando-a através da imaginação. A incorporação de brincadeiras, jogos e brinquedos na prática pedagógica pode desenvolver diferentes atividades que contribuem para inúmeras aprendizagens e ampliação da rede de significados construtivos tanto para crianças como para jovens.

Os professores, durante a aplicação das atividades lúdicas, podem perceber características da personalidade do discente, assim como de seu comportamento individual e em equipe. O ato de brincar faz com que os alunos desenvolvam o autoconhecimento de suas responsabilidades e valores, as experiências corporais, a troca de informações e o aumento da autoestima, através das atividades de socialização (MALUF, 2003). Além disso, as atividades lúdicas estimulam o aluno a raciocinar e a refletir, contribuindo para o desenvolvimento das suas competências e habilidades. Dessa forma, o estudante se sente mais motivado nas aulas de Química, de modo que o lúdico promove a construção dos conhecimentos físico, mental e social. (SANTANA, 2006).

2.5 Os Jogos didáticos como um recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem

De acordo com Soares (2005), o jogo pode ser considerado como qualquer atividade lúdica cujas regras são determinadas pela própria sociedade, de uso comum e tradicionalmente aceito. Os jogos contribuem de forma significativa

para o processo de estruturação do conhecimento do educando, além de serem fontes de prazer e descoberta para os discentes (SANTANA, 2006).

Piaget, em diversas obras, mostra fatos e experiências lúdicas aplicadas à criança. Para ele, os jogos não são apenas uma forma de entendimento, são também meios que contribuem para o desenvolvimento intelectual e tornam-se mais significativos à medida que a criança se desenvolve (NASCIMENTO, 2006).

Na faixa etária entre 13 e 14 anos, o jovem é incitado por jogos que trabalham o intelecto, pois é nessa fase que ele é apto para raciocinar indutivamente. Portanto, acredita-se que os jogos possam ser utilizados no ambiente escolar com a finalidade de desenvolver essas aptidões. Além disso, o jogo tem grande importância como integrador social, pois, em geral, é uma atividade desenvolvida em grupo (NASCIMENTO, 2006).

O jogo proporciona ao educando um relacionamento com a sociedade de forma livre e independente. O professor poderá perceber, através da prática de jogos em sala de aula, aspectos comportamentais de liderança, cooperação, ética, além de possibilitar conhecer como cada um está assimilando o conteúdo escolar. (NARDIN, 2008).

Segundo Kishimoto (1996 *apud* SOARES, 2013), a utilização do jogo no ambiente escolar promove o aprendizado através do erro e incentiva a exploração e resolução de problemas ao tempo que estabelece um clima satisfatório para a investigação e a busca de soluções. O benefício do jogo está nessa possibilidade de estimular a exploração em busca de resposta.

Para Kishimoto (1994 *apud* SOARES, 2013, p. 48) o jogo aparece em dois sentidos:

1. No sentido amplo, como um material ou uma situação que permita a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral das habilidades e conhecimentos e;
2. No sentido restrito, como material que exige ações orientadas com vistas à aquisição ou treinos de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais. Nesse caso, recebe o nome de *Jogo Didático*.

Os jogos didáticos, nas últimas décadas, vêm sendo utilizados cada vez mais em salas de aula pelos docentes com o intuito de aumentar seus recursos educativos e tornar a aula mais interativa e dinâmica, não apenas como uma forma

de transmissão de conhecimento, mas também como compartilhamento deste (SOARES, 2005).

É por esse motivo que o jogo se torna uma ferramenta de fundamental importância quando se quer atrair a atenção do aluno para um conteúdo específico no qual ele oferece resistência. De acordo com Kishimoto (1994), o discente aprende o conteúdo sem perceber no momento que encara o jogo como uma brincadeira. Assim, é possível perceber uma considerável melhoria nos resultados da aprendizagem em virtude de o jogo ser estimulante, fazendo com que o educando passe do jogo à ação de estudar (NARDIN, 2008).

A utilização de jogos didáticos no espaço escolar tem como uma das principais vantagens a motivação, originada pelo desafio, que provoca o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, a avaliação das decisões tomadas e a familiarização com termos e conceitos apresentados. O conhecimento adquirido de determinados conteúdos é associado, através dos jogos pedagógicos, à atividade lúdica, despertando, assim, o interesse dos alunos no assunto abordado e favorecendo uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante (NARDIN, 2008).

Entretanto, a utilização de jogos sem planejar uma ocasião adequada – que incentive e intervenha na atividade de uma forma mais descontraída e dinâmica - não é viável. É necessário que o docente tenha a devida cautela ao utilizar o jogo como uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem, a fim de que esse recurso se transforme num estímulo e, dessa forma, possa tornar o aprendizado mais prazeroso e não uma simples disputa ou diversão (NARDIN, 2008).

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. É fundamental que haja uma relação harmoniosa entre professores e alunos, de modo que a troca de experiências e opiniões seja verdadeira e proporcione a socialização do conhecimento. Portanto, haverá interação entre a educação escolar e a aquisição de conhecimentos, o que resultará em processos de aprendizagem e desenvolvimento (NARDIN, 2008).

2.6 O uso de jogos no Ensino de Química no contexto da Aprendizagem Significativa

Os jogos que são utilizados como uma ferramenta pedagógica e associados a um potencial didático significativo vêm estimulando o interesse da comunidade pesquisadora em educação química. Os jogos instigam ações que favorecem uma postura positiva diante dos erros quando são manipulados de forma correta de modo que as devidas correções são realizadas sem deixar marcas negativas no processo de edificação da aprendizagem do discente, proporcionando assim, uma Aprendizagem Significativa.

A teoria da Aprendizagem Significativa foi elaborada pelo psicólogo cognitivista David Joseph Ausubel (1978 *apud* MOREIRA, 1999, p. 11), que afirma:

Aprendizagem Significativa é um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-litera) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Isto é, nesse processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimentos específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

A expressão *estrutura cognitiva* define o conjunto de informações que o ser humano tem em relação a uma determinada área do conhecimento em que ocorrem os processos de organização e formação de novas competências (MOREIRA e MASINI, 2006). Portanto, quando o educando tem contato com uma série de conceitos, há uma relação com sua estrutura de conhecimento específica, existente na estrutura cognitiva do indivíduo, denominada por Ausubel de subsunçor (PELIZZARI, 2002).

De acordo com Moreira (2006), o termo subsunçor, é sinônimo de um conceito, uma ideia ou uma proposição preexistente na estrutura cognitiva do indivíduo, de modo que oferece um suporte para adquirir um novo conhecimento, resultando, assim, em uma aprendizagem com relevante significado para o educando.

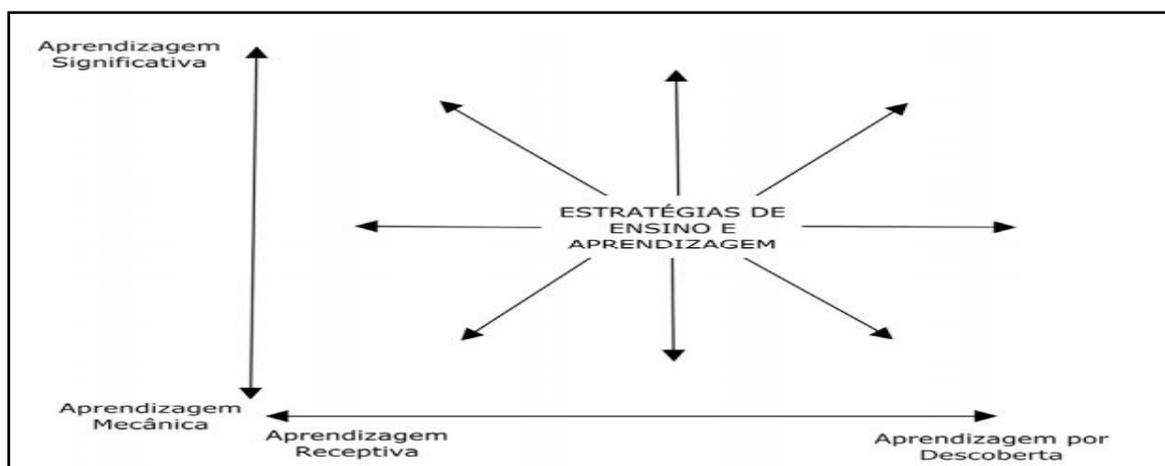
O Ensino de Química ainda é praticado de forma tradicional e defasado pelo professor em sala de aula, dificultando a transformação didática dos conteúdos. Confrontando com a Aprendizagem Significativa, tem-se o que Ausubel (1978 *apud* MOREIRA, 1999, p. 13) denominou de aprendizagem mecânica:

À aprendizagem Significativa, Ausubel contrapõe aprendizagem mecânica (ou automática), definindo a segunda como sendo aquela em que novas informações são apreendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem se ligar a conceitos subsunçores específicos. Isto é, a nova informação é armazenada de forma arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

A aprendizagem é considerada mecânica quando os conteúdos são transferidos pelo docente ao estudante de maneira acabada, através de memorização de fórmulas e descontextualizada. Daí, o educando não consegue utilizar o conhecimento adquirido em outra circunstância diferente da que lhe foi apresentado, constatando, assim, uma aprendizagem ineficaz (MOREIRA, 2006).

A Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel, pode ocorrer por recepção ou por descoberta. A distinção entre essas é que, na aprendizagem receptiva, os estudantes já recebem o conhecimento de forma acabada. Já na aprendizagem por descoberta, os discentes vão construindo esse conhecimento de forma gradual, até chegar ao resultado desejado. Vale ressaltar que tanto uma quanto a outra podem ser significativas, sendo necessário que ocorra uma relação entre as novas informações adquiridas com as informações já armazenadas anteriormente, ou seja, os subsunçores (MOREIRA, 2011). A figura 1 apresenta um hipotético sistema de coordenadas formado pelos diferentes tipos de aprendizagem declarados por Ausubel no contexto educacional. Ausubel considera que as aprendizagens por recepção e por descoberta se situam ao longo de um contínuo de Aprendizagens Significativa e mecânica.

Figura 1- Hipotético sistema de coordenadas formado pelos eixos aprendizagem mecânica x aprendizagem significativa e aprendizagem receptiva x aprendizagem por descoberta.



Fonte: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>>.

De acordo com Ausubel (*apud* Moreira, 2011, p. 35), a aprendizagem por recepção não possui uma relação direta com a aprendizagem mecânica. Para ele, a aula expositiva não gera obrigatoriamente uma aprendizagem mecânica, assim como a aprendizagem por descoberta não desenvolverá sempre Aprendizagem Significativa. Entretanto, as variadas formas de combinação desses elementos podem produzir aprendizagem por recepção (exposição de uma aula) e Aprendizagem Significativa. Da mesma forma, ocorre em relação à aprendizagem por descoberta, podendo originar aprendizagem mecânica caso se limite apenas à aplicação de fórmulas.

Aprender de maneira significativa, segundo a concepção ausubeliana, é converter um conjunto de conhecimentos em algo proveitoso para a vida; logo consiste em saberes compatíveis com a estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2006). Segundo Moreira (1999, p. 21), dois fatores são importantes para que um material seja considerado potencialmente significativo: “*a natureza do material, em si; e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz*”.

Para que a aprendizagem se realize de forma eficiente, torna-se necessário que o discente demonstre interesse em aprender para que se possam relacionar de forma coerente os novos conceitos à sua estrutura cognitiva. Por conseguinte, três requisitos são importantes para que a Aprendizagem Significativa ocorra:

1. Conhecimentos anteriores relevantes, ou seja, o formando deve saber algumas informações que se relacionem com as novas a serem aprendidas de forma não trivial.
2. Material significativo, ou seja, os conhecimentos a serem aprendidos devem ser relevantes para outros conhecimentos e devem conter conceitos e proposições significativas.
3. O formando deve escolher aprender significativamente, ou seja, o formando deve escolher, consciente e intencionalmente, relacionar os novos conhecimentos com outros que já conhece de forma não trivial. (NOVAK, 2000, p. 19).

A Aprendizagem Significativa, de acordo com Campos e colaboradores (2003), quando é adquirida pelo aluno em forma de atividade lúdica, torna-se mais fácil, já que os educandos se sentem mais motivados e susceptíveis a aprender à proporção que recebem o conhecimento de forma mais descontraída e interativa. Desse modo, os jogos podem ser considerados como uma alternativa de metodologia viável, que pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transferência de informação, promovendo, assim, a construção do conhecimento

pelos próprios alunos. Campos e colaboradores (2003) defendem que a função educativa do jogo possa se mostrar eficaz a ponto de favorecer a aquisição e retenção de conhecimento, em clima de alegria e prazer, tornando-se uma importante ferramenta para o ensino e a aprendizagem de conceitos complexos.

As atividades lúdicas, de acordo com Watanabe e Recena (2006), podem ser vinculadas a um planejamento que busque a Aprendizagem Significativa, segundo afirma o psicólogo David Ausubel.

Dessa forma, a utilização de jogos em sala de aula se apresenta como uma ferramenta dinâmica e motivadora para a compreensão de conceitos químicos, pois a aprendizagem é um processo inerente da interação do sujeito com o meio e o outro, que proporciona uma mudança persistente no potencial humano. Dessa maneira, o jogo possui essa qualidade na interação e na valorização dos saberes dos sujeitos.

2.3.1 Tipos de Aprendizagem Significativa

Segundo Ausubel (*apud* Moreira, 2011), é possível classificar a Aprendizagem Significativa de acordo com os seguintes tipos: representacional (de representações), conceitual (de conceitos) e proposicional (de proposições).

- *Aprendizagem representacional*: É basicamente uma associação de símbolos, ou seja, o indivíduo relaciona o objeto ao símbolo que o representa, podendo exprimir significados, sejam eles quais forem para o estudante. Esse tipo de aprendizagem é o que mais se aproxima da aprendizagem mecânica ou automática (MOREIRA, 2011);
- *Aprendizagem conceitual*: Está relacionada com a aprendizagem representacional, sendo esta o ponto de partida para a aprendizagem conceitual, existindo uma correlação entre ambas. Os conceitos representam regularidades em eventos ou situações e possuem atributos comuns que são caracterizados por algum símbolo. O sujeito pode aprender o símbolo do conceito antes mesmo do conceito propriamente dito ou, então, o contrário. Por exemplo, assimila-se o conceito de mesa e associa-se ao seu objeto, assim como também aprender o conceito de

planta e a regularidade observada em várias plantas que se conhece (MOREIRA, 2011);

- *Aprendizagem proposicional*: Refere-se aos significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições, ou seja, o conceito é definido através de uma proposição. De acordo com Ausubel, ao se aprender o significado de uma proposição verbal, aprende-se primeiramente o significado de cada um dos termos componentes. Assimila-se o significado que está além da soma dos significados das palavras e dos conceitos que compõem a proposição (MOREIRA, 2011).

2.3.2 Formas de Aprendizagem Significativa

A Aprendizagem Significativa, de acordo com Ausubel (*apud* Moreira, 2011), pode ocorrer de três formas: subordinada, superordenada e combinatória.

- *Aprendizagem subordinada*: Ocorre quando as novas informações, potencialmente significativas, são assimiladas por subsunção mais inclusiva existente na estrutura mental do indivíduo. Esse tipo de aprendizagem denomina-se como subordinada, uma vez que dá uma ideia de subordinação do novo conceito com a estrutura cognitiva já existente na memória do aprendiz (MOREIRA, 2011);
- *Aprendizagem superordenada*: Diferentemente da aprendizagem subordinada, este tipo de aprendizagem não precisa de nenhum novo conceito que será absorvido por outros já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Abrange processos de indução, abstração, conduzindo a novos conhecimentos que passam a dominar aqueles que lhes deram origem (MOREIRA, 2011);
- *Aprendizagem combinatória*: É uma forma de aprendizagem que não tem nenhuma relação de subordinação e de superordenação com proposições ou conceitos específicos, mas, sim, com um conteúdo mais abrangente. Não existe conexão entre a nova informação e o conhecimento anterior do indivíduo, tornando-se, dessa forma, mais difícil de ser assimilada (MOREIRA, 2011).

Este capítulo apresentou uma breve revisão de literatura sobre o ensino de Química e a formação de professores para a educação básica; a importância dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem em Química à luz da aprendizagem significativa e como esta pode ser aplicada ao Ensino de Química.

No próximo capítulo, será discutido o percurso metodológico adotado para realização dessa pesquisa.

3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Este capítulo tem a finalidade descrever a trajetória metodológica dessa pesquisa, a qual se propôs a fazer um estudo acerca das contribuições dos jogos didáticos como um instrumento pedagógico para auxiliar no estudo das funções orgânicas, em uma perspectiva da aprendizagem significativa. Está dividido em quatro tópicos, a saber: caracterização da pesquisa, campo da pesquisa, sujeitos da pesquisa, etapas da pesquisa.

3.1 Caracterização da pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, inicialmente foi realizada a pesquisa bibliográfica ao longo de todo o estudo em virtude da necessidade de se fundamentar em leituras de referências que buscaram articular os jogos didáticos ao ensino das funções orgânicas. Uma parte da leitura dos textos ocorreu antes da pesquisa; a outra parte deu-se simultaneamente à coleta e análise dos dados. Também foi realizada uma pesquisa de campo caracterizada por um estudo de caso, pois tomou por referência o recurso de estudar duas turmas da E.E.F.M. Professor Paulo Freire, ressaltando o nível de interação de seus interesses com a metodologia aplicada no decorrer da pesquisa. Segundo Gil (2002, p. 54), o estudo de caso “[...] consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Enquanto, o estudo de campo “[...] procura muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis” (Gil, 2002, p. 53).

É uma pesquisa de cunho descritivo, já que teve o objetivo fundamental de descrever as características de discentes de uma escola pública de Fortaleza e de seu comportamento frente a determinadas situações manipuladas através de variáveis mensuráveis. Segundo o autor Gil (2002, p. 42), a pesquisa descritiva “[...] tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Levou-se em consideração para análise deste trabalho, a abordagem qualiquantitativa baseando-se em questionários e avaliações com perguntas objetivas e subjetivas aplicados aos alunos, sujeitos da pesquisa, com a finalidade de se verificar se os jogos didáticos podem ou não servir como meio capaz de fomentar a aprendizagem de uma maneira significativa, bem como avaliar o desempenho dos mesmos em relação ao conteúdo abordado. De acordo com Queiroz (2002 *apud* PONTES, 2007), os dados quando são tratados de maneira qualitativa, mostram um bom grau de confiabilidade à magnitude do fenômeno em estudo, enquanto os dados quantitativos revelam a intensidade em que ocorreram os fenômenos pesquisados.

3.2 Campo da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em duas turmas de 3º ano do ensino médio na escola pública estadual Escola de Ensino Fundamental e Médio Professor Paulo Freire (figura 2), localizada no bairro Henrique Jorge em Fortaleza Ceará. A justificativa para a escolha desta escola decorreu-se do fato de funcionar turmas de 3º ano do ensino médio e de ser o local de trabalho da professora responsável pela pesquisa.

Figura 2 - Foto da E.E.F.M. Profº Paulo Freire



Fonte: pesquisa direta.

A Escola de Ensino Fundamental e Médio Professor Paulo Freire é uma escola da rede estadual de ensino que teve suas atividades iniciadas em 12 de abril de 1999. Sua primeira sede foi instalada no bairro João XXIII, recebendo o nome de E.E.F. Heráclito de Silva II, por ser um anexo da E.E.F.M. Heráclito de Castro e Silva. Foi transferida para sua segunda sede em outubro de 1999, na rua Heribaldo Costa, bairro Henrique Jorge, em virtude da precariedade na estrutura física das suas antigas instalações. Foi através de votação com a comunidade escolar que recebeu o nome de E.E.F.M. Prof^o Paulo Freire, em homenagem ao grande educador brasileiro. O primeiro núcleo gestor da escola era formado por: Eva Lana Prata Freire (diretora), Carmen Lúcia Vidal e Silva (coordenadora pedagógica), Alessandra Nery Alcântara (coordenadora administrativa financeira), Teresinha Rodrigues de Lima (secretária).

No ano de 2000, a escola foi transferida para sua terceira sede, situada na Avenida Senador Fernandes Távora, bairro Henrique Jorge, onde permanece até os dias atuais. Em 2006, houve uma mudança no grupo gestor da escola, que passou a ser: Carmen Lúcia Vidal (diretora), Maria Lúcia da Silva (coordenadora pedagógica), Maria Rosalda da Silva (coordenadora de gestão), Ângela Maria Sancho de Macedo (coordenadora administrativa financeira) e Maria das Graças Alves (secretária). Em junho de 2013, através do voto direto de toda a comunidade escolar foi eleito para diretor, quadriênio (2013-2016), João Fernandes Teixeira Neto, com o seguinte grupo gestor: Antônio Cleidson Costa Rufino (coordenador escolar), Maria Lêirte Carneiro Ferreira (coordenadora escolar), Carmen Lúcia Vidal e Silva (coordenadora escolar), Jéssica Alves da Silva (assessora financeira) e Maria Alves das Graças Cordeiro (secretária).

A escola funciona nos turnos manhã, tarde e noite com um total de 905 alunos nas modalidades seguintes: ensino fundamental (7^o ao 9^o ano), ensino médio (1^o ao 3^o ano) e EJA - Educação de Jovens e Adultos - (6^o ao 9^o ano), perfazendo um total de 26 turmas. São lotados um total de 44 professores, 08 auxiliares de secretaria, sendo 3 terceirizados e 8 funcionários de serviços gerais distribuídos nos três turnos.

A E.E.F.M. Professor Paulo Freire tem como princípios a difusão dos valores fundamentais como direito e deveres do cidadão, respeito ao bem comum e a ordem democrática, devendo transcender seu papel de disseminadora do conhecimento científico e tecnológico para abranger a formação humana. A escola

tem como uma das estratégias, reforçar uma prática avaliativa comprometida com os pressupostos teóricos que fundamentam as avaliações externas como PROVA BRASIL, SPAECE e ENEM. Incentivar a formação grupos envolvendo 100% dos professores para reflexão acerca dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, dos Referenciais Básicos – REB, os descritores e a matriz curricular da escola aprendente.

Durante seus quinze anos de existência, os alunos da escola conseguiram êxito em vestibulares, concursos, premiação SPAECE, menção honrosa na OBMEP, 1º lugar em feiras científicas e culturais de Fortaleza e do estado com os projetos científicos “Mochila Geradora de Energia e Telha ECO SUSTENTÁVEL”, campeonato de karatê, taikondô, futsal, etc.

3.3 Sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa foi aplicada na disciplina de Química Orgânica, mais especificamente, no conteúdo das funções orgânicas cujo público alvo constou da turma de 3º ano A (turma pesquisada) com um total de 24 alunos, e a turma de 3º ano B (turma controle) com um total de 25 alunos, ambas funcionando no turno da manhã. A escolha para trabalhar a Química Orgânica deveu-se ao fato de esta disciplina ser considerada pelos estudantes como monótona, abstrata e de difícil compreensão. Vale lembrar que, no decorrer deste trabalho, alguns alunos não frequentavam as aulas assiduamente.

A seleção dos alunos levou em consideração o nível de aprendizado dos mesmos, visto que já tiveram um contato inicial com a disciplina de Química Orgânica em séries anteriores e pelo fato da mesma ser abordada com maior profundidade nesta série e ser considerada pelos estudantes como uma disciplina monótona e decorativa.

As turmas envolvidas na pesquisa contaram com a orientação de uma professora de Química efetiva com carga horária de 40h, com experiência de 9 anos no magistério, graduada em Licenciatura Plena em Química e especialista em Ensino de Química, ambos pela Universidade Federal do Ceará.

3.4 Etapas da pesquisa

Aqui são apresentadas em sequência de execução, as etapas que foram realizadas para a organização deste trabalho.

3.4.1 1ª etapa: *Diagnóstica*

Essa etapa, que teve início em fevereiro de 2014, iniciou-se com uma reunião entre os professores de Química das turmas onde foi realizada a pesquisa. Uma sondagem foi realizada através de conversas e reflexões com o objetivo de estabelecer um diagnóstico do ensino de Química praticado na escola pesquisada.

Como resultado dessa primeira investigação, chegou-se à conclusão de que a Química Orgânica é considerada pela maioria dos estudantes como uma disciplina difícil, desinteressante, monótona e decorativa, pois exige do aluno muita abstração em virtude da mesma apresentar uma grande diversidade de compostos, com diferenças nas suas propriedades com diversos grupos funcionais. Essas informações foram corroboradas pelos dados do questionário aplicado aos alunos (Ver apêndice B). Diante dos fatos, resolveu-se trabalhar com duas turmas do 3º ano do ensino médio, pois esta série tem um contato maior com os conteúdos dessa disciplina, sobretudo no estudo das funções orgânicas, que foi o objeto de estudo desta pesquisa.

3.4.2 2ª etapa: *Revisão bibliográfica*

Durante toda a pesquisa, foi realizada a revisão bibliográfica que se referiu à investigação das diversas práticas educativas com o uso de jogos didáticos, com o objetivo de, após conhecer sua variedade, selecionar os jogos a serem utilizados e, posteriormente, ministrar os conteúdos de forma inovadora e, conseqüentemente, melhorar a aprendizagem dos alunos pesquisados.

3.4.3 3ª etapa: *Levantamento de dados sociais, econômicos e intelectuais*

Nesta etapa da pesquisa, foram aplicados dois questionários, um teste de sondagem e uma avaliação às duas turmas do 3º ano pesquisadas (turma A, correspondente à turma na qual foi realizada a pesquisa propriamente dita e a turma

B, chamada de turma controle, a qual foi submetida ao ensino inteiramente tradicional).

O primeiro questionário (APÊNDICE A) constou de uma avaliação sócioeconômica e cultural das turmas, constituído de 15 questões objetivas, para melhor caracterização dos discentes investigados; o segundo questionário (APÊNDICE B), que constou de 8 questões objetivas e subjetivas, visou traçar um diagnóstico sobre a forma de como os estudantes veem o Ensino de Química; o teste de sondagem (APÊNDICE C), que foi constituído por 15 questões objetivas envolveu uma avaliação diagnóstica dos subsunçores (conhecimentos prévios) referente aos conteúdos de Química Geral e Orgânica (Figura 3); a avaliação 1 (APÊNDICE D) constituída por 10 questões objetivas e subjetivas foi aplicada antes de empregar o uso dos jogos didáticos e teve o intuito de avaliar o desempenho dos alunos em relação ao conteúdo abordado de forma tradicional.

Figura 3 - Aplicação do teste de sondagem.



Fonte: pesquisa direta.

3.4.4 4ª etapa: Desenvolvimento da pesquisa

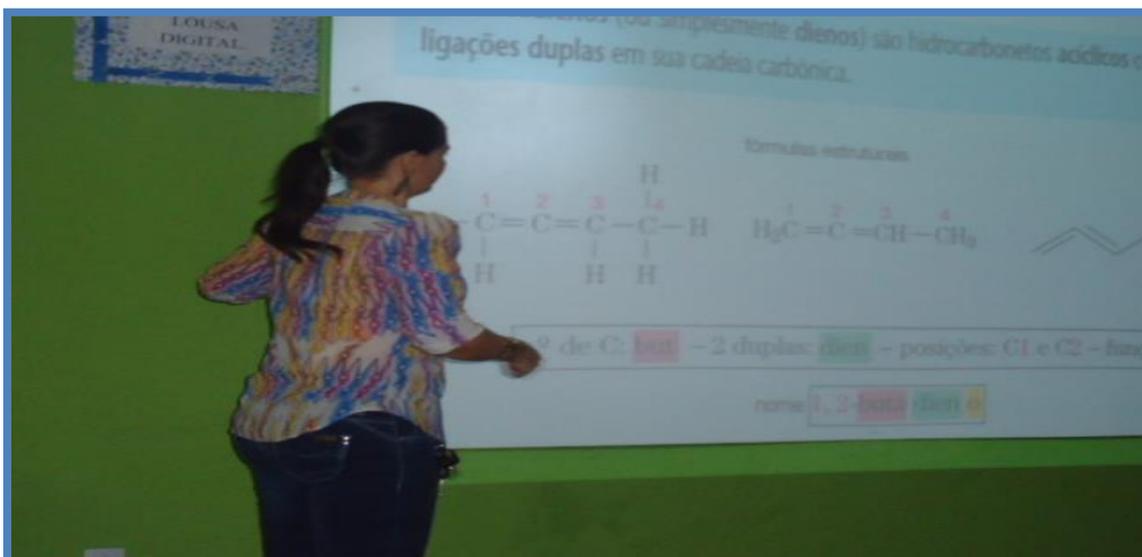
Esta etapa envolveu dois momentos: explanação dos conteúdos e aplicação dos jogos didáticos

1º momento: Explanação dos conteúdos

Neste primeiro momento, foram trabalhados os conteúdos de Química Orgânica, especificamente as funções orgânicas (hidrocarbonetos, funções oxigenadas e funções nitrogenadas). A exposição destes conteúdos foi realizada através do uso de projetor de multimídia (Figura 4) e quadro branco, com auxílio do livro didático de Química Orgânica. O livro empregado foi “Na abordagem do Cotidiano”, volume 3, dos autores Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, 4ª edição, 2010, adotado pela escola no triênio 2011-2014.

Os conteúdos acima citados foram ministrados tanto na turma pesquisada como também na turma controle. As aulas foram ministradas de forma tradicional, porém, com a preocupação de fazer uma abordagem contextualizada focando no cotidiano dos estudantes e considerando os conhecimentos prévios dos mesmos.

Figura 4 - Explicação do conteúdo em sala de aula.



Fonte: pesquisa direta.

2º Momento: Aplicação dos Jogos Didáticos

Os jogos didáticos que foram propostos para esta pesquisa foram adaptados para trabalhar o conteúdo das funções orgânicas e confeccionados pela professora-pesquisadora das turmas nas quais foi aplicado o projeto.

Antes da utilização de cada jogo, foi realizada uma revisão dos conteúdos abordados durante a pesquisa e um cronograma de aplicação (Tabela 1) foi montado com o intuito de orientar o educador na aplicação do instrumento didático em sala de aula.

Tabela 1 - Cronograma de aplicação dos jogos didáticos.

PERÍODO	JOGOS DIDÁTICOS
13/11/14	Bingo da Química Orgânica
17/11/14	Dominó da Química Orgânica
24/11/14	Dados das Funções Orgânicas
27/11/14	Trilha das Funções Orgânicas

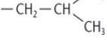
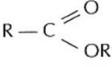
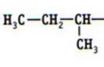
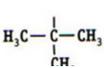
Fonte: pesquisa direta.

Jogos Didáticos que foram aplicados na pesquisa:

A) Bingo da Química Orgânica

As cartelas do “Bingo da Química Orgânica” (Figura 5) foram confeccionadas através do programa word e impressas em papel 40kg contendo cada uma 12 estruturas, entre elas os grupos funcionais das funções oxigenadas e nitrogenadas e os grupos substituintes, que também foram produzidos com papel 40kg e colocados em um saco para serem sorteados durante o jogo. O bingo teve a finalidade de trabalhar os principais grupos orgânicos substituintes e os grupos funcionais de forma interativa e descontraída. Cada aluno participante, no total de 21, recebeu uma cartela (figura 6) e uma caneta para marcá-la, lembrando que as regras e estratégias do bingo foram as mesmas necessárias para o tradicional. À medida que foi sendo “cantado” o nome do grupo funcional ou grupo orgânico substituinte, cada aluno foi marcando sua cartela. O vencedor foi aquele que completou todos os símbolos e gritou a palavra “bati”.

Figura 5 – Cartela do jogo Bingo da Química Orgânica.

BINGO DA QUÍMICA ORGÂNICA- CARTELA Nº 09			
			
	$\text{H}_3\text{C}-$	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-$	$\text{R}-\text{OH}$		

Fonte: pesquisa direta.

Figura 6 – Aplicação do jogo Bingo da Química Orgânica em sala de aula.



Fonte: pesquisa direta.

C) Dados das Funções Orgânicas

O jogo “Dados das Funções Orgânicas” (Figura 9) foi constituído por um dado de 6 lados e por cartas confeccionadas através do programa word, impressas em papel 40kg e plastificadas para melhor conservação. As cartas foram de dois tipos: 10 cartas numeradas de 1 a 6 (pois o dado possui apenas 6 lados) que representaram as estruturas de substâncias químicas utilizadas no cotidiano como o aspartame (constituente do adoçante) e azidotimidina (tratamento do HIV); 30 cartas que representaram os nomes das funções orgânicas como fenol, amida, álcool, éster entre outras.

Os 18 alunos que participaram da atividade foram organizados de forma aleatória em nove grupos de duas pessoas. Inicialmente, houve a organização do espaço físico das cadeiras (em círculo) e a explicação das regras por parte do professor. Foi realizado um sorteio para decidir qual foi o primeiro grupo a começar a jogar. Um integrante da equipe lançou o dado para escolher uma carta referente à estrutura da substância química, lançando novamente pela segunda vez para escolher uma carta referente ao nome da função orgânica. Caso conseguisse identificar na estrutura química a função orgânica, continuaria jogando. Caso contrário, a carta seria devolvida e a próxima equipe daria continuidade ao jogo. Se no decorrer da atividade, o dado lançado por um integrante do grupo apresentasse um número que não esteja mais disponível em nenhuma carta, ele deverá ficar aguardando sua próxima vez de jogar. A dupla que conseguiu identificar primeiro na estrutura química três funções orgânicas, venceu o jogo. (Figura 10).

Figura 9 - Jogo Dados das Funções Orgânicas.



Fonte: pesquisa direta.

Figura 10 - Aplicação do jogo Dados das Funções Orgânicas em sala de aula.



Fonte: pesquisa direta.

D) Trilha das Funções Orgânicas

A “Trilha das Funções Orgânicas” (Figura 11) é um jogo didático de perguntas e respostas. Foram estruturadas algumas questões mais acessíveis denominadas “perguntas” e questões com um grau maior de dificuldade denominadas “problemas”. O jogo foi composto por 25 fichas com perguntas sobre as principais funções orgânicas e suas aplicações no cotidiano distribuídas em 5 cores diferentes e 10 fichas com problemas. Vale ressaltar que todas as questões foram montadas com o auxílio do livro didático adotado na escola o qual foi citado anteriormente.

O instrumento didático foi confeccionado utilizando-se e.v.a (emborrachado) de várias cores seguindo uma trilha através de um tabuleiro composto por 30 casas coloridas. As questões foram escritas em fichas coloridas sendo a pergunta feita de acordo com a cor na qual o jogador parou no tabuleiro. O jogo também foi constituído por um dado que foi utilizado para o sorteio do número de casas que o jogador avançou e pinos que representaram os jogadores.

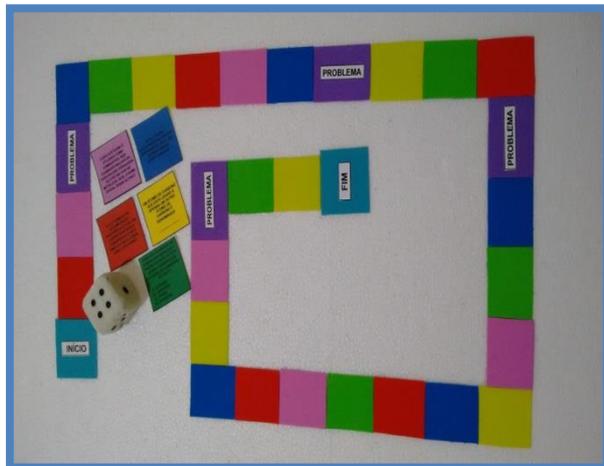
Os 21 alunos que participaram da atividade foram organizados de forma aleatória em quatro equipes (cada equipe escolheu um representante para responder as perguntas) de sete pessoas e o professor assumiu a função de mediador entre os grupos, esclarecendo as possíveis dúvidas. Inicialmente, foram apresentadas as regras e estratégias do jogo e o conhecimento sobre as funções orgânicas e suas aplicações no cotidiano foi primordial para que o jogador pudesse responder as perguntas e os problemas.

A primeira equipe foi escolhida com o uso do lançamento de um dado, a qual começou a jogar aquela que tirou o maior número, seguindo o jogo no sentido horário. No tabuleiro, 10 casas continham a palavra “problema”, caso o jogador parasse nessa casa, ele teria que responder a um cartão-problema com questões de nível mais elevado. Acertando, avançaria 5 casas; errando, retrocederia 5 casas. As demais casas coloridas, caso o jogador da vez parasse em uma delas, ele teria que responder a um cartão-pergunta. Se a resposta fosse considerada correta, ele avançaria duas casas, caso contrário, retrocederia duas e aguardaria nova vez de jogar.

Quem primeiro chegou à última casa, ganhou o jogo. Os demais jogadores continuaram jogando, determinando quem ocupou o 2º, 3º e 4º lugares (Figura 12).

A Trilha da Química Orgânica possibilitou uma interação entre os grupos tornando o jogo um debate estimulante e motivador.

Figura 11- Jogo Trilha das Funções Orgânicas.



Fonte: pesquisa direta.

Figura 12- Aplicação do jogo Trilha das Funções Orgânicas em sala de aula.



Fonte: pesquisa direta.

3.4.5 5ª etapa - Avaliação da pesquisa

Com a finalidade de avaliar a contribuição dos jogos didáticos na melhoria do desempenho dos alunos, foi aplicada nas duas turmas (pesquisada e controle) após o uso dos mesmos, uma avaliação constituída por 10 questões objetivas, subjetivas e com maior grau de dificuldade em relação à avaliação 1. Esta avaliação referiu-se ao aprendizado dos conteúdos abordados, sempre com questões focadas no cotidiano do discente (APÊNDICE D – Avaliação 2).

Foi aplicado aos estudantes que participaram dos jogos (turma pesquisada) um questionário (APÊNDICE E) que visou avaliar a metodologia utilizada, permitindo conhecer a opinião dos alunos em relação à mesma e de que forma os jogos didáticos contribuíram ou não como meio de fomentar a Aprendizagem Significativa em Química Orgânica, ou seja, se a ferramenta didática auxiliou a relacionar os novos conhecimentos com as informações relevantes já existentes na estrutura cognitiva dos discentes.

Alguns registros fotográficos foram realizados durante a aplicação dos jogos com o objetivo de perceber o grau de envolvimento dos alunos na pesquisa, nos quais foi possível avaliar o nível de integração em grupo, participação e desenvolvimento de habilidades e competências esperadas desses estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos foram analisados através dos seguintes instrumentos:

- a) Questionário socioeconômico (APÊNDICE A) com o objetivo de traçar um perfil pessoal e educacional entre as duas turmas;
- b) Questionário sobre “como é visto o Ensino de Química pelos estudantes” (APÊNDICE B);
- c) Teste de sondagem para avaliação do nível de conhecimentos de Química dos estudantes, antes da aplicação dos jogos didáticos utilizados na pesquisa (APÊNDICE C);
- d) Avaliação 1 (APÊNDICE D) referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula a qual foi aplicada antes da utilização dos jogos didáticos.

Após a aplicação dos jogos didáticos, foram aplicados os seguintes instrumentos:

- a) Questionário sobre o uso de jogos didáticos para aprendizagem de conteúdos de Química Orgânica (APÊNDICE E);
- b) Avaliação 2 (APÊNDICE D) referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula.

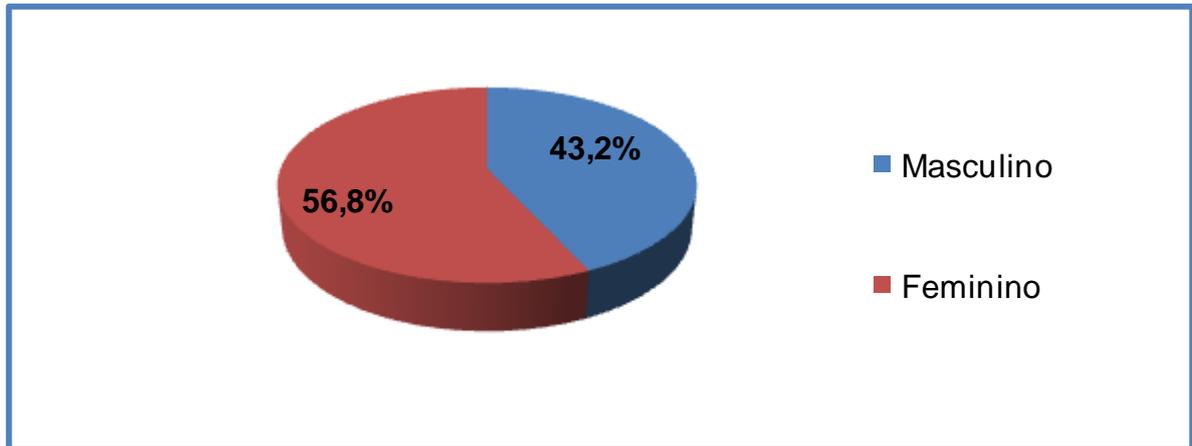
4.1 Resultados do questionário socioeconômico (APÊNDICE A)

Antes da aplicação do questionário socioeconômico, justificou-se para as duas turmas (A e B) que as mesmas fariam parte uma pesquisa com a finalidade de aplicar jogos didáticos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Química Orgânica, especificamente, no estudo das funções orgânicas.

O questionário socioeconômico se compôs de 15 questões acerca da vida pessoal, familiar e social dos alunos, suas trajetórias escolares e perspectivas para o futuro. Em um universo de 49 alunos matriculados, no total de 2 turmas pesquisadas, 44 estudantes responderam ao questionário.

Entre os alunos pesquisados, encontra-se uma maioria de mulheres. Na amostra pesquisada, foram encontrados 19 homens (43,2%) e 25 mulheres (56,8%), conforme o gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1 - Sexo dos alunos que participaram da pesquisa.

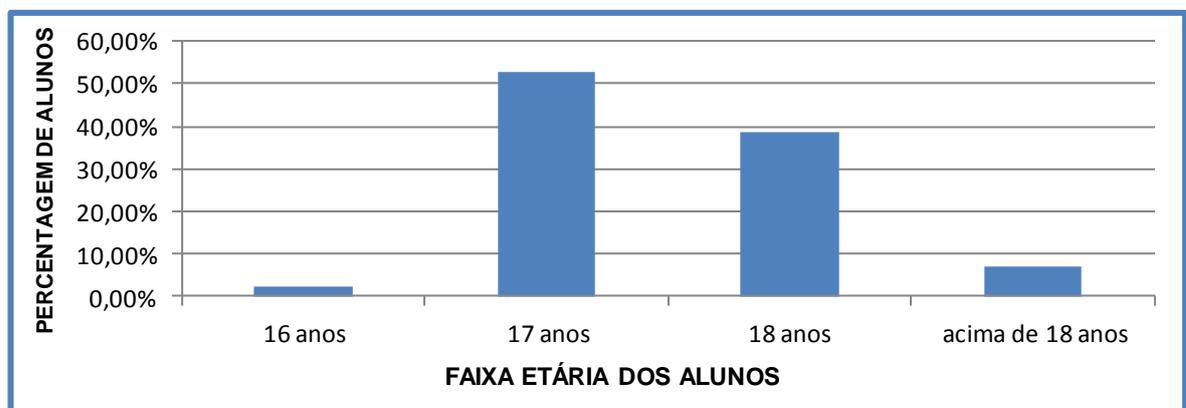


Fonte: pesquisa direta.

Embora o resultado acima possa parecer sem importância para este trabalho, foi de considerável relevância para o desenvolvimento do mesmo, pois as mulheres demonstraram maior compromisso ao longo da pesquisa.

Com relação à média de idade, foi possível constatar que a maioria dos alunos pesquisados encontrava-se na faixa etária entre 17 e 18 anos correspondendo a 23 alunos (52,7%) e 17 alunos (38,7%) respectivamente. Do total, apenas 6,8% (3 alunos) tinham mais de 18 anos e 2,4% (1 aluno) tinha 16 anos conforme consta no gráfico 2 abaixo:

Gráfico 2 – Percentagem de alunos X faixa etária dos alunos.



Fonte: pesquisa direta.

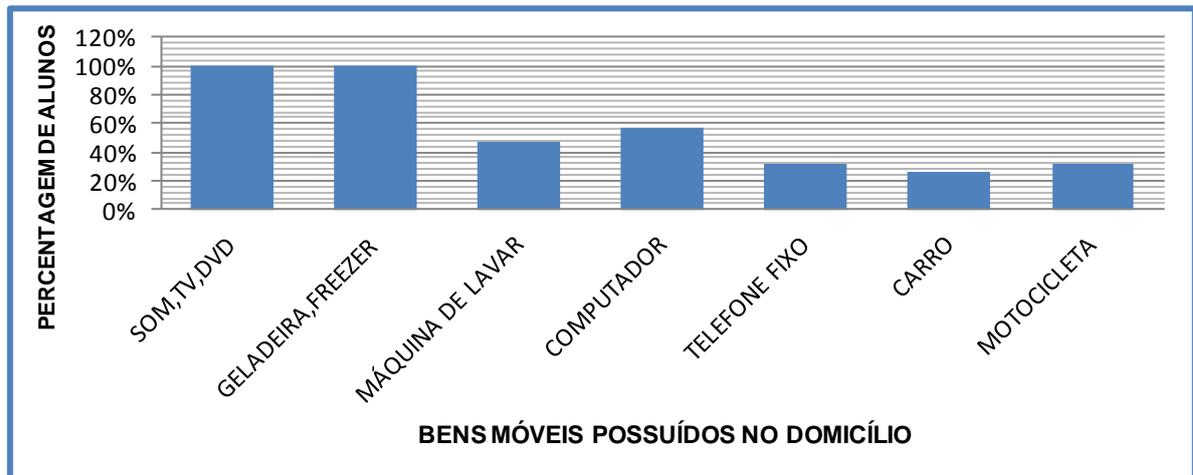
Analisando o resultado do gráfico 2, verificou-se que a maioria dos alunos (93,2%) estava dentro da faixa adequada ao ano, ou seja, 3º ano do ensino médio, enquanto apenas 6,8% estavam fora dessa faixa etária. A análise desses dados foi importante para justificar talvez, por parte de alguns, a imaturidade durante o transcorrer das aulas, visto que a maioria tinha entre 17 e 18 anos.

Com relação à cor declarada, a maioria dos alunos declarou-se parda, 52,3% no total, seguido pelo percentual de alunos declarados brancos (27,2%), 11,3% como negros, 6,8% como amarelos, e apenas 2,4% se declararam indígenas.

No que se referiu ao estado de origem, a maioria é cearense e natural de Fortaleza (86,3%), 11,7% de outros municípios cearenses e apenas 2% são de outro estado. A maioria dos alunos é solteira (97,7%) e apenas 2,3% são casados. A prevalência do número de solteiros é justificada pelo fato de a grande maioria ainda morar com os pais (70,2%), 20,3% com pais/parentes, 5,2% com os parentes, 2,2% com o companheiro e 2,1% com cônjuge/sogro. Analisando o questionário em relação à localização da escola com o bairro onde moram, constatou-se que a maioria (54,6%) mora no mesmo bairro no qual se situa a escola, 35,2% em bairro vizinho e uma pequena parcela (10,2%) mora em bairro distante da escola. Diante desses dados, foi possível observar que mesmo a maioria dos alunos morando perto da escola, os mesmos faltavam muito e tinham uma considerável frequência de atrasos, repercutindo no andamento das aulas.

A renda familiar estava distribuída de tal forma que, 42,7% apresentavam renda de um a dois salários mínimos, 34,3% possuíam renda inferior a um salário, 17,8% entre dois e cinco salários mínimos e 5,2% não declararam quanto era a renda da família. Fazendo uma análise em relação à participação dos estudantes na vida econômica familiar, constatou-se que a maioria, 65,8%, não trabalhava e era sustentada pela família, 25,2% trabalhavam e eram sustentados parcialmente pela família e outras pessoas, 6,7% além de trabalharem, ainda contribuía parcialmente com o sustento da família e 2,3% não declararam sua participação na renda familiar. Com base nestes dados, constatou-se que muitas famílias sobreviviam com uma renda muito pequena. Foi feito um levantamento em relação aos bens que essas famílias possuíam e o resultado foi exposto no gráfico 3:

Gráfico 3 - Percentagem de alunos X bens móveis possuídos no domicílio.



Fonte: pesquisa direta.

Verificou-se que, apesar do baixo poder aquisitivo dos discentes, em seus domicílios constavam pelo menos os bens móveis considerados básicos como televisão e geladeira (100%). Em 47,8% dessas residências constavam máquina de lavar roupa, 57,2% possuíam computador, 31,8% telefone fixo, 26,2% possuíam automóvel e 32,4% possuíam motocicleta.

A pesquisa também buscou fazer um levantamento de dados referente à frequência com que os discentes tinham acesso aos meios de informação (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequência com que os alunos têm acesso aos meios de informação.

	DIARIAMENTE	QUASE DIARIAMENTE	ÀS VEZES	RARAMENTE	NUNCA
JORNAIS	25%	9,1%	31,8%	27,2%	13,6%
REVISTAS	4,5%	13,6%	34,1%	34,1%	13,6%
TELEVISÃO	75%	22,7%	2,3%		
INTERNET	81,8%	11,3%	6,8%		
LIVROS	22,7%	22,7%	36,3%	13,6%	4,5%
RÁDIO(AM/FM)	22,7%	15,9%	25%	25%	9,1%

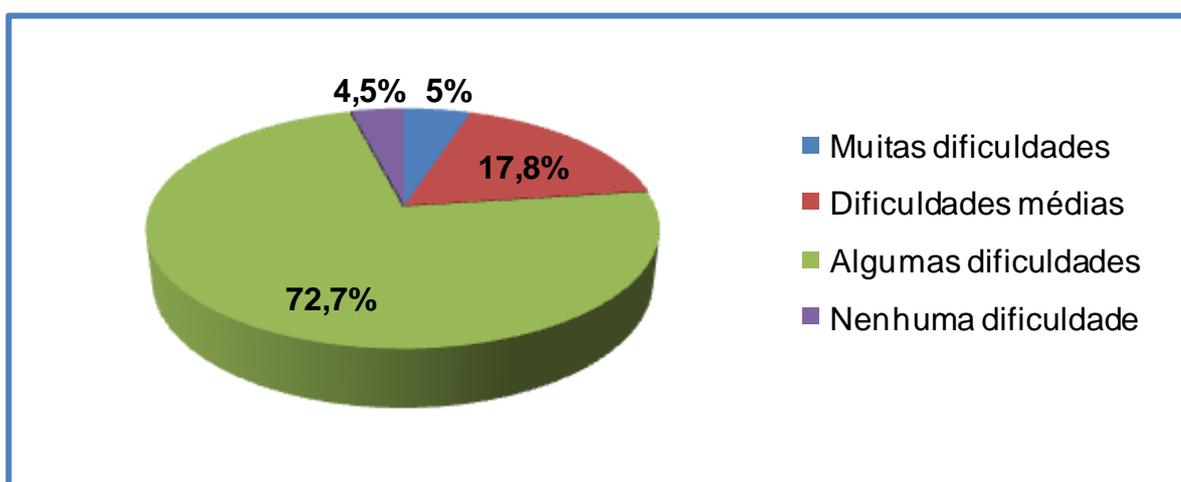
Fonte: pesquisa direta.

Analisando a tabela 2, os meios pelos quais os estudantes têm mais acesso à informação são a televisão e a internet, visto que a maioria utiliza ambos

diariamente. Diante do resultado exposto na tabela acima, concluiu-se que são poucos os jovens que leem livros, jornais e revistas com frequência, um dos motivos pelo qual a maioria tem dificuldade na escrita e na compreensão de conceitos abordados em sala de aula, sendo uma das justificativas para o baixo rendimento obtido nas avaliações pela maioria dos estudantes durante o ano letivo.

Um dos itens do questionário pedia que os alunos marcassem a opção que melhor expressava sua dificuldade em relação ao aprendizado (gráfico 4):

Gráfico 4 - Nível de dificuldade dos alunos na aprendizagem.

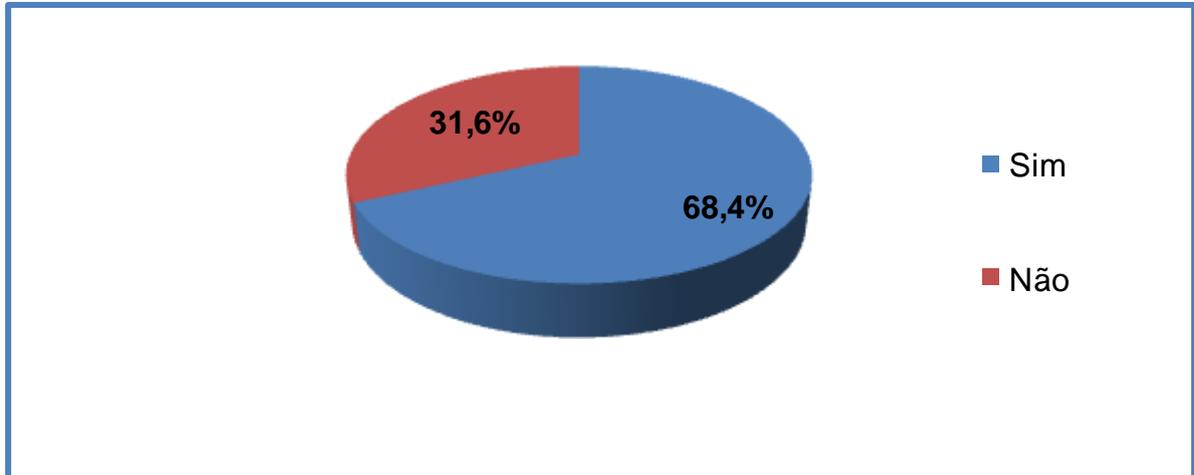


Fonte: pesquisa direta.

Analisando o gráfico 4, constatou-se que a maioria dos educandos (95,5%) apresenta dificuldade em relação ao aprendizado, fato constatado no dia a dia em sala de aula, sobretudo em disciplinas que exigem cálculos matemáticos, como Matemática, Química e Física. Uma pequena parcela declarou não sentir nenhuma dificuldade. Os resultados obtidos através do teste de sondagem aplicado aos discentes no decorrer desta pesquisa comprovaram esses dados. Os resultados obtidos nesta análise só reforçam a necessidade dos professores repensarem sua prática docente, pois estes ainda se encontram atrelados a uma metodologia tradicional, dificultando assim, a compreensão dos conteúdos de Química. Dessa forma, de acordo com Santana (2006), a utilização de jogos didáticos no Ensino de Química pode ser uma ferramenta alternativa por esse ensino mais eficiente e significativo à medida que esse tipo de recurso auxilia no processo de ensino e aprendizagem de forma lúdica e dinâmica.

Com relação ao tempo de estudo no qual os alunos se dedicam fora do horário normal de aula, os resultados estão no gráfico 5:

Gráfico 5 - Tempo de estudo fora do horário escolar.

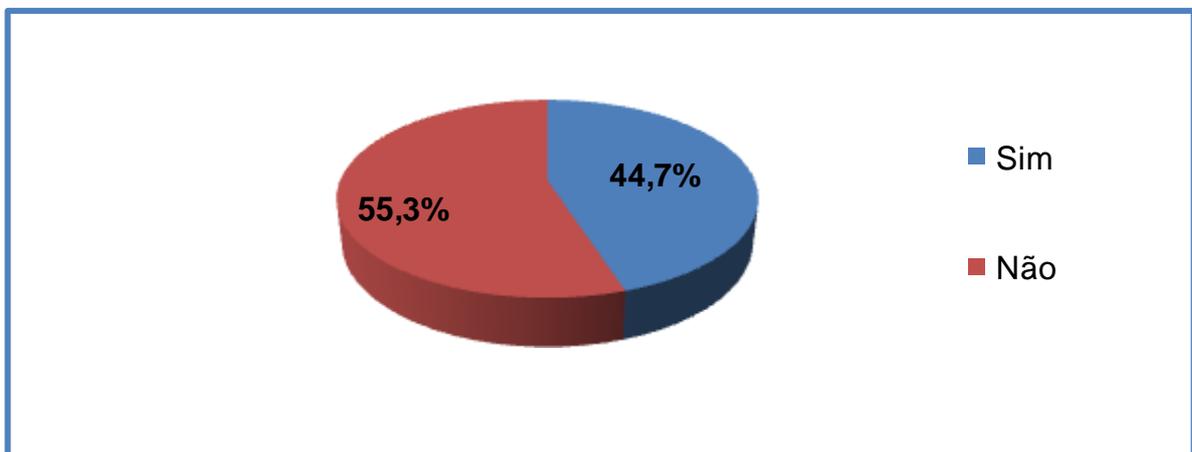


Fonte: pesquisa direta.

Os 68,4% que declararam estudar fora do horário normal de aula, dedicam-se em torno de 1 a 2 horas diárias, enquanto os 31,6% afirmaram que não estudam em nenhum momento fora do horário escolar porque não tem o hábito e estímulo para fazê-lo. Conclui-se que, tendo como base as notas do teste de sondagem aplicado nessas turmas, embora a maioria se dedique de 1 a 2 horas por dia aos estudos fora da sala de aula, esse tempo de estudo ainda é insuficiente para alcançar êxito no rendimento escolar.

Foi perguntado aos discentes se além do ensino médio, eles faziam outro curso. O resultado consta no gráfico 6 abaixo:

Gráfico 6 - Curso além do ensino médio.

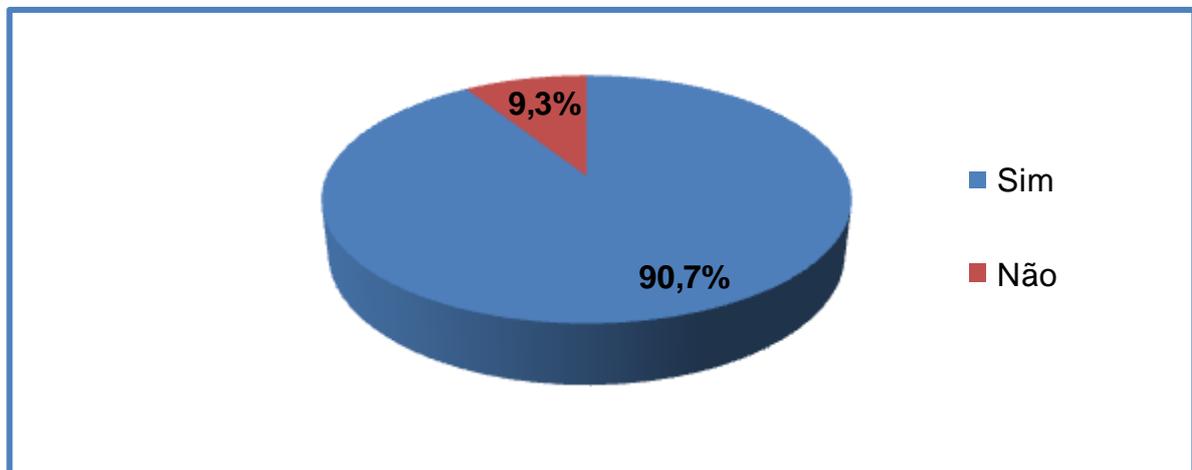


Fonte: pesquisa direta.

Concluiu-se a partir do gráfico 6, que um pouco mais da metade dos alunos (55,3%) não frequenta curso extraescolar paralelamente ao ensino médio, por falta de oportunidade, tempo ou condições financeiras. Os 44,7% afirmaram fazer outro curso paralelamente ao escolar como informática, auxiliar administrativo, inglês, pré-vestibular entre outros, pois almejam tão logo terminem o ensino médio, atuar no mercado de trabalho ou/e ingressar em curso superior.

A questão seguinte se refere às expectativas dos alunos para o futuro, se os mesmos têm pretensão em ingressar em um curso superior. Veja o resultado no gráfico 7:

Gráfico 7 - Pretensão de ingressar em um curso superior.



Fonte: pesquisa direta.

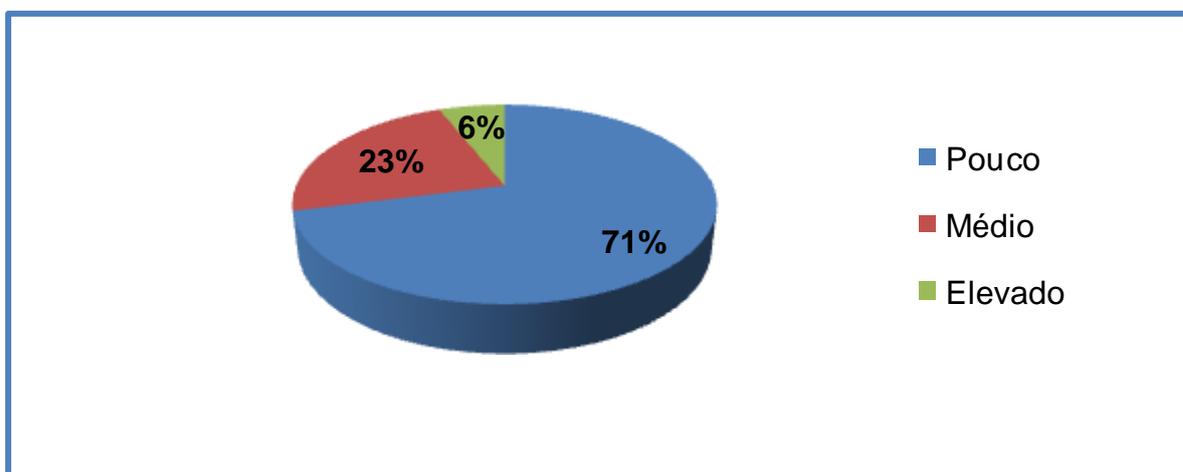
De acordo com os dados do gráfico 7, concluiu-se que a maioria (90,7%) dos discentes tem pretensão de ingressar em um curso superior após a conclusão do ensino médio, enquanto uma pequena parcela não tem o mesmo interesse. Os alunos que declararam não ter a pretensão de ingressar na Universidade, pretendem procurar emprego tão logo terminem o ensino médio. A falta de perspectiva dessa minoria para continuar os estudos foi percebida ao longo do projeto através do comportamento e do desinteresse pelas aulas, visto que o único objetivo era conseguir o diploma e ingressar no mercado de trabalho. Neste sentido, é relevante que o ensino, sobretudo o de Química, seja mais atrativo e próximo à realidade do aluno, sendo um elemento da promoção de sua aprendizagem e não ser um fardo a que o aluno tenha que suportar, conforme relatado o caráter tradicional deste.

4.2 Resultados do questionário como é visto o Ensino de Química pelos estudantes (APÊNDICE B)

O questionário constou de 8 questões objetivas e subjetivas e teve como objetivo avaliar como o Ensino de Química é visto pelos discentes. Do universo de 49 alunos, 30 responderam ao questionário, correspondendo ao número de estudantes de ambas as turmas presentes no dia em que o mesmo foi aplicado.

No gráfico 8, apresentam-se as respostas dos alunos em relação à questão 01 do apêndice B, que buscou avaliar o interesse dos educandos pela disciplina de Química.

Gráfico 8 - Interesse pela disciplina de Química.



Fonte: pesquisa direta.

De acordo com gráfico 8, a maioria dos alunos (71%) tem pouco interesse pela disciplina de Química. Do universo de 30 estudantes pesquisados, apenas 7 têm interesse médio e 2 têm interesse elevado. O desinteresse pela maioria dos estudantes pela disciplina de Química é constatado diariamente em sala de aula e se deve tanto à forma de como a mesma é transmitida, tradicional, desvinculada do cotidiano e sem significado para os docentes como também ao despreparo do professor em virtude da sua formação inicial. Isso pode ser minimizado se o professor utilizar recursos que tornem o Ensino de Química mais dinâmico e atraente para o alunado. Levando-se em consideração o desinteresse pela maioria dos alunos pela disciplina de Química, o professor pode, através das atividades lúdicas, como os jogos didáticos, estimular os educandos e favorecer o processo de ensino e aprendizagem de forma prazerosa. Estas atividades podem ser vinculadas a um

planejamento que busque fomentar uma Aprendizagem Significativa, ou seja, aquela na qual um conjunto de conhecimentos é transformado em algo proveitoso para a vida, segundo afirma David Ausubel. Essas possibilidades são apontadas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) do Ministério da Educação:

O jogo oferece o estímulo e ambiente propício que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite o professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2008).

Dessa maneira, os jogos didáticos apresentam-se como um instrumento didático útil tanto para motivar quanto para despertar o interesse do aluno para o conteúdo a ser trabalhado, uma vez que as atividades lúdicas possibilitam uma estreita relação desse conteúdo aprendido com a vida cotidiana, contribuindo assim para uma aprendizagem que tenha significado para o educando. Tal fato foi observado durante a aplicação dos jogos didáticos, pois estes proporcionaram um maior envolvimento dos alunos em relação à aula, visto que os jogos abordaram conhecimentos correlacionados ao dia a dia deles.

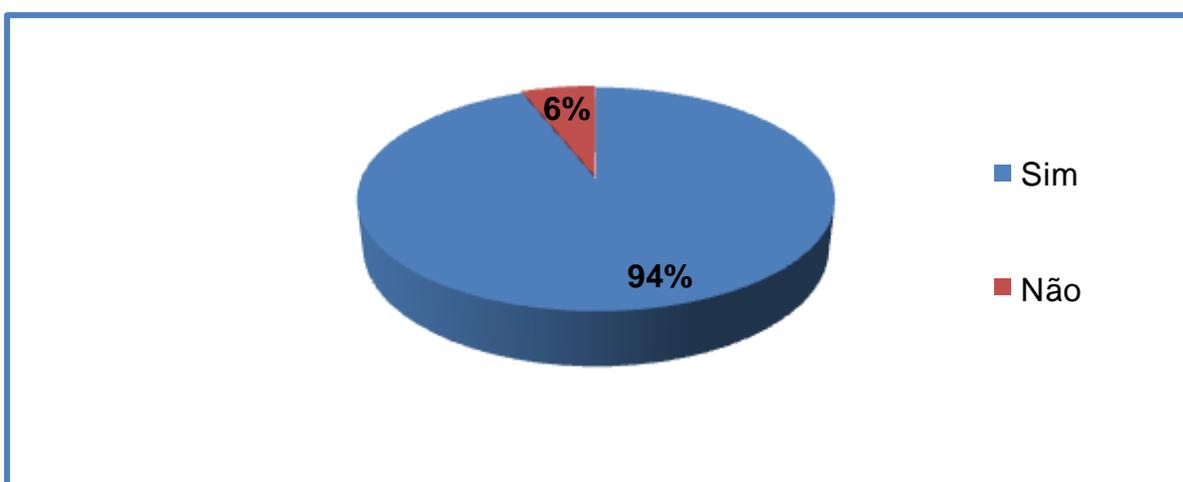
Na questão 02 foi perguntado se o aluno reconhece que, aprendendo Química, irá desenvolver um comportamento crítico na sociedade. Verificou-se que 21% dos participantes acharam que não, porém, a maioria, 71%, reconheceu que aprender Química os tornam críticos perante a sociedade, pois o conhecimento desta disciplina transforma o indivíduo em cidadão reflexivo e capaz de atuar na sociedade. Dessa forma, faz-se necessário que o docente proporcione uma abordagem pautada na reflexão crítica e ao mesmo tempo seja capaz de preparar o jovem para a cidadania, para a vida. Segundo Freire (2000), o professor “[...] não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”.

Portanto, apenas aulas de transmissão-recepção de conhecimentos não farão com que os alunos desenvolvam o pensamento crítico. É imprescindível que o docente instigue o aluno a pensar de forma autônoma e questionadora, assim como também, aperfeiçoe-se em sua formação, estude e prepare aulas e materiais que sejam compatíveis com a estrutura cognitiva do aluno e potencialmente significativo

para o desenvolvimento desse pensamento crítico, o que condiz com a proposta da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Nesta perspectiva, os pesquisadores Santos e Schnetzler (2003) ressaltam a importância da formação continuada de professores, uma vez que estes terão a oportunidade de conhecer as novas metodologias, analisar, avaliar e planejar novas transformações na prática docente em sala de aula.

Com relação à questão 03, foi perguntado aos alunos se eles gostariam que as aulas de Química fossem ministradas de forma diferente (Gráfico 9):

Gráfico 9 - Aulas de Química ministradas de forma diferente.



Fonte: pesquisa direta.

Fazendo-se uma análise do gráfico acima, concluiu-se que a maioria dos educandos (94%) gostaria que as aulas de Química fossem diferentes, que houvesse alguma mudança, enquanto 6% estão satisfeitos com as aulas. Diante desse resultado, percebeu-se a necessidade de mudança na metodologia de ensino, que o professor utilize novas estratégias, recursos didáticos que tornem o Ensino de Química interativo, dinâmico e que possibilite a construção de um conhecimento cognitivo para os educandos. A utilização de jogos didáticos pode ser uma alternativa viável na busca por esse ensino mais eficiente e significativo. Segundo Zanon (2008), os jogos oportunizam ao professor uma metodologia diferenciada para avaliar os estudantes em relação aos conteúdos abordados em sala de aula, além de proporcionar ao alunado uma forma prazerosa e dinâmica de estudar. De acordo com a proposta da Aprendizagem Significativa de Ausubel, esses conteúdos considerados como complexos e abstratos, são transformados em aspectos lúdicos

reforçados pelo cognitivo do discente tornando-se importantes reforços para a aprendizagem, já que exige da capacidade criativa do mesmo para poder resolver situações encontradas no decorrer da aplicação do jogo. Isto foi observado durante a aplicação dos jogos didáticos à turma pesquisada em sala de aula.

A questão 04 buscou fazer um levantamento em relação às principais dificuldades na aprendizagem de Química Orgânica. Após a análise dos dados, constatou-se que 10% dos alunos não têm interesse pela matéria por acharem a disciplina muito abstrata; 32% sentem dificuldade em virtude de não terem o hábito de estudar em casa; 39% associam a dificuldade ao fato de não estarem adaptados aos termos técnicos da Química e 19% declararam não gostar das aulas sobre funções orgânicas, pois têm dificuldade em identificá-las.

O resultado apresentado na questão 04 é um reflexo da forma de como a Química Orgânica é apresentada em sala de aula, através da transmissão-recepção de conhecimentos, memorização de nomes e fórmulas que, na maioria das vezes, não são assimilados pelos estudantes. De acordo com Pozo e Gómes Crespo (2009), pode-se relacionar essa dificuldade também à inaptidão dos professores para trabalhar de forma interdisciplinar, já que estes têm dificuldade de correlacionar os conteúdos científicos com a realidade do cotidiano do aluno. Nessa linha de pensamento, Torricelli declara:

A aprendizagem da Química passa necessariamente pela utilização de fórmulas, equações, símbolos, enfim, de uma série de representações que muitas vezes pode parecer muito difícil de ser absorvida. Por isso, desde o início do curso, o professor precisa tentar desmistificar as fórmulas e equações. (TORRICELLI, 2007, p. 16).

Portanto, tanto a formação continuada de professores como a metodologia utilizada pelos mesmos são um dos fatores mais importantes que implicam no processo de ensino e aprendizagem eficaz. Dessa forma, faz-se necessário que o docente se qualifique constantemente e busque alternativas didáticas que expliquem uma realidade complexa de códigos e símbolos que representam a Química e que faça uma relação com a estrutura cognitiva do estudante e adquira significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio, o que Ausubel denomina de subsunção. Quando isso não ocorre, essa aprendizagem torna-se mecânica, aquela na qual o sujeito decora as fórmulas, os conceitos, mas é esquecida após a avaliação. Tal fato foi constatado durante a

análise dos resultados do teste de sondagem (APÊNDICE B) aplicado aos alunos durante a pesquisa.

Na questão 05, 100% dos alunos acham importante a inter-relação entre os conhecimentos químicos e os de outras áreas afins.

A questão 06 é subjetiva e indagava aos alunos se a Química é importante na sua vida pessoal. Os 84% dos educandos afirmaram que a Química é importante para a sua vida e 16% declararam que não. Ainda na questão 06, foi solicitado aos alunos exemplos que comprovam a presença da Química no seu cotidiano e as respostas foram variadas: *“na comida e nos remédios”*; *“produtos de limpeza”*; *“nos produtos de higiene”*; *“no desenvolvimento da tecnologia, na estética, nos produtos de beleza (esmaltes, maquiagens)”*; *“no ar que respiramos”*; *“nos combustíveis”*, entre outros. Percebe-se então a importância de o professor, ao trabalhar os conteúdos de Química em sala de aula, fazê-lo de tal forma que os conhecimentos adquiridos pelo estudante sejam convertidos em algo que tenha significado e seja proveitoso para a vida do mesmo.

Os discentes foram questionados, através da questão 07, como o professor ministra os conteúdos de Química Orgânica e se o mesmo utiliza algum recurso pedagógico além da aula expositiva. De acordo com os dados analisados, 86% dos alunos afirmaram que o professor ministra os conteúdos de Química Orgânica fazendo uso de retroprojeter, livro didático, pincel, quadro branco, documentários e textos. Porém, alegaram a falta de aulas de campo, dinâmicas e recursos didáticos que tornem as aulas mais diversificadas, interessantes, prazerosas e significativas, enquanto 9% responderam que o professor ministra as aulas só utilizando o livro didático e 5% não quiseram responder à questão. Daí a necessidade do docente ter acesso a uma formação inicial e continuada de qualidade, conforme alerta Maldaner (2003), que lhe forneça subsídios necessários para que ele possa inserir à sua prática docente recurso didático que agregue material potencialmente significativo como os jogos didáticos, haja vista que, quando utilizados de forma adequada, favorece a fixação do conteúdo no cognitivo do estudante.

A questão 08 do questionário buscou conhecer dos alunos sugestões para a melhoria do Ensino de Química. Do total, 59% dos estudantes sugeriram que tivessem mais aulas práticas, com experiências em laboratório de Ciências, 21% sugeriram aulas dinâmicas, divertidas, interessantes e ilustrativas, 13% não

quiseram sugerir e 7% afirmaram que estão satisfeitos com as aulas, não precisa melhorar.

É importante que o professor utilize recursos alternativos à medida que ele vai ministrando os conteúdos de Química com o intuito de mudar a rotina das aulas tradicionais que, muitas das vezes, tornam-se cansativas, monótonas e pouco atrativas para os estudantes. Uma ferramenta bastante válida para tal propósito são os jogos didáticos que, de acordo como Antunes (2003, p. 18), a sua utilização no espaço escolar pode proporcionar o desenvolvimento do raciocínio, favorecendo os estudos e propiciando aos alunos o desenvolvimento de suas capacidades, possibilitando, possivelmente, uma aprendizagem que tenha realmente significado.

4.3 Resultados do teste de sondagem (APÊNDICE C)

O teste de sondagem foi aplicado às turmas A e B e constou de 15 questões cujo objetivo foi avaliar o nível de conhecimentos de Química dos estudantes em relação aos anos anteriores de modo a traçar um diagnóstico a respeito da aprendizagem de alguns conteúdos de Química, fato que atende à perspectiva da Aprendizagem Significativa, já que a mesma faz referência aos conhecimentos prévios. Na elaboração do teste, foram levados em consideração os possíveis subsunçores que se esperou encontrar na estrutura cognitiva dos alunos e que fossem relevantes à aprendizagem do conteúdo abordado na pesquisa como ligações químicas, polaridade das ligações, propriedades dos compostos, geometria molecular e hidrocarbonetos, já que são assuntos de fundamental importância para a compreensão da formação dos compostos orgânicos, assim como a identificação das funções orgânicas (Tabela 3).

A aplicação do teste de sondagem foi bastante relevante, pois teve o intuito de avaliar o conhecimento prévio dos alunos com a finalidade de saber o que eles já sabiam para, a partir daí, oferecer organizadores prévios necessários para a efetivação da aprendizagem.

Tabela 3 - Conteúdos abordados e as respectivas questões do teste de sondagem.

CONTEÚDOS	QUESTÕES
Ligações Químicas /Distribuição eletrônica	1, 2, 3 e 7
Geometria molecular	4
Polaridade das ligações/molecular	5
Propriedades dos compostos	6
Hibridização	14
Nomenclatura dos compostos orgânicos	9, 11 e 12
Hidrocarbonetos/ Classificação das cadeias carbônicas.	8 e 13
Grupos funcionais dos compostos orgânicos	10 e 15

Fonte: pesquisa direta.

Estavam presentes no dia em que foi aplicado o teste de sondagem (APÊNDICE C) 35 alunos (turma controle TC e turma pesquisada TP) do universo de 49. Avaliando-se os resultados obtidos na tabela 4, a maioria dos participantes atingiu notas no intervalo de dois (2,0) a cinco (5,0). Uma pequena parcela de alunos da TP atingiu nota igual ou superior a seis (6,0), enquanto nenhum aluno da TC conseguiu atingir a média escolar (6,0). Concluiu-se que, no geral, embora uma pequena porcentagem da turma pesquisada tenha atingido a média escolar, o rendimento das duas turmas em questão foi considerado baixo.

Tabela 4 - Rendimento dos alunos no teste de sondagem.

INTERVALO DA NOTA	TURMA A	TURMA B
	TURMA CONTROLE	TURMA PESQUISADA
0 – 1	26,7%	21,2%
2 – 5	73,3%	68,4%
≥ 6	0%	10,4%

Fonte: pesquisa direta.

Dando continuidade à análise dos resultados da tabela 4, concluiu-se que a aprendizagem dos conteúdos vistos nas séries anteriores foi ineficaz para a maioria dos alunos, ou seja, aprenderam os conteúdos de forma momentânea para uma suposta avaliação, caracterizando-se, portanto como uma aprendizagem mecânica, definida por Ausubel como uma aprendizagem desprovida de significado,

que não interagiu com a estrutura cognitiva do aluno. Somando-se a isso, tem-se ainda o despreparo do próprio professor em virtude de sua formação inicial precária. De acordo com Maldaner (2003), as universidades estão formando profissionais despreparados para enfrentar as situações complexas do ambiente escolar, refletindo, portanto, no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Diante deste contexto, a pesquisadora Schnetzler (2000) aponta para a necessidade do professor estar sempre buscando melhorias na sua prática pedagógica através da formação continuada, pois esta promove a autoavaliação por parte do docente e conseqüentemente este estará frequentemente estimulado a refletir sobre a sua prática e adotando medidas que superem as suas fragilidades e limitações, ou seja, aperfeiçoando-se e reinventando-se como professor.

Em relação ao percentual de alunos que acertaram as questões do teste de sondagem (Tabela 5), foi possível perceber que as questões 3 e 14 não tiveram nenhum índice de acerto por nenhuma das duas turmas; que as questões de número 1, 2, 4, 5, 6 e 7 tiveram baixos índices de acertos, situação que pode ser justificada pelo fato de se tratar de assuntos que foram abordados em séries anteriores e que não foram sedimentados, ou seja, as informações foram apenas memorizadas naquele momento e apagadas, caracterizando-se como uma aprendizagem mecânica, que segundo Ausubel, é aquela na qual o estudante memoriza as informações em forma de dados desconectados e desprovidos de grandes significados. Para Moreira (2011, p. 31), a aprendizagem mecânica é “[...] aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após”. Já as questões 8, 9, 10, 11, 12 e 13 foram as que mais obtiveram maiores índices de acertos, principalmente na turma B, em virtude dos conteúdos terem sido abordados recentemente em sala de aula, ou seja, os estudantes já tinham os conhecimentos prévios em relação ao assunto abordado organizados na sua estrutura cognitiva, o que o cognitivista Ausubel denomina de “subsunção”.

Tabela 5 - Percentual de alunos das turmas A e B que acertaram as questões.

QUESTÕES	PERCENTUAL DE ALUNOS QUE ACERTARAM (TURMA CONTROLE)	PERCENTUAL DE ALUNOS QUE ACERTARAM (TURMA PESQUISADA)
1	22,16%	25,34%
2	26,31%	ZERO
3 e 14	ZERO	ZERO
4	26,31%	18,75%
5	21%	31,25%
6	15,78%	12,5%
7	31,57%	6,25%
8	26,31%	43,75%
9	26,31%	81,25%
10	42%	62,5%
11	26,31%	87,5%
12	31,57%	81,25%
13	36,84%	56,25%
15	26,31%	30,5%

Fonte: pesquisa direta.

4.4 Resultados da Avaliação 1 referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula que foi aplicada antes da utilização dos jogos didáticos (APÊNDICE D)

A avaliação 1 constou de 10 questões (APÊNDICE D) e foi aplicada nas duas turmas (controle e pesquisa), após terem sido ministradas as aulas sobre nomenclatura dos compostos orgânicos e identificação das funções orgânicas (Figura 13).

Essa avaliação teve como finalidade diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes em Química Orgânica antes da aplicação dos jogos didáticos pela professora responsável pela pesquisa.

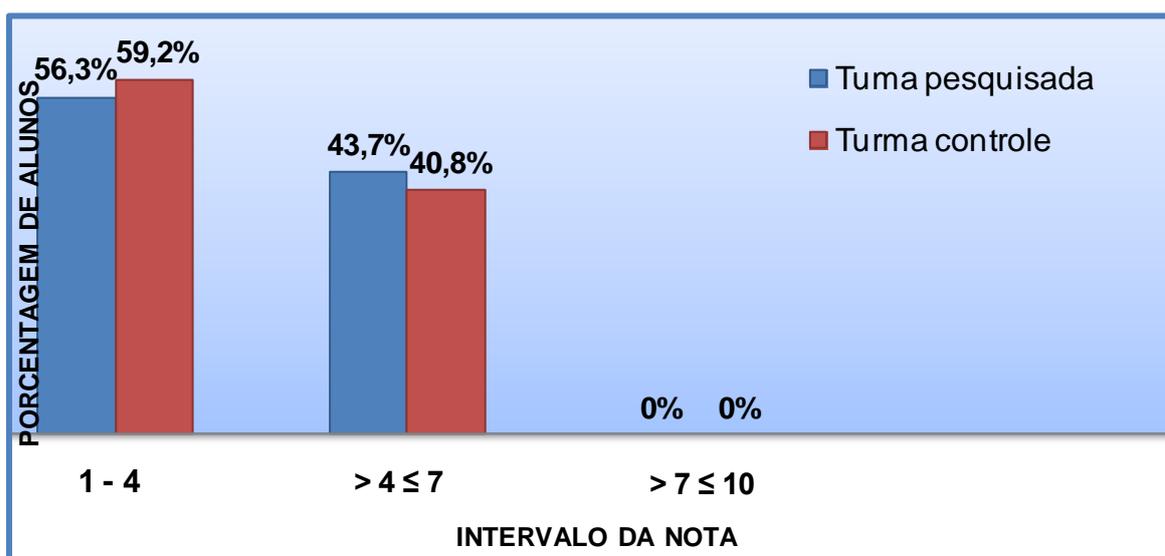
Figura 13 - Aplicação da avaliação 1 aos estudantes.



Fonte: pesquisa direta.

Os dados resultantes da avaliação 1 aplicada para diagnosticar o nível de conhecimentos em Química Orgânica dos discentes antes da aplicação dos jogos didáticos, estão apresentados no gráfico 10 a seguir:

Gráfico 10 - Resultado da aplicação da avaliação 1 na turma pesquisada e na turma controle antes da utilização dos jogos didáticos..



Fonte: pesquisa direta.

Analisando-se o gráfico acima, percebeu-se que a diferença entre os resultados tanto na turma controle quanto na turma pesquisada foi mínima, visto que

a maioria dos estudantes, em ambas as turmas, obtiveram notas inferiores à média escolar (6,0) e nenhum aluno atingiu nota no intervalo $> 7 \leq 10$. Os dados mostram que, de uma forma geral, o rendimento foi insatisfatório para as duas turmas, concluindo-se, portanto, que a aprendizagem dos conteúdos abordados foi ineficiente. Vários são os fatores que contribuem para esse resultado, desde a precária formação inicial do professor como a falta de interesse dos próprios estudantes à maneira de como a Química, sobretudo a Química Orgânica, é apresentada aos mesmos no ensino básico, através da transmissão-recepção de conhecimentos que, na maioria das vezes, deixa deficiências no processo de aprendizagem do discente (ZANON, 2008). Esse tipo de aprendizagem configura-se como mecânica, aquela na qual os conteúdos são passados pelo professor ao estudante de forma acabada, sem reflexões por parte do educando, através de memorização de fórmulas e conceitos. Além disso, é necessário que o aluno demonstre interesse em aprender para que ele possa associar de forma adequada os conhecimentos prévios (subsunçores) às novas informações na sua estrutura cognitiva.

Dessa forma, faz-se necessário que o professor inove, atualize-se, desenvolva novas metodologias de ensino que sejam capazes de instigar o estudante. Dentro dessa perspectiva, Masseto declara:

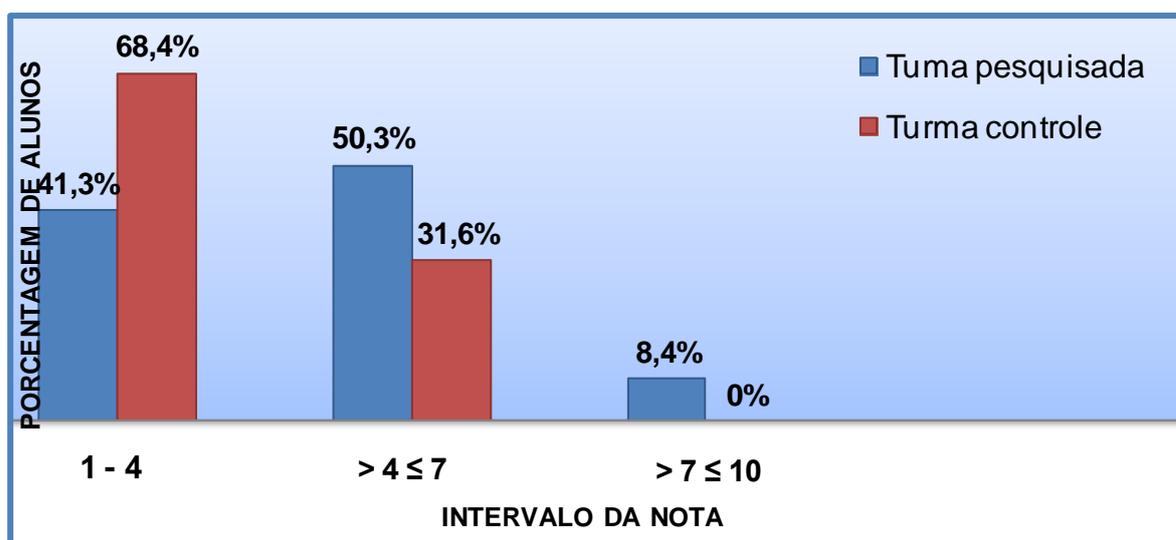
A diferenciação e a variedade de técnicas quebram a rotina das aulas e assim, os alunos se sentem mais animados em frequentá-las. Além disso, facilitam a participação e incentivam as atividades dinâmicas durante o período das aulas, levando os aprendizes a saírem da situação passiva de espectadores da ação individual do professor. (MASSETO, 2007, p. 17).

Portanto, a utilização de recursos alternativos como os jogos didáticos, entre outros, é bastante recomendada para potencializar a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como contribuir para dinamizar o ensino tradicional (MIRANDA *et al*, 2010).

4.5 Resultados da Avaliação 2 referente ao aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula que foi aplicada após a utilização dos jogos didáticos (APÊNDICE D)

Após o uso dos jogos didáticos associado à aprendizagem significativa, foi aplicada a avaliação 2 (APÊNDICE D) que constou de 10 questões diferentes da avaliação 1 e com um nível um pouco mais elevado.

Gráfico 11 - - Resultado da aplicação da avaliação 2 na turma pesquisada e na turma controle após a utilização dos jogos didáticos.



Fonte: pesquisa direta.

Comparando os resultados obtidos nessa segunda avaliação com a primeira, pôde-se perceber que houve uma sensível melhora nas notas da turma pesquisada, visto que na primeira avaliação nenhum aluno obteve nota no intervalo $> 7 \leq 10$, assim como também houve um aumento no índice de acerto no intervalo $> 4 \leq 7$, o que não ocorreu com a turma controle na qual foi aplicada apenas a abordagem tradicional, pois foi constatada uma queda na porcentagem de notas no intervalo $> 4 \leq 7$ e nenhuma porcentagem no intervalo $> 7 \leq 10$.

Levando-se em consideração os resultados obtidos no gráfico 11, os jogos didáticos aplicados nesta pesquisa foram considerados como um material com grande potencial significativo para auxiliar no estudo das funções orgânicas, visto que o lúdico aliado ao conteúdo abordado permitiu a ocorrência de uma significativa evolução na aprendizagem de identificação das funções orgânicas e suas aplicações no cotidiano do aluno. O caráter lúdico dos jogos não instigou os alunos apenas a memorizar o conteúdo, a aprendizagem mecânica, mas sim a raciocinar, já que se tratava de jogos competitivos que apresentaram um processo dinâmico, em que as novas informações tinham que interagir constantemente com os conhecimentos

prévios (subsunçores), transformando a estrutura cognitiva dos discentes e potencializando assim, a Aprendizagem Significativa (MOREIRA e MASINI, 2006). Nessa linha de pensamento, Santana comenta:

O objetivo dos jogos não é apenas levar o aluno a memorizar mais facilmente o assunto abordado, mas sim induzir o raciocínio do aluno, a reflexão, o pensamento e conseqüentemente a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor. Além do desenvolvimento de habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade (SANTANA, 2008 p. 2).

Em síntese, os jogos elaborados e aplicados nesta pesquisa, apresentaram-se como uma ferramenta útil tanto na motivação quanto no aprendizado de conceitos, melhorando o processo de ensino e aprendizagem e despertando o interesse do aluno para o conteúdo trabalhado.

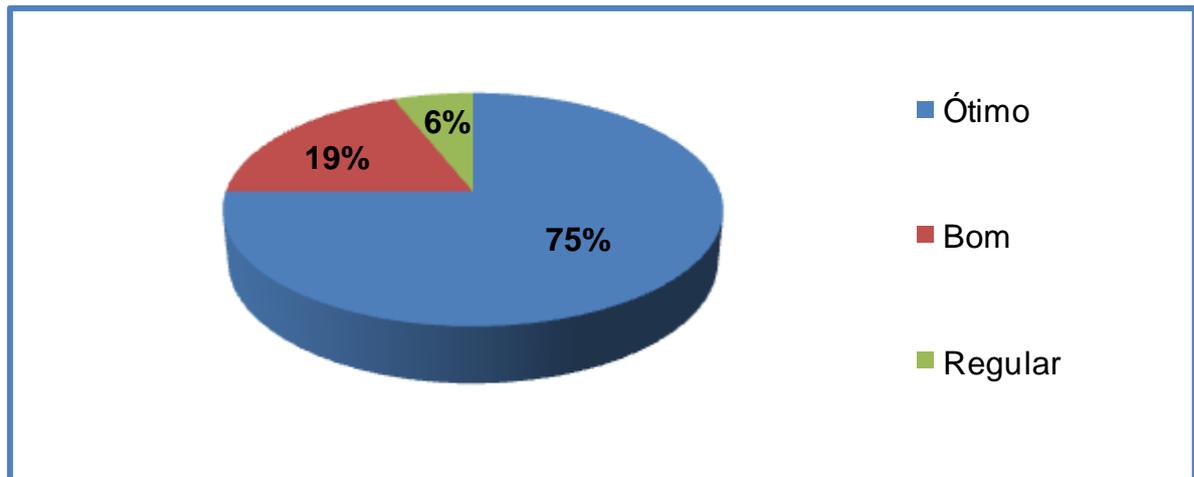
4.6 Resultados do questionário sobre o uso de jogos didáticos para aprendizagem de conteúdos de Química Orgânica (APÊNDICE E)

Após a utilização dos jogos didáticos, foi aplicado um questionário com questões objetivas e subjetivas, com o intuito de avaliar o recurso didático e conhecer a opinião dos discentes em relação ao mesmo e de que forma esses jogos didáticos contribuíram ou não como meio de fomentar a Aprendizagem Significativa na Química Orgânica.

Os resultados que serão apresentados e discutidos a seguir foram obtidos a partir das observações do professor e através das respostas do questionário aplicado aos discentes após a utilização dos jogos.

Na primeira questão perguntou-se: *“O que você achou da utilização dos jogos didáticos em sala de aula para o aprendizado de Química Orgânica”*? Os dados estão organizados no gráfico 12:

Gráfico 12 - Opiniões dos alunos em relação à utilização dos jogos didáticos em sala de aula.



Fonte: pesquisa direta.

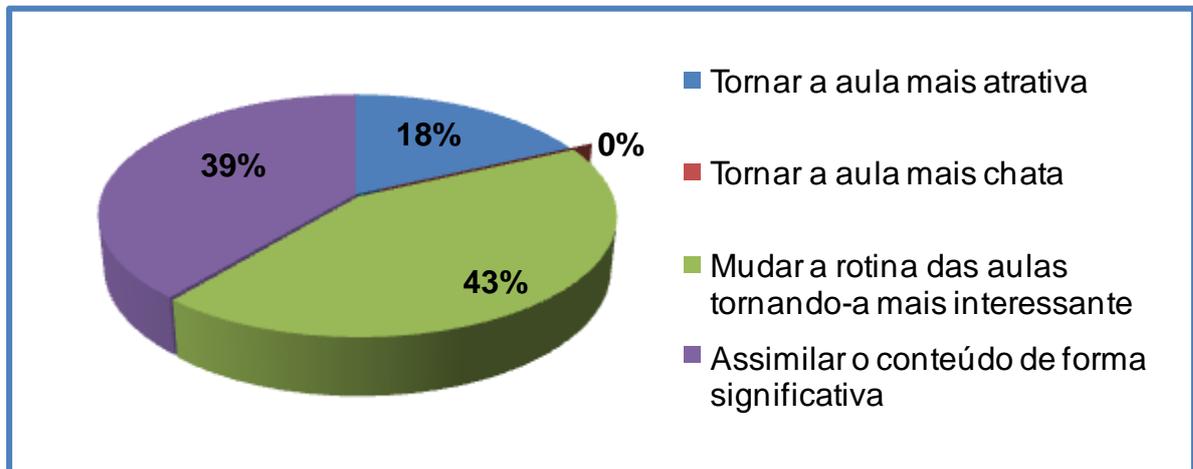
De acordo com o gráfico 12, os jogos didáticos foram bem aceitos pelos estudantes, visto que a maioria (75%) considerou-os ótimos, enquanto 19% marcaram o item “bom” e declararam que os jogos despertaram neles o interesse pelas aulas e se sentiram mais motivados. Uma minoria (6%) considerou a utilização dos jogos didáticos como regular, sendo dada como justificativa o fato de não gostarem de jogar e o pouco interesse pelo estudo da Química.

Durante a aplicação dos jogos em sala de aula, foi observado um grande interesse por parte dos alunos que participaram das atividades. Vale salientar que, antes da utilização dos jogos, os estudantes eram desmotivados e demonstravam pouco interesse em aprender. Essa realidade foi sendo modificada à medida que os jogos didáticos eram utilizados. Observou-se a curiosidade dos alunos pelo conteúdo trabalhado, a socialização entre as equipes e ao mesmo tempo uma aula mais descontraída e dinâmica. Eles apresentaram os sentimentos dos mais diversos possíveis como alegria, nervosismo, ansiedade e outros.

A explicação para esses resultados está no fato de os jogos proporcionarem um ambiente descontraído que auxilia no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, permitindo que os mesmos utilizem os seus conhecimentos prévios e incorpore-os aos novos de maneira natural e prazerosa, favorecendo o processo de assimilação de forma progressiva. De acordo com Campos e colaboradores (2003), quando os conteúdos em sala de aula são tratados através de atividades lúdicas como os jogos didáticos, a aprendizagem torna-se mais fácil, pois os estudantes ficam mais entusiasmados a aprender de uma forma mais interativa e dinâmica.

A segunda questão trazia a seguinte pergunta: “Os *jogos didáticos aplicados em sala de aula ajudaram a:*” Os dados estão organizados no gráfico 13:

Gráfico 13 - Opiniões dos alunos sobre em que os jogos ajudaram.



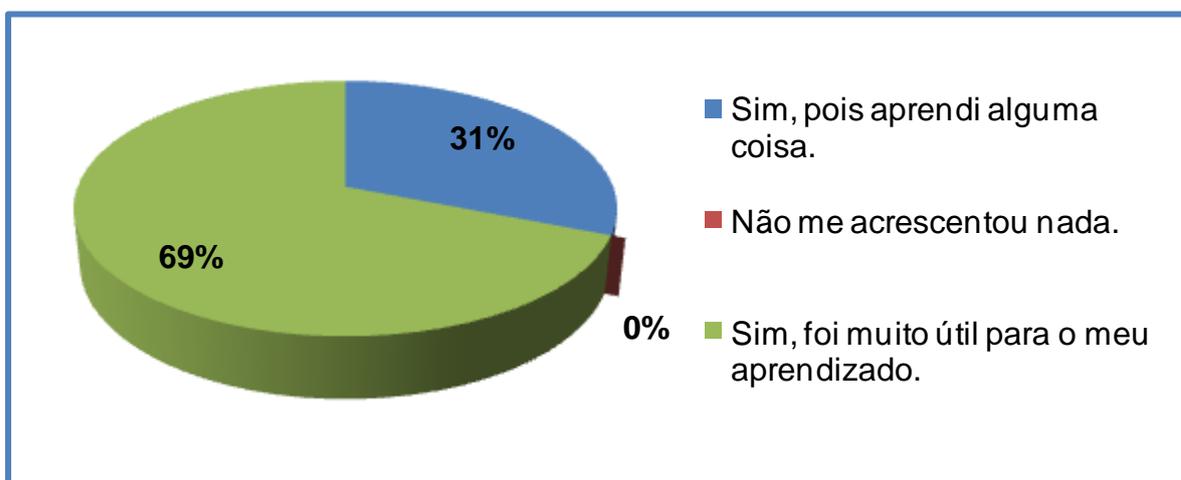
Fonte: pesquisa direta.

Analisando os dados do gráfico 13, verificou-se que a maioria (43%) respondeu que os jogos mudaram a rotina das aulas, tornando-as mais interessantes, dinâmicas, divertidas, fugindo da aula tradicional e saindo da monotonia. Ainda, segundo os alunos, essa atividade proporcionou uma maior interação entre os colegas, fortalecendo assim, vínculos de amizade. Os 39% afirmaram que os jogos auxiliaram a assimilar o conteúdo. Os 18% que responderam que os jogos tornaram as aulas mais atrativas, justificaram-se afirmando que as aulas se tornaram mais prazerosas e interativas, favorecendo a troca de experiências, a socialização, o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

Os resultados encontrados nessa pesquisa condizem com dados registrados na literatura. Assim, de acordo com Melo (2005), o jogo, além de proporcionar prazer e motivação para o discente, contribui significativamente para o processo de construção da aprendizagem. Campos e colaboradores (2003) declaram que a Aprendizagem Significativa de conhecimentos se torna mais eficaz quando os conteúdos em sala de aula são abordados através do lúdico, pois os aprendizes ficam mais estimulados a aprender de uma maneira mais interativa e animada.

Na terceira questão, foi perguntado aos discentes: “Os jogos didáticos auxiliaram no seu processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica?”. Os resultados estão organizados no gráfico 14:

Gráfico 14 - Opiniões dos alunos sobre o auxílio dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Química Orgânica.



Fonte: pesquisa direta.

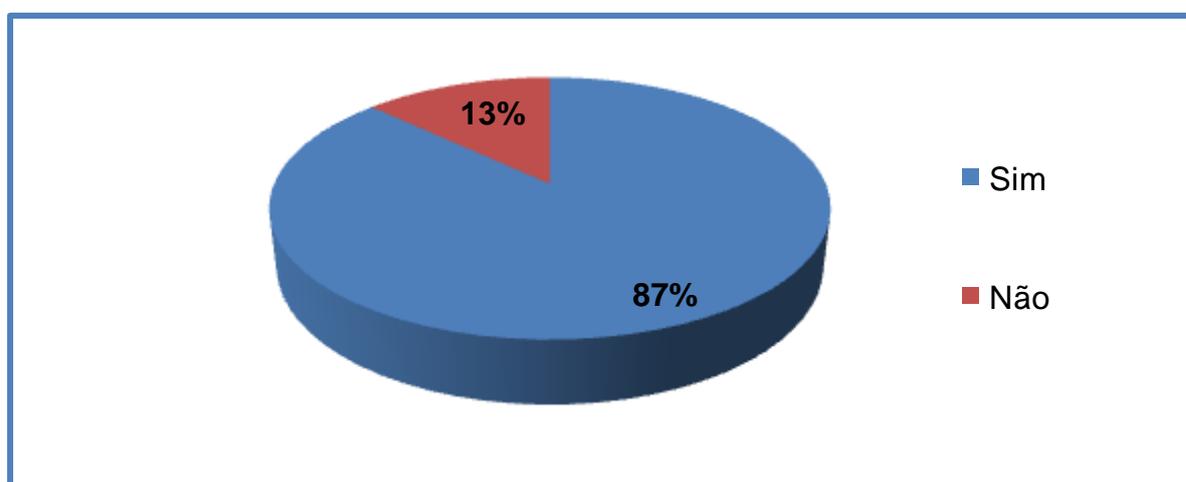
De acordo com o gráfico 14, os jogos didáticos auxiliaram na aprendizagem para a maioria dos educandos (69%), cuja explicação está no fato de esse tipo de atividade motivar, tornar as aulas mais atrativas e diferentes daquelas que os alunos estavam acostumados a ter, totalmente descontextualizadas e sem significado algum para os mesmos. Os 31% que responderam “*aprendi alguma coisa*”, justificaram-se afirmando que os jogos auxiliaram no aprendizado, apesar de terem faltado a algumas aulas e, conseqüentemente, não participaram ativamente da atividade.

Os resultados mostraram que os jogos didáticos utilizados favoreceram a compreensão do conteúdo abordado influenciando de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem, visto que os conhecimentos prévios que os educandos tinham sobre as funções orgânicas serviram de suporte para a ancoragem dos novos conhecimentos obtidos durante a atividade. Vale a pena ressaltar que, durante a aplicação dos jogos, os alunos manifestaram predisposição para aprender, condição esta que se encaixa nos pressupostos da Aprendizagem Significativa. Este aspecto foi observado no comportamento e nas ações dos alunos durante a aplicação dos jogos, evidenciando como ocorreu a evolução da aprendizagem, ou seja, a dinâmica do processo.

De acordo com Cunha (2004), o jogo pode ser aplicado de várias formas: na apresentação e desenvolvimento de um conteúdo; na avaliação de conteúdos já desenvolvidos e na revisão de conceitos relevantes. O professor de Química tem consciência da dificuldade e do desinteresse do alunado ao ensino da mesma na forma tradicional. Portanto, é imprescindível buscar alternativas didáticas para tornar as aulas mais atraentes, dinâmicas e interativas.

Na quarta questão, foi perguntado aos estudantes: “*A aplicação dos jogos didáticos em sala de aula aumentou seu interesse pela disciplina de Química?*” Os resultados foram organizados no gráfico 15:

Gráfico 15 - Opiniões dos alunos em relação ao aumento do interesse dos mesmos pela disciplina Química após a utilização dos jogos.



Fonte: pesquisa direta.

Com base nos resultados acima, observou-se que os jogos didáticos de fato despertaram o interesse dos alunos pela disciplina de Química, facilitando a sua compreensão, fato que foi observado durante a aplicação da atividade, pois situações que envolvem a ludicidade estimulam o interesse pela aula. De acordo com Bertoldi (2003), a explicação para esse resultado está no fato de os jogos didáticos oportunizarem a aprendizagem de maneira divertida, dinâmica, diferente da aula tradicional que, de modo geral, é totalmente desvinculada do cotidiano do estudante. Os 13% que discordaram, justificaram-se alegando o fato de não se interessarem pela disciplina, por não terem prestado atenção nas aulas e por terem dificuldade na compreensão da mesma.

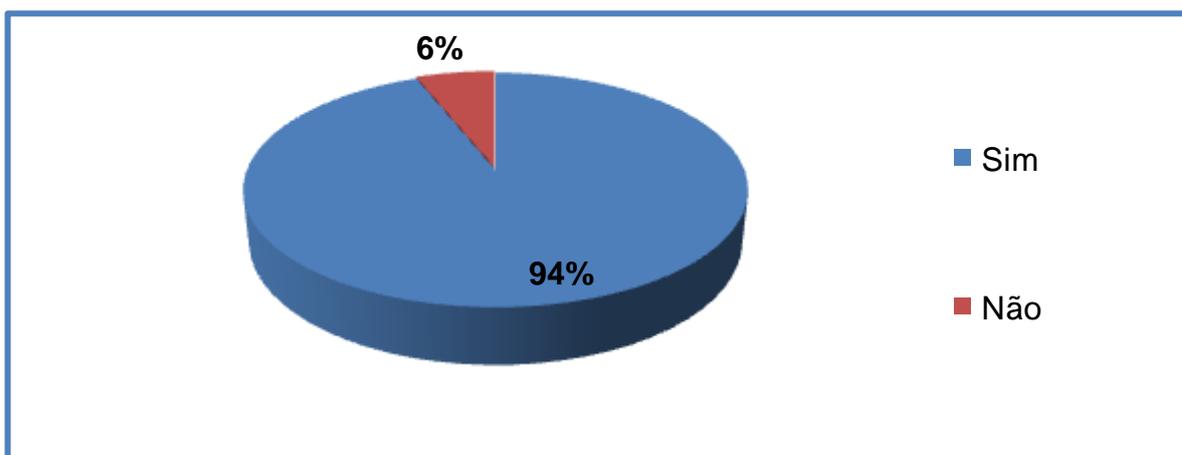
Eis algumas justificativas dos alunos participantes:

Aluno 1: “As aulas ficaram mais interessantes e fáceis de aprender.”
 Aluno 2: “Trouxe uma forma dinâmica e diferente de tratar a Química.”
 Aluno 3: “Percebi a importância da Química Orgânica no nosso cotidiano.”
 Aluno 4: “As aulas foram criativas mostrando que a Química pode se tornar mais fácil de aprender.”
 Aluno 5: “Foi uma forma diversificada para nossa aprendizagem chamando atenção para a disciplina.”
 Aluno 6: “Senti-me mais envolvido com a Química, pois antes sentia muita dificuldade.”

Dessa forma, os jogos apresentaram-se como eficazes tanto para motivar quanto para despertar o interesse por parte dos alunos para o aprendizado de vários conceitos de Química Orgânica, considerados complexos e abstratos pelos alunos, uma vez que as atividades lúdicas impressionam e proporcionam prazer e dinamismo ao serem realizadas, além de estimularem o senso crítico, a imaginação e a formação de significados, os quais favorecem a aprendizagem. De acordo com Soares *et al* (2003), é necessário que o docente busque recursos didáticos diversificados que proporcionem estímulo e resgate o interesse dos alunos pelas aulas de Química.

Na quinta questão, foi perguntado aos educandos: “Os jogos didáticos aplicados em sala de aula pelo professor atenderam às suas expectativas para melhorar a compreensão do conteúdo funções orgânicas?”. Os resultados e as respectivas justificativas serão mostrados no gráfico16:

Gráfico 16 - Opinião dos alunos em relação aos jogos didáticos aplicados para melhorar a compreensão do conteúdo das funções orgânicas.



Fonte: pesquisa direta.

De acordo com o resultado do gráfico16, a maioria dos estudantes (94%) afirmou que a utilização dos jogos didáticos correspondeu às suas expectativas para auxiliar na compreensão do conteúdo em sala de aula, justificando que os mesmos

tornaram a aula mais atrativa, estimulante, diferenciada, criativa e divertida. Outros afirmaram que aprenderam mais do que imaginavam, pois o trabalho em grupo fez com que adquirissem mais conhecimentos. Alguns responderam que os jogos ajudaram a assimilar melhor as funções orgânicas, destacando a importância do professor no momento em que foi preciso auxiliar em alguma dificuldade. Uma minoria (6%) declarou que a atividade não auxiliou na aprendizagem do conteúdo por não gostar e achar o jogo muito complicado.

Eis algumas justificativas dos alunos participantes:

Aluno 1: *“Ajudou-nos a assimilar melhor o conteúdo sobre os compostos orgânicos de forma que proporcionou um melhor aprendizado.”*

Aluno 2: *“Através do jogo com figuras, pude aprender as funções orgânicas melhor.”*

Aluno 3: *“Foi uma aula muito criativa.”*

Aluno 4: *“Aprendi mais do que imaginava, pois, com o trabalho em grupo pude aproveitar os conhecimentos dos outros e aprender mais.”*

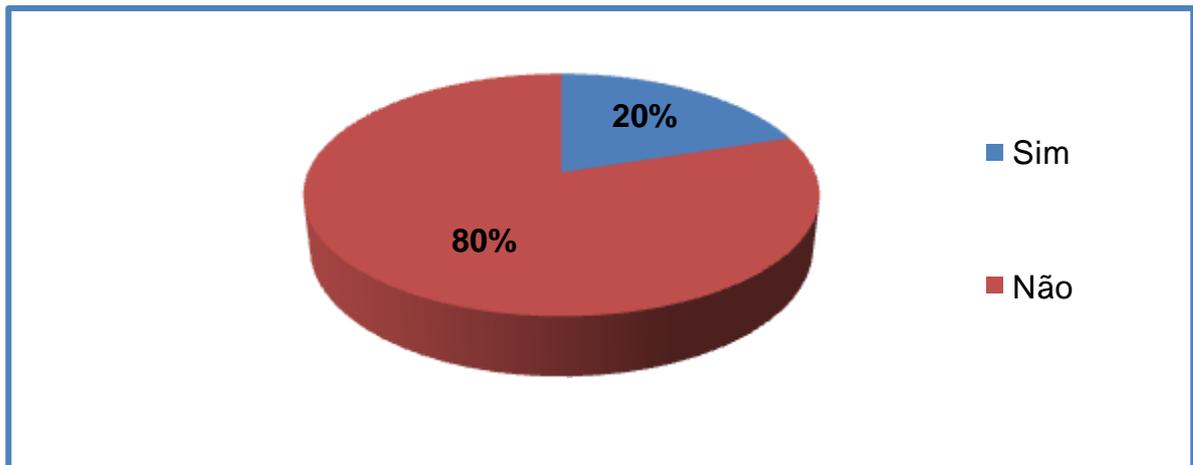
Aluno 5: *“Foi uma forma diferenciada de aprender com o jogo.”*

Os resultados acima comprovam que os jogos didáticos foram úteis no processo de ensino das funções orgânicas e que propiciou interesse ao ensino da Química Orgânica, sendo considerado pelos estudantes como uma atividade lúdica e instigadora, pois houve uma considerável progressão na aprendizagem da maioria dos discentes que apresentavam dificuldades nos conteúdos abordados em sala de aula. É importante salientar que o conteúdo explorado durante a aplicação dos jogos, já havia sido abordado nas aulas tradicionais antes da utilização dos mesmos, ou seja, os alunos já tinham os conhecimentos prévios sobre o assunto e os jogos auxiliaram na “ancoragem” destes com as novas informações gerando assim, assimilação e reestruturação desses conhecimentos. Campos e colaboradores (2003) declaram que os aspectos lúdico e cognitivo inerentes aos jogos são importantes estratégias que contribuem para o ensino e a aprendizagem de conceitos complexos e abstratos estimulando assim o desenvolvimento do raciocínio.

A sexta questão tinha o seguinte enunciado: *“Sentiu alguma dificuldade para compreender as regras ou o desenrolar dos jogos?”* O Gráfico 17 retrata o percentual dos índices de respostas colhidas:

Fonte: pesquisa direta

Gráfico 17 - Grau de dificuldade dos alunos em relação às regras dos jogos.



O resultado evidencia que a maioria dos estudantes não sentiu dificuldade na compreensão das regras que foram explicitadas antes de iniciar cada jogo. À medida que surgia alguma dúvida em relação às normas, a professora-pesquisadora prontificava-se para esclarecê-la e elucidar qualquer questionamento que surgisse. É importante destacar que os conhecimentos prévios dos discentes facilitaram a explicação das regras dos jogos, bem como ajudaram a dinamizá-los, visto que foram poucas as dúvidas no decorrer da atividade.

Em se tratando de jogos voltados para o ensino, as regras desempenham um papel de grande importância como afirma Soares (2013, p. 41), “*caso se queira atingir a aprendizagem de alguns conceitos com o jogo, passa-se primeiramente por regras a serem obedecidas para que o jogo ou a atividade funcionem a contento e se atinjam os objetivos propostos*”. Portanto, para que um jogo funcione que forma adequada em sala de aula, faz-se necessário que as regras sejam claras e bem explicadas, do contrário, tais objetivos não serão alcançados.

A sétima questão foi subjetiva e teve o seguinte enunciado: “*O trabalho coletivo deve ser estimulado para aquisição de novos conhecimentos? Por quê?*”

O resultado da questão de número sete mostra que 91% dos alunos concordaram que o trabalho coletivo é importante e deve ser estimulado para a obtenção de novos conhecimentos. Dentre os respondentes, 9% dos discentes não quiseram responder ao questionamento. Eis algumas justificativas dos alunos em relação a esse questionamento:

Aluno 1: *“O trabalho coletivo é importante, pois aprendemos a respeitar a opinião do outro debatendo ideias”;*
 Aluno 2: *“[...] no trabalho coletivo há muita troca de conhecimentos”;*
 Aluno 3: *“O trabalho em grupo além de proporcionar a troca de experiência, estimula a interação entre os colegas”;*
 Aluno 4: *“[...] todos os alunos participam ajudando uns aos outros”;*
 Aluno 5: *“A busca por novos conhecimentos é estimulada com o trabalho coletivo”.*

Diante das justificativas dos alunos, constatou-se que os jogos proporcionaram um trabalho coletivo entre eles, fazendo-os interagir, “negociar”, refletir e trocar informações, enriquecendo o aprendizado, fortalecendo a construção ativa de conhecimento e construindo os significados de forma compartilhada com os colegas.

Na oitava questão (subjettiva) foi solicitado aos estudantes que opinassem em relação às vantagens e desvantagens do uso dos jogos didáticos para o Ensino de Química Orgânica.

As respostas dos discentes em relação às vantagens foram organizadas e transcritas a seguir:

Aluno 1: *“Sai um pouco da rotina e as aulas se tornam bem mais interessantes”.*
 Aluno 2: *“Melhor compreensão do conteúdo, maior diversão durante a aula e atrativa para todos os alunos, mesmo os que não gostam da matéria”.*
 Aluno 3: *“Aulas mais dinâmicas, conteúdo fica mais fácil de aprender, aulas mais interessantes”.*
 Aluno 4: *“A integração entre alunos e professores”.*
 Aluno 5: *“Ajudou-nos a trabalhar em equipe estimulando o dinamismo entre os colegas”.*

As respostas dos discentes em relação às desvantagens foram organizadas e transcritas a seguir:

Aluno 1: *“Alguns alunos não levam a sério a atividade e acabam atrapalhando os colegas”.*
 Aluno 2: *“Nem todos os alunos querem participar dos jogos porque são tímidos e têm medo de errar por acharem que não sabem jogar”.*
 Aluno 3: *“Alguns alunos jogam pensando na premiação”.*

O professor, antes de desenvolver qualquer atividade que envolva jogos didáticos, deve refletir sobre suas vantagens e desvantagens. A pesquisadora Regina Grando (2001) lista as vantagens e desvantagens na inserção de jogos no processo de ensino e aprendizagem (tabela 6):

Tabela 6 - Vantagens e desvantagens dos jogos didáticos (GRANDO, 2001).

VANTAGENS	DESvantagens
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; ▪ Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; ▪ Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); ▪ Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; ▪ Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; ▪ Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); ▪ O jogo requer participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; ▪ O jogo favorece a socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipe; ▪ A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos; ▪ Dentre outras coisas, os jogos favorecem o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; ▪ As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; ▪ As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam; ▪ O tempo gasto com atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; ▪ As falsas concepções que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno; ▪ A perda da “ludicidade” do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; ▪ A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; ▪ A dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso dos jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Fonte:

<http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc>. Acesso em: 15 abr. 2015.

Entende-se, então, que o sucesso dos jogos didáticos em sala de aula depende da reflexão do professor quanto à forma de aplicar, características e a finalidade de cada jogo. Dessa forma, cabe ao educador fazer uma análise e um

estudo de modo que fique evidente o porquê da aplicação do jogo para trabalhar alguns conceitos de forma a atingir os objetivos almejados.

O professor que pretende aplicar jogos didáticos em sala de aula como proposta metodológica deve estudá-los e inseri-los em seu plano de aula (GRANDO, 2001). Diante disso, o currículo escolar deverá ser alterado a fim de encaixar espaço de tempo para os jogos e que os mesmos sejam devidamente utilizados como uma alternativa metodológica no processo de ensino de aprendizagem de conceitos.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

A Química Orgânica está inserida em nossas vidas de uma forma muito natural e desde a síntese da uréia, no ano de 1928, que vem aumentando cada vez mais a sua importância no dia a dia dos seres humanos. A Química Orgânica está presente em milhares de produtos que são usados diariamente como: plásticos, combustíveis, medicamentos, cosméticos, alimentos, venenos, inseticidas, borrachas, tintas, vernizes, colas, vacinas, vestuário, etc. As vitaminas, as proteínas, os hormônios, os lipídios, os carboidratos, entre outros, são classificados como compostos orgânicos. Diante disso, tem-se a necessidade de conhecer e saber identificar essas substâncias orgânicas e suas principais funções químicas nelas presentes. Dessa forma, torna-se imprescindível o estudo da Química Orgânica e de suas aplicações no cotidiano. No entanto, muitas são as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em relação à aprendizagem dessa disciplina em virtude da mesma ainda ser transmitida de forma tradicional e descontextualizada.

O Produto Educacional é uma exigência da CAPES para os programas de Mestrados Profissionais. Para atender a essa exigência e tomando como base os resultados obtidos durante o desenvolvimento deste trabalho, foi elaborado como Produto Educacional um tutorial dos quatro jogos didáticos aplicados (APÊNDICE F), com a finalidade de fomentar uma Aprendizagem Significativa no estudo das funções orgânicas e desenvolver nos educandos as habilidades em todos os aspectos: cognitivos, emocionais e relacionais.

A relevância da obtenção deste Produto Educacional justifica-se em decorrência do papel fundamental que tiveram os jogos pesquisados como instrumento didático inovador na busca da melhoria da aprendizagem da Química Orgânica em uma escola pública do Ensino Médio de Fortaleza no Ceará.

O Produto Educacional constitui-se dos seguintes itens:

1. Introdução.
2. Jogos: um breve histórico.
3. Jogos Didáticos: um instrumento pedagógico para o Ensino de Química.

4. Tutorial dos Jogos Didáticos.
 - 4.1 Bingo da Química Orgânica.
 - 4.2 Dominó da Química Orgânica.
 - 4.3 Dados das Funções Orgânicas.
 - 4.4 Trilha das Funções Orgânicas.
5. Considerações Finais

Os jogos didáticos foram construídos utilizando-se material de fácil acesso e de baixo custo. O tutorial de cada jogo investigado seguiu uma sequência de itens que teve a função de orientar o professor na hora de construir o seu material e desenvolvê-lo em sala de aula, além de indicar os conteúdos didáticos explorados, os objetivos e as regras do jogo, etc. Os jogos didáticos confeccionados e o tutorial foram doados para a escola.

Acredita-se que este Produto Educacional possa contribuir para a prática pedagógica de outros professores de Química, com o intuito de tornar suas aulas mais dinâmicas, interativas e significativas para os discentes, adaptando-o aos conteúdos de Química e à realidade do ambiente escolar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Química atual ainda enfrenta um grande desafio, que é correlacionar o conhecimento ensinado com o dia a dia do estudante, gerando insatisfação e desinteresse por parte do aluno, pois este não consegue perceber o significado ou a validade do que estuda, resultando em uma aprendizagem mecânica e abstrata. Os jogos didáticos foram apontados por vários pesquisadores como uma proposta para amenizar esse quadro e preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão do conhecimento, visto que estes proporcionam aos alunos diversas interações, promovem construções e aperfeiçoamento de conceitos, habilidades e a valorização do conhecimento.

Este trabalho teve como objetivo analisar a contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de Química Orgânica sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa. Através dos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que os jogos didáticos foram eficazes na potencialização da Aprendizagem Significativa, uma vez que se encaixaram nos requisitos básicos desta teoria, por ser um material potencialmente significativo, que oportunizou a aproximação do conteúdo “funções orgânicas” do cotidiano dos discentes e por demonstrar nos alunos uma predisposição para aprender. Além disso, geraram momentos de socialização, interação, troca de conhecimentos e descontração em sala de aula. O lúdico associado aos jogos didáticos favoreceu a ancoragem dos conhecimentos prévios que os estudantes já detinham com as novas informações adquiridas durante a atividade e que passaram a ser retidas significativamente na estrutura cognitiva destes, o que foi constatado tanto através da observação direta pelo professor durante a utilização dos jogos, quanto através das análises dos questionários aplicados durante a pesquisa.

Fazendo-se uma comparação entre os resultados obtidos com a aplicação das avaliações que aferiram o grau de compreensão dos conteúdos abordados antes e após o uso dos jogos, constatou-se uma melhora significativa no rendimento dos alunos. Acredita-se que isso se deva ao fato de que os jogos propiciaram o aprofundamento de conceitos aparentemente abstratos e complexos, favorecendo o raciocínio, a argumentação, o desenvolvimento de competências e

habilidades e contribuindo para uma aprendizagem mais próxima da realidade dos alunos. Os jogos também incentivaram os alunos a pensarem juntos, contribuindo com a socialização entre as equipes e a interação da turma com o professor, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora.

Os jogos didáticos aplicados nesta pesquisa foram adaptados para o conteúdo das funções orgânicas e associados ao cotidiano dos alunos. É importante salientar que todos os jogos foram confeccionados com materiais simples e acessíveis, o que tornou mais fácil a sua aplicação e acima de tudo ricos enquanto instrumento de aprendizagem e motivadores pelo seu aspecto lúdico. Foi possível também verificar a importância do papel do professor como mediador na condução da atividade, já que o mesmo é responsável pelo sucesso do recurso didático utilizado em sala de aula, auxiliando na compreensão das regras dos jogos por parte dos discentes, impedindo que os mesmos se tornem apenas uma brincadeira e perca o sentido didático. Porém, o professor deve tomar o devido cuidado de adaptar os jogos aos conteúdos a serem abordados e à realidade do ambiente escolar.

Por outro lado, é importante esclarecer que os jogos didáticos não substituem outros métodos de ensino, mas se apresentam como uma ferramenta auxiliar e complementar ao processo de ensino e aprendizagem do aluno no que tange aos conceitos de Química, dando suporte ao professor e motivação ao aluno. Os professores necessitam direcionar o trabalho didático ao uso adequado do jogo didático; ao tempo que tem que avaliar seus efeitos no processo de aprendizagem dos discentes. Portanto, o educador deve ter a capacidade de conhecer e identificar as vantagens e desvantagens na proposta do jogo na sua prática.

Como fruto desta pesquisa foi elaborado um Produto Educacional contendo quatro jogos didáticos, que se tornou um potente material de apoio didático com o intuito de enriquecer e complementar a prática pedagógica de professores de Química. Os jogos apresentados no Produto Educacional podem ser adaptados para diferentes conteúdos e para qualquer série, levando-se em consideração o nível dos alunos e o espaço escolar.

De resto, o uso didático de jogos aplicado ao ensino de funções orgânicas apresentou-se com grande potencial pedagógico para a busca da melhoria do ensino e da aprendizagem do referido conteúdo, ao tempo que promoveu o

desenvolvimento de outras habilidades aos alunos como a interatividade, a cooperação e o sentido do trabalho em grupo.

Espera-se, a partir desta pesquisa, que novos trabalhos com jogos didáticos e atividades lúdicas sejam realizados em outras séries do ensino médio que contemplem outros conteúdos, bem como sirva de auxílio e inspiração para o professor de Química que queira tornar suas aulas mais interativas, dinâmicas, prazerosas e significativas, uma vez que os jogos se mostraram como um real elemento motivador para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conhecimento em Química.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. **Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.33, n.2, p.281-295, maio/ago. 2007.

ANTUNES, C. **Jogos para estimulação das Múltiplas Inteligências**. 12.ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Editora, 2003.

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. **Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos**. *Ciência e Educação*, v.9, n.1, pp.1-15, 2003.

BERTOLDI, M. **A escolha dos jogos definida pelas dificuldades específicas de cada criança**. Curitiba, 2003.

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

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, 1999.

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 (2002). **Resolução CNE/CP 01**. Brasília,DF: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 28 set. 2015.

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

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

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, 2003, p. 35-48. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2014.

CANAVARRO, J.M. **Ciência e Sociedade**. Coimbra: Quarteto, 1999.

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química**.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino**. 2.ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004. Anais, 028, 2004.

DULLIUS, M. M. **Tecnologias No Ensino: Por que e como?** Caderno pedagógico, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 111-118, 2012.

FELTRE, R. **Química Orgânica**. 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004. v.3.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

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

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências**. São Paulo em perspectiva, jan./mar. 2000, vol.14, nº.1, p.85-93.

LIMA, M.B.P; LIMA-NETO, P. de. Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de química. **Química Nova**, 22, (6), 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2598.pdf><http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 28 maio 2013.

LOBATO, A., C., **A abordagem do efeito estufa nos livros de química: uma análise crítica**. Monografia de especialização. Belo Horizonte, 2007, CECIERJ.

MALDANER, O. A., **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professor pesquisador**. 2. ed. Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

MASSETO, M.T. **Ensino de Engenharia: Técnicas para Otimização das Aulas**. São Paulo: Avercamp, 2007.

MALUF, A.C.M. **Brincar: prazer e aprendizado**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento (continuação). **Información Filosófica**, v.2, n.1, p.128-137, 2005.

MIRANDA, A. C.; *et al.* **Bomba**: um jogo didático envolvendo reações químicas e compostos explosivos. In: ENCONTRO DE DEBATES, 31., 2010. **Anais...** Rio Grande, FURG, 2010.

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

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

_____. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora UNB, 1999.

NARDIN, I. C. B. **Brincando aprende-se Química**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o Ensino de Química no ensino médio**. 2006. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Centro de Ciências - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

NOVAK, J. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano Editora, 2000.

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

PELIZZARI, A.; *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2014.

PONTES, M. O. **Interação entre estruturas algébricas e geométricas na prática pedagógica do professor de matemática da 8ª série do ensino fundamental**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

SANTANA, E. M. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA, 2008. **Anais...** Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/>.

SANTANA, E. M.; WARTHA, E. J. O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13., 2006. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2006.

SANTOS, A.C. S. **Complexidade e Formação de Professores de Química**. 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SCHNETZLER, R. P. **O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação**. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000. p. 12-21.

SILVA, A. M. **Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente. RQI – 2º trimestre, 2011.**

SIMÕES NETO, J. E. **Química Orgânica**. 2.ed. Recife: Edição Própria, 2010.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Editora Kelps, 2013.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n.18, p. 13-17, 2003.

SOARES, M. H. F. B.; OLIVEIRA, A. S. Juri Químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p.18-24, 2005. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/>>. Acesso em: 30 maio 2014.

POZO, J. I; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**, 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TORRICELLI, E. **Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química**. 2007. (Tese de livre docência), Belo Horizonte, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química Essencial**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

WATANABE, M.; RECENA, M.C.P. Jogo de Memória: a contribuição do lúdico no aprendizado de funções orgânicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13., 2006. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2006.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. **Conhecimentos de Química**. In: Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. p.99-137.

_____. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Ciências & Cognição, v.13, n.1, p. 72-81, 2008.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Caro (a) aluno (a),

Este questionário é um instrumento exploratório da pesquisa: **“CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA NO 3º ANO 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.

Agradecemos por sua colaboração!

Eciângela Ernesto Borges – Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática da UFC

Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida – Orientadora

1. Sexo:

() Feminino () Masculino

2. Idade:

() 15 anos () 17 anos () Acima de 18 anos
() 16 anos () 18 anos

3. Cor:

() Indígena () Parda () Branca
() Amarela () Preta

4. Estado Civil:

() Solteiro(a) () Viúvo(a) com companheiro(a)
() Casado(a) () Viúvo(a)
() Separado(a)/Divorciado(a)

5. A residência onde você mora é:

() Própria () Alugada () Cedida

6. Com quem você mora? (pode marcar mais de uma opção)

- Pais Cônjuge Filhos
 Companheiro(a) Sogros Parentes
 Amigos Sozinho(a) Outros

7. A escola onde você estuda fica:

- No mesmo bairro em que você mora Em bairro vizinho
 Em bairro distante de onde você mora

8. Renda familiar:

- Menos de 1 salário mínimo (até R\$724,00)
 De um a dois salários mínimos (entre R\$725,00 e R\$1.448,00)
 De dois a cinco salários mínimos (entre R\$1.448,00 e R\$3.620,00)
 De cinco a dez salários mínimos (entre R\$3.620,00 e R\$7.240,00)
 Prefiro não declarar

9. Você se classifica como um aluno que tem, no aprendizado:

- Muitas dificuldades Alguma dificuldade
 Dificuldades médias Nenhuma dificuldade

10. Você se dedica algum tempo ao estudo, fora do horário normal de aula?

- Sim Não

11. Você faz algum curso além do ensino médio? Se sim, qual? _____

12. Pretende fazer curso superior? Sim Não

13. Qual a sua participação na vida econômica do grupo familiar?

- Não trabalho e sou sustentado por minha família ou outras pessoas.
 Trabalho e sou sustentado parcialmente por minha família ou outras pessoas.
 Trabalho e sou responsável apenas por meu próprio sustento.
 Trabalho, sou responsável por meu próprio sustento e ainda contribuo parcialmente para o sustento da minha família.
 Trabalho e sou o principal responsável pelo sustento da minha família.
 Outra situação.

14. No seu domicílio há:

- () Aparelho de Som?
- () Televisão?
- () DVD?
- () Geladeira?
- () Freezer independente?
- () Máquina de lavar roupa?
- () Computador (micro, laptop ou notebook)?
- () Telefone fixo?
- () TV por assinatura?
- () Automóvel?
- () Motocicleta?

15. Com que frequência você tem acesso a estes meios de informação?

	Diariamente	Quase diariamente	Às vezes	Raramente	Nunca
Jornais					
Revistas					
Televisão					
Internet					
Livros					
Rádio AM/FM					

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE COMO É VISTO O ENSINO DE QUÍMICA PELOS ESTUDANTES

1. Qual o seu grau de interesse pela disciplina de Química?

- pouco médio
 elevado muito elevado

2. Você reconhece que aprendendo Química irá desenvolver um comportamento crítico na sociedade?

- sim não

3. Você gostaria que as aulas de Química fossem ministradas de forma diferente?

- sim não

4. Quais as suas principais dificuldades na aprendizagem de Química Orgânica?

- Falta de interesse pela matéria, pois é uma disciplina muito abstrata.
 Não possuir o hábito de estudar em casa.
 Não estar adaptado com os termos técnicos da Química.
 Não gostar das aulas sobre funções orgânicas, pois tem dificuldade em identificá-las.
 Não possuo dificuldades de aprendizagem de Química Orgânica.

5. Você acha importante a inter-relação entre os conhecimentos químicos e os de outras áreas afins?

- sim não

6. Você acha que a Química é importante na sua vida pessoal? Dê três exemplos onde a Química está presente no seu cotidiano.

7. Como o seu professor ministra os conteúdos de Química Orgânica? Utiliza algum recurso pedagógico além da aula expositiva?

8. Você tem alguma sugestão para melhorar o Ensino de Química?

APÊNDICE C – TESTE DE SONDAGEM PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA DOS ESTUDANTES, ANTES DA APLICAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA PESQUISA



E.E.F.M. PROFESSOR PAULO FREIRE

Av. Sen. Fernandes Távora, 1936 - Henrique Jorge

Fone: 3290 9877

Fortaleza - CE



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

1. (Unirio-RJ) “Os implantes dentários estão mais seguros no Brasil e já atendem às normas internacionais de qualidade. O grande salto de qualidade aconteceu no processo de confecção dos parafusos e pinos de titânio que compõem as próteses. Feitas com ligas de titânio, essas próteses são usadas para fixar coroas dentárias, aparelhos ortodônticos e dentaduras nos ossos da mandíbula e do maxilar”. *Jornal do Brasil*, outubro, 1996. Considerando que o número atômico do titânio é 22, sua configuração eletrônica será:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

2. O cloreto de sódio (NaCl) representa papel importante na fisiologia da pessoa, pois atua como gerador do ácido clorídrico no estômago. Com relação ao elemento químico cloro ($Z = 17$), o número de elétrons no subnível “p” é:

- a) 8
- b) 12
- c) 11
- d) 10
- e) 6

3. (ITE-Bauru-SP) Sabendo-se que o número atômico do ferro é 26, indicar, com base na configuração eletrônica do íon Fe^{3+} , respectivamente o último subnível ocupado e o número de elétrons deste subnível:

- a) 3d, com 6 elétrons
- b) 3d, com 5 elétrons
- c) 3d, com 3 elétrons
- d) 4s, com 2 elétrons
- e) 4s, com 1 elétron.

4. (PUC-MG) Os compostos BF_3 , SO_2 , PH_3 , CO_2 são moléculas de configuração espacial, respectivamente:

- a) trigonal, angular, trigonal, linear.
- b) piramidal, angular, piramidal, angular.

- c) trigonal, angular, piramidal, linear. d) trigonal, linear, piramidal, linear.
 e) piramidal, angular, piramidal, linear.

5. As polaridades das ligações e a polaridade final das moléculas de CO_2 , SO_2 e N_2 , são respectivamente:

- a) CO_2 ; ligações polares e molécula apolar. SO_2 ; ligações polares e molécula apolar. N_2 ; ligações apolares e molécula apolar.
 b) CO_2 ; ligações polares e molécula polar. SO_2 ; ligações apolares e molécula apolar. N_2 ; ligações apolares e molécula apolar.
 c) CO_2 ; ligações polares e molécula apolar. SO_2 ; ligações polares e molécula polar. N_2 ; ligações apolares e molécula apolar.
 d) CO_2 ; ligações polares e molécula apolar. SO_2 ; ligações polares e molécula apolar. N_2 ; ligações apolares e molécula polar.
 e) CO_2 ; ligações polares e molécula apolar. SO_2 ; ligações polares e molécula polar. N_2 ; ligações polares e molécula polar.

6. Um composto apresenta as propriedades a seguir:

- 1 – alto ponto de fusão e ebulição.
 2 – bom condutor de corrente elétrica no estado líquido ou em solução aquosa.
 3 – sólido à temperatura ambiente.

Este composto deve ser formado pelos seguintes elementos:

- a) sódio e potássio. b) magnésio e flúor. c) cloro e oxigênio.
 d) oxigênio e nitrogênio. e) carbono e hidrogênio.

7. (UFAL-2011) O estudo das ligações químicas é importante para a compreensão das propriedades da matéria. De um modo geral, as ligações químicas são classificadas como covalentes, iônicas e metálicas. A ligação entre dois átomos é definida como iônica, quando:

- a) um ou mais pares de elétrons são compartilhados entre os dois átomos.
 b) os átomos são mantidos unidos pela força eletrostática entre os elétrons.
 c) um ou mais elétrons são transferidos de um átomo para outro.
 d) as nuvens eletrônicas dos átomos se superpõem.
 e) os átomos são mantidos juntos por forças nucleares.

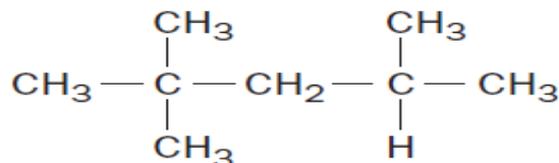
8. (PUC-RJ) A fórmula molecular de um hidrocarboneto com cadeia carbônica é:

- a) C_9H_8 .
 b) C_9H_{12} .
 c) C_9H_7 .
 d) C_6H_{11} .
 e) C_9H_{10} .



9. A octanagem é uma medida do grau da capacidade de a gasolina queimar nos motores, sem explodir. O grau de octanagem 100 é atribuído ao composto representado pela fórmula estrutural. Com base na estrutura abaixo, o nome oficial do composto é:

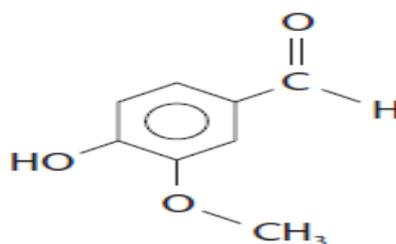
- 2, 3, 4, 5-tetrametil-butano.
- 1, 2, 3-trimetil-pentano.
- 2, 3, 5-trimetil-pentano.
- 2, 2, 4, 4-tetrametil-butano.
- 2, 2, 4-trimetil-pentano.



10. O aroma natural de baunilha, encontrado em doces e sorvetes, deve-se ao composto de nome vanilina, cuja fórmula estrutural está reproduzida abaixo.

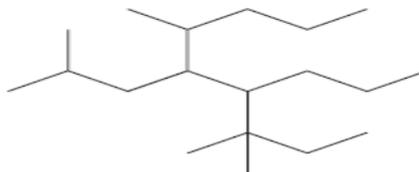
Em relação à molécula da vanilina, é correto afirmar que as funções químicas encontradas são:

- álcool, éter e éster
- álcool, ácido e fenol
- aldeído, álcool e éter
- aldeído, éster e fenol
- aldeído, éter e fenol



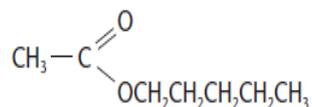
11. Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura da IUPAC. Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal:

- propil e isobutil.
- metil e isobutil.
- terc-pentil e terc-butil.
- propil e terc-pentil.
- metil e propil.

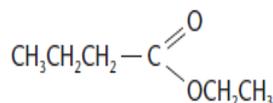


12. Os aromas da banana e do abacaxi estão relacionados com as estruturas dos dois ésteres dados abaixo. Escolha a alternativa que apresenta os nomes sistemáticos das duas substâncias orgânicas.

- Acetilpentanoato e etilbutanoato.
- Etanoato de pentila e butanoato de etila.
- Pentanoato de etila e etanoato de butila.
- Pentanoato de acetila e etanoato de butanoíla.
- Acetato de pentanoíla e butanoato de acetila.



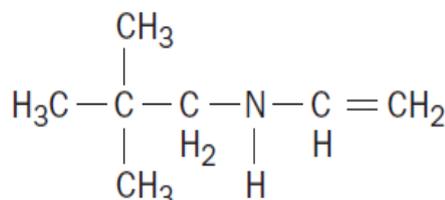
Aroma de banana



Aroma de abacaxi

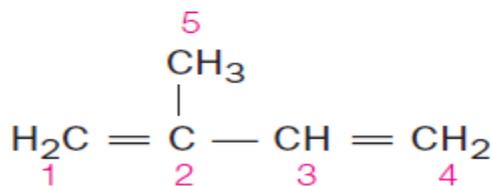
13. O composto apresenta uma cadeia que pode ser classificada como:

- alícíclica, normal, heterogênea e saturada.
- alícíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- alifática, ramificada, heterogênea e insaturada.
- alifática, normal, homogênea e saturada.



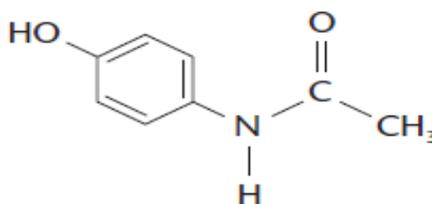
14. (Centec-BA) Na estrutura representada a seguir, os carbonos numerados são, respectivamente:

- a) sp^2 , sp , sp^2 , sp^2 , sp^3 .
- b) sp , sp^3 , sp^2 , sp , sp^4 .
- c) sp^2 , sp^2 , sp^2 , sp^2 , sp^3 .
- d) sp^2 , sp , sp , sp^2 , sp^3 .
- e) sp^3 , sp , sp^2 , sp^3 , sp^4 .



15. O princípio ativo dos analgésicos comercializados com os nomes de Tylenol, Cibalena, Resprin etc. é o paracetamol, cuja fórmula está apresentada abaixo. Os grupos funcionais presentes no paracetamol são:

- a) éster e álcool.
- b) amina e fenol.
- c) cetona e amina.
- d) fenol e amida.
- e) aldeído e amida.

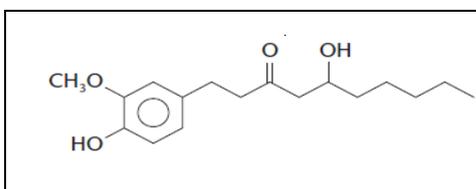


BOM DESEMPENHO!

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO 1

E.E.F.M. PROFESSOR PAULO FREIRE		
AVALIAÇÃO DE QUÍMICA 2014		
Aluno(a): _____	Turma: _____ Nº _____	
Professor(a): Eciângela Borges	Data: _____	

1. (PUC-PR) A presença de certos grupos funcionais em alguns compostos é responsável pelas sensações ardente, adstringente e refrescante, também denominadas sabores, que sentimos quando ingerimos determinados alimentos. A estrutura a seguir refere-se ao gingerol, substância encontrada no gengibre, responsável pela sensação ardente, quando ingerida.

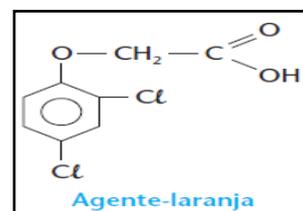


-Quais as funções orgânicas presentes no gingerol?

2. (Fatec-SP) Durante a Guerra do Vietnã, o chamado “agente-laranja”, que atuava como desfolhante nas árvores da floresta, foi destaque, pois essa substância é altamente cancerígena.

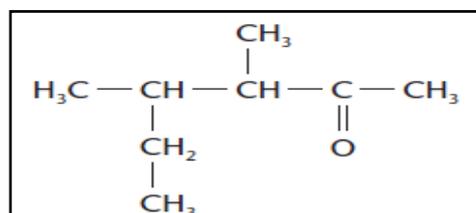
As funções presentes na molécula desse composto são:

- éster, ácido carboxílico e hidrocarboneto.
- éter, haleto orgânico e ácido carboxílico.
- tiocomposto, cetona e álcool.
- amina, ácido carboxílico e amida.
- ácido carboxílico, éter e nitrocomposto.



3. (FEI-SP) A nomenclatura correta do composto abaixo é:

- 3,4-dimetilexan-5-ona.
- 3- metil-4-etil- pentan-2-ona.
- 3,4- dimetilexan-2-ona.
- 3 –metil- 2- etil- pentan-4-ona.
- 3- secbutil- butan-2-ona.



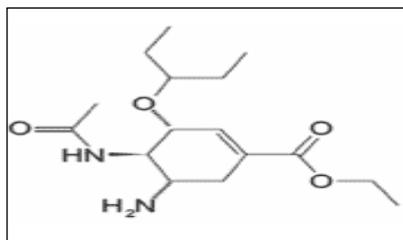
4. Embrulhar frutas verdes em papel jornal favorece o seu processo de amadurecimento devido ao acúmulo de um composto gasoso produzido pelas frutas. Assinale a opção que indica o composto responsável por esse fenômeno.

- Eteno.
- Monóxido de carbono.
- Metano.

- d) Amônia.
e) Dióxido de carbono.

5. Analise a fórmula estrutural da aureomicina, substância produzida por um fungo e usada como antibiótico no tratamento de diversas infecções. A partir da análise dessa fórmula estrutural, é **CORRETO** afirmar que a aureomicina apresenta funções carbonílicas do tipo:

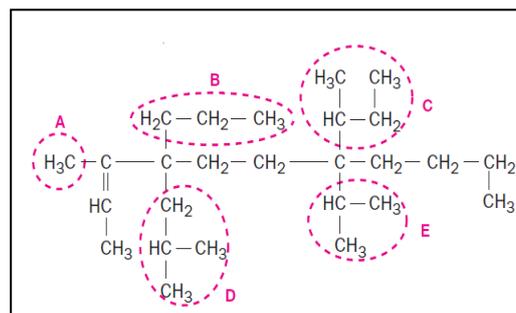
- a) ácido carboxílico e aldeído.
b) aldeído e éster.
c) amida e cetona.
d) cetona e éster.
e) Amina e cetona.



6. Considere o composto hipotético a seguir:

- Dê o nome dos radicais(grupos) assinalados

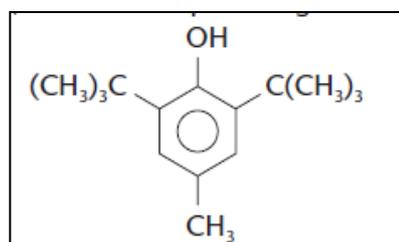
(A, B, C, D e E).



7. (PUC-RS) Na indústria alimentícia, para impedir a rancificação de alimentos gordurosos, são empregados aditivos antioxidantes, como o composto orgânico de fórmula:

Esse composto apresenta os radicais alquila:

- a) hidroxila e metila.
b) isobutila e metila.
c) etila e ter-butila.
d) metila e ter-butila.
e) propila e hidroxila.

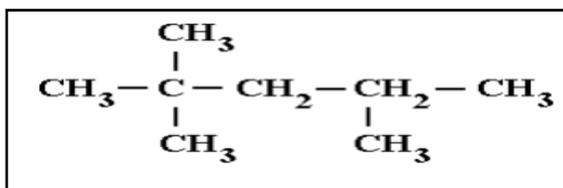


8. (MACKENZIE-SP) Como solvente de esmalte de unhas, usa-se uma substância cuja molécula contém seis átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, ligados a três átomos de carbono, formando uma cadeia homogênea e saturada. Este composto apresenta a seguinte nomenclatura oficial:

- a) Butanona.
b) Propanona.
c) Pentanal.

- d) Hexanona.
e) Etanal.

9. (Cesgranrio) A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isooctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isooctano:



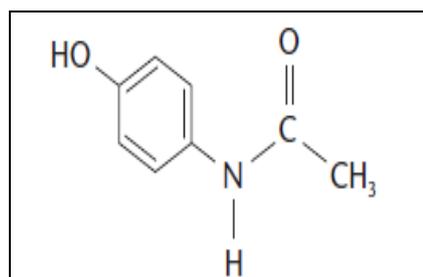
De acordo com a nomenclatura IUPAC, esse hidrocarboneto é :

- a) iso - propil - pentano.
b) n - propil - pentano.
c) 2,4,4 - trimetil - pentano.
d) 2,2,4 - trimetil - pentano.
e) trimetil - isopentano.

10. (Unirio-RJ) “Depois de oito anos de idas e vindas ao Congresso(...), o Senado aprovou o projeto do Deputado Federal Eduardo Jorge (PT-SP), que trata da identificação de medicamentos pelo nome genérico. A primeira novidade é que o princípio ativo — substância da qual depende a ação terapêutica de um remédio — deverá ser informado nas embalagens em tamanho não inferior à metade do nome comercial.” Revista *Época*, fevereiro de 1999. O princípio ativo dos analgésicos comercializados com os nomes de Tylenol, Cibalena, Resprin etc. é o paracetamol, cuja fórmula está apresentada abaixo.

a) Quais os grupos funcionais presentes no paracetamol? _____

b) Quantos carbonos secundários existem no composto? _____



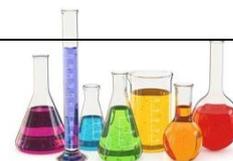
“Se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda”.

Paulo Freire

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO 2

E.E.F.M. PROFESSOR PAULO FREIRE

AVALIAÇÃO DE QUÍMICA 2014

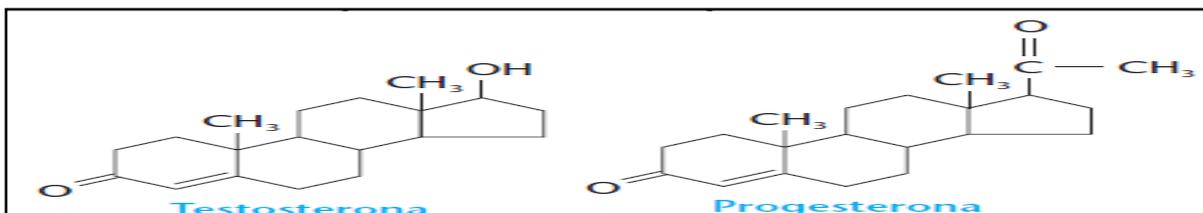


Aluno(a) _____ Turma: _____ Nº _____

Professor(a): Eciângela Borges Data: _____

1. (Udesc) A testosterona é um hormônio sexual masculino, responsável, entre outras coisas, pelas alterações sofridas pelos rapazes na puberdade. Já a progesterona é um hormônio sexual feminino, indispensável à gravidez. Abaixo são representadas as respectivas estruturas:

Assinale a alternativa que indica corretamente as funções orgânicas presentes nas duas substâncias acima.

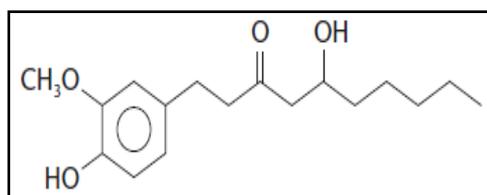


- Na testosterona temos a função fenol e cetona, e, na progesterona, a função cetona.
- Na testosterona temos a função ácido e cetona, e, na progesterona, a função aldeído.
- Na testosterona temos a função álcool e cetona, e, na progesterona, a função aldeído.
- Na testosterona temos a função fenol e cetona, e, na progesterona, a função ácido.
- Na testosterona temos a função álcool e cetona, e, na progesterona, a função cetona.

2. (PUC-PR) A presença de certos grupos funcionais em alguns compostos é responsável pelas sensações ardente, adstringente e refrescante, também denominadas sabores que sentimos quando ingerimos determinados alimentos.

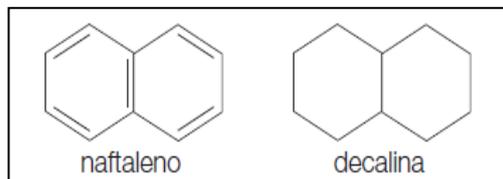
Qual das funções abaixo não está presente no gingerol?

- álcool
- fenol
- éster
- éter
- cetona



3. (UFMG) Considere as estruturas moleculares do naftaleno e da decalina, representadas pelas fórmulas abaixo. Substituindo, em ambas as moléculas, um átomo de hidrogênio por um grupo hidroxila (OH), obtêm-se dois compostos que pertencem, respectivamente, às funções:

- álcool e fenol.
- fenol e álcool.
- fenol e fenol.
- álcool e álcool.
- fenol e fenol.



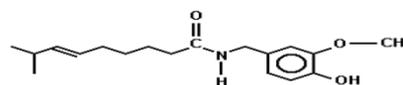
4. (FMTM-MG) “O bom uísque se conhece no dia seguinte.” “**Essa tequila você pode beber sem medo do dia seguinte.**” Essas frases, comuns em propagandas de bebidas alcoólicas, referem-se à dor de cabeça que algumas bebidas causam. A principal responsável por ela é uma substância chamada **ETANAL**. Indique a alternativa que apresenta a função química e a fórmula estrutural dessa substância:

- álcool, $\text{H}_3\text{C} - \text{COH}$.
- aldeído, $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$.
- aldeído, $\text{H}_3\text{C} - \text{COH}$.
- álcool, $\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$.
- aldeído, $\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$.

5. O “**cheiro de peixe**” é causado por aminas de baixa massa molar. Uma dessas aminas responsáveis pelo odor desagradável de peixe é a **trimetilamina**. Escreva suas fórmulas estrutural e molecular.

6. (UEL) Você já sentiu o ardido de pimenta na boca? Pois bem, a substância responsável pela sensação picante na língua é a **capsaicina**, substância ativa das pimentas. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.

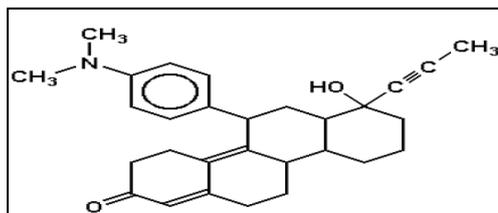
-Quais as funções orgânicas (grupos funcionais) estão presentes na **capsaicina**?



7. (Uff) Em 1988 foi publicada uma pesquisa na França sobre uma substância química denominada “MIFEPRISTONA”, cuja estrutura é apresentada a seguir. Essa substância é conhecida como a “pílula do dia seguinte”, que bloqueia a ação da progesterona, o hormônio responsável pela manutenção da gravidez.

Com base na estrutura da substância abaixo, pode-se observar a presença dos seguintes grupos funcionais:

- amida, cetona, fenol
- amida, alcino, alceno



Paulo Freire

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA

1- O que você achou dos jogos didáticos aplicados em sala de aula para o aprendizado de Química Orgânica?

() ótimo () bom () regular () ruim

2- Os jogos didáticos aplicados em sala de aula ajudaram a:

() Tornar a aula mais atrativa

() Tornar a aula mais chata

() Mudar a rotina das aulas tornando-a mais interessante

() Assimilar o conteúdo de Química Orgânica de forma significativa.

3- Em sua opinião, os jogos didáticos aplicados em sala de aula auxiliaram no seu processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica?

() Sim, pois aprendi alguma coisa .

() Não me acrescentou nada.

() Sim, foi muito útil para o meu aprendizado.

4- Sentiu alguma dificuldade para compreender as regras ou o desenrolar dos jogos?

() Sim () Não

5- Com o uso de jogos didáticos seu interesse pela disciplina de Química aumentou?

() Sim () Não

Justifique:

6- Os jogos didáticos utilizados pelo professor atenderam às suas expectativas de melhor compreensão dos conteúdos de funções orgânicas?

() Sim () Não

Justifique:

7. O trabalho coletivo deve ser estimulado para aquisição de novos conhecimentos?
Por quê?

8. Em sua opinião, quais as vantagens e desvantagens do uso de jogos didáticos para o Ensino de Química Orgânica?
