

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO NORTE

FRANCISCO GLAUBER DE BRITO SILVA

**TRILHA ORGÂNICA: A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL NA
APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS OXIGENADAS COM
ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

MOSSORÓ

2020

FRANCISCO GLAUBER DE BRITO SILVA

**TRILHA ORGÂNICA: A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL NA
APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS OXIGENADAS COM
ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino-POSENSINO, ampla associação Universidade do Estado do Rio Grande do Norte -UERN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido -UFERSA e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, em cumprimento às exigências como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências da Natureza.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Alcântara Alves

MOSSORÓ

2020

FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca IFRN – Campus Mossoró

S 586 Silva, Francisco Glauber de Brito.

Trilha orgânica : a influência do jogo digital na aprendizagem de funções orgânicas oxigenadas com alunos da 3ª série do ensino médio / Francisco Glauber de Brito Silva – Mossoró, RN, 2020.

117 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semiárido, 2020.

Orientador: Dr. Leonardo Alcântara Alves

1. Jogos digitais. 2. Ensino de Química Orgânica.
3. Aprendizagem. I. Título.

CDU: 37.02:547:79-028.27

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Elvira Fernandes de Araújo Oliveira CRB15/294

FRANCISCO GLAUBER DE BRITO SILVA

**TRILHA ORGÂNICA: A INFLUÊNCIA DO JOGO DIGITAL NA
APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS OXIGENADAS COM
ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

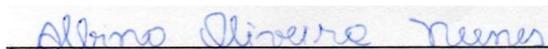
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino-POSENSINO, ampla associação Universidade do Estado do Rio Grande do Norte -UERN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido -UFERSA e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, em cumprimento às exigências como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências da Natureza.

Dissertação apresentada e aprovada em 28/02/2020, pela seguinte banca examinadora

BANCA EXAMINADORA



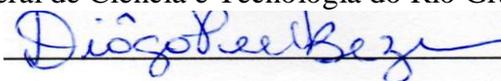
Leonardo Alcântara Alves, Dr. – Presidente
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Albino Oliveira Nunes, Prof. Dr. – 1ª Examinador interno
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Marcelo Nunes Coelho, Prof. Dr. – 2ª Examinador interno
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Diogo Pereira Bezerra, Prof. Dr. – 3ª Examinador externo
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Quantitativo de trabalhos por anos 2013 a 2018	50
Gráfico 2 –	Quantidade de trabalhos por região	50
Gráfico 3 –	Divisão das categorias das dissertações e teses	51
Gráfico 4 –	Análise geral das assertivas para docentes	64
Gráfico 5 –	Resultados das concepções docentes A1 à A5	65
Gráfico 6 –	Resultados das concepções docentes A6 à A14	68
Quadro 2 –	Respostas dos estudantes no pré-teste das questões objetivas	79
Gráfico 7 –	Resultados das concepções docentes A15 à A20	72
Gráfico 8 –	Acertos do pré-teste das questões objetivas	79
Gráfico 9 –	Resultados das concepções estudantes C1 à C4	84
Gráfico 10 –	Resultados das concepções estudantes C5 à C10	85
Gráfico 11 –	Resultados das concepções estudantes C11 à C15	86
Gráfico 12 –	Resultados das concepções estudantes C16 à C24	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da pesquisa	44
Tabela 2 – Resultados obtidos na validação do questionário para os docentes	62
Tabela 3 – Média e desvio padrão das assertivas	63

RESUMO

Os jogos digitais em especial os que possui enfoque educativos, são assinalados como uma ferramenta viável para utilização no ambiente escolar, visto que insere os discentes em um momento de interação, de forma que, propicia o desenvolvimento de diversas habilidades. Entretanto, há vezes que não é possível para o docente conseguir jogos que se adequam à finalidade escolar, assim como a sua viabilidade de uso, levando em consideração o público e recursos disponíveis, o que torna em algumas situações o jogo inviável no contexto escolar. Com base neste contexto, objetiva-se com este trabalho analisar a contribuição de jogo digital Trilha Orgânica como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de Química Orgânica para a 3ª série do Ensino Médio. Para tanto as abordagens utilizadas nesta pesquisa foram qualitativas e quantitativas. Realizamos uma pesquisa ação com objetivo de verificar nossa hipótese: o uso de jogos digitais influencia positivamente a aprendizagem dos alunos da terceira série do ensino médio no conteúdo de Química Orgânica. Os instrumentos utilizados foram pesquisa bibliográfica em forma de um estado do conhecimento, questionário pré-teste antes da aplicação do jogo e mais dois questionários um na forma de escala diferencial semântico para os discentes e outro na forma de escala Likert para os docentes. A presente pesquisa teve como suporte teórico os trabalhos, principalmente, de Alves, (2010); Kishimoto (1994); Mercado (1998); Tonéis (2010); Brasil (1999); Solomons e Fryhle (2010); Abreu (2009); Nóvoa (1999) e Marcelo (2013). Perante os resultados expostos, nesse sentido, a utilização dos jogos como instrumento no processo de aprendizagem pode ser considerada como viável, benéfica e possui características lúdicas, o mesmo tem vários pontos em comum com a prática docente. 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 e de outra disciplina que queira tornar suas aulas mais atrativas, 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.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Ensino de Química Orgânica. Aprendizagem.

ABSTRACT

Digital games, especially those with an educational focus, are highlighted as a viable tool for use in the school environment, since it inserts students in a moment of interaction, in a way that promotes the development of various skills. However, there are times when it is not possible for the teacher to get games that suit the school purpose, as well as their feasibility of use, taking into account public and available resources, which in some situations makes the game unfeasible in the school context. Based on this context, the objective of this work is to analyze the contribution of digital game Trilha Orgânica as a pedagogical tool in the learning of Organic Chemistry for the 3rd grade of High School. For both the methodology used in this research, were the qualitative and quantitative approaches with outlining the method, we carried out an action research with the objective of verifying our hypothesis: the use of digital games positively influences the learning of third grade students in the content of Chemistry Organic. The instruments used were bibliographic research in the form of a state of knowledge, a pre-test questionnaire before the game was applied and two more questionnaires, one in the form of a semantic differential scale for students and the other in the form of a Likert scale for teachers. The present research had as theoretical support the works, mainly, of Alves (2010); Kishimoto (1994); Mercado (1998); Tonéis (2010); Brasil (1999); Solomons and Fryhle (2010); Abreu (2009); Nóvoa, (1999) and Marcelo (2013). In view of the results exposed, in this sense, the use of games as an instrument in the learning process can be considered as viable and beneficial since although it has playful characteristics, it has several points in common with teaching practice. It is expected, from this research, that new works with educational games and recreational activities will be carried out in other series of high school that contemplate other contents, as well as serve as help and inspiration for the Chemistry teacher and another subject that wants to make its most attractive, interactive, dynamic, pleasurable and meaningful classes, since the games proved to be a real motivating element to assist in the process of teaching and learning knowledge in Chemistry.

Keywords: Digital Games. Teaching Organic Chemistry. Learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	OBJETIVO GERAL	13
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	16
2.2	ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	20
2.3	METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA	22
2.4	USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) PELOS DOCENTES NO ENSINO DE QUÍMICA	24
2.4.1	Jogos Digitais: instrumentos para a aprendizagem no ensino de química	28
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
3.1	NATUREZA DA PESQUISA	33
3.2	CAMPO DA PESQUISA	35
3.3	SUJEITOS DA PESQUISA	35
3.4	ESTADO DO CONHECIMENTO	36
3.5	INSTRUMENTOS DA PESQUISA	39
3.5.1	Escala de Likert	39
3.5.2	Pesquisa Ativa	41
3.5.2.1	Elaboração da ação	42
3.5.2.2	Execução da ação	43
3.5.2.3	Avaliação da ação	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	ESTADO DO CONHECIMENTO ACERCA DOS JOGOS E O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	46
4.1.1	Jogos não digitais – Uso de cartas, tabuleiro, etc	52
4.1.2	Jogos não digitais - Desenvolvimento de jogos de enredo	54
4.1.3	Jogos digitais - Utilização de jogos e software já existentes	56
4.1.4	Jogos digitais - Criação de jogos e software	59

4.2	COMO OS DOCENTES USAM OS JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUIMICA	61
4.3	DISCUSSAO DA APLICACÃO DO PRE-TESTE	75
4.3.1	Análise das Questões subjetivas	75
4.3.2	Análise das Questões objetivas do pré-teste	78
4.4	OBSERVAÇÕES	81
4.5	ANÁLISE DA APLICACÃO DO JOGO DIGITAL – ESCALA DIFERENCIAL SEMANTICO	82
4.5.1	Aulas com metodologias alternativas	84
4.5.2	Uso de jogo digital na escola	85
4.5.3	A aula de quimica com o jogo “Trilha orgânica”.	86
4.5.4	Estrutura do jogo “Trilha Orgânica”	87
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICE A	104
	APÊNDICE B	105
	APÊNDICE C	106
	APÊNDICE D	109
	APÊNDICE E	111
	APÊNDICE F	112
	APÊNDICE G	113

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência ampla que estuda diversos fenômenos que vão desde a estrutura da matéria e suas transformações até os embates advindos da sua respectiva utilização. Isso torna sua discussão e aprendizado de grande valia das ciências, devido a sua significativa relevância e possibilidades de relação com outras disciplinas. Embasado nesta relação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Química do Ensino Médio citam que as ciências que compõem à área das ciências da natureza têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, e é com a ciências que a escola compartilha e articula linguagens que compõem cada competência e habilidade que o aluno tem que absorver durante sua formação na educação básica. Com isso estabelece elos capazes de produzir o conhecimento (BRASIL, 1999).

Apesar dessas Orientações Curriculares Nacionais, o ensino de Química transformou-se em preocupação tendo em vista que hoje, além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender Química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina, visto que nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que o aluno possa entender a sua importância. Além disso, hoje ainda é dada maior ênfase na transmissão de conteúdos e na memorização de conceitos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico. Destacamos que essa metodologia de ensino tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007).

Em contrapartida, a dificuldade do ensino de Química não é peculiar da educação básica. Quanto aos cursos de graduação em Química, em sua maioria são cursos dedicados à pesquisa científica em química, poucos são voltados para a pesquisa da prática docente de Química. Esse modelo de formar professores ajuda a tornar o ensino nas escolas básicas deficitário, pois a aprendizagem centrada na memorização e reprodução de conceitos científicos, um dos principais meios de realização deste ensino, se contrapõe à mudança de postura frente aos novos conhecimentos construídos que o discente necessita adquirir durante o ensino básico. Espera-se, portanto, que os professores possuam uma formação didática que possibilite o desenvolvimento de abordagens metodológicas dos conteúdos que possam facilitar a compreensão e a assimilação de tais conhecimentos.

Nesse contexto, no qual a integração interdisciplinar e a proposta de utilização de tecnologias ainda são pouco notórias, apesar de todas as discussões e pesquisas para este fim, é interessante que sejam desenvolvidos trabalhos de cunho mais prático, com foco na metodologia da contextualização da Química para os alunos do ensino médio. Uma forma de realizar essa ação seria utilizando os jogos e aplicativos digitais disponíveis na internet. Estas atividades apresentam como objetivo principal fazer com que os discentes não só adquiram maiores afinidades com a química, mas que compreendam de maneira significativa os conceitos relacionados com atividades do seu cotidiano.

Por outro lado, é fato inconteste que o ensino de Química, especialmente o que é desenvolvido na terceira série do nível médio, a Química Orgânica, em muitas situações, ainda tem se limitado à memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem valorizar uma compreensão adequada dos conceitos e, conseqüentemente, sem contribuir para a construção de uma percepção sobre como esses conceitos constituem-se em ferramentas para a atuação crítica dos indivíduos na sociedade.

Em adição, o uso das tecnologias digitais no ensino de Química Orgânica tem uma frequência ainda bastante tímida, mesmo diante de tantos trabalhos afirmando grandes contribuições para o mesmo. Portanto, este trabalho tem como tema o uso das tecnologias digitais no ensino de Química Orgânica. O recorte espaço-temporal será a Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Jaguaribe, localizada no município de Jaguaruana-Ce, no período de 2018-2019. Os sujeitos da pesquisa serão os alunos das terceiras séries, matriculados na escola no ano de 2019, os quais estão estudando o conteúdo curricular Química Orgânica. Estes estudantes enfrentam sérias dificuldades no processo de aprendizagem da Química, onde o quadro é mais agravante, pois os discentes da referida escola chegam no ensino médio cheios de conceitos negativos sobre a química formados ao longo do ensino fundamental. Dessa forma, já iniciam o ano com aversões à disciplina e por mais que o professor tente argumentar utilizando meios para convencê-los de que a Química Orgânica é uma parte da química voltada para o cotidiano, grande maioria dos discentes não demonstram interesse e tem muitas dificuldades na aprendizagem dos conteúdos.

Ao analisarmos os índices de 2015-2017 da escola na área de ciências da natureza no ENEM podemos perceber limitações no processo de ensino-aprendizagem, o que pode estar ligado à diversos fatores, dentre eles, um fato que podemos citar é que

muitos docentes desta área não utilizarem os recursos digitais disponíveis nas escolas – recursos estes que poderiam ser utilizados de maneira eficaz no processo de ensino e aprendizagem (dos poucos que usam, alguns são simplistas e continuam a ministrar suas aulas de forma tradicional). Isto pode ser decorrente da falta de formação direcionada ao uso das tecnologias digitais na educação. Segundo, porque existe a crença que ainda circula em meio aos alunos, de que os conteúdos aprendidos em sala de aula não fazem parte do seu cotidiano, reflexo de uma abordagem não contextualizada, adotada por alguns professores. É necessário um repensar no ensino de Química, buscando-se alternativas e metodologias que o tornem mais prazeroso e efetivo, dando um caráter prático e útil no cotidiano ao que é ensinado em sala de aula.

Com este trabalho, pretende-se compreender como os jogos digitais podem ser incorporados ao processo de ensino do conteúdo de Química Orgânica para facilitar a construção desse conhecimento e, conseqüentemente, a aprendizagem dos educandos. Este estudo pode também contribuir com os trabalhos sobre o ensino de Química, especificamente com a pesquisa sobre o ensino com uso dos jogos digitais, buscando compreender como essa ferramenta é utilizada efetivamente em sala de aula e identificar que estratégias de uso melhoram o desempenho dos alunos.

Embasados nestas considerações, propõe-se a pesquisa integrando aspectos históricos, jogos e estudos orientados para a aprendizagem de Química Orgânica, em que se considera o desenvolvimento do pensamento para conhecer e distinguir as funções orgânicas, onde não tenhamos a necessidade de decorar apenas os grupos funcionais ou nome de compostos, sem nenhuma relação com o cotidiano. Portanto, a pretensão da pesquisa é analisar as contribuições da utilização dos jogos e aplicativos digitais inseridos na metodologia de Ensino da Química Orgânica da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Jaguaribe. Para chegar a tal objetivo, procuramos responder algumas questões que perpassam o uso dos jogos e aplicativos digitais por partes dos professores. Quais sejam:

1. Como os Jogos Digitais poderiam ser utilizados na construção do conhecimento na disciplina de Química Orgânica?
2. Quais os ganhos na aprendizagem dos alunos com a utilização do Jogo Digital Trilha Orgânica em sala de aula?

Consideramos, ainda, que o material produzido irá somar-se a outras pesquisas sobre a importância da utilização de metodologias inovadoras, visando à melhoria do

processo de ensino. Para fins didáticos e organizacionais o trabalho foi dividido em 3 capítulos distintos, mas que dialogam entre si. No primeiro capítulo, apresentamos e discutimos os pressupostos teóricos que fundamentam esta pesquisa, subdividido em subtópicos que tratam sobre: o ensino do ensino de Química no Brasil, ensino de Química Orgânica, metodologias alternativas no ensino de química, uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pelos docentes no ensino de química e, concluindo, jogos digitais como instrumentos para aprendizagem no ensino de química.

No segundo capítulo, descrevemos os aspectos metodológicos desta pesquisa, caracterizando a natureza da pesquisa, o contexto em que ocorreu, os sujeitos que participaram, os instrumentos usados para coleta de dados, os procedimentos para coleta e para a análise dos dados.

No terceiro capítulo, iniciamos com um estado do conhecimento sobre a utilização dos jogos não digitais e digitais tendo um referencial importante para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao ensino de Química. Posteriormente, analisamos e discutimos os dados coletados por meio da aplicação da escala de Likert. Esse ponto está organizado da seguinte forma: iniciamos com a análise quali-quantitativa dos dados da escala de Likert; analisamos a opinião dos professores acerca da disciplina Química, as suas relações interdisciplinares, as metodologias alternativas utilizadas, o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação e como encontram-se as escolas sobre a sala de informática e como é seu uso por eles e o uso de jogos digitais em sala de aula.

No caminhar dos resultados, utilizamos um questionário com dez questões para análise estatística dos participantes no conteúdo abordado na pesquisa, isto aconteceu antes da aplicação do jogo. Em seguida aplicamos o jogo Trilha Orgânica com os alunos da 3ª série. Seguindo as análises após aplicação do jogo, utilizamos um questionário na forma de escala diferencial semântico para obter um *feedback* do posicionamento dos estudantes sobre a temática abordada.

Nas considerações finais, realizamos uma retomada das principais questões discutidas no decorrer do trabalho, dos objetivos e das questões de pesquisa. Por fim, ressaltamos as limitações e as contribuições deste trabalho e os caminhos que se abrem para futuros trabalhos que enfoquem a temática jogos digitais no ensino de química.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a contribuição de jogo digital Trilha Orgânica como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de Funções Orgânicas para a 3ª série do Ensino Médio.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a visão dos docentes da Escola sobre o uso de jogos digitais nas disciplinas de Química;
- Analisar as contribuições que o jogo digital pode trazer ao ensino de Química Orgânica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre as áreas de conhecimento estabelecidas para os currículos das escolas brasileiras, de acordo com Barros (2007), é notória a existência de maiores dificuldades no ensino das ciências consideradas exatas. Isso porque, na maioria das vezes, os alunos apresentam uma aversão natural pelas disciplinas que, para eles, possuem conteúdos complexos e desconectos com o real e do cotidiano, tornando estes conteúdos pouco plausíveis. Além disso, a maneira como o professor aborda os primeiros conceitos também pode colaborar para essa “rejeição” a determinado conteúdo. Diante desse quadro, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos na área do ensino de ciências, mais especificamente no ensino de Química, e a grande maioria deles têm revelado que por mais que se busquem respostas inatas e/ou sociais, a dificuldade de aprender conceitos químicos em sala de aula está muito relacionada à maneira pela qual o professor, mediador no processo de ensino e aprendizagem, trata a disciplina e a coloca para seus alunos (SOUZA et al., 2013).

Nesse contexto, a maioria dos professores não leva em consideração que nem todos os alunos estão interessados em tudo que lhes ensinam, pelo menos não da maneira como lhes ensinam longe de suas realidades e de seus interesses e acabam permanecendo com as velhas concepções empíricas sobre o ensino.

Medeiros (2009), observa que os estudantes do ensino médio apresentam cada vez mais uma familiarização e um sincero interesse pelas mídias digitais, principalmente pelas tecnologias do computador e pela internet com todas as suas ferramentas síncronas e assíncronas. É partir do uso ou desuso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) que se busca entender o que leva um professor, em um período em que a tecnologia digital é tão usada, não se apropriar dos recursos digitais de maneira didática em suas aulas, tornando-as mais atrativas e dinâmicas para o aluno. Alguns docentes justificam o não uso de diversas maneiras, que podem ir desde a sua formação que não contempla o uso das TDIC à própria disponibilidade dos recursos digitais na escola, passando por receio quanto aos efeitos do uso dos recursos digitais, o não conhecimento sobre as TDIC e sua contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, entre outros. “Incorporação das TDIC às atividades docentes não é necessariamente um fator transformador e inovador das práticas educacionais” (COLL, MAURI; ONRUBIA, 2010, p. 87).

Corroborando com o pensamento acima Coll, Mauri e Onrubia (2010, p. 77).

O potencial das TDIC somente se torna efetivo quando essas tecnologias são utilizadas por alunos e professores no planejamento, na regulação e orientação das atividades no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, “nas práticas educacionais que transcorrem nas salas de aula em função dos usos que os participantes fazem dela”.

Em vista disso, é importante lembrar que dentro deste contexto de transformações, o professor tem um papel muito importante, pois além de estar consciente destas variações da realidade pela qual a sociedade está passando, deve também se colocar como mediador deste conhecimento que está chegando ao aluno por diversos meios. O professor, como um sujeito que transforma a aprendizagem do aluno em algo material, lhe fornece as orientações necessárias para seu crescimento pessoal e acadêmico, transformando-o em sujeito autônomo na aprendizagem, como ressalta Mercado (1998).

Cabe destacar ainda que no processo de ensino e aprendizagem não se pode dizer que o computador é a solução de todos os problemas, mas a maneira com a qual o professor utiliza este recurso poderá sim trazer contribuições positivas. Entretanto, ao utilizar esta tecnologia, o professor precisa estar sempre atento para não transformar o computador em mais um objeto de auxílio, apenas transcrevendo a aula do quadro branco para a tela, como em uma apresentação do PowerPoint, sem nenhum tipo de construção dos conteúdos ou interação do aluno com os mesmos.

Dentro das diversas utilidades ofertadas pelo uso do computador e da internet, os jogos e aplicativos digitais se apresentam como recursos que podem ser utilizados para dar suporte ao aprendizado auxiliando tanto a modalidade à distância como a presencial porque é suportado por tecnologias. Ainda que alguns os jogos e aplicativos não sejam objeto formalmente criados com a finalidade de educar, de produzir ou transmitir conhecimento para o jogador, segundo Tonéis (2010), as pesquisas na área mostram que os jogadores afirmam que aprendem muitas coisas com o jogar, visto que os jogos despertam e incentivam um comportamento de curiosidade, uma necessidade de informação, que produz comportamentos de pesquisa sobre o jogo, seu universo, seus personagens etc., que vão muito além do jogo, além de inserir uma ação lúdica dentro da rotina escolar.

No caso da Química Orgânica, que revela conceitos essencialmente reais e de fácil contextualização, os jogos e aplicativos digitais apresentam, na maioria das vezes, uma

situação do cotidiano dos alunos, propondo problemas que envolvem os conteúdos, facilitando, assim, a compreensão dos compostos orgânicos e suas aplicações no dia-a-dia.

Para tentar fundamentar este trabalho, organizamos a fundamentação teórica nos seguintes tópicos: Ensino de Química no Brasil, o qual traz uma pequena abordagem de como acontece e faz um breve levantamento da organização desta disciplina, os objetivos traçados nos documentos oficiais e dando uma ênfase ao Ensino de Química Orgânica; Formação docente, em que tentamos buscar como acontece e a importância da formação continuada; Metodologias Alternativas, neste tópico discutiu-se a importância do uso de metodologias de ensino diferenciadas; e, por fim, onde fizemos uma abordagem dos Jogos Digitais como metodologia de ensino, que é objeto de nossa pesquisa.

2.1 ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

Ao conhecer a origem do ensino de Química e suas dificuldades de aprendizado como disciplina curricular, podemos descobrir os direcionamentos e os delineamentos tomados por essa disciplina. Dessa forma, nesse ponto realizaremos uma breve abordagem histórica sobre o Ensino de Química e, posteriormente, apresentaremos um enfoque maior no ensino de Química Orgânica, visto ser o conteúdo onde será aplicada a pesquisa, sendo levantada uma discussão histórica e os principais obstáculos do ensino e aprendizado desse componente curricular.

Podemos relatar, a partir dos estudos de Lima (2012), que o ensino de química no Brasil teve início quando, em 1772, no período colonial brasileiro, o Vice-Rei Marquês de Lavradio instalou no Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das ciências; nela havia uma seção dedicada à Química entre as várias outras seções dessa instituição. As atividades relacionadas às Ciências começaram a se estruturar no Brasil com a vinda da corte real portuguesa para o país. O primeiro curso que teve a Química em seu currículo foi o de engenharia da Academia Real Militar, fazendo com que depois fosse criada uma disciplina de Química nesse curso. Graças ao início da exploração de ferro no país foram criados, em 1812, o Gabinete de Química e o Laboratório de Química Aplicada, ambos no Rio de Janeiro. Em 1818, foi fundado o

Museu Real cujas instalações contavam com um laboratório de química que sediava pesquisas relacionadas à refinação de metais preciosos.

No início do século XIX surgiram no Brasil as primeiras escolas com objetivos de formação técnica. Nesta época, o sistema educacional era voltado para o estudo das línguas clássicas e da Matemática. Havia entre os estudiosos duas visões divergentes em relação a Ciências: um grupo acreditava no uso do conhecimento das Ciências para resolução de problemas práticos do dia-a-dia e um outro grupo acreditava que a Ciência deveria focar no recrutamento dos futuros cientistas. Essa segunda visão prevaleceu, sendo o ensino das Ciências desprestigiado perante a sociedade e realizado com metodologias pautadas na memorização. Com a Constituição de 1824, o direito à educação passou a ser previsto no artigo 179, inciso XXXII e XXXIII, que também previu a criação de Colégios e Universidades para o ensino de Ciências, Artes e Letras (TEIXEIRA, 2016).

No ano de 1837, com o objetivo de servir de modelo para outros estabelecimentos de ensino e implantar as disciplinas científicas, foi criado o Colégio Pedro II (ROSA; TOSTA, 2005). Apesar disso, no Ensino Secundário Brasileiro, a Química começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. Segundo documentos da época, o ensino de Química tinha por objetivos dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano. O conhecimento químico era obtido através do aprendizado dos processos e das reações químicas envolvidas na preparação dos produtos fabricados na época (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006). No ano de 1932, com a publicação do Manifesto dos Pioneiros da Educação, ocorreu a defesa da educação como obrigatória, gratuita e leiga. Esse documento criticava ainda o sistema vigente de ensino, o qual destinava um tipo de escola para o rico e outro para o pobre (ARANHA, 2006). No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (LIMA, 2013).

Após a II Guerra Mundial, o ensino de Ciências no Brasil foi reformulado e adquiriu novo *status*. O Brasil tentava superar a dependência industrial e torna-se autossuficiente. Inicialmente, houve uma preocupação com a formação de cientistas e, posteriormente, com a formação de cidadãos conscientes dos conhecimentos científicos (ZALESKI, 2013). No ano de 1950, o Ensino de Ciências era voltado para formação

dos cientistas. Para atingir esse objetivo foram construídos laboratórios nas escolas brasileiras e o currículo de Ciências foi unificado. Em 1960, percebendo que esse modelo de ensino voltado para a formação de cientistas não atendia ao que a sociedade desejava, reformulou-se esse objetivo, passando então o ensino de Ciências a ser visto como ferramenta para formação dos cidadãos através do método científico. Após a queda do Estado Novo, período de redemocratização do país, foi elaborada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4024 (LDBN), que foi promulgada somente em 1961.

Em 1964, com a ditadura militar, o papel social da escola tomou um novo objetivo que foi o de possibilitar que o regime militar permanecesse no poder. Com isso, a LDBN foi alterada pela Lei nº 5.692/1971, que fundiu o ensino primário com o ginásio. De 1971 até início da década de 1980 o Ensino de Química e todo o Ensino Médio estiveram organizados em torno de duas tradições formativas: pré-universitária e profissionalizante (BRASIL, 1999). A versão pré-universitária preparava para o curso superior sendo o aprendizado sistematizado em torno de uma lista de tópicos por disciplinas. Somente no curso superior os conhecimentos iriam adquirir amplitude cultural e sentido prático. Por outro lado, o ensino profissionalizante daria ênfase aos afazeres técnicos, relacionados com serviços ou atividades produtivas.

A década de 1990 foi marcada por mais uma reforma na educação. Silva e Abreu (2008) esclarecem que as reformas educacionais da década de 1990 tiveram origem na Conferência Mundial de Educação para Todos, ocorrida na Tailândia em março de 1990. Apenas nesta década, o Ensino de Química volta a sofrer novas modificações relevantes como consequência da reforma educacional que estava ocorrendo em todo o sistema de ensino durante esse período. No entanto, vale ressaltar que as modificações ocorridas foram em geral de cunho interno, focando o currículo e métodos de avaliação, a fim de melhorar os resultados obtidos pelos processos de ensino e de aprendizagem.

Sobre esse período de modificações, Lima (2012, p. 77) esclarece que:

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de Ensino de Química e dos conhecimentos neles envolvidos, a proposta dos PCNEM é que sejam explicitados a multidimensionalidade, o

dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos. Assim, severas modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas estão sendo conduzidas, a fim de romper com o tradicionalismo que fortemente ainda se impõe.

É perceptível pela colocação do autor, que só recentemente passa a haver uma preocupação com o Ensino de Química com a finalidade de modificar todas as práticas que têm prejudicado o sucesso dessa disciplina e impedido que ela cumpra a sua verdadeira função no currículo da escola básica. No entanto, é cognoscível que nas escolas públicas das redes estaduais, que o surgimento de novas propostas elaboradas pelo sistema educacional federal, não tem causado o efeito desejado e o ensino de química no nível médio é, ainda hoje, um desafio para muitos professores e alunos.

Em que pesem as abordagens consensuais na educação em Ciências, nos últimos 40 anos, dirigidas à superação de metodologias e conteúdos marcados pelo “modelo bancário” (FREIRE, 1987) de ensino-aprendizagem, conclui-se que, no país, as práticas curriculares de ensino em Ciências Naturais são ainda marcadas pela tendência de manutenção do “conteudismo” típico de uma relação de ensino tipo “transmissão – recepção”, limitada à reprodução restrita do “saber de posse do professor”, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno. Esse, tantas vezes considerado tábula rasa ou detentor de concepções que precisam ser substituídas pelas “verdades” químico-científicas (BRASIL, 2006). Assim, percebe-se que o ensino na área de Ciências Naturais, o qual a disciplina de química está inserida, mesmo com o advento das DCNEM e dos PCNEM, ainda continua conteudista e com foco na “transmissão”, pelo professor e na “recepção”, pelo aluno (BRASIL, 2006, p. 105).

Assim, nota-se que o ensino na área de Ciências Naturais, na qual a disciplina de química está inserida, mesmo com o advento das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), ainda continua conteudista e com foco na “transmissão”, pelo professor e na “recepção”, pelo aluno. Com a reforma do Ensino Médio aprovada pelo governo federal no ano de 2017, ainda teremos que esperar para saber em quais configurações se dará o ensino de Química, tendo em vista que tal reforma flexibiliza o currículo.

Os tempos atuais fazem com que a sociedade em que vivemos imponha uma série de exigências que acabam por definir intensas mudanças no modo de se viver, de se organizar politicamente, socialmente, economicamente e culturalmente e para se adequar à essas exigências, os diversos setores da sociedade passam a adotar os novos valores impostos por esse sistema e, assim, sofrem transformações.

Então precisamos destacar o intuito maior de ensinar a Química nas escolas pensando em desenvolver no discente a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade, ou seja, “a capacidade de tomar decisões fundamentadas em

informações e ponderadas as diversas consequências decorrentes de tal posicionamento” (SANTOS; SCHETZLER, 1996, p. 29). Trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida nesta sociedade científico-tecnológica.

2.2 ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Como visto anteriormente, durante décadas, e ainda hoje, o modelo tradicional funcionou de forma efetiva. No que tange a aprendizagem do aluno “as escolas, ainda, estão fundamentadas no modelo de educação bancária, no qual o professor simplesmente deposita as informações, esperando que o aluno, memorizando-as, possa ter um aprendizado real e significativo” (FREIRE, 2001, p. 19, 20). Em virtude da supremacia do modelo implantado no sistema educacional, obtém-se como consequência um fracasso escolar, elencando disciplinas que são consideradas “problemas”, dentre elas, a Química, principalmente quando seu conhecimento se ramifica na entrada do Ensino Médio. Nesta linha de discussão, a disciplina passou a ser desinteressante por exigir que os discentes decorem nomenclaturas, fórmulas e elementos.

No que diz respeito ao ensino de Química Orgânica, Solomons e Fryhle (2000, p.2) afirmam que o componente curricular em questão é responsável pelo estudo dos compostos que são o centro da vida nesse planeta, os compostos do carbono. Segundo esses autores, “somos, em grande parte, constituídos apenas por compostos orgânicos, não somos apenas derivados e alimentados por eles, como estamos vivendo a era da Química Orgânica”. Eles destacam que muitas das substâncias naturais e sintéticas espalhadas por nosso cotidiano, como as roupas, os combustíveis, os plásticos ou os medicamentos fazem parte de um arcabouço teórico compreendido dentro da área de conhecimento da Química Orgânica.

Em Brasil (1997) verificamos que a aprendizagem da Química passa necessariamente pela utilização de fórmulas, equações, símbolos, ou seja, uma série de representações que muitas vezes podem parecer muito difícil de serem compreendidas. Outro destaque que podemos salientar é que o ensino de química orgânica em algumas escolas do Brasil, tem dado relevância à abordagem de conceitos químicos e em decorar os grupos funcionais, isolados dos demais saberes de outros conteúdos.

O ensino de Química Orgânica nas escolas deve ser trabalhado de forma mais dinâmica e contextualizada, tendo como objetivo despertar o interesse do aluno através da correlação entre os conteúdos abordados na disciplina, seja de cunho teórico ou prático (NASCIMENTO, RICART'E; RIBEIRO, 2007, p. 1).

Em consonância com o apresentado, é necessário que a prática docente esteja vinculada a um ensino mais contextualizado, onde se devem relacionar conteúdos de Química Orgânica com o dia-a-dia dos discentes, respeitando, assim, a pluralidade de cada um, visando acima de tudo a formação de um cidadão e a atividade do senso crítico. A isso, Cunha (2007, p. 71) aconselha: entre as características dos melhores professores estão: tornar as aulas atraentes, estimar a participação do aluno, saber se expressar de forma que todos entendam [...] procurar formas inovadoras de desenvolver a aula, fazer o aluno participar do ensino.

Para Abreu *et al.* (2009), e tentando atender essas exigências no ensino de Química Orgânica, os professores de química precisam estar buscando novas e interativas formas para suas aulas, no espaço da sala de aula ou em outros ambientes. Além disso, cabe considerar, de forma mais específica, o grande interesse dos alunos pelo computador e a internet, resultado do desenvolvimento tecnológico ocorrido nos últimos anos. De acordo com Pimentel (2003), ao planejarem suas aulas, os professores tentam incluir diversas ferramentas tecnológicas e percebem que, o que mais esclarece dúvidas e apresenta resultados positivos no tocante à aprendizagem são os ambientes virtuais, já que apresentam certa interatividade, como é o caso dos jogos e aplicativos digitais.

Nesse contexto, é de fundamental importância a renovação do ensino de Química Orgânica, baseada na inovação de materiais didático-pedagógicos, que possibilitem aos alunos um novo olhar para tal disciplina, despertando o interesse destes pelas aulas. De acordo com Pinheiro *et al.* (2004, p. 104):

Para romper esse estigma, alguns professores buscam várias maneiras de renovar e inovar o ensino. Nas transformações por que passa a escola, com vista à reformulação dos métodos educacionais, os materiais didáticos são de fundamental importância no trabalho do professor. Eles se constituem em instrumentos que possibilitam planejar boas situações didáticas, buscando promover a ampliação dos conhecimentos dos alunos, permitindo-lhes desenvolver conceitos, problematizar questões e articular conteúdo. Para isso, o professor deverá criar situações concretas de aprendizagem.

Diante do exposto, cabe ao professor desenvolver reflexões sobre o desenvolvimento da sua prática pedagógica, buscando sempre metodologias alternativas incluindo-se no processo de ensino e aprendizagem.

2.3 METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Para Alves e Pretto (1999) as pesquisas realizadas na área educacional mostram a necessidade urgente de repensar a escola e, conseqüentemente, o papel do professor e cita que este último é peça-chave para o bom desenvolvimento de atividades que visem a construção do conhecimento pelos alunos.

Na intenção de tornar o estudo da Química mais prazeroso e assim fazer com que discentes se interessem mais pela disciplina é preciso modificar os métodos de ensino. O uso da variedade na metodologia é uma opção do professor. Com isso essa diferenciação metodológica na sala de aula proporciona a inovação na prática de ensino e aprendizagem. Segundo Arroio *et al.* (2006), há uma necessidade urgente do uso de metodologias alternativas voltadas para o ensino da química, buscando, dessa forma, despertar o interesse sobre o componente curricular, além de demonstrar a relevância de conteúdos presentes nas matrizes curriculares das escolas.

Os estudiosos defendem que os professores precisam identificar e saber utilizar metodologias alternativas de ensino eficientes que possibilitem aos educandos o desenvolvimento de suas habilidades críticas, atingindo assim o objetivo principal da educação que é formar o cidadão crítico, ativo e participativo na sociedade (SANTOS; GRECA, 2013).

Em contrapartida, sabemos ainda que para ocorrerem mudanças nas práticas docentes é preciso superar diversas barreiras que vão desde a ausência de materiais didáticos na escola até a falta de formações continuadas que venham a contribuir na melhoria do exercício docente. No entanto, superar as aulas que se restringem apenas à utilização de lousa e livro didático está se tornando indispensável. Com isso, o uso de metodologias alternativas vem ganhando espaço nas instituições de ensino por tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e atrativo.

Isso já é discutido até mesmo em teorias de aprendizagem, como é o caso dos estudos desenvolvidos por David Joseph Ausubel, a teoria da aprendizagem significativa, que reforça a necessidade de se desenvolver metodologias de ensino alternativas mais eficientes (FERNANDES *et al.*, 2011). Para Ausubel (1982) *apud* em Pelizzari *et al.* (2002), há necessidade do desenvolvimento de metodologias de ensino que utilizem os conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno para fazer a relação com a nova informação e, assim, tornar a aprendizagem relevante.

Destacamos a contextualização que não é propriamente dito uma metodologia alternativa, mas uma prática, que trata de vincular o dia-a-dia dos alunos ao que é ensinado em sala de aula (LIMA *et al.*, 1998). Contextualizar resulta em aprendizagens recíprocas entre aluno e objeto do conhecimento, saindo do âmbito apenas conceitual. Assim, podemos qualificar como estratégia metodológica para a compreensão de fatos ou situações do cotidiano dos alunos, ação essa citada nos PCN:

A motivação do aluno tem muito a ver com a contextualização, pelo fato de dar sentido aquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Através da contextualização, é possível que o aluno faça uma ponte entre teoria e a prática, o que é previsto (BRASIL, 1999).

Existe uma gama de metodologias alternativas que podem e devem ser utilizadas pelos professores para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, tais como: gincanas, aulas de campo, pesquisas e uso do laboratório de informática, “[...] que são metodologias alternativas interessantes e viáveis de serem utilizadas” (CASTRO; COSTA, 2011, p. 4).

Apontamos, ainda, outros exemplos de metodologias alternativas: o uso de jogos didáticos Kishimoto (1997); Grando (2001), o uso da música Silveira, Kiouranis (2008), a utilização de mapas conceituais Moreira (2006), a utilização de tecnologias da informação e comunicação Santos (2014), o uso de analogias e modelos Bozelli; Nardi, (2004), o uso de objetos de aprendizagem Wiley (2002); Mendes; Santana; Pessoa (2015) e a experimentação Freire (2002). Cada uma apresenta suas vantagens e desvantagens cabendo ao docente identificar qual servirá para atingir seu objetivo, dentro do contexto de sua sala de aula. Lima e Silva (2013, p. 4) contemplam o pensamento de Giordan (2003) quando afirmam que a experimentação é uma boa estratégia quando se tenta melhorar a assimilação e assim favorecer o aprendizado no ensino de química. Ela destaca a importância de usar este recurso caracterizado por seu papel investigativo e sua função pedagógica em auxiliar na interpretação e compreensão de fenômenos Químicos.

Para o Ensino de Química o uso da experimentação, intrinsecamente relacionada com o próprio componente curricular. É importante ressaltar que a experimentação, aqui apontada como metodologia alternativa de ensino, é vista como ferramenta que permite aos estudantes a realização de uma reflexão crítica do mundo (MALDANER; SCHINETZLER, 1998). Em contrapartida, é preciso estar atento para o perigo do

reducionismo, visto que não se devem fazer aulas práticas apenas por fazer, assim como qualquer outro tipo de metodologia utilizada em sala de aula ou fora dela. É necessário que haja uma conexão entre o experimento prático e a teoria ensinada (CHASSOT, 1996).

Além da experimentação, a utilização de recursos midiáticos desperta a criatividade à medida que estimula a construção de conhecimentos múltiplos, além de contextualizar os diversos conteúdos durante a elaboração de uma videoaula (SILVA; OLIVEIRA, 2010, p. 1).

Friedman (1996, p. 41) afirma que:

Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo.

É necessário também que os professores tenham conhecimentos das alternativas de ensinar a Química. A esse respeito, constantemente encontramos estudos relacionados a utilização de metodologias alternativas, principalmente a experimentação, analogias e os jogos (MIGLIATO, 2005; RAVIOLO; GARRITZ, 2008). Neste trabalho tratamos especificamente da metodologia alternativa que tange a utilização de jogos digitais no ensino de Química Orgânica em que, dentro do nosso contexto tecnológico atual, apresenta suas vantagens na tentativa de sanar, ou pelo menos minimizar, as dificuldades de compreensão dos conteúdos envolvidos com o componente curricular em questão pelos estudantes.

2.4 USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) PELOS DOCENTES NO ENSINO DE QUÍMICA

Em virtude de serem os principais atores na escolha do material a ser utilizado (ou não) em sala, cabe aqui discutir algumas particularidades da carreira docente, formação, entre outros. Nesta linha, ao tentar definir o trabalho do professor, somos surpreendidos com muitas incertezas. Não se tem um conceito pronto e definido, não temos uma fórmula como deve ser realizado o trabalho docente, apenas conceitualizações provisórias que vão se construindo e desconstruindo no confronto com as pesquisas realizadas. A docência vem ao longo dos anos ganhando destaque nos estudos na área educacional, visto a necessidade de superação de antigos conceitos e

verdades sobre essa prática, como, por exemplo, a associação da prática docente ao sacerdócio. Antigamente, à docência era tida como um dom, a consolidação dessa imagem ocorria ao longo do século XIX. Atualmente o professor vem conquistando o status de profissional, destacando a necessidade de qualificação inicial e continuada para exercer sua prática com responsabilidade e autonomia, numa sociedade complexa, contraditória e mutante (NÓVOA, 1992; GOODSON, 2007).

Nesta visão, observamos que a educação contemporânea apresenta muitos desafios ao trabalho do professor. Primeiro, porque é necessário a formação de cidadãos condizentes com as exigências atuais e com discentes cada vez mais interligados às mídias. Segundo, porque ela é pautada na prática docente e busca a superação do ensino tradicional que envolve o aluno no processo educacional como objeto e o professor como detentor de conhecimento. Pimenta (1999, p. 23) acrescenta que:

A finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica, multimídia e globalizadora é possibilitar que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria. O que implica analisá-los, confrontá-los, contextualizá-los. Para isso, há que os articular em totalidades que permitam aos alunos irem construindo a noção de “cidadania mundial”.

Essa nova visão de educação influencia diretamente na prática docente. Prática essa que é uma construção contínua e diária e que, de acordo com a ideia de Tardif (2002, p. 38), os professores “no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio”. Diante destes pressupostos, faz-se necessário que o professor avalie continuamente sua maneira de conduzir sua ação e reflita sobre ela, aperfeiçoando a cada momento suas habilidades profissionais.

A formação inicial e continuada de professores é um tema bastante discutido, além de não ser um tema novo, como é possível constatar nas obras de Nóvoa (1995), Marcelo (2013), Imbernón (2010), Celani (1998) e Candau (2007). Estes estudos são uma consequência da necessidade oriunda da própria valorização do papel docente, visto o histórico de desvalorização dessa profissão como política de governo no Brasil, de forma que sempre esteve aliada a uma certa falta de prestígio. Este desprestígio docente, também histórico, é notório por distintos aspectos.

Aqui cabe discutir ainda, como um dos aspectos para essa desvalorização da atividade docente, a questão do ingresso ao longo da trajetória da institucionalização da educação no Brasil, onde Freire (1991) tece argumentos a formação permanente de

educadores. Em suas palavras: [...] “um dos programas prioritários em que estou profundamente empenhado é o de formação permanente dos educadores, por entender que os educadores necessitam de uma prática político-pedagógica séria e competente que responda à nova fisionomia da escola que se busca construir” (FREIRE, 1991, p. 80).

Desta forma, é possível perceber que quando o professor não possui condições favoráveis para a otimização da sua prática, pode comprometer a aprendizagem do aluno, além do que, para os docentes cumprirem os seus objetivos precisam estar motivados com suas profissões (KNÜPPE, 2006). A partir da reflexão docente sobre a sua prática quanto as possibilidades de desenvolvimento do seu trabalho e o uso de ferramentas que contribuam para o fazer docente, podem reavivar o sentimento de prazer no que fazem. Tal afirmação é coerente com o pensamento de Alves (2010) que defende a satisfação no trabalho como um estado psicológico, sobre até que ponto as atividades resultantes do sujeito e por ele desenvolvidas atendem ou não a valores que considera importantes. Isso permite refletir sobre o processo ensino e aprendizagem como razão de ser da profissão docente.

Ainda se tratando desta formação docente, há uma necessidade de discussão ainda mais profunda, sendo uma das ferramentas que pode ser utilizada nessa formação continuada são as TDIC. Apesar disso, é necessário se ter um professor que esteja preparado, o que nos retoma novamente à discussão de formação docente realizada anteriormente. Para isso, as instituições formadoras devem possibilitar-lhe o alcance da capacidade de integrar as novas tecnologias a favor do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando encararmos o ensino de forma diferente da tradicional, ou seja, tentando construir uma escola inovadora que dê condições ao aluno de ter um maior e melhor desenvolvimento intelectual e social. Como sustenta Lima (2001, p. 11), a introdução das ferramentas digitais na escola trará mudanças sociais, na qual o conhecimento passa a ser construído de forma mediada e o professor passa a ensinar e aprender junto aos alunos de forma inovadora e interativa. Nesse sentido, Mercado (2002) disserta:

O trabalho com a internet constitui um meio de relevantes possibilidades pedagógicas, já que não se limita ao que constitui estritamente uma disciplina, permitindo a inter e a pluridisciplinaridade, possibilitando uma educação global e estimula a colocação em funcionamento dos processos de tratamento da informação, nos conteúdos e programas de cada nível (MERCADO,2002, p. 1).

Com a expansão do uso de recursos que adentram o interior às escolas, de modo a conduzir os sujeitos ao seu uso irrefletido nas práticas pedagógicas, têm-se a necessidade de entender melhor como as tecnologias auxiliam em nosso meio escolar para que os alunos possam interagir de forma mais efetiva com os recursos tecnológicos e com a ajuda dos professores, tentando assim, buscar mais informações e solucionando questões e dúvidas no que se refere ao uso das TDIC no ambiente escolar. Além disso, o professor deve conhecer profundamente a instituição escolar. A este respeito, Gauthier et al. (2006, p. 31) esclarece que:

Em suma, [o professor] possui um conjunto de saberes a respeito da escola que é desconhecido pela maioria dos cidadãos comuns e pelos membros das outras profissões. É um saber profissional específico, que não está diretamente relacionado com a ação pedagógica, mas serve de pano de fundo tanto para ele quanto para os outros membros de sua categoria socializados da mesma maneira. Esse tipo de saber permeia a maneira de o professor existir profissionalmente.

Com isso, necessita-se da apropriação das ferramentas tecnológicas para uma eficácia do processo de aprendizagem. Porém, nossos docentes, muitas vezes, não estão preparados ou preferem não arriscar e continuam suas práticas diárias desconectadas dos recursos digitais, fazendo com que essa ferramenta não seja útil para o aluno, não ocorrendo a ligação com as novas ferramentas.

Segundo Kenski (2007), as inovações tecnológicas vêm causando alterações profundas no comportamento humano, uma vez que, estas impõem-se no cotidiano de todo o grupo social. Sendo assim, a autora defende que as TDIC, por sua vez, manifestadas à televisão, computador, propulsores da comunicação atual, são resultantes do processo de evolução tecnológica promovido pelo homem ao longo do tempo. Estas vem influenciando intensamente no nosso cotidiano em diferentes esferas, isto é, na nossa forma de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos e adquirirmos conhecimentos e não podem ser desarticuladas nos processos de ensino.

O uso das TDIC nas práticas educativas deve estar alinhado a uma concepção de educação comprometida em romper com a educação bancária, estática, mecânica e alienante, como afirma Freire (1987, p. 40):

Assim é que, enquanto a prática bancária, como enfatizamos, implica numa espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos educandos, a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica num constante ato de desvelamento da realidade [...] a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

A partir da perspectiva apresentada, observamos que a concepção de formação humana integral deve ser norteadora, também, da formação docente para o uso das TDIC no contexto da Educação, por romper com a ideia de formação voltada exclusivamente para o trabalho em seu aspecto prático e simplificado. Nessa perspectiva de formação docente para o uso das TDIC, de forma dialógica com a concepção humana integral, o homem deve ser concebido como um sujeito histórico que atua na construção e transformação da sociedade para satisfação dos interesses coletivos, a partir de uma leitura e participação crítica na sociedade, no que diz respeito aos aspectos político, econômico e cultural.

Desse modo, podemos destacar o jogo digital como uma ferramenta integrada dentro das TDIC, sendo um ambiente facilitador do ensino. Então, ao aliar a questão da diversão com o propósito de ensino utilizando jogos digitais como mediadores de aprendizagem, a chance de elevar a motivação e o comprometimento dos alunos aos estudos aumenta substancialmente. Nas palavras de Grossi (2003, p. 86) “O jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem”.

Portanto, por meio dos recursos oferecidos pelas tecnologias digitais é possível planejar, desenvolver e implementar jogos educacionais, no ensino de diferentes conteúdos, oferecendo assim um universo complexo de significados, centrado na ludicidade, subsidiando a construção do conhecimento do aluno conforme seu ritmo, de forma agradável, agregando entretenimento, informação e preparando-o num processo interdisciplinar.

2.5 Jogos Digitais: instrumentos para a aprendizagem no ensino de química

Kapp (2012, p. 143) define jogo como: “um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback: o que gera um resultado quantificável frequentemente eliciando uma reação emocional. ” Borges e Oliveira (1999) afirmam que os jogos possuem uma relação de grande significância com o desenvolvimento da inteligência, considerando-os como uma ferramenta de grande utilidade para o processo motivacional e o aprendizado de conceitos.

Para Gee (2003), os jogos trazem conceitos de aprendizagem que a escola deveria observar para melhorar o desempenho de seus alunos em sala de aula. É perceptível que estas definições nos oferece uma perspectiva muito interessante sob o ponto de vista da aprendizagem. De acordo com Carvalho *et al.* (1992, p. 28) “desde muito cedo o jogo na vida da criança é de fundamental importância, pois quando ele brinca, explora e manuseia tudo aquilo que está a sua volta, através de esforços físicos e mentais”.

Segundo Negrine (1994, p. 9) “jogo se origina do vocábulo latino ‘iocus’, que significa diversão, brincadeira. Em alguns dicionários, aparece como sendo a atividade lúdica com um fim em si mesma, embora ocasionalmente possa se realizar por motivo extrínseco”.

Alves (2005) relata que o jogo é mais antigo que a cultura, já que a cultura necessita de fatores humanos e sociais, e o ato de jogar, brincar pode ser percebido nos animais, principalmente os filhotes que se mordem de uma maneira controlada para que não venha a machucar o outro, demonstrando de certa maneira uma aprendizagem quanto ao controle e conhecimento quanto à sua própria força. Se olharmos por este ângulo podemos perceber o jogo como manifestação biológica.

Como visto acima muitos autores definem jogos como uma estratégia para transmitir conhecimento. Na maior parte das definições colocam o jogo como perspectiva contemporânea de relacionar o cotidiano do aluno com o processo de aprendizagem. Ressaltamos que, aplicado em sala, de aula torna-se um instrumento enriquecedor onde o ensinar e o aprender, pelas partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, com auxílio dos jogos, 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.

Ao trazermos essa discussão para o denominado “mundo digital”, e de acordo com Petry (2016), um dos fatores que dificulta a definição do que venha a ser os jogos digitais são as suas características interdisciplinares, visto que no sentido prático, os jogos digitais vão além das disciplinas, pois em sua construção tem seu caminho trilhado no diálogo entre diversas áreas do conhecimento na busca por um jogo capaz de suprir as necessidades de um certo público. Ainda segundo o autor, uma das características comuns nas definições acerca do que seja um jogo é a de que seja

constituído por um sistema que envolve o jogador, que por sua vez realiza escolhas, e estas darão ao jogo novas possibilidades de enredos e ou finais. O autor afirma que podemos considerar que um jogo é uma atividade que segue regras, algumas explícitas, já expostas desde o início do jogo, outras implícitas, que podem ou não estar ligadas diretamente no desenrolar do jogo. Além disso, o jogo também deve ter conflitos, que podem ser direto com outros jogadores (tanto reais como virtuais), ou pode ter como adversário a própria máquina, assim como há a possibilidade de este confronto ser de forma aleatória (fruto de situações cotidianas) ou ligadas ao acaso (como em jogos de azar).

Como dito anteriormente, grande parte dos jogos tem objetivos, que podem ou não serem expostos já no início do jogo e, em algumas situações, os objetivos podem não ser direcionados pelo jogo em si, mas sim por quem o está jogando. A maioria dos jogos tem pontuações, algumas vezes ligadas a bonificações, outras ligadas a critérios para que o jogador possa avançar no jogo. Grande parte dos jogos envolvem decisões que devem ser tomadas pelo jogador.

Fica evidenciado o potencial enorme de se utilizar estas ferramentas não só como meio de entretenimento ou recreação, mas também como instrumentos de aprendizagem. Ou seja, colocar nos jogos conceitos que podem ser abstraídos pelos discentes que podem impactar positivamente no quesito de abstração de conhecimentos inerentes ao jogo. Estas definições de jogos correlacionam objetivos alcançáveis e mensuráveis a um sistema definido por regras, estabelecendo assim a interatividade e a presença do feedback essencial para o acompanhamento da evolução da aprendizagem. Miranda (2001) destaca que vários objetivos podem ser atingidos a partir da utilização dos jogos, como os relacionados a cognição, afeição, socialização, motivação e a criatividade.

Como o propósito é promover a aprendizagem, muitos dos elementos dos jogos digitais são baseados em psicologia educacional e muitas coisas os professores já têm feito ao longo dos anos, como por exemplo oferecer um feedback (correção de exercícios). A grande diferença é que os jogos digitais acrescentam uma nova camada de interesse ao trazer todos elementos juntos e acrescenta a eles um viés lúdico e dinâmico, viabilizando uma internalização de conteúdos mais facilmente. Salientamos que, em termos de aprendizagem, um dos maiores benefícios é o fato de que os jogos diminuem sensivelmente o tempo necessário para o aprendizado de um conceito, pois,

focados na essência do aplicativo digital diminui as resistências provenientes da realidade e da aprendizagem.

Para Nóvoa (2015), o que define a aprendizagem não é saber muito. É compreender bem aquilo que se sabe. É preciso desenvolver nos alunos a capacidade de estudar, de procurar, de pesquisar, de selecionar, de comunicar. Pode ser uma tarefa mais complexa do que imaginamos a princípio. Para isto, deve-se definir aprendizagem como uma mudança relativamente permanente no comportamento, resultante da experiência. Algumas vezes falamos em aprender sobre algo e outras vezes falamos em aprender como fazer algo. Alguns tipos de aprendizagem envolvem palavras, enquanto outros envolvem ações. Notamos que aprender está ligado a modelar um comportamento e os jogos digitais ou games, permitem situações muito além de meras simulações, mas uma interação com uma nova linguagem, proveniente do aparecimento e expansão das tecnologias digitais. Assim, propiciam novas possibilidades de conhecer, pensar, atuar e interagir, o que torna viável o uso dos jogos digitais nos processos de ensino em diversos momentos. Esses elementos já fazem parte das práticas diárias dos sujeitos em todas as fases de sua vida e que podem e devem ser aproveitadas pelos professores de Química sempre que possível, pois grande parte dos alunos tem acesso a estes recursos, porém, muitas vezes não os vêem como educativos, se detendo apenas ao fator lúdico.

Temos que destacar que o jogo digital, em sua essência, no campo da aprendizagem é uma ferramenta a mais que deve ser levada em conta em seu planejamento como uma opção a ser utilizada em sala de aula, contudo não substitui as demais.

Então, qual a relação entre jogos e a aprendizagem? Os jogos ajudam ou atrapalham? Vejamos o que alguns pesquisadores têm a dizer sobre o assunto:

Como parte do processo de aprendizagem, a satisfação e a diversão têm sua importância quando da aprendizagem de novas ferramentas, visto que o aprendiz fica mais relaxado, motivado e, conseqüentemente, mais disposto a aprender (BISSON; LUCKNER 1996, p. 109-110).

Com isso o discente motiva-se para aprender usando as ferramentas do seu dia-a-dia, o aluno tem acesso a instrumentos tecnológicos muito diversificados o que torna a escola, por vezes, bastante mais desmotivadora pela forma como os conteúdos são repassados.

Essa perspectiva auxilia-nos a ver o ambiente do jogo e as interações que nele ocorrem como um ambiente de aprendizagem, fora da escola. Na ótica do jogo, a formação das comunidades de jogadores, ou dos clãs, é importante, em vista de demandar dos seus participantes: conhecer as regras do jogo, compreender as dinâmicas específicas de cada jogador, trocar ideias e informações a respeito de temáticas comuns aos participantes e contribuir para o desenvolvimento dos indivíduos que compõem o grupo para que se apropriem dos sistemas simbólicos coletivos. (ARRUDA; SIMAN, 2009, p. 1).

Corroborando com a ideia, Aldrich (2005, p. 34) afirma que “as pessoas aprendem melhor quando não sabem que estão aprendendo, mesmo que seja útil” e esta é uma das características dos games: o jogador determina como aprende, afinal é livre para descobrir e criar arranjos de aprendizado que funcione melhor para ele.

Além do jogo propriamente dito, os jogadores fazem uso de outros mecanismos de comunicação para empreender esses espaços de formação, como: MSN, fórum de discussão, bate papo etc. A lógica de todos é a mesma – os jogadores mais experientes ensinam os jogadores menos experientes a queimar etapas do processo de aprendizagem do jogo, por meio de interações relacionadas ao jogo. O que é mais importante nestas observações de campo é a iniciativa dos jovens em criar organizações de aprendizagem. (ARRUDA; SIMAN, 2009, p. 3).

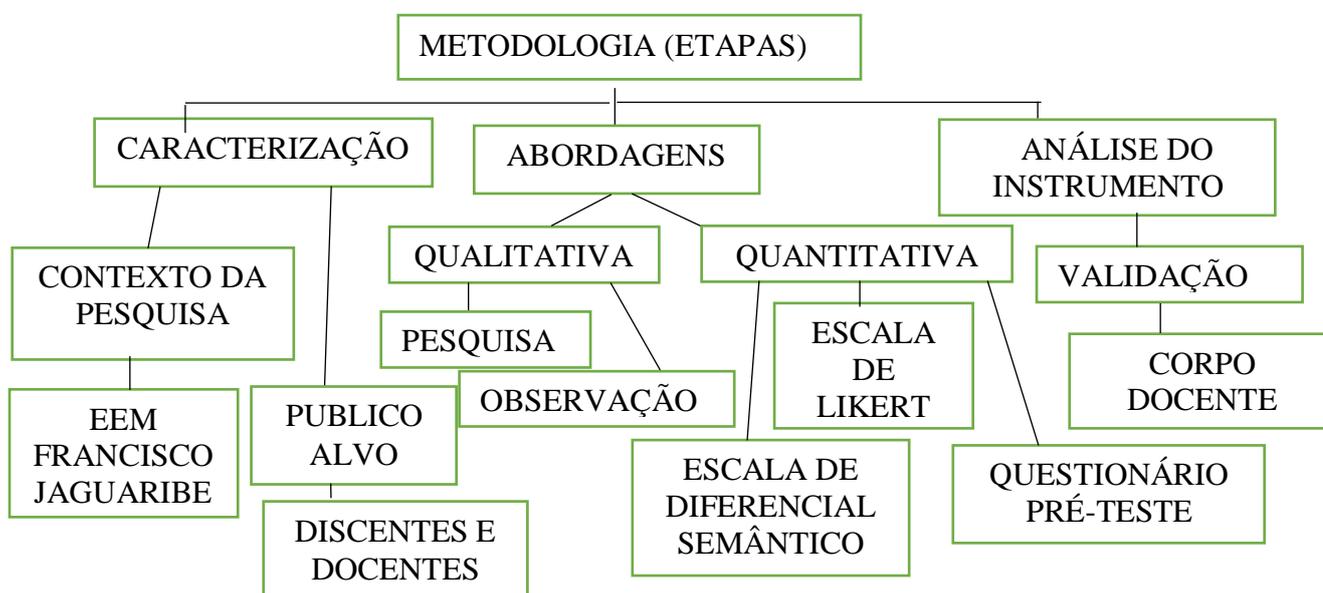
Embora os jogos, em sua concepção primeira, não sejam um objeto educativo de maneira formal, podemos perceber que trazem suas contribuições ao processo de aprendizagem, já que estimulam a curiosidade e a busca por mais informações, em especial os que tem características competitivas e com a realidade do cotidiano, assim como possa também montar estratégias de jogo. Embora este conhecimento adquirido seja com pretensões de entretenimento, este também poderá ser usado em situações que vão além do jogo.

No caso da Química Orgânica que revela conceitos essencialmente reais e de fácil contextualização, os jogos e aplicativos digitais apresentam, na maioria das vezes, uma situação do cotidiano dos alunos, propondo problemas que envolvem os conteúdos, facilitando assim, e de forma mais específica de modo a adentrar em nosso objeto de estudo, a compreensão dos compostos orgânicos e suas aplicações no dia-a-dia. Vale salientar que o jogo é um instrumento que possibilita que os professores façam uma ressignificação dos seus conhecimentos, possibilitando uma aprendizagem significativa pois caracteriza-se pela interação entre os conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que esse conhecimento especificamente seja relevante a nova aprendizagem, o qual pode ser, um símbolo ou um meio que já tenha significativo espaço no seu dia-a-dia.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo discorreremos sobre a natureza da pesquisa, o contexto onde será aplicada, os sujeitos envolvidos e os materiais/instrumentos utilizados, conforme representados no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 – Fases da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria em 2020

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

Este trabalho teve seu delineamento baseado em abordagens qualitativa e quantitativa. Vergara (2005) cita o levantamento como tipo de pesquisa quantitativa, a causal-comparativa e a experimental e como exemplo de pesquisa com a abordagem qualitativa, temos a pesquisa ação, a pesquisa histórica, o estudo de caso, entre outros. No delineamento do trabalho realizamos uma pesquisa ação com objetivo de verificar nossa hipótese: o uso de jogos digitais influencia positivamente a aprendizagem dos alunos da terceira série do ensino médio no conteúdo de Química Orgânica?

De acordo com Queiroz (2002 *apud* PONTES, 1995), 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. Visto que buscam perceber melhorias nos níveis de aprendizagem, no nosso trabalho, em Química Orgânica. Partindo dessa compreensão, e com base nos fundamentos teóricos de Marconi e Lakatos (2003), bem como nos postulados de Gressler (2003), realizou-se a presente pesquisa sob os preceitos da abordagem qualiquantitativo.

As pesquisas em ensino que utilizam a metodologia qualiquantitativo ainda são um paradigma emergente levando em consideração o contexto educacional brasileiro que vivenciamos. Os dados de pesquisas analisados por Schneider, Fujii e Corazza (2017, p.582) apontam que

[...] em apenas 10,4% dos artigos analisados foi empregada a abordagem quali-quantitativa na construção dos dados, evidenciando-se que, embora defendida por inúmeros pesquisadores nacionais e internacionais, a utilização da pesquisa quali-quantitativa configura-se como incipiente na área de ensino de ciências no Brasil. [...] as pesquisas qualitativas e quantitativas ainda são concebidas como campos opostos pela maioria dos pesquisadores nacionais da área de ensino de ciências, impossibilitando no emprego de abordagens quali-quantitativa no alcance dos resultados pretendidos, fato que poderia favorecer o enriquecimento da investigação, via complementariedade na análise dos objetos de estudo.

Para Minayo (1997) os tratamentos quantitativos e qualitativos dos resultados podem ser complementares, enriquecendo a análise e as discussões finais. Corroborando, Flick (2009), diz que vários pesquisadores de diversas áreas enfatizam as relações e as combinações possíveis, além das distinções entre as duas abordagens de pesquisa. Com isso, a utilização dessa combinação é uma tendência crescente na pesquisa em ensino. Isso deve-se ao fato de que a combinação oferece uma alternativa para a investigação de fenômenos complexos, promovendo o entendimento sobre o fenômeno estudado de uma forma que não se obteria com a utilização de somente uma abordagem, assim, fornecendo um quadro mais geral da questão em estudo. Nesta perspectiva uma apoia a outra, possibilitando uma análise estrutural do fenômeno estudado.

Durante o delineamento da pesquisa optamos por uma metodologia do tipo pesquisa ação, uma vez que existem várias formas de trabalhar com a metodologia ativa. Nesta pesquisa, é apresentada enfatizando-se em especial a pesquisa ação como uma alternativa eficaz para desenvolvimento de habilidades e atitudes. Corroborando, Thiollent (2003, p. 14) afirma que “a pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com

a resolução de um problema coletivo”, sendo que os envolvidos neste processo, tanto pesquisadores quanto participantes, devem agir de maneira colaborativa e/ou participativa, pois estes são agentes indissociáveis da pesquisa.

3.2 CAMPO DA PESQUISA

O campo de pesquisa foi a Escola de Ensino Médio Francisco Jaguaribe (EEMFJ), pertencente à rede estadual de ensino do estado do Ceará, localizada na rua Coronel Raimundo Francisco, 1135, Jaguaruana-Ce, distante, aproximadamente, 180 km de Fortaleza. A Escola de Ensino Médio Francisco Jaguaribe, decreto de fundação Nº 14.417 de 14/05/81, iniciou suas atividades em 1982 em dependências da Escola Gerardo Correia Lima, onde funcionou por oito meses, passando, então, ao endereço que ocupa hoje. Tem o nome em homenagem a um ex-prefeito da cidade, e no primeiro ano de funcionamento contemplava somente o turno da noite com três turmas de formação para o magistério e técnico em contabilidade e, posteriormente, passou a funcionar nos três turnos e hoje com oito salas de aula. A escola evoluiu ao longo do tempo, em todos os aspectos, podendo-se notar a partir de sua estrutura física e funcional, onde se pode verificar a existência das oito salas de aula, um laboratório educacional de informática, um pátio com palco, uma quadra poliesportiva e, entre outros, um Centro de Multimeios. Hoje a escola funciona nos turnos manhã e noite com a modalidade de ensino médio regular e EJA mais qualificação profissional, a escola possui cerca de 550 alunos distribuído em treze turmas sendo 11 de ensino médio regular e duas turmas de EJA mais qualificação.

Os motivos da escolha da escola foram primeiramente por se tratar de escola pública e dispor de Laboratório Educacional de Informática (LEI), com bom acesso a computadores e internet para os alunos. Além disso, um ponto que também foi considerado é o maior acesso aos discentes e docentes, o que facilitou a realização da pesquisa, visto que os pesquisadores não eram estranhos ao ambiente e, portanto, a interação entre pesquisadores e participantes se deu de forma natural.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram escolhidos a partir da aplicação do pré-teste (utilizado como instrumento para nortear a escolha da turma). A escola possui três turmas de terceira série no turno matutino e, após a análise do referido teste, que foram realizados com a três turmas, foi observado que além das notas baixas, detectamos uma heterogeneidade nas respostas dos alunos na turma da 3ª série A, que possui quarenta alunos no ano de 2019. Além das análises realizadas foi conversado com os professores das turmas para uma análise do mesmo sobre a turmas da série.

Inicialmente, houve um diálogo explicando como seria realizada a pesquisa, discutindo os objetivos e com intuito de dirimir possíveis dúvidas, onde os mesmos foram convidados a participar do projeto. Após este trabalho inicial, os discentes conheceram cada etapa das ações que seriam realizadas.

Outro sujeito da pesquisa foram os oitos docentes que lecionam a disciplina de Química na escola. Os mesmos responderam ao questionário na forma de Escala de Likert. O intuito da aplicação do questionário foi para percebermos o que cada um acha da inclusão dos jogos nas aulas de Química; como os mesmos veem a utilização de TDIC nas escolas e se no ambiente educacional que os mesmos lecionavam tinha esse suporte.

3.4 ESTADO DO CONHECIMENTO

Nos últimos anos, temos observado uma significativa produção denominada “estado da arte” ou “estado do conhecimento” em todas as áreas do conhecimento, com o intuito de mapear e avaliar determinado campo de pesquisa. Em alguns casos, são também denominadas pesquisas bibliográficas ou de revisão.

Soares (1989) pontua que o tipo de pesquisa “Estado do Conhecimento” pode ser também denominado “Estado da Arte” e propõe como objetivo inventariar e sistematizar o que vem sendo produzido em determinada área do conhecimento. De acordo com a autora, trata-se de uma investigação relevante, por permitir o conhecimento amplo sobre os temas que vêm sendo estudando em dado momento. Romanowski e Ens (2006) e Ferreira (2002) apontam que as pesquisas de “estado da arte” ou “estado do conhecimento” podem constituir um marco histórico de uma área de

conhecimento, possibilitando sua evolução e permitindo inventariar e sistematizar tudo que é produzido sobre um determinado campo.

Nos trabalhos de Megid Neto (1999) e Ferreira (2002), os autores destacam o caráter inventariante. Megid Neto (1999) destaca ainda a sistematização oriunda dessas pesquisas, as quais objetivam identificar, recuperar, classificar e descrever a pesquisa acadêmica em um determinado período.

Com o advento da informatização e das novas tecnologias, a dificuldade de acesso foi minimizada, pois esses materiais passaram a ser disponibilizados em sites especializados. Essa intensificação de publicações gera inquietações e questionamentos como: possibilidade de inventariar essa produção? Imaginando tendências e ênfases, quais escolhas metodológicas e teóricas? E como diferenciar trabalhos entre si? Aqui, ele deve buscar responder, além das perguntas “quando”, “onde” e “quem” produz pesquisas num determinado período e lugar, àquelas questões que se referem a “o quê” e “o como” dos trabalhos.

A partir das características apresentadas, entendemos que pesquisas do tipo estado do conhecimento são aquelas que buscam inventariar, sistematizar, descrever, avaliar e discutir certo tipo de produção acadêmica em uma determinada área e/ou tema de conhecimento em um determinado período de tempo e em um único banco de dados, buscando apresentar as características e os principais problemas dessa área em estudo, reconhecer as temáticas e abordagens dominantes e emergentes, suas lacunas e entraves teóricos e/ou metodológicos.

Sendo assim, esta pesquisa objetivou o estudo dos resumos para análise dos dados e, dessa forma, não denominamos de Estado da Arte, pois, segundo Romanowski e Ens (2006, p. 39) “[...] o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de estado do conhecimento”, denominando assim esta parte da pesquisa como Estado do conhecimento.

Por fim, destaca-se a importância desses estudos no processo de evolução da ciência, a fim de ordenar periodicamente o conjunto de informações e resultados já existentes das várias pesquisas realizadas dos mais diversos assuntos e conteúdo, favorecendo a organização, que mostre a integração e a configuração emergentes, as diferentes perspectivas investigadas, os estudos recorrentes, as lacunas e as contradições.

Tendo em vista a necessidade de mapear e avaliar a produção das pesquisas acadêmicas sobre os jogos digitais no ensino de Química desenvolvidas no país, recorreremos à modalidade de pesquisa caracterizada como “estado do conhecimento”, utilizando a abordagem qualitativa para compreensão das informações encontradas nesta pesquisa da natureza das produções apresentadas, as características gerais e as tendências verificadas nas produções escritas sobre a temática em estudo.

Charlot (2006) nos instiga a fazer esse esforço analítico/sintético em relação à grande área da educação. Ao discutir a necessidade de definir a especificidade da educação como campo de conhecimento e de pesquisa, o autor argumenta que é preciso registrar a memória da pesquisa em educação, o que requer a elaboração de sínteses integrativas da produção científica para que se evite a dispersão, a repetição de temas e metodologias e para que se encontrem alguns pontos de partida que ajudem a melhor defini-la. Neste ponto fazemos a realocação desta necessidade de avaliação também para a área de ensino, como meio de entender as produções sobre o tema.

Partindo desses princípios metodológicos, a primeira parte do trabalho envolveu a delimitação de nosso objeto de pesquisa, trabalhos finais elaborados em programas de pós-graduação *stricto sensu* (dissertações ou teses) sobre a utilização dos jogos não digitais e jogos digitais no ensino de Química no ensino médio. Cabe ressaltar que nosso intuito com essa pesquisa foi mapear como se tem dado a produção sobre a utilização dos jogos e o potencial pedagógico das atividades realizadas. Dessa forma, utilizamos como critério para obtenção dos trabalhos a intencionalidade pedagógica apresentada pelos autores.

Partindo do pressuposto que os trabalhos apresentados utilizaram atividades educativas que manuseavam algum tipo de jogo como auxílio no método de ensino dos docentes, não procuramos questionar. Observamos em alguns trabalhos se a análise sobre o tema seria voltada ao lúdico, conforme o conceito do termo. Partimos do princípio de que se o autor considera seu trabalho lúdico, em nosso estudo também foi enquadrado como tal.

A obtenção dos trabalhos foi realizada a partir do levantamento e seleção das produções no Banco de Teses da CAPES (período 2007–2017), na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia (período 2007–2017). Incluímos que nos Bancos de teses e dissertações da CAPES e BDTD o termo “Química” foi utilizado na barra de busca do banco de dados.

Posteriormente, a pesquisa foi refinada com a seleção dos termos Ensino de Química Orgânica, na área de concentração. A metodologia sucedeu tendo como base de um novo refinamento os títulos dos trabalhos e as palavras-chaves localizadas abaixo dos resumos, com os termos “Jogos digitais e educativos”.

A partir da seleção das produções, iniciamos a segunda etapa deste trabalho, que se refere à obtenção e tratamento das informações. A partir da lista dos trabalhos selecionados, partimos para a obtenção da análise dos títulos, resumos e palavras-chave, para a realização, sistematização dos dados e posterior a análise de cada ponto a fim de oferecer um estudo sobre a situação dos trabalhos acadêmicos sobre os temas em discussão.

3.5 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para coleta de dados utilizamos os instrumentos, para observações dos professores e alunos; escala de Likert (utilizada com os professores), questionários pré-teste, aplicação do jogo digital “Trilha Orgânica” e para análise do efeito do jogo decidimos realizar um questionário no formato escala diferencial semântico. A seguir detalharemos cada instrumental a ser utilizado na pesquisa.

3.6 Escala de Likert

O uso da escala de Likert como instrumento de pesquisa tem como objetivo analisar as percepções dos docentes em suas atividades em sala de aula. Sendo assim, temos o intuito de conhecer como os docentes da área de Química compreendem os Jogos Digitais e o uso das TDIC como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem. Avaliaremos as concepções e atitudes por meio da aplicação do questionamento com a estrutura de Escala de Likert a qual se enquadra dentro da avaliação psicométrica, quando pretende-se.

[...] aplicar testes, respondendo-se a uma série de questões, cada uma das quais tem por objetivo quantificar o atributo comum que se pretende medir, para construir uma pontuação classificatória para a atitude da pessoa sobre um contínuo. As conhecidas escalas tipo Likert e de diferencial semântico caberiam dentro desta segunda tradição, cuja validade radica na suposta capacidade de cada questão para representar adequadamente o construto atitudinal que se mede (ACEVEDO DIAZ, 2001 *apud* NUNES, 2014, p. 87).

A escolha pela utilização da escala de Likert para obtenção desses dados ocorreu pelo fato desse tipo de escala permitir o registro do nível de concordância ou discordância com uma declaração dada. Esse tipo de escala é recomendado quando se pretende avaliar atitudes mais específicas (ESPINOZA GARCÍA; ROMAN GÁLAN, 1998).

Aplicamos a escala de Likert com os docentes que trabalham na EEMFJ. Esse questionário, segundo Espinoza García e Roman Gálan (1998), permite o registro do nível de concordância ou discordância com determinada declaração. Assim, poderemos aferir o nível de concordância dos professores com as afirmações feitas sobre olhar do ensino de Química, as metodologias alternativas, o uso de jogos digitais nas aulas e sobre o uso das TDIC como instrumentos metodológicos de ensino utilizadas em sala de aula pelos professores da escola. Esse instrumental possibilitou de forma unificada identificar o sentido e a intensidade da atitude dos participantes (LIKERT, 1932).

A escala de Likert elaborada foi composta por vinte (20) afirmações (APÊNDICE 1), nas quais os docentes marcariam uma das alternativas aquela que mais correspondia com seu nível de concordância ou discordância. A escala de Likert utilizada foi de cinco (05) pontos, por entendermos, como Hodge e Gillespie (2003), que uma escala com uma quantidade de pontos menor que cinco (05) diminui a confiabilidade da mensuração e com quantidade maior que cinco (05) pontos pode trazer dificuldades dos participantes definirem seu ponto de vista, podendo levar os mesmos a escolherem os pontos aleatoriamente. É importante destacar que cada afirmativa possuíam um valor correspondente, sendo que para concordo totalmente tem peso +2, concordo tem peso +1, indeciso tem peso 0, discordo tem peso -1, discordo totalmente tem peso -2. Além disso, vale ressaltar que a média dos valores quanto mais próximo de 2 e superior a 1, os docentes concordam com as afirmações, e quanto mais próximo de -2 e menores do que 0, os participantes da pesquisa discordam das afirmações propostas.

Os dados obtidos pela aplicação da escala de Likert foram tratados utilizando a abordagem quantitativa para estabelecer a média Aritmética (Equação I) como medida de centralidade e do desvio padrão (Equação II) como medida de dispersão para cada assertiva proposta.

a) Média Aritmética:

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

Onde,

μ = Média;

$\sum X$ = Soma de números;

N = Quantidade de números somados.

b) Desvio Padrão (s):

$$\text{DP}(\sigma) = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Onde,

V = Variância

DP = Desvio padrão;

x_i = Valor correspondente a afirmativa de cada participante;

\bar{x} = Média padrão;

n = Número total de participante.

3.7 Pesquisa Ativa

Através da pesquisa podemos conhecer melhor os problemas dos alunos ou entender as dificuldades da comunidade escolar onde o discente está inserido. Pode-se usá-la como instrumento primordial no processo formativo, buscando-se respostas baseadas em critérios científicos. Assim, deve favorecer um olhar investigativo, atento a tudo que acontece, propondo uma ação ao problema. Desta forma a pesquisa em questão apresenta-se em conhecer uma realidade definida e, a partir de ações, constituir uma nova realidade de aprendizagem.

Acerca da temática, Freire (2005, p. 32) afirma:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

A pesquisa se torna atitude cotidiana, desenvolvendo-se um olhar diferenciado sobre os problemas, buscando professores e alunos, partes indissociáveis do processo questionar sua prática, trazendo resoluções viáveis para o problema em questão. Este trabalho tem como foco a pesquisa-ação, que se trata de uma tipologia da pesquisa ativa.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2004, p. 14).

Como podemos destacar pesquisa-ação trata-se de uma investigação onde ambiente de aprendizagem pressupõe que o professor atue como orientador, supervisor e facilitador do processo de aprendizagem, não apenas como o único detentor do conhecimento já sistematizado. Os métodos e as técnicas estimulam a interação entre estudantes e professores, entre estudantes e estudantes, entre estudantes e material didático e outros recursos de aprendizagem.

De acordo com Stringer (1996), a pesquisa-ação compreende, dentro das pesquisas ativas, uma rotina composta por três ações principais: observar, para reunir informações e construir um cenário; pensar, para explorar, analisar e interpretar os fatos; e agir, implementando e avaliando as ações. A partir dessa afirmação abaixo citaremos as etapas da pesquisa-ação realizadas durante este trabalho de pesquisa.

3.7.1.1 Elaboração da ação

A elaboração da ação teve início com a criação do jogo Trilha Orgânica, que é um jogo digital elaborado na plataforma prezi, o mesmo é um software na modalidade computação em nuvem feito em HTML5 utilizado para a criação de apresentações não lineares. Tudo é criado em uma estrutura única, parecida com uma palheta de designer real. A plataforma disponibiliza uma versão gratuita que roda a partir do navegador. Após cadastro, é possível criar suas apresentações. Além disso, é possível reutilizar apresentações públicas compartilhadas por outros usuários.

Para apresentar o trabalho pronto, é possível acessá-lo pela internet ou baixá-lo em uma pasta compactada que não depende de acesso à internet para funcionar. Além da versão gratuita, há também opções de uso pagas que aumentam o tamanho disponível para armazenamento na nuvem, e permitem editar o trabalho localmente. O jogo foi planejado pelo professor Everardo Paulo de Oliveira Junior, o mesmo é graduado em Licenciatura em Química da UECE onde foi aluno e bolsista IC-UECE e atuou no laboratório de eletroquímica e corrosão microbiana (LECOM) desenvolvendo pesquisas nas áreas diversas com ênfase em corrosão de materiais. O Jogo tem como nome “Trilha Orgânica” (Figura 1), é composto por perguntas e resposta e no caminhar do jogo, o mesmo oferece desafios para serem respondidos pelos alunos.

Figura 1 – O jogo Trilha Orgânica



Fonte: Jogo elaborado pelo professor Everardo Paulo – UECE.

3.7.1.2 Execução da ação

A execução da ação foi realizada com o jogo digital para ser utilizado com os discentes. O jogo construído denominado de Trilha Orgânica, foi elaborado levando em consideração o entretenimento que o lúdico fornece e o conteúdo de química orgânica, favorecendo uma relação intrínseca entre as partes envolvidas na pesquisa. O jogo conta com pergunta, resposta e desafios sobre o conteúdo de Química Orgânica, em que o aluno vai respondendo as perguntas e os desafios, e assim passando de fase até chegar ao final.

Executaremos nosso experimento com as seguintes etapas, como podemos observar na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Etapas da pesquisa

Ação	Quantidade de hora por ação
Observações dos professores e aplicação da escala de Likert.	4h
Diálogos com os alunos explicando a pesquisa.	4h
Aplicação do pré-teste com todos alunos participantes da pesquisa.	2h
Realização das aulas com metodologia ativa utilizando jogo digital “Trilha Orgânica”.	10h
Aplicação do questionário escala diferencial semântico com os alunos que da 3ª A participante da pesquisa	2h
Análise dos resultados.	10h

Fonte: Elaboração própria em 2019

3.7.1.3 Avaliação da ação

As avaliações das ações foram realizadas a partir de dados obtidos da aplicação de questionários no formato de Escala diferencial semântico que será realizada após aplicação da aula utilizando o jogo digital “Trilha Orgânica”. O instrumental utilizado como pré-teste foi elaborado objetivando aferir o conhecimento dos alunos acerca do conteúdo das funções orgânicas. Sua utilização dar-se-á por compreendermos que é uma ferramenta muito utilizada na coleta de dados, mas principalmente por ser um método que dá ao pesquisador uma visão mais ampla que, por outros métodos, seria superficial. No entanto, para Gray (2012) não podemos esquecer que, para construção deste instrumental o pesquisador necessitará ter atenção para as falhas que podem comprometer a pesquisa.

Utilizaremos um questionário com perguntas abertas e fechadas. Foi realizada a verificação cognitiva discente utilizando dois tipos de perguntas por duas razões, a saber: primeira, as perguntas abertas oferecem vantagens, como “potencial de riqueza

nas respostas” (GRAY, 2012, p. 282), permitindo que o aluno participante expresse seus pensamentos; e segunda, as perguntas fechadas dão ao “[...] respondente uma estrutura para suas respostas” (GRAY, 2012, p. 283). O questionário continha dez (10) perguntas estruturadas da seguinte maneira: primeira e segunda – referiam-se teoria do conteúdo. Através delas avaliaremos conhecimento dos alunos em relação aos termos utilizados no conteúdo de funções orgânicas; terceira e quarta – buscamos avaliar se o aluno era capaz de analisar uma situação com base no conhecimento teórico adquirido, como também analisar se os mesmos já compreendem a linguagem química e da quinta à décima – o reconhecimento dos grupos funcionais

Os momentos de aplicação do pré-teste ocorreram durante as aulas de Química e todos os alunos participantes da pesquisa foram convidados a responder questionário. O pré-teste foi aplicado no segundo momento de contato com os alunos participantes. Todos os alunos presentes responderam o questionário. Nesta etapa seguimos a metodologia proposta por Moreira (2011, p. 131).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTADO DO CONHECIMENTO ACERCA DOS JOGOS E O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

No estado do conhecimento realizado sobre a temática, apresentado no capítulo 3. Aspectos Metodológicos, item 3.4, encontramos vinte e um trabalhos, sendo uma tese de doutorado, dezesseis dissertações de mestrado acadêmico e quatro dissertações de mestrado profissional que tratam sobre utilização dos jogos não digitais e digitais tendo um referencial educativo ligado ao ensino de Química.

Entretanto, observamos concomitantemente um predomínio dos jogos educativos de tabuleiro, de cartas sobre as outras atividades. Soares (2013) relacionou esse aspecto ao fato de em nosso país serem comuns jogos de cartas e de tabuleiro e, também, à familiaridade dos alunos e professores com esses jogos. Outro fator destacado Soares (2013) refere-se ao tempo disponível em sala de aula em relação às demais atividades, demandando menos tempo para sua execução, sendo viáveis para a abordagem de qualquer conteúdo e o acesso a jogos digitais serem poucos divulgados e, muitas vezes, nas escolas o acesso a computadores ser escasso.

A partir das leituras das dissertações e tese, observamos que as pesquisas são baseadas no potencial da utilização das atividades lúdicas e, a partir dos resultados obtidos, procuram ou validam a proposta ou o tipo de atividade lúdica desenvolvida. Há diversas propostas de trabalhos como: manipulação de materiais alternativos, jogos digitais e educativos, experimentos, estudos dirigidos e seminários, utilização de situações problema, enigmas, criações de software e aplicação de jogos com software já existente, enfoque CTS, etc. Essa diversificação é interessante para o processo de ensino e aprendizagem, pois permite que o docente visualize diferentes formas de abordar o conteúdo químico, possibilitando que ele encontre nessas diversas propostas não apenas novas estratégias e metodologias, mas inspiração para o desenvolvimento de outras que atendam aos desafios encontrados em sua prática.

Para obtenção dos trabalhos nas temáticas “Jogos Digitais” ou “Jogos não digitais”, visto que o presente trabalho abordará as discussões já citadas acima, foi feita a busca tendo necessidade de abordar todos tipos de jogos para fazer um comparativo

entre as publicações relacionadas ao ensino de Química Orgânica no ensino médio. Podemos observar os trabalhos discutidos no quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Tese e Dissertações selecionadas para a análise

Nº	Categoria	Sub-categoria	Título/Tipo de trabalho	Autor (a)	Instituição	Ano
01	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	Pista orgânica: uma atividade lúdica para o ensino das funções orgânicas/mestrado acadêmico	SILVA, Janduir Egito	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2013
02	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino de tabela periódica/ mestrado profissional.	ANDRADE, Francisco Neuzimar de Azevedo	Universidade Federal do Ceará	2014
03	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	Contribuições dos jogos e atividades lúdicas para a aprendizagem significativa em Química Orgânica no 3º ano do ensino médio/ mestrado profissional.	BORGES, Eciângela Ernesto	Universidade Federal do Ceará	2015
04	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	Metodologias didáticas alternativas para o ensino de geometria molecular e soluções: estratégias para a construção do conhecimento/ mestrado profissional.	BOUZON, Júlia Damazio	Universidade Federal Fluminense	2015
05	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	O lúdico na Química: influência da aplicação de jogos químicos no aprendizado dos alunos dos cursos técnicos de nível médio do IFRN campus Ipanguaçu/mestrado acadêmico.	SILVA JUNIOR, Carlos Antônio Barros e	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	2016
06	Jogos não digitais	Uso de cartas, tabuleiro, etc.	Oficinas temáticas, jogos “roletrando” e experimentação sobre petróleo e medicamentos como metodologia no ensino de Química/mestrado acadêmico.	AMARAL, Alessandra Meirelles	Universidade Federal do Espírito Santos	2016
07	Jogos não digitais	Desenvolvime	O ensino da função orgânica amina por meio	RAMOS, Elaine da	Universidade Federal do	2013

	digitais	nto de jogos de regras e enredo	de um jogo didáticos em um enfoque CTS/ mestrado acadêmico.	Silva	Paraná	
08	Jogos não digitais	Desenvolvime nto de jogos de regras e enredo	Proposta de jogo químico como estratégias didática no ensino a distância abordando o conteúdo de estereoquímica/ mestrado acadêmico.	LIMA, Maria de Fatima Rocha	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2015
09	Jogos não digitais	Desenvolvime nto de jogos de regras e enredo	Desenvolvimento da aprendizagem significativa a partir de experimentos sobre propriedades e transformações da matéria/ mestrado acadêmico.	SILVA, Francisca Fernanda Jacinta	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	2018
10	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	Mediação do professor no uso de software educativo cidade do átomo: abordagem dos temas energia nuclear e radioatividade no ensino médio/tese.	GRUBER, Liliane Dailei Almeida	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2014
11	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	Elaboração do jogo “LOCUS: uma aventura real” como recurso pedagógico para uma educação ambiental cidadã/ mestrado acadêmico.	FRANCISCO, Tatiana Vianna	Universidade Federal do Ceará	2016
12	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	Uma proposta de uso da plataforma Edmodo para potencializar o ensino de Química Orgânica: funções oxigenadas/ mestrado acadêmico.	VINHOLES, Cristinemar Martins Fagundes	Universidade federal dos Pampas	2016
13	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	A utilização do software ChemsSketch como ferramenta no ensino de química orgânica na educação básica no Estado do Acre/mestrado acadêmico.	BATISTA, Gerliane da Costa	Universidade Federal do Acre	2016
14	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	A sala virtual de Química: o uso de ambiente virtuais de aprendizagem no ensino médio/ mestrado acadêmico.	BORGES, Andrea Carlos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2016
15	Jogo digital	Utilização de jogos e	A contribuição dos jogos em dispositivos moveis	ARAUJO, Antonia	Universidade do Estado do	2017

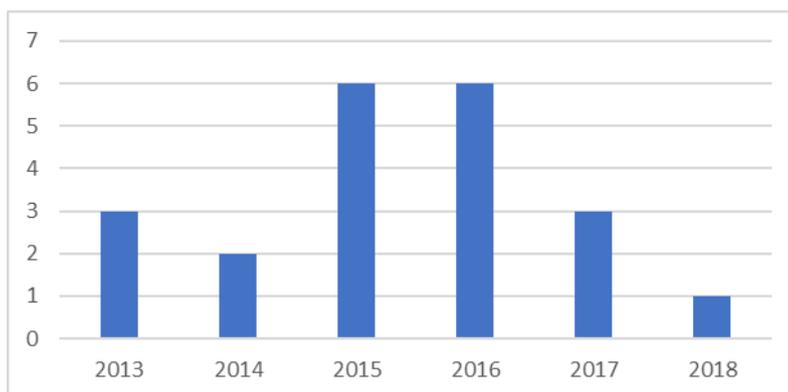
		software já existentes	para o processo de ensino de Química Orgânica/mestrado acadêmico.	Vanuzia Nunes da Silva	Rio Grande do Norte	
16	Jogo digital	Utilização de jogos e software já existentes	O uso de NTICs no ensino-aprendizagem do ensino médio/mestrado acadêmico.	PEREIRA, Rafael Peixoto de Moraes	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	2017
17	Jogo digital	Criação de jogos e software	“O ensino de propriedades periódicas através do lúdico” / mestrado acadêmico.	ZAMBORI, Geovana	Universidade Federal de São Carlos	2013
18	Jogo digital	Criação de jogos e software	Jogo digital e analogias: uma proposta para o ensino de Cinética Química/ mestrado acadêmico.	ALMEIDA, Gustavo Martins ALVES	Universidade Estadual de Bauru	2015
19	Jogo digital	Criação de jogos e software	Desenvolvimento de jogos digitais por alunos do ensino médio para o desenvolvimento de conceitos químicos/mestrado acadêmico.	FILHO, Supercil Mendes da Silva	Universidade Federal de Goiás	2015
20	Jogo digital	Criação de jogos e software	Os efeitos do Game design no processo de criação de jogos digitais utilizados no ensino de Química e Ciências – o que devemos considerar?/ mestrado acadêmico.	GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva	Universidade Estadual de Bauru	2015

Fonte: Elaborado pelo autor em 2019

A análise dos textos decorreu observando primeiramente as propostas, isto é, a forma que o autor aborda a temática, conduzindo sua pesquisa e analisando seus resultados. Por meio dessa, procuramos compreender esta forma e identificar o direcionamento que o autor escolheu para expressar e apresentar sua proposta. Nas produções analisadas, encontramos três tipos de abordagens: aplicação, construção e análise dos métodos de ensino que envolvem Jogos digitais e não digitais.

Segue abaixo gráfico 01 com dados quantitativos relativos ao número de trabalhos distribuídos por anos. Os trabalhos selecionados foram dos anos de 2013 a 2018, e como é visto no gráfico abaixo, as pesquisas com essa temática tivemos resultados elevados nos anos de 2015 e 2016.

Gráfico 1 – Quantitativo de trabalhos por anos de 2013 a 2018

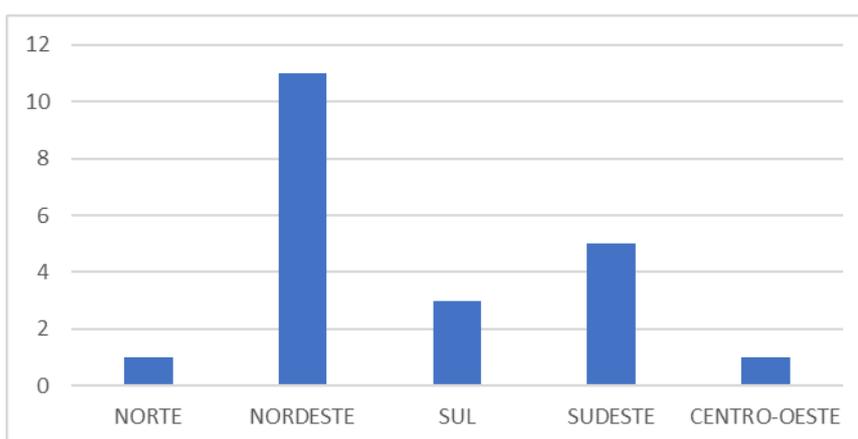


Fonte: Elaboração própria em 2019

É perceptível que nos anos de 2015 e 2016 foi onde ocorreu um maior número de trabalhos que relacionam metodologias no ensino de química ligado a jogos no processo de ensino e aprendizagem, posteriormente, acontece uma queda no número de pesquisas relacionadas com a temática abordada.

No Gráfico 2 é possível verificar a quantidade de trabalho por região do país, observando uma predominância na região Nordeste, visto que mais da metade dos trabalhos selecionados encontra-se nesta região (cerca de onze). Posteriormente sudeste, com cinco publicações, seguido do Sul, com três trabalhos e região Norte e Centro-oeste cada uma com apenas uma pesquisa na temática.

Gráfico 2 - Quantidade de trabalho por região



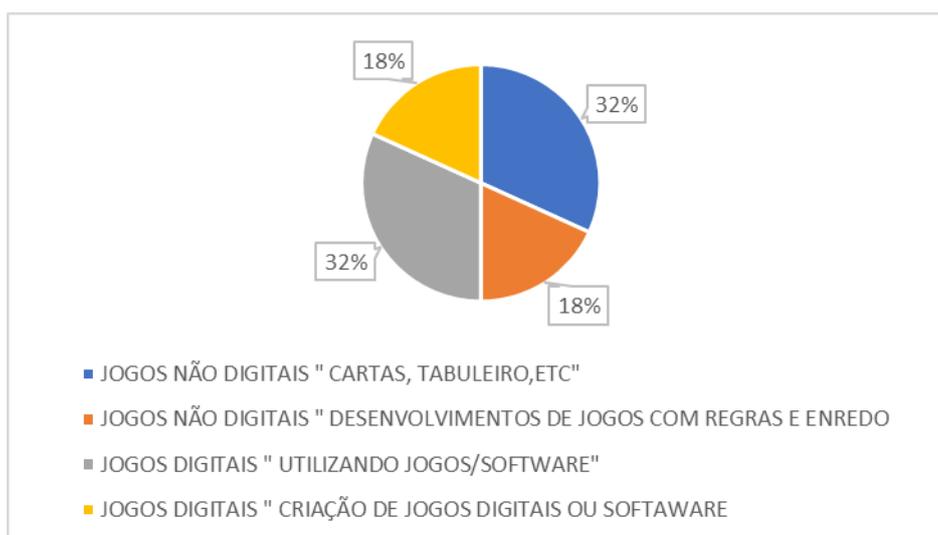
Fonte: Elaboração própria em 2019

Autores selecionados para a análise realizaram suas pesquisas de cunho qualitativo, quali quantitativo, descritivo ou pesquisa-ação e exploratória, utilizando

como técnicas de coleta de dados observação, busca documental, questionários pré-teste e pós testes e entrevistas. Estes consideraram em suas pesquisas as contribuições de muitos outros autores ao referido tema, como Ausubel (2003), Kisimoto (1994), Moreira (2011), Soares (2013), Melo (2005), Santana (2006), Beltran (1997), Pinheiro e Costa (2009), Francisco (2006), González (1999), Pereira (2008), Galiazzi (2004), Pires (2012) e Amaral (2008). Os trabalhos utilizaram esses suportes teóricos para fundamentar a pesquisa e responder aos desafios da integração dos Jogos aos processos educacionais, visando a melhoria da qualidade do ensino por meio de sua inclusão na prática docente.

Para melhor discussão e análise dos trabalhos partindo das temáticas encontradas na leitura dos textos, realizamos a categorização de acordo com as temáticas “Jogos Digitais” e “Jogos não digitais” e dentro dessas categorias realizamos uma divisão. A categoria jogos digitais ficou subdividida em utilização de jogos ou software já existente e trabalhos com construção de jogos ou software para aplicação na pesquisa. Já a categoria jogos não digitais subdividimos em jogos com cartas e tabuleiro e os que foram realizados utilizando regras e enredos para o desenvolvimento dos jogos. Esta categorização (GRÁFICO 3) visa um melhor entendimento nas formas de abordagem e obter uma descrição e análise aprofundada de cada uma das propostas de estudo a serem descritas.

Gráfico 3 - Divisão das categorias das dissertações e teses



Fonte: Elaboração própria em 2019

Para levantamento e seleção dos trabalhos nos questionamos: o que seria um trabalho com uso de jogos digitais e jogos não digitais? Como escolher os trabalhos apresentados se muitos autores relacionam atividades e/ou metodologias alternativas com propostas com uma temática que possui uma certa ludicidade? Foi necessário perceber se autores que trabalham com as diversas atividades lúdicas, de fato, reconhecem tal caráter? Partindo desses questionamentos, optamos por utilizar como critério de seleção a intencionalidade lúdica do autor.

Poderíamos, como leitores dos trabalhos, até reconhecer algumas outras pesquisas vinculadas ao campo de pesquisa do lúdico. Se o autor não reconhece o lúdico associado à sua proposta como princípio ou elemento motivador para escolha da atividade desenvolvida, não selecionamos esse trabalho para nossa análise. Conforme explicitado anteriormente, o critério para escolha das produções foi a leitura dos resumos fornecidos pelo autor e a intencionalidade lúdica no desenvolvimento do trabalho. Assim, selecionamos aqueles que, no título ou no resumo, referenciassem aos jogos didáticos e lúdicos, pois, entendemos que a referência a essas palavras tanto no título quanto no resumo expressava a intencionalidade lúdica dos autores. Percebendo que a função didática em todos os trabalhos se encontra destacada, procuramos, nas produções, referência ao lúdico. Também foram selecionados os trabalhos que apresentavam suas propostas tendo como justificativa da estratégia desenvolvida, jogos com teor educativo relacionado a elas.

4.2 Jogos não digitais – Uso de cartas, tabuleiro, etc

Referente à distribuição dos trabalhos pelos tipos de atividades lúdicas, observa-se uma maior exploração dos jogos de tabuleiro, de bingo e de cartas. Nos jogos de tabuleiro, incluem-se aqueles do tipo corrida, ludo, trilha, entre outros. Relativo a essa escolha das atividades lúdicas, observamos que ao mesmo tempo em que há uma diversificação de propostas, simultaneamente há o predomínio de jogos de cartas e de tabuleiro, prioritariamente os do tipo trilha. Isso se deve ao fato desses tipos de jogos serem comuns em nosso país, assim, mais familiares tanto aos discentes quanto aos docentes e, conseqüentemente, elaboração. O tempo de execução e o espaço para desenvolvimento de algumas atividades também justificam a escolha por jogos de cartas

e de tabuleiro, entretanto, é importante uma maior diversificação nas propostas elaboradas.

A seguir, apresentaremos as características observadas nas produções. Estes aspectos correspondem aos direcionamentos da proposta, a forma de apresentar seus resultados e discussão, a exploração da fundamentação teórica nas produções, entre outros.

As dissertações de Silva, (2013), Andrade, (2014), Borges (2015) Silva e Junior, (2016) são bem semelhantes. Baseiam-se em produzir, aplicar e analisar a influência dos jogos didáticos numa proposta à luz da aprendizagem significativa. Os jogos criados nas pesquisas são do tipo de cartas, tabuleiros ou bingos, usados para assimilação do conteúdo de funções orgânicas oxigenadas. As metodologias das pesquisas usam o método qualiquantitativo, utilizando como instrumentos de pesquisa questionários para alunos nos casos de Silva (2013), Borges (2015) e Junior e Silva (2016). Já o questionário aplicado em Andrade (2014) usa o docente como meio para detectar a influência dos jogos didáticos no processo de ensino.

A partir dos trabalhos, os autores perceberam que os jogos se constituem de estratégias dinâmicas no processo de ensino e aprendizagem visto que os discentes obtiveram um ganho na aprendizagem, constatado nos questionários realizados, sendo perceptível um fomento na aprendizagem significativa, pois o uso de jogos didáticos proporciona a participação e a interação entre alunos.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento, pois, permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. 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 [...] (BRASIL, 1996).

Bouzon (2015) e Amaral (2016) baseiam-se na metodologias de didáticas alternativas, o uso de jogos didáticos como roletando e jogos com balões, respectivamente. Os autores utilizam como método de pesquisa a pesquisa-ação e a análise dos dados tem um cunho qualiquantitativo. As dissertações tem como objetivo a evolução da aprendizagem, utilizando os jogos didáticos como meio. Os instrumentos de análise utilizados baseiam-se em questionários e divisão de turmas, na qual uma

usaria o método de intervenção da aprendizagem utilizando os jogos produzidos pelos docentes e outra teria aulas de maneira tradicional. Os resultados foram obtidos realizando comparações entre as turmas, em que detectaram que a utilização das metodologias de ensino contribuíram substancialmente para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, levando os alunos a compreenderem melhor os conteúdos químicos com a utilização de jogos didáticos.

Assim, nessa categoria podemos destacar que uso de jogos didáticos pode ser aplicado como um método alternativo para desenvolver na sala de aula temas atrelados à Química Orgânica, evitando aulas apenas expositivas, aplicando jogos de fáceis construções e de baixo custo como de cartas, bingos e tabuleiro. Dessa maneira, Jann (2010) afirma que os jogos didáticos entraram no cenário atual devido a sua praticidade, pois são facilmente manipuláveis em salas de aula, apresentam custo reduzido, favorecem o processo de aprendizagem de uma maneira estimulante, contribuem no desenvolvimento das relações sociais, aguçam curiosidade e, por fim, instigam o desejo em adquirir mais conhecimento.

4.3 Jogos não digitais - Desenvolvimento de jogos de enredo

Hoje os jogos no processo de ensino têm-se classificados de acordo com duas funções. A primeira é a lúdica que fornece prazer e diversão, a segunda é a educativa, o jogo pode auxiliar ou promover a aquisição de saberes. Nesta linha, observa-se que os principais jogos são os de enredo e os de regras. Os jogos de enredo também são chamados de jogo imaginativo, de papéis, simbólico ou sócio dramático. Os jogos de regras visam promover o desenvolvimento cognitivo, são processos que simulam o cotidiano, jogos com experimentos, situações problema envolvendo trilhas e outras atividades lúdicas que fazem o educando aprender fazendo as inter-relações do conteúdo com o meio (CASTRO, 2017).

Nesta categoria será comentado os trabalhos com jogos que geram situações com regras e enredo pois, na análise realizada dos trabalhos acadêmicos é perceptível a abordagem desse viés enfatizado nas quatro dissertações que serão discutidas a seguir.

A dissertação intitulada “O ensino da função orgânica amina por meio de um jogo didático em um enfoque CTS”, de Ramos (2013), possui como objetivo desenvolver um jogo didático para o ensino da função orgânica amina. A pesquisa foi

desenvolvida na escola estadual de Ponta Grossa-PR. Como instrumentos de análise foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas, anotações em diário, gravações de áudios e vídeos. No total foram realizadas quinze atividades com os jogos didáticos onde buscou-se estabelecer a relação CTS em uma abordagem qualiquantitativa. O resultado da pesquisa ressalta que a utilização do jogo proposto neste estudo estimulou a curiosidade e a aprendizagem dos alunos, evidenciando como estratégias para o ensino e o desenvolvimento social, emocional e intelectual destes.

A dissertação de Lima (2015) possui como tema “Proposta de jogo químico como estratégia didática no ensino a distância abordando o conteúdo estereoquímica”. A proposta destinou-se em analisar as provas dos alunos da educação à distância aplicada nos semestres de 2011.2 e 2012.2 a fim de catalogar os erros apresentados pelos alunos no conteúdo de estereoquímica e, posteriormente, foi elaborado um jogo educativo “trilhando a estereoquímica” o qual foi aplicado em uma turma subsequente para poder ter um efeito comparativo do método. Os instrumentos de pesquisa utilizados foram questionários aplicado nas três turmas para efeito de sondagem e comparação. A pesquisa baseou-se no método qualiquantitativo como foi visto em outros trabalhos. A autora considerou que os jogos são um importante recurso para complementar o material didático da EaD.

O trabalho intitulado “Desenvolvimento da aprendizagem significativa a partir de experimentos sobre propriedades e transformações da matéria” foi defendido na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, no programa de pós-graduação em ensino (PPGE). Neste trabalho, Silva (2018) justifica as dificuldades em desenvolver as competências e habilidades relacionadas à aprendizagem, embasado na metodologia alternativa para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. A metodologia baseia-se em construir e aplicar atividades experimentais de forma lúdica, em que esses experimentos são inseridos num jogo de perguntas e respostas para construção da aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida em duas turmas da 1ª série e os instrumentos utilizados para observações foram questionários abertos (pré e pós-teste) e a intervenção em sala de aula. A autora em sua análise dos resultados afirma que ocorreu uma melhoria significativa na aprendizagem da turma em que foi trabalhada a metodologia.

Concluimos então que a temática de jogos e o ensino de química, embora mostre um aumento nos últimos anos, ainda é uma temática que merece ser mais explorada pois

ainda tem muito a ser pesquisado e compreendido, desde as possíveis contribuições até a utilização deste recurso, o que nos direcionou para a busca por melhor compreensão das contribuições que os jogos podem ter no tocante ao ensino de Química. Em suma os trabalhos analisados obtiveram o objetivo desejado, as metodologias das pesquisas baseavam-se na aplicação de questionários para comparação dos métodos estudados.

4.4 Jogos digitais - Utilização de jogos e software já existentes

Os trabalhos com a temática Jogos Digitais apresentam em comum a estruturação da proposta desenvolvida, bem como uma produção escrita em termos das características intrínsecas aos jogos, seguindo-se o objetivo e a turma em que foi aplicada. Subdividem-se em trabalhos de aplicação com utilização de jogos digitais ou software já existentes e de pesquisa em ensino com aplicabilidades e comparação dos métodos utilizados, sendo poucos os trabalhos voltados à área da pesquisa.

Na discussão sobre os trabalhos de cunho teórico, encontramos análises que discorrem sobre o tema proposto relacionando os jogos com teorias de outra área do conhecimento. Há nessa abordagem, propostas que apresentam discussões sobre referenciais teóricos e metodológicos relativos ao uso de jogos, assim como teóricos da educação dialogando com os jogos. Como exemplo, apresentamos a discussão sobre a utilização do jogo como instrumento de avaliação da aprendizagem. Para Bomfoco e Azevedo (2012), os jogos constituem uma ferramenta muito importante que auxilia o professor em sua prática pedagógica. Com isto, os jogos eletrônicos podem proporcionar experiências enriquecedoras, tornando-se também um importante auxílio na aprendizagem tanto na escola como fora dela.

Na dissertação de Vinholes, (2016), “Uma proposta de uso da Plataforma Edmodo para potencializar o ensino de Química Orgânica: Funções Orgânicas”, o pesquisador apresenta uma proposta metodológica alternativa para desenvolver o conteúdo abordado através de uma plataforma *on-line*, incluindo-a em uma sequência didática, buscando utilizar as ferramentas tecnológicas como aliadas no processo de ensino aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva descritiva, com caráter investigação-ação. Utilizando a abordagem qualitativa e quantitativa, objetivou-se analisar o potencial da plataforma Edmodo como uma metodologia alternativa na aprendizagem das funções orgânicas oxigenadas. O autor salienta que o uso da

plataforma possibilita novos processos de aprendizagem. Das obras elencadas, destacamos essa como a que mais aproxima-se com o conteúdo acima trabalhado, pois, dos trabalhos pesquisados ela faz uma integração dos Jogos Digitais inserida numa proposta de ensino, possibilitando um referencial teórico e corroborando para futura pesquisa.

A utilização das TDIC vem sendo cada vez mais considerada no ensino de química, resalta Batista (2016), em sua pesquisa de mestrado. A autora considera como ferramenta midiática no processo de ensino e aprendizagem, reforça a contribuição que a mesma pode realizar junto ao trabalho docente, servindo assim de estímulo para os educandos. A pesquisa intitulada “A utilização do software Chemskech como ferramenta no ensino de química orgânica na educação básica no Estado do Acre” utiliza o software educacional para realização de tarefas como reconhecer os grupos funcionais e as características das substâncias, promovendo uma melhor compreensão dos conteúdos.

O software utilizado na pesquisa é usado para observar a estruturas das moléculas da Química Orgânica e como ferramenta midiática no ensino de Química. A pesquisa foi realizada em quatro etapas objetivando as contribuições ao processo de ensino e aprendizagem. Foi constatado na pesquisa que a maioria dos professores não utiliza software em suas aulas e não conhecia a utilização na pesquisa e que eles não passaram por formações continuadas que abordassem as TDIC. Entretanto, como resultado da pesquisa foi defendido que esse tipo de ferramenta é importante no ensino e necessitam de uma formação continuada para estimulação da prática docente.

Na dissertação de Francisco (2016), intitulada “Elaboração do jogo “LOCUS: uma aventura real” como recurso pedagógico para uma educação ambiental cidadã” pretendeu-se empregar um *Role Playing Game* (RPG) para trabalhar educação ambiental através do tema chuva ácida. O tema foi escolhido por fazer parte dos currículos das disciplinas de química, biologia e geografia do ensino médio. A autora buscou obter uma correlação entre áreas de ensino possibilitando romper o caráter estanque das disciplinas, propiciando assim um ensino coeso. O objetivo foi a elaboração de um material didático que seja capaz de fazer com que o discente tome decisões conscientes com base em argumentos de conhecimentos científicos. A metodologia utiliza aulas expositivas e experimentais. O jogo foi avaliado por questionários, um antes do jogo para prospectar os conhecimentos prévios e um outro

questionário após, para avaliar os conceitos estudados. A autora concluiu que a metodologia viabiliza um aprendizado e possibilita a tomada de decisões por parte dos alunos.

Na dissertação de mestrado de Araujo (2017) destacam-se dentre as pesquisas relacionadas por ser o único trabalho que utiliza os jogos em dispositivos móveis para o processo de ensino e aprendizagem de química. A autora ressalta que a utilização de jogos como forma de revisar saberes; praticar o que se assimilou nas aulas expositivas, torna o ensino de química mais dinâmico e auxilia no processo de ensino. A aplicabilidade da pesquisa apresentou uma potencialidade quanto a assimilação de saberes que envolvem a Química Orgânica. A pesquisadora embasou sua dissertação em teóricos como (LEITE e 2015), Nichele (2015) e Barbosa Neto (2013) que tratam das vantagens da inserção de TDIC no processo de ensino e aprendizagem. A metodologia empregada enquadrou-se na triangulação, combinação de métodos, pois houve observações, entrevistas, pontuação nos jogos e uma conversa aberta. Como resultados da pesquisa relatam-se os benefícios dos jogos pelo *m-learning* e seus contrapontos, pois este não garante a assimilação de todos os conceitos e muito menos assegura a preferência dos alunos.

As dissertações de Borges (2016) e Pereira (2017) apresentam o uso do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como ferramenta comum em suas pesquisas, possuindo como diferença que Borges (2016) utilizou a plataforma Moodle e Pereira (2017) utilizou a Edmodo, já visto na pesquisa de Vinholes (2016), discutido acima. Os objetivos das pesquisas foram ter um ambiente on-line para estudar, para acesso a materiais didáticos e jogos como uma forma de comunicação entre alunos e professores, contribuindo para o processo de ensino.

Para atingir os objetivos das pesquisas Borges (2016) e Pereira (2017), utilizaram-se de estudo de caso e análise exploratória. As pesquisas utilizaram como instrumentos de análise entrevista, observações e questionários. Ao analisar os dados os dois autores possuem uma análise qualitativa combinada com quantitativo. Ao final Borges (2016) ressaltou que a sala virtual de química permitiu ampliar o espaço escolar e Pereira (2017) considerou que a experiência auxilia os docentes na definição de um novo plano estratégico, em que a educação acontece em múltiplos espaços.

Quanto aos trabalhos de doutorado, verificamos que a quantidade ainda é irrisória e que poucos têm se dedicado a explorar esse campo de pesquisa. Nessa

perspectiva, foi encontrado uma tese que relacionada à pesquisa que discorre sobre adoção de uma proposta pedagógica de modo a criar um espaço de reflexões acerca das relações de aprendizagem. O desenvolvimento da análise utilizou a metodologia qualitativa, através de um *software* educativo denominado “Cidade dos átomos”. A pesquisadora enfatiza que o uso das tecnologias de informação e comunicação às práticas pedagógicas, aliadas à abordagem dos assuntos da Química é tema relevante, desafiador e ainda pouco explorado, reforçando os ambientes virtuais como um possibilitador de integração e interação. A tese é de autoria de Gruber, (2014) e intitulada “Mediação do professor no uso de software Cidade do Átomo: Abordagem dos temas energia nuclear e radioatividade no Ensino Médio”.

4.5 Jogos digitais - Criação de jogos e software

Nesta categoria a maioria dos trabalhos são produções que envolvem aplicações em sala de aula, produção de jogos e software, descrevendo o desenvolvimento da atividade e avaliando, subsequentemente, a eficácia dos jogos e atividades aplicadas.

Zambori (2013) justifica sua pesquisa pela importância do uso de recurso didáticos em sala de aula e entende que estes são ferramentas de apoio ao docente. Possui como objetivo a criação e avaliação de um jogo envolvendo as propriedades periódicas. A atividade foi aplicada com alunos da 1ª série do EM. O caminho metodológico envolveu a) o estudo do ensino de Química; b) uma investigação sobre os recursos didáticos e tecnológicos; c) o ensino das propriedades periódicas; d) a criação do jogo; e) aplicação do pré-teste; f) aplicação do jogo e em seguida o questionário pós-teste. A pesquisa foi de natureza exploratória e a metodologia abordada foi qualitativa. Os instrumentos para auxiliar a análise foram questionários e observações, não tendo usado esses questionários para quantificar os resultados do método aplicado, destoando de metodologias que foram usadas em outros trabalhos nesta categoria.

A pesquisadora ressalta que foi possível observar que o jogo contribui para um maior aprendizado dos alunos, mas não é uma ferramenta autossuficiente para entendimento destes, atribuindo que precisa estar atrelado a uma sequência de ferramentas didáticas e um maior preparo do docente.

Da Silva Filho (2015) e Almeida (2015) se assemelham um pouco. Nestas, os autores objetivam a criação de Jogos Digitais educativos de Química e a aplicação em

sala de aula utilizando como conteúdo a físico-química. As pesquisas foram desenvolvidas na perspectiva de uma investigação-ação, ou seja, os jogos criados foram testados para averiguação da eficácia do método. O que diferem as duas pesquisas é que Almeida (2015) elabora o jogo, através do Game editor, que é um software voltado especificamente para esse fim e a pesquisa de Da Silva Filho (2015) quem elabora os jogos são os alunos, onde foram elaborados dois jogos relacionando conceitos químicos do experimento de tubo de raios catódicos e pilhas eletroquímicas. Os autores concluem que a construção de Jogos Digitais é um elemento possibilitador da construção e apropriação dos saberes dos educandos, como ressalta Da Silva Filho (2015).

Guerreiro (2015) justifica sua pesquisa relatando que os jogos digitais podem ser inseridos no contexto do ensino escolar e ressalta que é uma metodologia de ensino relativamente nova, apregoando que é possível ensinar utilizando jogos. O objetivo da pesquisa é a criação de um jogo, sob a perspectiva de duas dimensões: a lúdica e a educativa, caráter este essencial em qualquer jogo com fins educativos. A metodologia possui um enfoque na construção do jogo chamado “Mr. Ratômico”, que aborda um tema escolar da disciplina de química. As populações envolvidas para aplicação foram os professores e os games designers, destaque preponderante da pesquisa, pois os grupos em análise são os responsáveis pelo ensino e o outro pela construção dos jogos digitais. Os instrumentos utilizados foram questionários semiestruturados, analisados sob a perspectiva da metodologia mista, devido às características duais da pesquisa, fomentada numa análise qualiquantitativo. O autor aponta como resultados que os respondentes das duas populações perceberam que os aspectos examinados encontraram inconsistência, sugerindo alterações e indicando alguns pontos a serem melhorados para o jogo.

Ao final da análise desta categoria pudemos então perceber que para estes pesquisadores a relação entre os Jogos Digitais e os Jovens é algo quase que íntimo e até mesmo intrínseco visto que os jovens desta geração nasceram/nascem e cresceram/crescem diante do avanço dos recursos tecnológicos e os mesmos acabam por induzir o uso destes recursos nos diversos ambientes nos quais os jovens possam estar. Na escola não deveria ser diferente o que torna o ambiente escolar as vezes um lugar de recusa para os jovens que não se sentem à vontade em locais com muitas restrições, pois vê nas mídias digitais uma oportunidade de ter acesso ao conhecimento que muitas vezes não está sendo aproveitado pelas instituições escolares.

De acordo com Soares (2013), o aprender pode ser uma brincadeira, e na brincadeira pode-se aprender, sendo função do professor promover tal forma de abordagem dos conteúdos da química. O uso de atividades lúdicas no ensino de química é proposto por diversos autores como Santos et al. (2009); Soares, (2008), entre outros, e é sugerido pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) como uma estratégia para abordagem de temas em Química. Para Pozo (1998), o jogo contribui com a aprendizagem quando estimula o interesse do aluno, promovendo o desenvolvimento de níveis diferentes de experiência pessoal e social, para a construção de novas descobertas, para o desenvolvimento e enriquecimento de sua personalidade. Estes materiais vão ao encontro das propostas de trabalho utilizando jogos apresentados em nossa pesquisa.

4.6 COMO OS DOCENTES USAM OS JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUIMICA

Neste tópico dedicamo-nos a fazer uma leitura da visão/opinião dos professores acerca da disciplina de Química, as suas relações interdisciplinares, as metodologias alternativas utilizadas, o uso das TDIC, como encontram-se as escolas sobre a sala de informática e como é seu uso pelo professor e o uso de jogos digitais em sala de aula. Como foi visto anteriormente, o ensino de Química, por vezes, é tachado de difícil aprendizagem e, *a priori*, tendo em vista a supremacia do modelo implantado no sistema educacional, obtém-se como consequência um fracasso escolar, elencando a disciplina como uma das “disciplinas problema”. Este fato pode também estar diretamente relacionado com a metodologia de ensino utilizada em sala de aula.

Para responder esses questionamentos iniciais da pesquisa aplicou-se uma escala de Likert, com oito (8) professores que lecionam Química na EEM Francisco Jaguaribe na cidade de Jaguaruana-CE, que participaram de modo voluntário da pesquisa, a escola possui esse alto número de docentes, pois tem muitos docentes que complementa sua carga horário com professores formado em biologia e no tempo da pesquisa uma professora entrou de licença maternidade e suas aulas foram distribuídas com mais professores fazendo com que o número de docentes aumentar.

A escala de Likert foi validada a partir da aplicação da mesma para uma amostra semelhante à da investigação. A metodologia de validação vai ao encontro as palavras

de Haynes (1995), quando diz que a validade de conteúdo é o grau no qual os elementos constitutivos de um instrumento de mensuração são representativos e relevantes para o conceito a ser avaliado. Tuckman (2012) acrescenta que para que um teste seja válido é necessário que ele seja aplicado para uma amostra semelhante ao da investigação a ser realizada, neste caso, há oito (08) docentes na área de Química. Com isso, neste trabalho realizamos um teste piloto com a escala de Likert. As questões norteadoras para validação do instrumento estão presentes no Apêndice A e os resultados obtidos encontram-se na Tabela 02.

Tabela 2 – Resultados obtidos na validação do questionário.

Questões	Tipo de respostas	Nº de respostas	% de Respostas dos docentes
Foi complicado interpretar o questionário? Por que?	Não	8	100
	Sim	0	0
	Bastante	0	0
A linguagem é apropriada?	Não	1	12,5
	Sim	7	87,5
	Bastante	0	0
Há algum questionamento desnecessário? Qual?	Não	8	100
	Sim	0	0
	Bastante	0	0
O questionamento atende aos objetivos por ele proposto?	Não	0	0
	Sim	8	100
	Bastante	0	0
As perguntas seguem uma linha de raciocínio aceitável ao objetivo	Não	0	0
	Sim	8	100
	Bastante	0	0

Fonte: Elaboração própria em 2019

A partir da análise dos resultados, mensuramos que os professores participantes da validação do instrumento para obtenção de dados para esta pesquisa consideraram que o questionário foi elaborado com uma linguagem de fácil interpretação, por ser clara, objetiva e afirmações simples, sendo possível atingir o objetivo proposto, porém, foi necessário retirar algumas redundâncias e realocar assertivas para melhor sequência do questionário.

A escala de Likert (APÊNDICE B) foi elaborada com vinte (20) assertivas, e se organiza em três (3) categorias citadas abaixo:

a) Categoria 01- O docente e a utilização de metodologias alternativas (A1 – A5);

b) Categoria 02- O docente e a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino (A6 - A14);

c) Categoria 03- O docente e o uso de jogos digitais no ensino de química (A15 - A20).

Após análise dos dados e cálculo das médias e desvio padrão para cada assertiva, os resultados foram discutidos e apresentados em gráficos. Consideramos os valores destas medidas, uma vez que a média de uma amostra indica o comportamento esperado pelo grupo e o desvio padrão indica a dispersão dos dados dentro de uma amostra com relação à média. Assim, temos que considerar o valor destas duas medidas para inferir informações, para avaliar e diferenciar seus comportamentos. Na tabela 3 e no gráfico 4 pode-se observar a condensação dos dados gerados a partir da aplicação da escala.

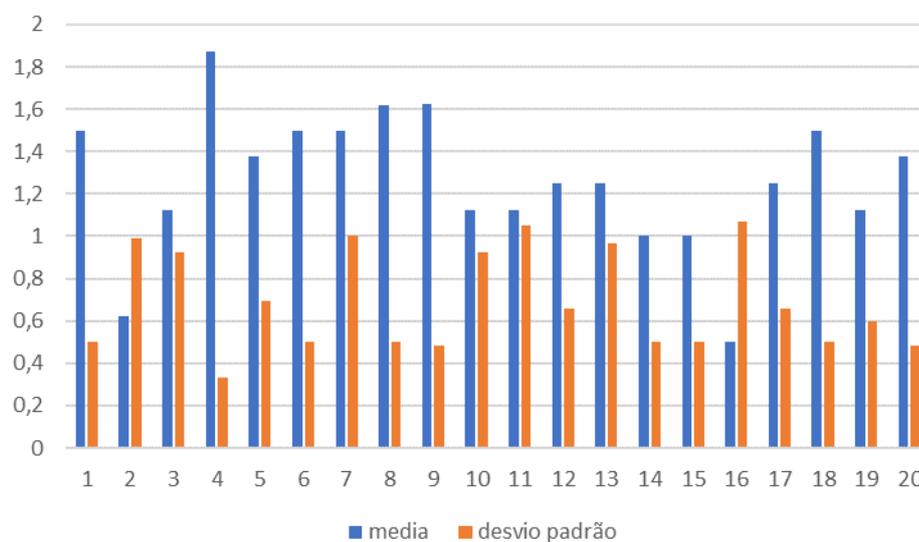
Tabela 3 – Média e desvio padrão das assertivas

ASSERTIVA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
A1	1,50	0,50
A2	0,62	0,99
A3	1,12	0,92
A4	1,87	0,33
A5	1,37	0,69
A6	1,50	0,50
A7	0	0,86
A8	1,50	0,50
A9	1,62	0,48

A10	1,12	0,92
A11	1,12	1,05
A12	1,25	0,66
A13	1,25	0,96
A14	1,00	0,50
A15	1,00	0,50
A16	0,50	1,07
A17	1,25	0,66
A18	1,50	0,50
A19	1,12	0,60
A20	1,37	0,48

Fonte: Elaboração própria em 2019

Gráfico 4 - Análise geral das assertivas pelos docentes



Fonte: Elaboração própria em 2019

A discussão dos resultados será apresentada levando em consideração suas categorias e os resultados encontrados a partir das observações elencadas pelos respondentes participantes da pesquisa.

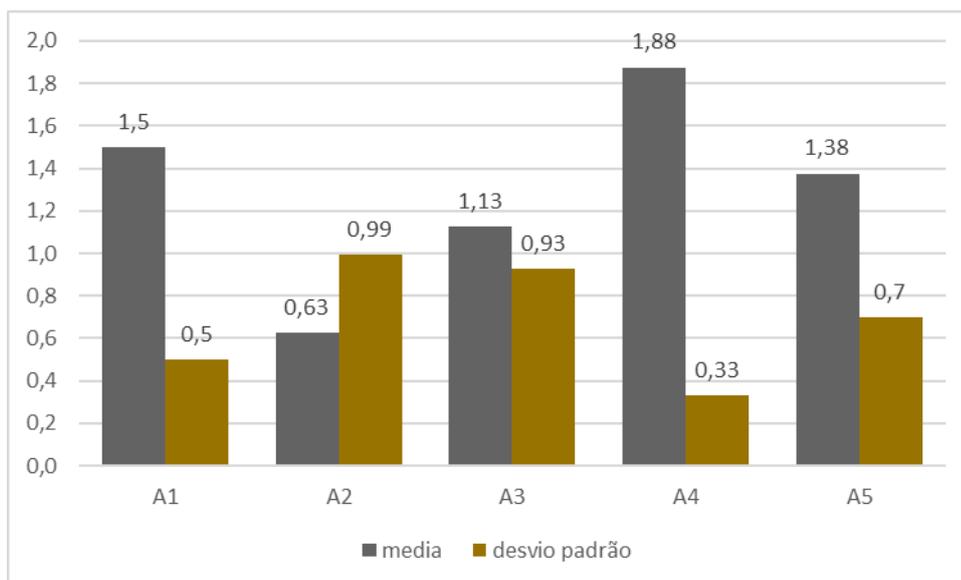
a) Categoria 01 - O docente e a utilização de metodologias alternativas (A1 – A5)

A escala de Likert foi o instrumental de pesquisa a ser aplicado para os docentes para perceber o conhecimento e a utilização das TDIC nas escolas. As cinco primeiras afirmativas objetivaram conhecer a opinião dos docentes sobre a utilização de metodologias alternativas no ensino de Química.

- a) A1 - Em meu planejamento de aula tento usar Metodologias Alternativas (MA);
- b) A2 - Utilizo rotineiramente MA na sala de aula;
- c) A3 - A escola onde leciono oferece condições para usar MA;
- d) A4 - O uso de MA influencia na aprendizagem dos discentes;
- e) A5 - MA são instrumentos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem.

Os dados referentes à primeira categoria de análise (A1 – A5) estão representados no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 5 – Resultado das concepções docentes categoria 1



Fonte: Elaboração própria em 2019

Com a assertiva A1 objetivou-se conhecer se os professores utilizam no seu planejamento metodologias alternativas. Essa assertiva teve como média o valor de 1,50. Esse valor revela que a maioria dos participantes da pesquisa planejam suas aulas tentando usar metodologias alternativas. Observamos o desvio padrão de 0,50, em que percebemos que os professores possuem opiniões próximas. Destacamos pelas respostas dos professores que eles percebem a importância de planejar e ter metodologias

alternativas para aplicação em sala de aula. Como destaca Libâneo (1994, p. 222) ao afirmar que planejamento se trata de “Um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social”.

Com as assertivas A2 e A3 objetivamos verificar se os docentes utilizam e se a escola onde lecionam dá suporte para usar as MA. A assertiva A2 obteve um valor de média 0,62 indicando que alguns participantes da pesquisa não fazem o uso rotineiramente de MA na sala de aula. Já a A3 obteve uma média de 1,12, em que podemos afirmar que a escola que faz parte dessa pesquisa oferece condições para que os docentes utilizem essas metodologias no dia-a-dia. No entanto, para essas duas afirmativas, o desvio padrão foram 0,99 e 0,92, respectivamente, revelando que há uma variação considerável entre as respostas dos participantes.

Observando os dados das assertivas A1, A2 e A3 percebemos que os professores se mostram favoráveis à ideia preconizada por muitas pesquisas que as práticas pedagógicas dos professores e que a forma como os professores desenvolvem as mesmas têm influência na aprendizagem dos alunos. Com isso, leva a busca por alternativas que possam reverter ou modificar essa realidade. Para tanto, muitos estudos têm sido realizados, com o intuito de buscar alternativas que possam auxiliar o ensino de Química. Segundo Arroio (2006), verifica-se a necessidade da utilização de formas alternativas relacionadas ao ensino de química, com o intuito de despertar o interesse e a importância dos conceitos químicos presentes nos currículos escolares.

Nas afirmativas A4 e A5 objetivamos sondar com os docentes se o uso de MA influencia na aprendizagem e se são instrumentos indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem, sendo obtidas as médias de 1,87 e 1,37 e desvio padrão 0,33 e 0,69, respectivamente. Podemos inferir por esses dados que os docentes que participaram da pesquisa compreendem que o uso das metodologias alternativas é de grande importância para a aprendizagem de seus alunos. A partir do valor do desvio padrão, relativamente baixo, podemos perceber pouca dispersão entre os respondentes, ocasionando em um resultado mais conclusivo para esta assertiva. Estes dados nos dizem ainda que grande parte dos docentes acreditam que o uso das metodologias alternativas são instrumentos indispensáveis para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, “o ensino e a aprendizagem ganham caráter dialético, isto é, de constante movimento e construção

por aqueles que o fazem, onde ensinar está diretamente relacionado com o aprender” (PAIVA et al., 2016, p. 147).

Concluimos, a partir dos dados desta categoria, com algumas ressalvas caso em que o desvio padrão é elevado, e apenas pela média pode não representar fielmente a realidade do grupo investigado, pois a mesma oscila de 0,62 a 1,87, que os docentes da escola consideram importante e necessário trabalhar o uso de metodologias alternativa no ensino de química e que são ferramentas úteis no ensino, cabendo ao docente escolher entre as metodologias disponíveis qual auxiliará de forma mais favorável a aprendizagem do conteúdo trabalhado.

Levamos em consideração que, muitas vezes, acontece o planejamento, porém, o objetivo proposto antes da aula, podem sofrer influências do contexto escolar e que as dimensões do trabalho docente variam conforme as proposituras e se pode ser efetivamente alcançado.

b) Categoria 02 - O docente e a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino (A6 - A14);

Nesta categoria iremos discutir a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de química destacando que o uso destes materiais vem se tornando a cada dia uma atividade mais presente no contexto escolar e instrumentos como aplicativos digitais e software tem transformado o modelo de ensino tradicional a incorporá-las no processo educacional. Amaral e Amaral (2008) destacam que a escola deve aproveitar o momento de inovações tecnológicas e modernizar suas práticas e propostas de ensino e aprendizagem, tanto na forma quanto no conteúdo, atendendo às novas necessidades impostas pelo mundo dinâmico e globalizado.

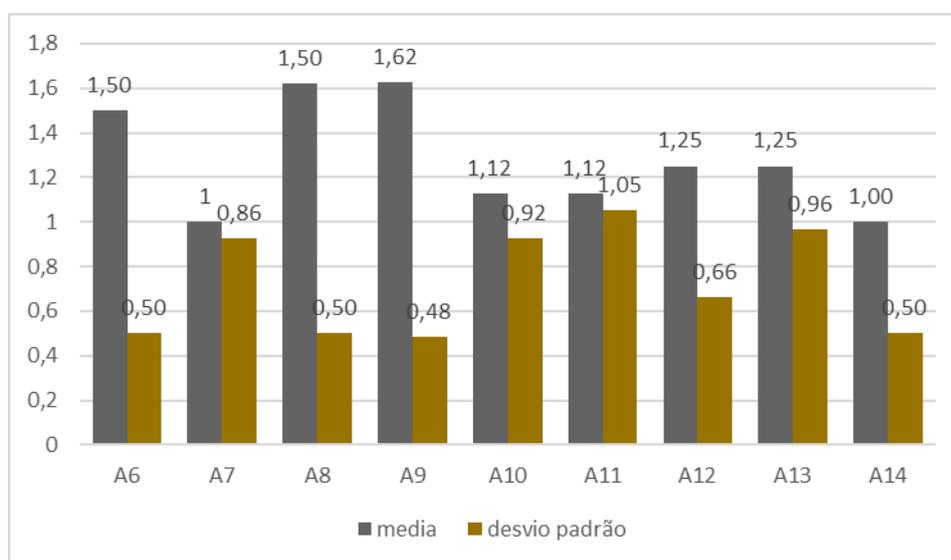
Então, nesta categoria iremos analisar as respostas das assertivas A6 à A14, apresentadas abaixo.

- a) A6 - Considero relevante a utilização de tecnologia da informação no ensino de química;
- b) A7 - O laboratório de informática é um recurso muito utilizado nas aulas de Química pelo professor;
- c) A8 - A escola em que eu leciono possui laboratório de informática disponível para as aulas de Química;
- d) A9 - Quando utilizo tecnologias da informação o aluno entende melhor;
- e) A10 - Incentivo os educandos a utilizarem o computador para aprendizagem;

- f) A11 - Conheço os aplicativos disponíveis na internet para o ensino de química;
- g) A12 - Posso domínio das ferramentas de tecnologias da informação disponíveis na escola;
- h) A13 - É importante participar de formações direcionadas ao uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no processo de ensino;
- i) A14 - Me sinto preparado para o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, o gráfico da categoria 2 o docente e a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino.

Gráfico 6 - Resultado das concepções docentes A6 à A14



Fonte: Elaboração própria em 2019

Na assertiva A6 onde afirmam-se que “considera relevantes a utilização de tecnologias da informação no ensino de química” a média para essa pergunta foi de 1,5 e desvio padrão 0,5, ou seja, pouca discordância entre os pesquisados. Ao analisar a média observamos que os docentes concordam que o uso de tecnologias é relevante e temos de avaliar o papel desses instrumentos tecnológicos aplicados à educação. De acordo Maria Sancho (2006, p.131) “as tecnologias da informação e comunicação estão aí e ficarão por muito tempo, estão transformando o mundo e deve-se considerá-las no terreno da educação”. No entanto, até o momento, tem sido encarado superficialmente, ou seja, o professor sabe da importância do uso, porém, ainda é utilizado com adaptação e mudanças não tão significantes.

As assertivas A7 e A8 objetivaram verificar se na escola possui laboratórios e se são utilizados frequentemente. As médias para essas perguntas foram de 1,5 e 1,62, respectivamente, ou seja, as escolas possuem ambiente de informática, porém, verificou-se uma média alta referindo ao uso desses ambientes pelos professores de química. Isso nos leva a pensar que não basta apenas implantar nas escolas laboratórios de informática para o ensino dá um salto de qualidade, é necessário que todos os membros da escola tenham seu papel redesenhado. Valente (1998, p. 4) ressalta que:

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

Quanto às visões docentes sobre quando se utiliza as tecnologias da informação o aluno entende melhor (A9), a média foi de 1,62 e o desvio padrão de 0,48. Com isto, podemos inferir que o professor percebe uma diferença dos alunos quando associa sua prática às novas tecnologias. Podemos destacar ainda, que o uso das tecnologias da informação tem se mostrado eficiente e vem consolidando-se no ambiente educacional. Segundo Kenski (2007, p. 44), “Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação” [...]. Contudo, sabemos, como dito anteriormente, que o uso dessas novas tecnologias implica em uma nova forma de pensar e agir replicando nas mudanças na forma de ensinar e aprender.

Na tabulação das assertivas A10 e A11, quando perguntado aos professores se os mesmos incentivam os educandos a utilizarem o computador para aprendizagem e se conhecem os aplicativos disponíveis na internet para o ensino de química, obtivemos média 1,12 para duas assertivas, porém, obtivemos um valor elevado e diferente de desvio padrão 0,92 e 1,05. A partir dos resultados, percebemos uma variância em relação as respostas dos docentes, indo de discordo totalmente (-2) até concordo totalmente (+2). Portanto, ao analisar essas assertivas concluímos que se torna duvidosa analisar as respostas apenas pela média e desvio padrão, necessitando maiores investigações para identificar o olhar do grupo participante da pesquisa ao uso de

aplicativos na internet para o ensino de química e os incentivos dos educadores para os discentes utilizarem o computador para auxiliar na aprendizagem.

De acordo com Brum (2016), os docentes muitas vezes têm interesse em utilizar computadores e aplicativos em sala de aula, porém, não apresentam conhecimento ou habilidades para planejar e desenvolver as aulas. Cabe aos mesmos procurar alternativas para tornar o ensino da Química mais interessante e próximo da nova realidade digital contemporânea, fazendo necessária a utilização das TDIC, nas estratégias de ensino.

Nas assertivas A12 à A14 perguntamos aos respondentes se os mesmos possuem domínio das ferramentas de tecnologias da informação na escola (A12), se os docentes achavam importante participar de formações direcionadas ao uso de TDIC no processo de ensino (A13) e se os mesmos se sentem preparados para usar as TICs no processo de ensino (A14). Nestas perguntas tentamos identificar o domínio que os docentes possuem e se tiveram capacitação sobre o assunto. As médias e os desvios padrão nessas assertivas foram A12 (média 1,25 e desvio padrão 0,66); A13 (média 1,25 e desvio padrão 0,96) e A14 (média 1,00 e desvio padrão 0,55) a variação das respostas foram de indeciso (0) a concordo totalmente (+2) nas três assertivas. Analisando os valores obtidos nas respostas podemos destacar que ainda há uma falta de capacitação e um pouco de medo e insegurança quando o professor faz uso das tecnologias, em que é perceptível que é feita ainda de forma frágil, contribuindo pouco para o processo de aprendizagem.

É notório que com o uso das TDIC o professor tem muitas possibilidades de opções tecnológicas para diversificar sua metodologia, de possibilidades de se comunicar com os alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos presencialmente e virtualmente, e de avaliá-los. Cabe a cada professor encontrar sua forma mais adequada de integrar-se às várias tecnologias e metodologias que temos a nosso favor e um dos caminhos a ser percorrido é a formação continuada de professores. Esta é parte fundamental para a melhoria da qualidade do ensino sendo necessário que o professor e a escola entendam as mudanças que estão ocorrendo e acompanhem esse processo.

Do que foi analisado na categoria o docente e a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino, podemos sugerir que são ineficientes colocar computadores nas salas de aula sem trabalhar o professor e adequar os currículos para uma nova proposta pedagógica. Acerca disso, o trabalho de Alvarenga (2011), uma pesquisa desenvolvida

com professores de educação básica de Escola de Ensino Médio de Campinas-SP, mostrou que dos 253 professores, cerca de 27,09% já participaram de cursos de formação com foco nas TDIC aplicada ao ensino, 15% se mostraram altamente confiantes para ensinar utilizando tecnologias digitais, porém, apenas 8,5% informou que utilizavam algum tipo de tecnologia para fins educacionais.

A atitude dos professores que utilizam as novas tecnologias digitais no ensino e aprendizagem deve ser constantemente avaliada. Para isso a escola tem que se estruturar e o professor ser preparado para este novo tipo de interação com o estudante. Neste âmbito, Pinto (2004, p. 14) esclarece que:

A escola deve estar predisposta a aceitar, sem dramas, os desafios de modernidade que continuamente se lhe deparam predisposição essa mais do que nunca necessária porquanto 'é hoje universalmente aceita a ideia de que uma sociedade em mutação permanente só pode aceitar uma escola em mutação também permanente.

A partir desta discussão e dos resultados obtidos no segundo bloco, podemos ainda afirmar que quando as tecnologias são utilizadas pelo professor contribuem para atender potencialmente aos objetivos pré-estabelecidos pelos docentes, que estão preocupados em dar aos alunos situações que propiciem a aprendizagem. Percebemos também que, apesar das instituições escolares buscarem e incentivarem a utilização das TDIC por parte dos docentes, esses mesmos locais de aprendizagem não disponibilizam espaços e estruturas necessários para que aqueles se apropriem dos recursos digitais e formações que os capacitem a usarem por inteiro as tecnologias, não somente ligar ou desligar um computador.

c) Categoria 03- O docente e o uso de jogos digitais no ensino de química (A15 - A20).

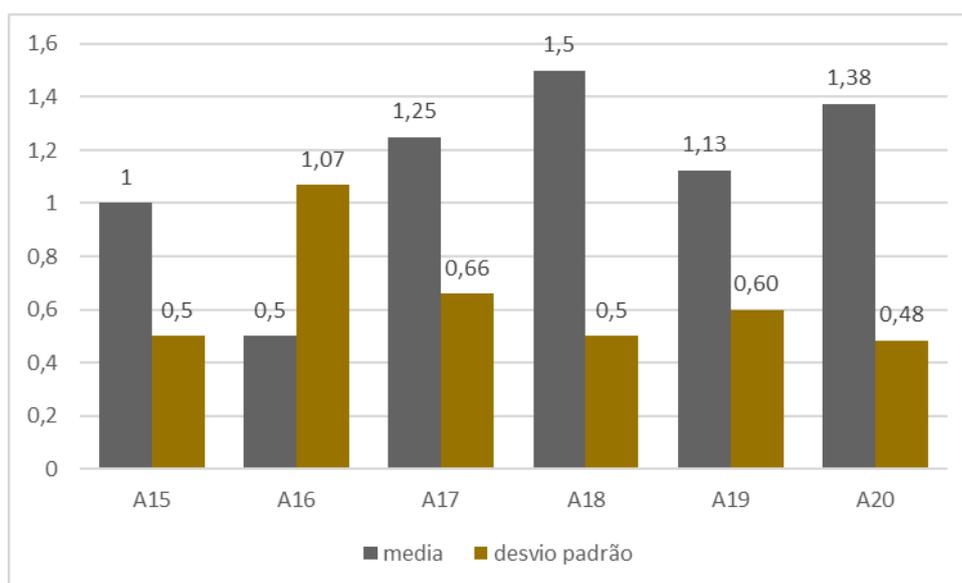
Neste tópico buscamos compreender a concepção dos docentes e o uso de jogos digitais no ensino de química no tocante ao conhecimento dos jogos, de sua utilização em sala de aula, se há uma viabilidade, se instigam o desejo de aprender. Procuramos identificar, ainda, se para os pesquisados a utilização de jogo digitais desperta o interesse dos alunos e se os jogos podem ser considerados uma metodologia alternativa facilitadora dos conteúdos programáticos, conforme as assertivas a seguir:

- a) A15 – Conheço jogos digitais que auxiliam na aprendizagem;
- b) A16 - Utilizo jogos digitais em minhas aulas;

- c) A17 - O uso de jogos digitais no ensino de Química é viável;
- d) A18 - Os jogos digitais são elementos mobilizadores de práticas inovadoras;
- e) A19 - A utilização de jogos digitais é uma MA que facilita o acesso dos alunos aos conteúdos programáticos;
- f) A20 - As aulas com jogos digitais instigam o desejo de aprender dos alunos.

Os dados referentes à terceira categoria de análise, O docente e o uso de jogos digitais no ensino de química (A15 - A20), estão representados no Gráfico 07 a seguir.

Gráfico 7 – Resultado das concepções docentes A15 à A20



Fonte: Elaboração própria em 2019

As assertivas A15 e A16 são voltadas para saber se o docente conhece algum jogo digital e os utiliza em sala de aula. As médias e os desvios padrão foram, respectivamente, A15 (média 1,0 e desvio padrão 0,50) e A16 (média 0,5 e desvio padrão 1,07), na pergunta A15 a variância foi de professores indeciso (0) a concorda totalmente (+2), ou seja, os professores conhecem jogos digitais que auxiliam a aprendizagem, já na assertiva A16 ocorreu uma variação maior das respostas dos docentes de discorda totalmente (-2) a concorda totalmente (+2) com um valor de 1,07 de desvio padrão. Isso leva a afirmar que alguns professores conhecem os jogos digitais para auxiliar o ensino de química, porém, não utilizam na sua prática docente.

Os resultados vão ao encontro dos apresentados por alguns autores que incentivam o uso de jogos em sala de aula, como Soares (2004), que reconhece que as atividades lúdicas promovem a diversão em aula e “rompe” formalidades entre professores e alunos, socializando-os e construindo o ensino de forma conjunta.

Corroborando com a temática, Cunha (2012) argumenta que os jogos permitem experiências importantes além do conhecimento, desenvolvendo as habilidades afetivas e sociais do estudante e, por consequente, as vantagens da utilização deste recurso ultrapassa o limite de conceitos, nomes ou fórmulas.

Na assertiva A17 afirmamos aos nossos pesquisados sobre a viabilidade dos jogos. A média e desvio padrão para essa pergunta foi de 1,25 e 0,66, respectivamente. Este resultado vai ao encontro das nossas expectativas, quando temos como referências diversos autores que, em seus trabalhos, defendem a viabilidade de jogos digitais nas aulas de química, como os exemplos mencionados na fundamentação teórica como Alves (2015), Aldrich (2005), Miranda (2001), Petry (2016), Gee (2003) dentre outros citados acima. Além do mais, os jogos são elementos mobilizadores para uma aprendizagem significativa, por poderem ser ferramentas potencialmente significativas.

Os dados relacionados a assertiva A18 chamam a atenção, pois demonstram a percepção do professor a respeito dos jogos digitais são elementos mobilizadores de práticas inovadoras. A média foi de 1,50 e desvio padrão de 0,5. Vale ressaltar que essa foi a única assertiva até aqui que obtivemos essa variação de respostas. Podemos observar que o professor quer se utilizar de práticas inovadoras, melhorar sua ação na sala de aula, etc., e inúmeras metodologias têm sido apresentadas no âmbito das pesquisas em ensino. Contudo, cabe acrescentar que diversas visões do trabalho docente estão sendo esquecidas, tais como as dimensões de sua atividade profissional e as concepções docentes sobre o uso destas metodologias. Hernández (2006) ressalta que se implica um reposicionamento da profissão docente um convite a refletir sobre o papel dos educadores em um contexto marcado pelas mudanças aceleradas. Vale reafirmar que a prática docente tem seu ponto crucial na formação inicial desses professores que são obtidas nas universidades em que, na maioria das vezes, não condiz com a realidade educacional brasileira.

Dando continuidade à avaliação da assertiva verificamos que os docentes que participaram da pesquisa acreditam, em sua maioria, que as metodologias digitais utilizadas em sala de aula influenciam diretamente a aprendizagem dos alunos e a inclusão dos jogos é uma ferramenta para motivar o discente utilizando do aspecto inclusivo associado ao cognitivo. Nas palavras de Santos e Michel (2009) destaca-se a eficiência dos jogos de química em despertar a atenção nos alunos e, corroborando com esta discussão, Borges e Oliveira (1999) já haviam afirmado que os jogos possuem uma

relação de grande significância com o desenvolvimento da inteligência, considerando-os como uma ferramenta de grande utilidade para o processo motivacional e o aprendizado de conceitos. Destarte que a inclusão de jogos digitais tem valor significativo para o auxílio na aprendizagem do aluno e considerada como uma prática motivadora para docentes e discentes atuando assim como um facilitador para o entendimento assunto-conteúdo do mesmo.

A assertiva A19 propôs aos participantes da pesquisa avaliar se a utilização dos jogos digitais é uma metodologia alternativa que facilita o acesso dos alunos aos conteúdos programáticos. Nesta assertiva obtivemos de média 1,12 e desvio padrão de 0,60. O resultado nos leva a crer que alguns professores ainda têm dúvida no tocante considerar o jogo digital uma ferramenta alternativa no processo de ensino. Todavia, sabemos que não é fácil, para alguns educadores, conciliar a eficácia do ensino com o uso dos jogos, pois alguns professores não têm habilidade com tais ferramentas ou têm medo de usá-las por não conhecerem o modo de usar e qual game escolher (COELHO, 2013). Entretanto, grande parte dos pesquisados considera o jogo uma metodologia alternativa no processo educacional, percebendo a importância e o uso correto na inclusão de sua prática docente.

Por fim, na assertiva A20 observamos que os professores acreditam que os jogos digitais instigam o desejo de aprender dos alunos. A variância das respostas deu-se de concordo (+1) a concordo totalmente (+2), com uma média de 1,37 e um desvio padrão de 0,48. Podemos destacar que como o jogo tem a ludicidade e repetição, tem poder de prender a atenção dos alunos sem se tornar uma atividade fatídica, demonstrando que a utilização dos jogos na educação pode ser de grande importância para melhorar a aprendizagem dos alunos. Corroborando com a temática, Fialho (2007) destaca que muitas vezes o desinteresse do aluno é ocasionado pela forma impositiva do professor repassar conteúdos de forma fria e distante.

O jogo é considerado por muitos pesquisadores uma ferramenta de inclusão dos discentes numa prática pedagógica que aproxima cada componente responsável pelo processo de educação e, de acordo com Bergamo (2012), devem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino. Este tipo de prática pedagógica conduz o estudante à exploração de sua criatividade, proporcionando condições viáveis e instigadoras no processo de ensino e aprendizagem, além de uma melhoria de sua autoestima.

Neste terceiro bloco da escala de Likert percebemos que para os docentes os jogos digitais são ferramentas que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de aulas inovadoras e atrativas. Acreditamos que outros fatores estejam relacionados com a limitação desses instrumentos no processo de ensino que não visa a inovação, como, por exemplo, a falta de reconhecimento profissional, falta de formação, falta de tempo para que os professores possam planejar e elaborar metodologias diferentes.

De uma forma geral, percebemos que os docentes compreendem a utilização de jogos no ensino de Química como sendo instrumento importante para uso no cotidiano da sala de aula e acreditam que a utilização diversificada de metodologias alternativas influencia positivamente a aprendizagem.

Concluindo a análise percebemos que os professores em sua maioria concordam que as metodologias alternativas de ensino são ferramentas úteis, porém, cabe ao docente escolher entre as metodologias disponíveis qual ajudará mais favoravelmente a aprendizagem do conteúdo. Podemos também destacar que os docentes consideram importante e necessário a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de Química e que entendem a grande importância da inclusão dos jogos como sendo instrumento integrador das novas metodologias de ensino, pois é um elemento de inclusão dos jovens na prática de educar mais próxima do cotidiano dos adolescentes. É importante frisar que não se deve deixar de lado que a opção da metodologia deve considerar a realidade vivenciada pelo discente e a estrutura da escola, equipamentos, espaços e recursos humanos necessários, não podendo idealizar algo que não pode ser posto em prática.

4.7 DISCUSSÃO DA APLICAÇÃO DO PRE-TESTE

4.8 **Análise das Questões subjetivas**

Neste tópico buscamos entender com a utilização de um pré-teste (APÊNDICE C) no qual constam três questões abertas e sete questões objetivas, para entender a compreensão dos alunos sobre o que são funções oxigenadas, se sabem o que são grupos funcionais, como e para que são utilizadas. Optamos por esse formato de questionário pois permite compreender melhor o entendimento do aluno quanto ao

conteúdo de funções orgânicas oxigenadas. Abaixo discutiremos a respostas dos discentes separadamente, inicialmente analisaremos as três primeiras questões do teste que são na forma discursivas. Cabe destacar que aqui estão sendo apresentadas apenas as respostas da turma utilizada na ação de pesquisa realizada.

Obtivemos respostas de diversas formas para o questionário utilizado. O apêndice B mostra as respostas dos alunos participantes da pesquisa.

Para a questão “01 – Defina funções orgânicas oxigenadas? ” Obtivemos respostas como os exemplos transcrito abaixo.

- *“São funções que apresentam C, H e O em sua estrutura”*
- *“São um dos quatro grupos funcionais dos compostos orgânicos”*
- *“São álcoois, aldeídos, cetonas e éster”*
- *“Possuem moléculas de oxigênio em forma de grupos”*
- *“Oxigênio ligados a cadeia carbônica”*
- *Branco.*

Percebemos que as respostas dadas no pré-teste fomentam nossos questionamentos sobre a aprendizagem de Química Orgânica no ensino médio, no total de quarenta alunos, vinte e sete deixaram a pergunta em branco. Isso mostra o baixo grau de entendimento do conteúdo. Uma das possíveis causas desse alto número de respostas em branco pode ser a utilização da prática de ensino que visa apenas memorização dos grupos funcionais utilizando listas de exercícios para serem resolvidas, objetivando “fixar” o conteúdo abordado em sala de aula, a identificação de grupos funcionais e a nomenclatura de compostos. Desta forma, acaba privilegiando uma aprendizagem por meio da mera memorização, sem explorar sistematicamente outros aspectos indicados, como temas químicos contextualizados e interdisciplinares. Os outros treze alunos responderam de acordo com o que é encontrado nas teorias. Estudos mostram que os discentes, mesmo sabendo identificar corretamente os grupos funcionais, não conseguem descrevê-los, eles apresentam dificuldades quanto ao conteúdo ensinado na escola, bem como o desenvolvimento de habilidades de relacionar conceitos com o seu cotidiano.

Para a questão 02 – “Defina grupos funcionais? ” Segue abaixo as respostas dos estudantes.

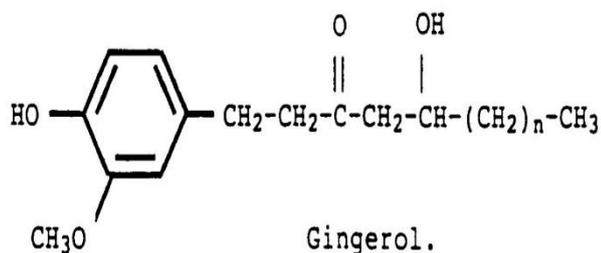
- *“Grupos funcionais são funções que definem os grupos de acordo com sua relação na cadeia carbônica, podem ser: álcool, cetona e aldeído”*

- “É um átomo ou um grupo de átomos em uma molécula”
- “São grupos ligados a cadeia principal que alteram sua função”
- “São grupos orgânicos onde necessariamente o composto precisa apresentar C e H”
- “Os grupos funcionais se definem como é a estruturas das funções orgânicas”
- “São partes das cadeias que são exclusivos de cada grupo e permitem diferenciá-las”
- Branco.

Podemos observar pelas respostas no Apêndice B, cerca de vinte e sete alunos deixaram a pergunta sem respostas, ou seja, eles não conseguem descrever o que são grupos funcionais e para que são usadas na diferenciação das várias funções orgânicas oxigenadas. Para o aprendizado dos grupos funcionais é necessário não apenas o reconhecimento de símbolos, mas saber fazer a associação com o grupo funcional correspondente é de suma importância. A aprendizagem que consiga fazer os elos entre o que é, e não apenas memorizando sem saber o significado real dos símbolos, se faz para utilização destes conhecimentos em sociedade. Além disso, esta etapa do aprendizado é fundamental para os alunos terem condições de reconhecer os grupos funcionais, definir propriedades e nomenclatura Santos e Greca (2006, p. 51).

Para questão 03 – “Quais funções orgânicas estão presentes na estrutura do gingerol? ”. Estão transcritas no quadro 3 abaixo as respostas dos alunos.

Figura 1 – Estrutura do gingerol



Fonte: Pesquisa Google (2020)

Quadro 2 – Respostas dos estudantes no pré-teste para questão 3

Respostas dos estudantes	Quantidade	Porcentagem
“fenol, cetona, éter e álcool”	6	15 %
“fenol, cetona e álcool”	8	20 %

“Álcool e aldeído”	1	2,5 %
“ácido e álcool”	1	2,5 %
“branco”	24	60 %
Total	40	100 %

Fonte: Elaboração própria em 2019

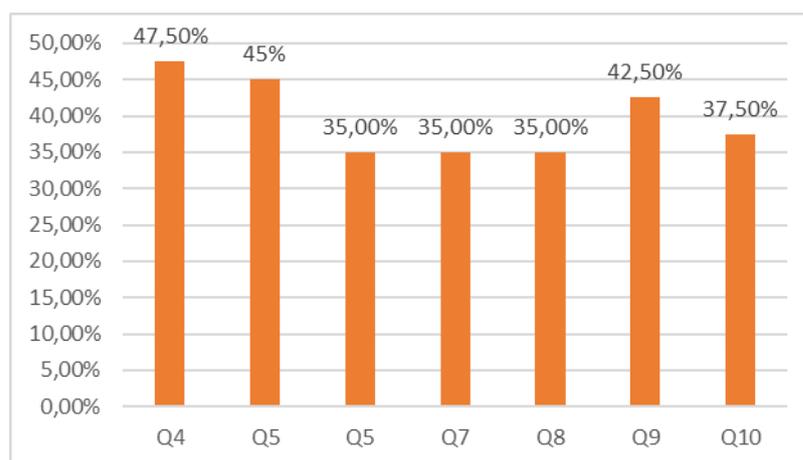
A questão 3 que se encontra no apêndice B foi elaborada de forma aberta. Apresentando a fórmula estrutural do gingerol foi solicitado aos estudantes que circulassem os grupos funcionais que estavam presentes na estrutura. No que diz respeito à aplicação das funções orgânicas, quase a totalidade dos alunos não conseguiram relacionar o conteúdo com o cotidiano, o que é preocupante, pois revela uma prática de ensino descontextualizada, o que não proporciona uma aprendizagem significativa, 60% dos estudantes não responderam à questão, não circulando e não nomeando as funções orgânicas presentes, 20% dos discentes acertou parcialmente faltando circular a função orgânica éter, 5% acertou uma única função que foi a função álcool, colocando ácido carboxílico e aldeído com resposta certa, e por fim, resolveram corretamente a questão 15%.

Numa análise geral das três questões subjetivas verificamos que os discentes têm muitas dificuldades em definir e reconhecer os grupos funcionais presentes nas funções orgânicas oxigenadas, acerca disso, Brasil (2000, p. 30) afirma: “[...], a abordagem química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes maquiada com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se informações desligadas da realidade vividas pelos alunos e pelos professores”. Autores como Lima e Leite (2012) sugerem que as dificuldades de aprendizagem são provenientes de um ensino que valoriza a memorização de grupos funcionais, fórmulas e nomes, conforme discutido anteriormente. O que ocorre é que discentes e docentes não estão compreendendo os motivos para aprender e ensinar Química e, partindo desse pressuposto, parte das dificuldades encontrada pelos os mesmos, está diretamente relacionada com as dificuldades encontradas por muitos educadores em fazer a relação teórica com a prática, faltando ainda os elos com o cotidiano vivenciado pelos estudantes.

4.9 Análise das Questões objetivas do pré-teste

Os questionamentos 04 a 10 foram utilizados para analisar a compreensão dos estudantes da pesquisa em relação ao conteúdo de funções orgânicas oxigenadas. Abaixo expomos o consolidado das questões no gráfico 08 que mostra a porcentagem de acerto em cada questão.

Gráfico 8 – Acertos do pré-teste das questões objetivas



Fonte: Elaboração própria em 2019

Nas questões objetivas buscamos verificar quantitativamente o grau de compreensão dos estudantes sobre as funções orgânicas oxigenadas, optamos por estrutura químicas que abrangessem todas as funções oxigenadas para termos uma amplitude maior do grau de conhecimento dos discentes. Ao analisar os resultados é perceptível pelo número de acertos que os estudantes têm um entendimento e discernimento parcial dos grupos funcionais.

Na análise das respostas dos estudantes, verificou-se que, além da dificuldade de percepção de determinadas características nas estruturas fornecidas, que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades na determinação do grupo funcional dos produtos, ou seja, não apresentam compreensão do que é grupo funcional. Isto foi detectado também nas primeiras questões do questionário, o que nos mostra que parte dos discentes não entendem sequer o conteúdo conceitual da temática. Nesse grupo de estudantes, foi possível identificar que cerca de 60% tinham dificuldades em reconhecer os grupos funcionais presentes nas estruturas, que serve de base para conhecer as funções orgânicas oxigenadas, não fazendo assim as ligações do grupo com as funções. Então como não identificam determinadas características na estrutura da molécula, não conseguem realizar determinadas relações com o cotidiano.

De uma forma geral, a questão quatro foi a que tivemos maior porcentagem de acerto, em que 47,50% dos estudantes marcaram o item certo. Nesta questão aferimos o conhecimento dos estudantes trabalhando a função fenol, foi solicitado que o mesmo marcasse o nome da estrutura presente na estrutura do hidroxibenzeno.

A questão 05 obtivemos 42,50% de média de acertos. Nesta questão aferimos o conhecimento nos grupos funcionais ácido carboxílico e álcool. Nas questões 06, 07 e 08 obtivemos a mesma quantidade de acerto 35,00. Nestas três questões trabalhamos com o reconhecimento das funções cetona, éster e álcool, respectivamente. Neste último caso, percebemos que foram as questões com menores números de acertos.

As questões 09 e 10 aferimos o conhecimento dos discentes com estrutura que abrangeu as funções fenol, aldeído e éter. A média de acertos foram de 42,50% e 37,50%, respectivamente. O valor dos acertos ficou próximo da média geral. Assim, percebemos que os estudantes têm muitas dificuldades em aprender e relacionar os conteúdos de química orgânica no ensino médio. Daí, necessitamos fazer uma reflexão que se coloca como essencial, a de promover, no contexto do ensino de química orgânica, uma mudança efetiva nos discursos levados para a sala de aula.

Corroborando com essa premissa, a pesquisa realizada por Germano et al. (2010) aponta que o conteúdo de funções orgânicas é um dos conteúdos escolares em que os alunos apresentam grandes dificuldades de aprendizagem, especialmente nos aspectos de identificação, nomeação e aplicação dos compostos orgânicos.

Além disso, e tendo como base as dificuldades apresentadas pelos discentes no conteúdo abordado, dentro do processo de ensino-aprendizagem, precisamos fazer pontuações tanto com alunos como com os professores, de modo que os familiarizem com metodologias alternativas como experiências, jogos didáticos, digitais, modelos moleculares, entre outras metodologias, para que ocorra uma aprendizagem e amadurecimento dos conceitos científicos (DOMINGOS; RECENA, 2010).

Em adição à discussão desta problemática, Wartha e Rezende (2014) citam que os obstáculos em Química Orgânica não são correspondentes apenas a aspectos conceituais, mas, também, têm forte relação com os aspectos representacionais. Com isso, necessitamos que os professores optem por utilizar metodologias diferentes, um exemplo é a utilização de jogos digitais.

4.10 OBSERVAÇÕES

A coleta das informações nos registros oficiais nos deu referências de como articular e estruturar a parte da observação, de forma que pudéssemos compreender os processos em sala. Embasamo-nos para fundamentar a importância desse processo de observação direta, ao assistir as aulas e o andamento da aplicação da pesquisa, concepções e ações dos professores. Além disso, essa observação também nos proporcionou uma perspectiva do ensino posto em prática. Marconi e Lakatos (2007) reiteram o valor da observação, uma vez que esta[...] ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito dos objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento.

Desempenha papel importante no contexto da descoberta e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. É o ponto de partida da investigação social (MARCONI; LAKATOS, 2007). O contato mais próximo com os atores e o contexto pesquisado nos mostra aspectos, além do que documentos e regimentos podem nos proporcionar, uma vez que a interação mais intensa faz com que questionamentos e dúvidas sejam esclarecidos de maneira mais significativa.

Como nosso trabalho, objetiva compreender a visão dos docentes da escola sobre o desenvolvimento da prática, utilizando os jogos e a relação entre os processos de ensino e os benefícios que a introdução de umas práxis que utiliza uma metodologia alternativa. Após esse passo, pudemos criar laços com os atores investigados, de maneira que o relacionamento instituído pelos contatos presenciais foi de grande valor, o que nos conduziu posteriormente a nos preparar para um olhar metodológico investigativo.

Nas observações das aulas dos professores e nas aplicações do pré-teste, questionários e na aula que utilizamos o jogo digital, pudemos comprovar que o jogo mudou a rotina da aula tornando-a mais interessante, dinâmica e divertida, fugindo da aula tradicional e saindo da monotonia. Ainda, pelas observações e as anotações realizadas, a atividade proporcionou uma maior interação entre os colegas. Além disso, geraram momentos troca de conhecimentos e descontração em sala de aula, levando a assimilação do conteúdo de forma significativa foi visto que o jogo abordava o conteúdo funções orgânicas relacionando com o dia a dia deles. Os discentes perceberam a importância da Química no seu cotidiano, pois ela está presente em

praticamente todos os produtos utilizados diariamente. 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.

Nas análises feitas podemos destacar que o jogo ajudou a assimilar melhor as funções orgânicas destacando a importância do professor no momento em que foi preciso auxiliar em alguma dificuldade. Podemos salientar ainda outras vantagens como a aula saiu um pouco da rotina, melhor compreensão do conteúdo, maior atratividade durante a aula. Entende-se, então, pelas observações realizadas durante a aplicação da pesquisa que o sucesso dos jogos em sala de aula depende da reflexão do professor quanto à forma de aplicar, características e a finalidade de cada jogo (GRANDO, 2001).

Em suma, os jogos, quando aplicados no espaço escolar de forma adequada, podem constituir-se em um importante instrumento didático para o docente ao desenvolver a capacidade de resolução de problemas e facilitar a apropriação de conceitos, além de despertarem o interesse dos alunos em relação às aulas de Química (SANTANA, REZENDE, 2007).

4.11 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO JOGO DIGITAL – ESCALA DIFERENCIAL SEMANTICO

A aplicação do jogo Trilha Orgânica ocorreu após a aplicação do pré-teste, que durou 2 aulas. Como já citado anteriormente a análise dos possíveis efeitos do ato de jogar e sua interferência no processo de aprendizagem do aluno dar-se-ia em momento distinto que nortearão esta seção. Nesta etapa relatamos os resultados da aplicação do jogo utilizando a um questionário na forma de Escala de Diferencial Semântico, adotamos este tipo de questão na intenção de percebermos de forma mais clara o que foi compreendido pelo aluno ou não, o que seria mais difícil perceber em questões objetivas.

Nesta etapa das discussões dos resultados, apresentamos a partir da aplicação do questionário com estrutura de escala Diferencial Semântico (APÊNDICE E), utilizado como instrumental de coleta de dados e avaliação da atividade proposta na pesquisa, para compreender a análise dos discentes a respeito do jogo “Trilha Orgânica”, após aplicarmos o pré-teste na sala de aula na escola que foi o campo da pesquisa.

O questionário no formato Escala de Diferencial Semântico foi aplicado depois das aulas com os alunos da terceira série A escolhidos mediante a análise do questionário pré-teste, pois, dentre as três turmas foi a que obteve menor rendimento. Assim, poderemos ter a possibilidade de comparar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos que fazem parte da pesquisa. Os dados dos questionários serão padronizados em escores e analisados estatisticamente, para comprovar ou refutar a hipótese da pesquisa através da estatística descritiva dos dados coletados. Para análise dos dados realizaremos um delineamento entre participantes (DANCEY; REIDY, 2006).

O questionário que foi aplicado pós aplicação do jogo, é uma técnica utilizada para avaliar um conjunto de fenômenos psíquicos, que são experimentados e vivenciados na forma de emoções e de sentimentos, sendo, desta forma, um instrumento para avaliar a afetividade, as qualidades de um conceito e as formas de quantificar o significado do questionário.

Nesta pesquisa, os conceitos que foram avaliados dizem respeito as concepções dos estudantes acerca de aulas com metodologias alternativas, aplicação de jogos digitais nas escolas e focando na pesquisa sobre a visão dos estudantes a respeito da aula de química com o jogo trilha orgânica e os aspectos estruturais do jogo. Os intervalos receberam valores numérico de -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3. Não existem padrões, as escalas e os conceitos usados em determinado estudo dependem da finalidade de cada pesquisa (OSGOOD; SUCI; TANNENBAUN, 1957).

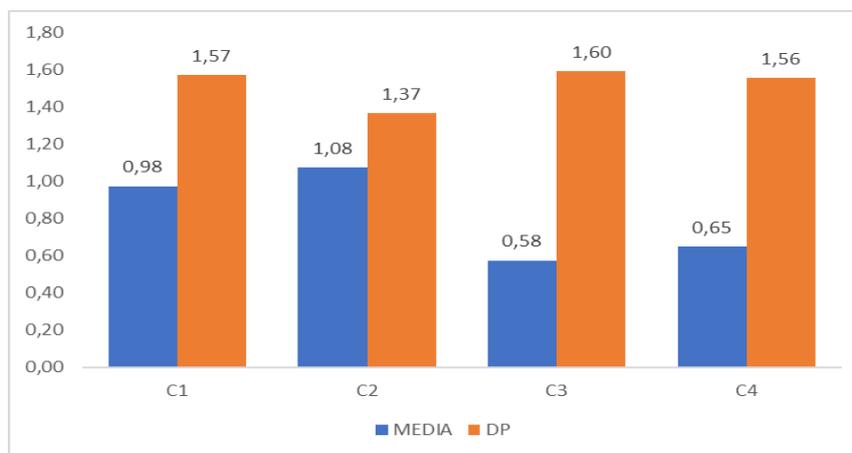
Para tratar os dados obtidos na escala, optou-se pelo cálculo da média aritmética como medida de centralidade e desvio padrão como medida de dispersão. Os resultados foram representados em gráficos, definidos em quatro categorias, que analisam as respostas dos discentes após aplicação do pré-teste e aplicação do jogo, nela os discentes posicionaram-se sobre:

- a) Categoria 01 – Aulas com metodologias alternativas (C1, C2, C3 e C4);
- b) Categoria 02 - Jogo digital nas escolas (C5, C6, C7, C8, C9 e C10);
- c) Categoria 03 – A aula de química com o jogo “Trilha Orgânica” (C11, C12, C13, C14 e C15);
- d) Categoria 04 – Estrutura do jogo “Trilha Orgânica” (C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23 e C24).

4.12 Aulas com metodologias alternativas

Nesta categoria foi questionado aos estudantes quanto ao uso de metodologias alternativas em sala de aula, como instrumento que auxilia na aprendizagem ou não auxilia na aprendizagem (C1), que é necessária ou desnecessária (C2), que divertido ou entediante e se é atrativo ou não atrativo o uso dessas ferramentas para facilitar a aprendizagem dos discentes. Os posicionamentos dos estudantes sobre esse assunto estão representados no gráfico 09 a seguir.

Gráfico 9 - Resultado das concepções dos estudantes C01 à C04



Fonte: Elaboração própria em 2019

Analisando os valores obtidos sobre a categoria podemos aferir que os estudantes acham que as metodologias alternativas auxiliam, são necessárias, são divertidas e é uma prática atrativa para ser aplicada em sala de aula. Ao analisar as médias 0,97; 1,07; 0,57 e 0,65 e os desvios padrões 1,57; 1,37; 1,60 e 1,56, respectivamente, dessa categoria observamos opiniões heterogêneas, pois os valores dos desvios padrões foram maiores que as médias obtidas, isso mostra um posicionamento divergente sobre que as metodologias alternativas auxiliam e são necessária no processo de aprendizagem.

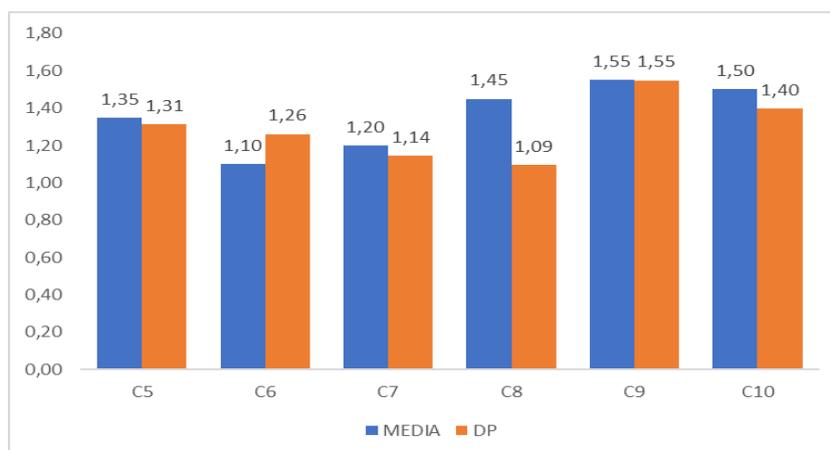
Observamos que nas comparativas C3 e C4 ocorreu uma maior diferença de desvio padrão e média, e que menor que os valores da média foram menores que 1 e desvio padrão muito superior à média, indica que os estudantes tiveram posicionamentos divergentes, que as metodologias alternativas sejam divertidas e atrativas. Isso vai de encontro a alguns autores como Santos (2008), Anastasiou (2006), Gasparin (2001) e Vasconcellos (2005) afirmam que a metodologias alternativas podem

contribuir para que a aprendizagem aconteça de fato, pois levam os discentes a aprender por diversos caminhos, construindo e produzindo sobre o que aprende.

4.13 Uso de jogo digital na escola

Os posicionamentos dos estudantes sobre o uso de jogos digitais nas aulas de química estão representados no gráfico 10.

Gráfico 10 - Resultado das concepções dos estudantes C05 à C10



Fonte: Elaboração própria em 2019

Nesta categoria foi perguntado sobre o que os estudantes achavam dos jogos digitais nas escolas para o ensino de Química. Os mesmos mensuraram suas respostas entre se ela aplicável ou não aplicável nas salas de aulas, se o mesmo era acessível ou inacessível, se era de fácil ou difícil manuseio, se facilitava ou não a aprendizagem, se era interessante ou desinteressantes manusear essas ferramentas nas aulas e, por fim, se era atrativo ou não a utilização dos jogos nas aulas de química.

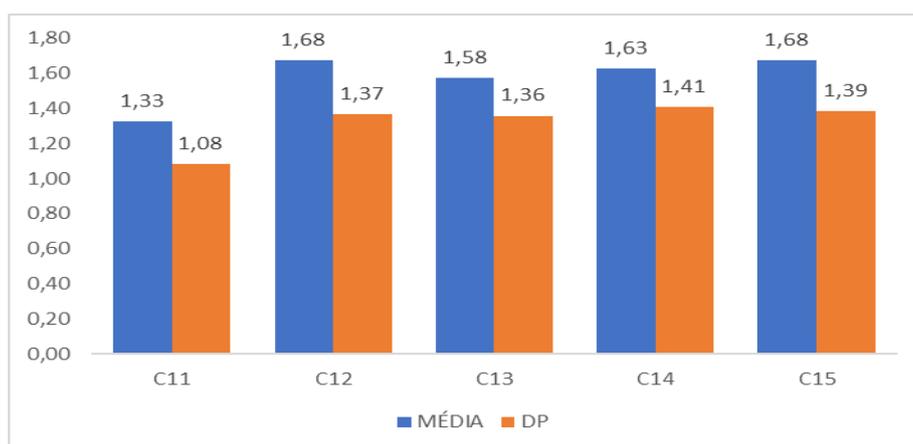
Os valores obtidos apresentaram resultados positivos para as médias. Destaque para o desvio padrão elevado C6, que perguntou sobre se era acessível os jogos digitais, isso porque indica que os respondentes tiveram posicionamentos divergentes sobre este questionamento. Isto nos remete a uma análise mais aprofundada sobre o assunto, pela divergência que teve, pois, os estudantes não creem na sua totalidade que os jogos digitais são acessíveis na prática dos professores nas aulas de química. Indo de encontro a autores como Castro e Costa (2011, p. 26) que citam que as atividades lúdicas, mais estritamente os jogos, podem assim auxiliar os alunos na apropriação dos conteúdos, e conseqüentemente gerarem uma aprendizagem significativa.

Com isso a partir dos resultados obtidos, julgamos que os estudantes consideram aplicável (C5), de fácil manuseio (C7), que facilita a aprendizagem (C8), que é interessante (C9) e atrativo (C10) o uso de jogos digitais em sala de aula. Podemos indicar que os jogos, devido ao seu caráter de ludicidade e repetição, têm o poder de segurar a atenção e concentração dos estudantes sem se tornar uma ação monótona e repetitiva, demonstrando que a utilização dos mesmos no ensino da disciplina de química pode ser de grande importância para melhorar a aprendizagem dos alunos.

4.14 A aula de química com o jogo “Trilha orgânica”.

Na categoria 03 fizemos perguntas diretamente sobre o jogo “Trilha Orgânica”. Os resultados estão apresentados no gráfico 11, a seguir.

Gráfico 11 - Resultado das concepções dos estudantes C11 à C15



Fonte: Elaboração própria em 2019

Sobre a categoria em questão, os alunos foram solicitados a responder os seguintes questionamentos sobre o jogo, se facilita ou não a aprendizagem, se é divertido ou não, se é acessível ou inacessível, se é interessante ou desinteressante e se o mesmo é atrativo ou não. Destacamos que todas as médias foram positivas e superiores a 1,00, isso implica em uma concordância de opiniões dos estudantes acerca dos questionamentos, obtendo-se valores de desvio padrão inferiores à média indicando que poucas divergências de opiniões.

A partir das médias obtidas é possível afirmar que os estudantes participantes do estudo avaliam o jogo “trilha Orgânica”, de forma relevante e aplicável, sendo considerada pelos discentes participantes da pesquisa como facilitador da aprendizagem

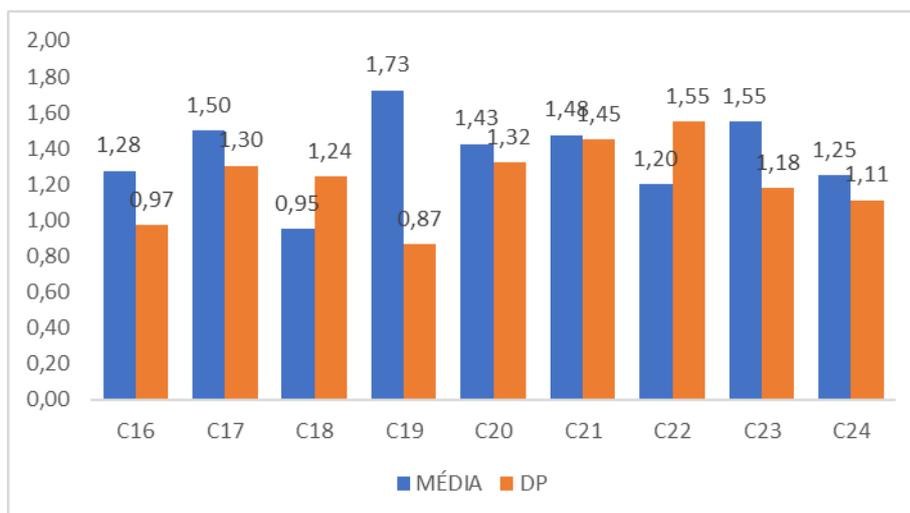
(C11), divertido (C12), acessível (C13), interessante (C14) e atrativo (C15). Essa atividade da pesquisa-ação reafirmou a importância do uso de instrumentos que inovem a prática docente, mostrando que os estudantes aprovam o uso de ferramentas potencialmente significativas que auxiliam as aulas dos professores ao lecionar química.

Com isso, a partir dos resultados podemos afirmar que a utilização de jogos digitais nas aulas de química é muito importante, devido à influência que os mesmos exercem frente aos alunos, pois quando eles estão envolvidos na ação, torna-se mais fácil, dinâmico, atrativo o processo de ensino e aprendizagem. Para Cabrera e Salvi (2005), ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente, assim, precisamos de métodos que incluam o aluno e que o mesmo se sinta dentro desse processo de ensino e aprendizagem, de modo a auxiliar sua aprendizagem.

4.15 Estrutura do jogo “Trilha Orgânica”

Na quarta categoria o objetivo foi saber o posicionamento dos estudantes sobre a estrutura do jogo “Trilha Orgânica”, saber a opinião dos discentes sobre o visual do jogo, o que acharam das animações do jogo, sobre os comandos, as regras e as dificuldades encontradas por eles no decorrer da atividade da pesquisa-ação com utilização do jogo aqui mencionado. Os resultados das opiniões dos estudantes estão a seguir, no gráfico 12.

Gráfico 12 - Resultado das concepções dos estudantes C16 à C24



Fonte: Elaboração própria em 2019

Observando o gráfico 12 acima, as médias mostraram que os estudantes acharam o jogo extremamente fácil de entender (C16) e era interessante (C17) a proposta do jogo. Destacamos aqui a grande divergência nas questões (C18) e (C22), em que perguntavam se o mesmo era atrativo e se os comandos do jogo eram complicados ou descomplicados. As médias das referidas comparativas foram positivas (0,95) e (1,20), porém, os desvios padrões (1,24) e (1,55) foram maiores que as médias, caracterizando uma divergência nas respostas dos alunos, sobre atratividade do jogo. Isto vai de encontro ao que alguns autores afirmam como, Balasubramanian e Wilson (2006), que que os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos, que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades.

Podemos justificar que atualmente muitos jogos educacionais não atingem as expectativas dos educadores e alunos por algumas razões. Os autores Becta (2001); Kirriemuir e Mcfarlane (2004) citam alguns, dentre eles, e de modo a tentar justificar a divergência encontrada sobre a atratividade, se dá em que a maioria dos jogos educacionais é muito simples em relação aos vídeos games comerciais de competição e não atendem as expectativas dos alunos mais exigentes, já acostumados com a sofisticação dos jogos de entretenimento.

Nas comparativas (C19), (C20) e (C21) foi perguntado aos discentes sobre as animações do jogo, o que os mesmos considerariam, se estavam bem-feitas ou malfeitas, se era interessante ou desinteressante e se animações atraía ou não eram atrativas. As médias para essas comparativas foram de 1,73, 1,43 e 1,48 respectivamente e desvios padrões foram de 0,87, 1,32 e 1,45, são valores positivos e valores menores que as médias, isso leva a crer que os respondentes tiveram posicionamento convergentes. A partir desses resultados, julgamos que os alunos consideraram que as animações utilizadas no jogo digital foram bem-feitas, atrativas e interessante.

Nas questões sobre as regras do jogo e quanto a dificuldade de jogar, propusemos com essas comparativas avaliar se estavam de fácil entendimento as regras e se tinha alguma dificuldade sobre como jogar, as medias foram de 1,55 e 1,25 e os desvios padrões foram de 1,18 e 1,11. Percebemos que as médias são valores positivos e superiores a 1,00 com desvios padrões menores do que as médias. Resultando assim em concordância entre os respondentes.

De um modo geral pela análise da escala, a pesquisa vem nos reafirmar que a utilização de metodologias alternativas como jogos digitais é um instrumento que pode ser utilizado nas salas de aulas como uma prática inovadora que auxilia o professor no seu dia-a-dia. Destacamos ainda que existem outras metodologias citadas na fundamentação teórica da pesquisa, que podem também ser utilizadas em sala de aula, porém, cabe ao professor decidir qual pode ser mais viável no seu caminhar docente. Diante dos resultados da escala de diferencial semântico verificamos que a utilização do jogo digital é uma das opções de metodologias alternativas que agrada os estudantes, pois, faz uma relação com o contexto atual dos estudantes, integrado a novas tecnologias e ferramentas digitais contemporânea.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Química contemporâneo enfrenta um grande desafio, que é correlacionar o conhecimento ensinado com o dia a dia do estudante, o que acaba 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.

Em contrapartida, os jogos digitais foram citados por vários pesquisadores como uma proposta para auxiliar a amenizar esse quadro e preencher muitos espaços deixado pelo processo de ensino unicamente tradicional, visto que estes proporcionam aos alunos várias formas de relacionar conteúdos, promovem construções e aperfeiçoamento de conceitos, habilidades e a valorização do processo de ensino e aprendizagem.

Nesta linha, este trabalho teve como objetivo analisar a contribuição do jogo digital “Trilha Orgânica” como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de Química Orgânica do Ensino Médio. Através dos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que o jogo digital foi eficaz na potencialização no processo de ensino e aprendizagem, que oportunizou a aproximação do conteúdo “funções orgânicas oxigenadas” do cotidiano dos discentes e por demonstrar nos alunos atratividade e dinamismo para o processo do aprender.

Porém, é importante entender que jogo não é a salvação para um sistema igualitário de avaliação e de educação. Jogos são mais uma alternativa viável para que haja uma maior abrangência de avaliação ao longo do processo de ensino e aprendizado.

Ao analisarmos o jogo “Trilha Orgânica”, levando em consideração o roteiro disponibilizado pelos criador do mesmo e baseado nos autores estudados para compreender os significados do que é jogo, podemos perceber que o mesmo é um jogo educativo, de acordo com as definições de Petry (2016), visto que é perceptível as contribuições para com os processos de aprendizagem, uma vez que os jogos aguçam a curiosidade e, conseqüentemente, induzem a procura por mais informações sobre o jogo e o conteúdo deste, em especial os que tem características de divertimento, entretenimento e atratividade.

Para além das questões práticas do jogo, vimos pelo questionário na forma de escala de Likert uma real necessidade de uma formação docente que, além de estimular,

prepare o professor para fazer uso dos recursos digitais e metodologias alternativas em suas práticas de ensino, formação esta que ao nosso pensar deve ser realizada desde a graduação, e além dela, e que não seja apenas no plano das ideias, mas sim uma forma prática na qual o docente perceba que é possível utilizar a ludicidade na aprendizagem significativa. Esta formação deve ainda ser constante durante toda sua vida profissional, visto que a sociedade do conhecimento nos traz a cada momento novas informações.

No caminhar do presente estudo permitiu uma análise de como os jogos podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de uma forma geral e em especial na disciplina de Química do ensino médio. Além disso, também permitiu uma análise sobre a utilização do jogo e algumas possíveis críticas acerca de seu uso. De um modo geral o jogo aproxima as duas partes que integram o processo de aprendizagem e torna-o viável neste. Porém, para que haja um maior aproveitamento dos jogos na prática docente o professor deve conhecer bem os alunos e o jogo, para assim tornar o jogo mais atraente aos alunos, e usá-lo como um meio de gerar aprendizado e não o fim.

Nesse sentido, a utilização dos jogos como instrumento no processo de aprendizagem pode ser considerada como viável e benéfica visto que embora tenha características lúdicas, o mesmo tem vários pontos em comum com a prática docente. 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 e de outra disciplina que queira tornar suas aulas mais atrativas, 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

- ABREU, J. K. G. **Aprender Química através de pesquisa bibliográfica**. 2009, 15f.
- ABREU, Rozana Gomes de; LOPES, Alice Casimiro. A Interdisciplinaridade e o Ensino de Química: **Uma leitura a partir das políticas de currículo**. In: SANTOS, W. P.; MALDANER, O. A. (org.). **Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. 368p. p. 77-99. (Coleção Educação em Química).
- ACEVEDO DIAZ, J. A.; ACEVEDO ROMERO, P. **Bibliografía sobre educación CTS: Una selección desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias**. Loc\l e ano. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo10.htm>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- ALDRICH, Clark. **Learning by Doing: a comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-Learning and other educational experiences**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.
- ALMEIDA, Gustavo Martins Alves de. **Jogo digital e analogias: uma proposta para o ensino de Cinética Química**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestre em educação das Ciências) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, Bauru, 2015.
- ALVES, Lynn Rosalina; PRETTO, Nelson. Escola: um espaço de aprendizagem sem prazer? **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 16, p. 29-35, 1999.
- ALVES, Flora. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática**. 2. ed. revisada e ampliada. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- ALVES, G. L. Origem da escola moderna no brasil: a contribuição jesuíta. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 91, p. 617–635, 2005.
- ALVES, Patrícia I. B. **Satisfação, insatisfação no trabalho dos professores do 1º. Ciclo do ensino básico**. 2010. 244f. Dissertação (Mestrado em Supervisão Pedagógica) - Universidade Aberta. Lisboa, Portugal, 2010.
- AMARAL, L. H; AMARAL, C. L. C. **Tecnologias de comunicação aplicadas à educação. In Interações Virtuais: perspectivas para o ensino de língua portuguesa à distância**. São Carlos: Claraluz, 2008.
- AMARAL, Alessandra Meireles. **Oficinas temáticas, jogo “roletrando” e experimentação sobre petróleo e medicamentos como metodologia no ensino de química**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade São Mateus/ES. 2016.
- ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P.(org.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em sala de aula**. 6. ed. Joinville: UNIVILLE, 2006.

ANDRADE, Francisco Neuzimar de Azevedo. **Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino da tabela periódica**. 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia: geral e do Brasil**. São Paulo: Moderna. 2006, p. 89.

ARAUJO, Antonia Vanuzia. **A contribuição dos jogos em dispositivos móveis para o processo de ensino e aprendizagem de química orgânica**. 2017 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Paus do Ferros, 2017.

ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; MELLO, P. H.; GAMBARDELLA, M. T. P.; SILVA, A. B. F. O show da química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova na Escola**, São Carlos, v. 29, n. 1, p. 173-178, 2006.

ARRUDA, Eucídio P.; SIMAN, Lana M. Jogos Digitais, juventude e as operações da cognição histórica. *In*: FONSECA, Selva. **Ensinar e aprender História: formação, saberes e práticas educativas**. São Paulo: Alínea, 2009. p. 231 –252.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. Games and Simulations. *In*: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2006. Proceedings. v.1. 2006. Disponível em: <http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

BARBOSA NETO, J. F. **Uma metodologia de desenvolvimento de jogos educativos em dispositivos móveis para ambientes virtuais de aprendizagem**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação e do Centro de Informática) – Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

BARROS, D. M. V. Formação continuada para docentes do Ensino Superior: o virtual como espaço educativo. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 7, n. 20, p. 103-122, jan. /abr. 2007.

BERGAMO, A. J. **Química Encantada: os jogos no ensino da Química**. Fortaleza 2012.

BISSON, C.; LUCKNER, J. Fun in learning: The pedagogical role of fun in adventure education. **Journal of Experimental Education**, London, v. 9, n. 2, p. 109–110, 1996.

BOUZON, Júlia Damazio. **Metodologias didáticas alternativas para o ensino de geometria molecular e soluções: estratégias para a construção do conhecimento**. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2015.

BORGES, Andrea Carlos. **A sala virtual de química: o uso de ambientes virtuais de aprendizagem no ensino médio.** 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2016.

BORGES, Eciângela Ernesto. **Contribuições dos jogos e atividades lúdicas para a aprendizagem significativa em química orgânica no 3º ano do ensino médio.** 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BORGES, J. Competências Infocomunicacionais em Ambientes Digitais. *In*: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no Brasil – TIC Domicílios 2014.** São Paulo: Papirus, 2015. p. 33-38.

BORGES, M. A. F; OLIVEIRA, S.P. Learning biology with gene. Proceedings of the PED'99 Conference, Exeter, England, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília,DF: Ministério da Educação Básica, Secretaria de Educação Básica, 2006. v. 2, p. 70-120.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Parte 3): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília,DF: MEC/SEB, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

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

BRUM, Sidney. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE.** Curitiba: Governo do Estado, 2016. Caderno PDE, v. 1.

CANDAUI, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. *In*: REALI, M. de M.; MIZUKAMI, M. da G. N. (org.). **Formação de professores: tendências atuais.** São Carlos: EdUSFCar, 2007. p. 139-152.

CARVALHO, A.M.C. et al. (org.). **Brincadeira e cultura: viajando pelo Brasil que brinca.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1992.

CASTRO, B. J. COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências,** Curitiba, v. 6, n. 2, p. 4-26, dez. 2011.

CELANI, M. A. A. A educação continuada do professor. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 158-163, fev. 1998.

CHARLOT, Bernard. A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área de saber. **Rev. Bras. Educ.** Rio de Janeiro, 2006, v. 11, n. 31, p. 7-18. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782006000100002&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 20 set. 2020.

CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

COELHO, Patrícia Margarida Farias; COSTA, Marcos Rogério Martins. Entre o game educativo e a obra literária: a educação inseridas nas novas mídias. **Revista Educa**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 91-111, setembro-dezembro 2013. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=548&path%5B%5D=593>. Acesso em: 20 abr. 2016.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias de informação e comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. *In*: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e educação**. Tradução: Naila Freitas. Porto Alegre: Artmed, 2010. cap. 3. p. 66-93.

CUNHA, N. H. S. **Criar para Brincar**. São Paulo: Aquariana. 2007.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, Campina Grande, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DANCEY, Christine P.; REIDY, John G. **Estatística sem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Disponível em:

https://www.google.com/search?q=imagem+do+gincero1&rlz=1C1GCEA_enBR905BR905&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj6ko7_sKjqAhVVIrkGHdhA-IQ_AUoAXoECAsQAw&biw=1366&bih=608#imgrc=UprmOJn-Dn4iIM. Acesso em 20 de março de 2020.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Química: a construção do conhecimento. **Revista Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 272 – 281, abr. 2010.

ESPINOZA GARCÍA, J.; ROMAN GÁLÁN. T. La medida de las actitudes usando las técnicas de likert y de diferencial semântico: investigación didáctica. **Enseñanza de Las Ciencias**, Valencia, v. 16, n. 3, 1998.

FERNANDES, D.; BORRALHO, A.; VALE, I.; GASPAR, A.; DIAS, R. **Ensino, avaliação e participação dos alunos em contextos de experimentação e generalização do novo programa de Matemática do ensino básico**. Lisboa:

Ministério da Educação / Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular do, 2011.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: Ibpex. 2007.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Pesquisa Qualitativa).

FRANCISCO, Tatiana Vianna. A elaboração do jogo “**Lócus: Uma Aventura Real**” como recurso pedagógico para uma educação ambiental cidadã. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Química. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química. Rio de Janeiro. 2016.

FREIRE, P; FREIRE. A.M.A. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. Ed. Coleção Educação e mudança vol.1.1ª ed. Editora. Paz e Terra. Rio de Janeiro. 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005.

FREIRE, Paulo. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

GALIAZZI, M. C. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, Florianópolis, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

GASPARIN, J. L. Motivar para aprendizagem significativa. **Jornal Mundo Jovem**. Porto Alegre, n. 314, p. 8, mar. 2001.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave/Macmillan, 2003.

GERMANO, C. M. et al. **Utilização de Frutas Regionais como Recurso Didático Facilitador na Aprendizagem de Funções Orgânicas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília,DF: SBQ, 2010.

GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 57-78, mar. 2003.

GOODSON, I. F. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, p. 241-252, 2007.

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

GRAY, David E. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 2003.

GROSSI, E. P. **Por que ainda há quem não aprende: a teoria**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

GRUBER, Liliane Dailei Almeida. **Mediação do professor no uso do software educativo cidade do átomo: abordagem dos temas energia nuclear e radioatividade no ensino médio**. 2014. 135 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva. Os efeitos do Game Design no processo de criação de jogos digitais utilizados no ensino de Química e Ciências: o que devemos considerar? 2015. 297 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, Bauru, 2015.

HAYNES, S. N., RICHARD, D. C. S., KUBANY, E. S. Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. **Psychological Assessment**, Hawaii, v. 7, n. 3, p. 238-247, 1995.

HODGE, David R.; GILLESPIE, David. F. Phrase completion: an alternative to Likert scales. **Social Work Research**, [S.l.], p. 45-55, 2003.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: Um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Educacion**, 1. ed. San Francisco: Pfeiffer & Company, 2012. 302p.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 1a ed. São Paulo: Pioneira, 1994. 63 p.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Editora Cortez, São Paulo, 1997.

KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela. **Literature Review in Games and Learning**. Bristol: Futurelab, 2004. 39 p. Disponível em: http://www.futurelab.org.uk/resources/publications_reports_articles/literature_reviews/Literature_Review378. Acesso em: 9 dez. 2019.

- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2003.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. 5. Reimp. São Paulo: Atlas, 2007.
- LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba, Paraná: Appris, 2015.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 1994
- LIKERT, Renis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, [s.l.], v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.
- LIMA, Jozária de Fátima Lemos de. et al. A contextualização no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, [s.l.], n. 11, p. 26-29, maio, 1998.
- LIMA, Patrícia Rosa Traple. **Novas tecnologias de informação e comunicação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do Estado de Santa Catarina**. 2001. Dissertação (Mestrado em computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla/orientacoes/patricia.pdf>. Acesso em: 9 maio 2019.
- LIMA, José Ossian Gadelha de.; LEITE, Luciana Rodrigues. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 72-85. dez. 2012.
- LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, ano 12, n. 136, p. 95-101, set. 2012.
- LIMA, José Ossian Gadelha de.; LEITE, Luciana Rodrigues. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 72-85. dez. 2012.
- LIMA D. S.; SILVA, C. C. Uso de Atividades Práticas no Ensino de Química em uma Escola Pública. De Jataí-Goiás. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus de Jataí-UFG**, Jataí, v. 2, n. 15, p. 1-18, 2013.
- LIMA, Maria de Fátima Rocha de. **Proposta de jogo químico como estratégia didática no ensino a distância abordando o conteúdo de es tereoquímica**. 2015. 105f. Dissertação (Mestrado em Química) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- MALDANER, Otavio Aloisio; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras. *In:*

CHASSOT, A. I.; OLIVEIRA, R. J. (org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. p. 191- 214.

MARCELO, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 2013.

MARIA SANCHO, Juana. De tecnologias de Informação e Comunicação a Recursos Educativos. *In*: MARIA SANCHO, Juana.; MONTSERRAT VENTURA, F. H *et al.* (org). **Tecnologias para transformar a educação**. Tradução Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MEDEIROS, M de A. **A Informática no ensino de química**: análise de um software para o ensino da Tabela Periódica. *In*: XIV ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química.2009, Curitiba: Anais... Curitiba: Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná, 2009. p.4 -13.

MEGID NETO, J. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no Nível Fundamental. 1999. 342f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: Editora UFAL, 2002. Disponível em: https://books.google.pt/books?id=bi7OpaxCJT8C&dq=mercado+2002&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s. Acesso em: 9 maio 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, Brasília, DF. v. 28, 2001 p. 64-66.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. Professor de Química: Formação, competências/habilidades e posturas. 2007. Disponível em: Acesso em: 11 de junho de 2019.

MORAN, J. M. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. **Revista Interações**, São Paulo, v. 5, n. 09 p. 57–72, jan. /jun. 2000. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/354/35450905.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora. 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, T.L; RICARTE, M.C.C.; RIBEIRO, S.M.S. **Repensando o Ensino de Química Orgânica à Nível Médio**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 47., 2007, Natal. **Anais [...]**.Natal: CBQ, 2007.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e desenvolvimento infantil**. Porto alegre: Propil, 1994.

NICHELE, A. G. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química**: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

NÓVOA, Antônio (coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: *Os professores e sua formação*. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.13-33.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educação e Pesquisa*, v. 25, n. 1, 1999.

NÓVOA, António. Carta a um jovem investigador em educação. **Investigar em Educação**, Porto, n. 3, p. 13-21, 2015.

OSGOOD, C. E.; SUCI G. J.; TANNENBAUN, P. H. **The measurement of meaning**. Urbana: University of Illinois, 1957.

PAIVA, M.R.F.; PARENTE, J.R.F.; BRANDÃO, I.R.; QUEIROZ, A.H.B. Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem. **Revisão Integrativa. SANARE**, Sobral, v. 15 n. 2, p. 145-160, jun/dez. 2016.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, Rafael Peixoto de Moraes, **O uso de ntics no ensino-aprendizagem de química no IFRN**. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2017.

PETRY, Luís Carlos. O conceito ontológico de jogo. In: ALVES, Lyn; COUTINHO, Isa de Jesus (org.). **Jogos digitais e aprendizagem**: Fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas: Papiros, 2016.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTEL, Maria da Glória. **O Professor em construção**. 8 ed. Campinas: Papyrus, 2003.

PINHEIRO, E. A.et. al. O nordeste brasileiro: nas músicas de Luiz Gonzaga. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v.14, n. 23, p. 103-111, jul./dez. 2004.

PINTO, M. L. S. **Práticas educativas numa sociedade global**. Porto: Edições ASA, 2004.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

RAMOS, Elaine da Silva. **O ensino da função orgânica amina por meio e um jogo didático em um enfoque CTS.** 2013. 151f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

RAVIOLO, Andrés; GARRITZ, Andoni. Analogias no Ensino do Equilíbrio Químico. **Química Nova na Escola**, [s.l.], p. 13-25, 2008

ROMANOWSKI, J.P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”. **Diálogos Educacionais**, Curitiba, v. 6 n. 6, p. 37-50, 2006.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, Bauru, SP. v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

SANTOS, G. L. L. **Jogos Lúdicos Utilizando Recursos Computacionais Básico para o Ensino de Química.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SANTOS, A. P. B.; MICHEL, R. C. Vamos jogar uma SueQuímica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 43-49, 2009.

SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P. O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, F. M. T. & GRECA, I. M. A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Ed. Ijuí, 2006.

SANTOS, Flávia Maria; GRECA, Ileana María. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 19, n. 1 p. 15-33. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000100003&script=sci_arttext. Acesso em: 20 de outubro d 2019.

SCHNEIDER.,Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 569-584, dez. 2017.

SILVA, Mônica Ribeiro da, ABREU, Cláudia Barcelos de Moura. Reformas pra quê? As políticas educacionais nos anos de 1990, o “novo projeto de formação” e os resultados das avaliações nacionais. **Perspectiva: Florianópolis**, v. 26, n. 2, jul. /dez., 2008. p. 523-550.

SILVA, A. P.; SANTOS, N. P.; AFONSO, J. C. A criação do curso de engenharia química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 881-888, 2006.

SILVA, W. R. Construção da interdisciplinaridade no espaço complexo de ensino e pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 143, p. 582-605, 2011.

SILVA, Janduir Egito da. **Pistas orgânica**: uma atividade lúdica para o ensino das funções orgânicas. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SILVA, Francisca Fernanda Jacinta da. **Desenvolvimento da aprendizagem significativa a partir de experimentos sobre propriedades e transformações da matéria**. 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2018.

SILVA FILHO, S. M. **Desenvolvimento de jogos digitais por alunos do ensino médio para o desenvolvimento de conceitos químicos**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SILVA JUNIOR, Carlos Antonio Barros e. **O lúdico na química**: influência da aplicação de jogos químicos no aprendizado dos alunos dos cursos técnicos de nível médio do IFRN Campus Ipangaçu. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2016.

SILVA, Rosilma Ventura da; OLIVEIRA, Elisângela Mercado de. As possibilidades do uso do vídeo como recurso de aprendizagem em salas de aula do 5º ano. *In: V EPEAL – ENCONTRO EM PESQUISA E EDUCAÇÃO EM ALAGOAS*, 5., 2010, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2010. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/videos/Pereira_Oliveira.pdf. Acesso em: 15 jun. 2019.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A música e o ensino de química. **Química nova na escola**, São Paulo, n. 28, p. 28-31, 2008.

SOARES, M. **Alfabetização no Brasil**: o estado do conhecimento. Brasília, DF: INEP/MEC. 151p. 2004.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o ensino de química**: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: ExLibris, 2008.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O Lúdico em Química**: Jogos e Atividades Aplicadas ao ensino de Química. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade de São Carlos, 2004.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 7. ed. Tradução: Whei Oh Lin. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 645p.

SOUZA, Fábio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. **Atividades experimentais investigativas no**

ensino de química. São Paulo:[s.n.], 2013, 91p. Disponível em:
<http://gepeqiqusp.wixsite.com/gepeq/publicaes>. Acesso em: 20 mar. 2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Maria Cristina. **Educação para a cidadania, fundamento do Estado Democrático de Direito.** Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

TONÉIS, C. **A lógica da descoberta nos jogos digitais,** 2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010. Disponível em:
http://fmu.academia.edu/CristianoTon%C3%A9is/Books/79172/A_Logica_da_Descoberta_nos_Jogos_Digitais_Dissertacao_. Acesso em: 18 fev. 2019.

TUCKMAN, Bruce. **Manual de Investigação em Educação:** Como conceber e realizar o processo de investigação em Educação. 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2012. p. 995.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento:** representando a educação. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 1998.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

VINHOLES, Cristinemar Martins Fagundes. **Uma proposta de uso da plataforma Edmodo para potencializar o ensino de química orgânica:** funções oxigenadas. 2016. 161 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2016.

WARTHA, E. J; REZENDE, D. B. A elaboração conceitual em Química Orgânica na perspectiva da semiótica Peirceana, **Revista Ciências e Educação,** Bauru, v. 21, p. 459 – 464, 2015.

WILEY, David. Learning objects need instructional design theory. *In* Rosset, A. (ed.). *The ASTD E-Learning Handbook: Best Practices, Strategies and Case Studies for an Emerging Field.* New York: McGraw Hill, 2002. p 115-126.

ZALESKI, Tânia. **Fundamentos históricos do ensino de Ciências,** Curitiba: Intersaberes. 2013.

ZAMBORI, Geovana. **O ensino de propriedades periódicas através do ludico.** 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DE INSTRUMENTO DE PESQUISA: ESCALA DE LIKERT – JOGOS DIGITAIS USADOS COMO METODOLOGIA ALTERNATIVA (MA) PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Questões	Tipo de respostas	Observações
Foi complicado interpretar o questionário? Por que?	Não	
	Sim	
	Bastante	
A linguagem é apropriada?	Não	
	Sim	
	Bastante	
Há algum questionamento desnecessário? Qual?	Não	
	Sim	
	Bastante	
O questionário atende aos objetivos por ele proposto?	Não	
	Sim	
	Bastante	
As perguntas seguem uma linha de raciocínio aceitável ao objetivo?	Não	
	Sim	
	Bastante	

APÊNDICE B – Escala de Likert – jogos digitais usados como metodologia alternativa (MA) para o ensino de química

Legenda:

CT = Concordo Totalmente C = Concordo I = Indeciso

D = Discordo DT = Discordo Totalmente

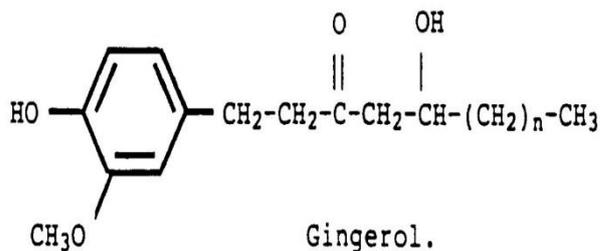
	AFIRMATIVA	CT	C	I	D	DT
1	Em meu planejamento de aula tento usar Metodologias Alternativas (MA)					
2	Utilizo rotineiramente MA na sala de aula.					
3	A escola onde leciono oferece condições para usar MA.					
4	O uso de MA influencia na aprendizagem dos discentes.					
5	MA são instrumentos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem.					
6	Considero relevante a utilização de tecnologia da informação no ensino de química.					
7	O laboratório de informática é um recurso muito utilizado nas aulas de Química pelo professor.					
8	A escola em que eu leciono possui laboratório de informática disponível para as aulas de Química					
9	Quando utilizo tecnologias da informação o aluno entende melhor.					
10	Incentivo os educandos a utilizarem o computador para aprendizagem.					
11	Conheço os aplicativos disponíveis na internet para o ensino de química.					
12	Possuo domínio das ferramentas de tecnologias da informação disponíveis na escola.					
13	É importante participar de formações direcionadas ao uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no processo de ensino.					
14	Me sinto preparado para o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem.					
15	Conheço jogos digitais que auxiliam na aprendizagem.					
16	Utilizo jogos digitais em minhas aulas.					
17	O uso de jogos digitais no ensino de Química é viável					
18	Os jogos digitais são elementos mobilizadores de prática inovadoras.					
19	A utilização de jogos digitais é uma MA que facilita o acesso dos alunos aos conteúdos programáticos.					
20	As aulas com jogos digitais instigam o desejo de aprender dos alunos.					

APÊNDICE C – Questionário pré-teste

01 - Defina funções orgânicas oxigenadas?

02 – Defina grupos funcionais?

03 – (Fuvest-SP)



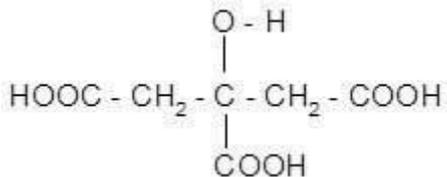
Quais funções orgânicas estão presentes na estrutura do gingerol?

04 - O fenol (hidroxibenzeno) é corrosivo e irritante das membranas mucosas. Potencialmente fatal se ingerido, inalado ou absorvido pela pele. Causa queimaduras severas e afeta o sistema nervoso central, fígado e rins. Que função hidrocarboneto o fenol apresenta?



a) Fenol; b) Benzeno; c) Alqueno; d) Álcool.

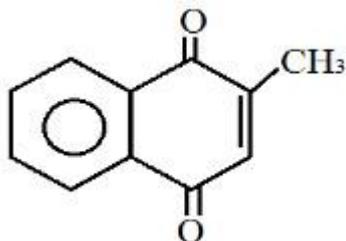
05 - Os xampus, muito utilizados para limpar e embelezar os cabelos, de modo geral, contêm em sua constituição, no mínimo, as seguintes substâncias: detergente, corante, bactericida, essência e ácido cítrico (regula o pH).



As funções orgânicas, presentes na fórmula estrutural do ácido mencionado, são:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| A) cetona e álcool; | B) álcool e aldeído; |
| C) ácido carboxílico e álcool; | D) ácido carboxílico e aldeído; |
| E) cetona e éster. | |

06 – (Fuvest-SP)



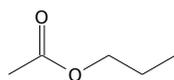
Na vitamina K₃ (fórmula acima), reconhece-se o grupo funcional:

- a) ácido carboxílico; b) aldeído; c) éter;
d) fenol; e) cetona.

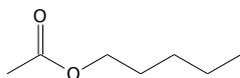
07 - Os aromas e sabores dos alimentos podem ser atribuídos aos grupos funcionais de compostos orgânicos. As substâncias abaixo são encontradas em algumas frutas, sendo:

- (a) Voláteis, o que nos permite cheirá-las;
(b) Solúveis, em água, o que nos permite saboreá-las.

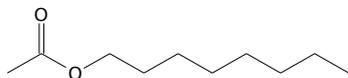
Essas moléculas possuem, em comum, o grupo funcional que as caracteriza como:



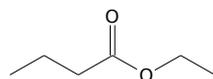
Pera
(acetato de propila)



Banana
(acetato de pentila)



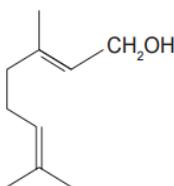
Laranja
(acetato de octila)



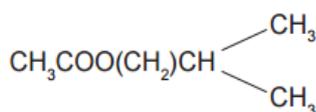
Abacaxi
(butirato de etila)

- a) álcoois; b) éteres;
c) ácidos carboxílicos; d) cetonas;
e) ésteres.

08 - ENEM 2015) as abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias, usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A). Quando presentem o perigo, expelem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios.



Composto A

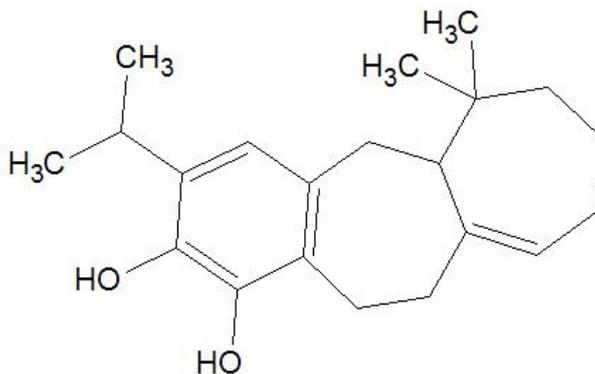


Composto B

As funções orgânicas dos feromônios de trilha e de alarme são, respectivamente:

- A) Álcool e éster.
- B) Ácido carboxílico e amina.
- C) Aldeído e cetona.
- D) Éter e hidrocarboneto.
- E) Enol e ácido carboxílico.

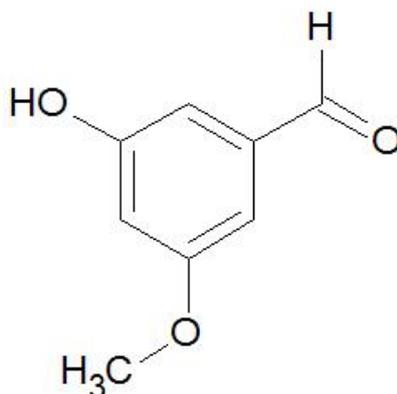
09 - A fórmula estrutural abaixo pertence ao barbatusol, que é a principal substância presente em uma planta conhecida como boldo. Essa planta é muito utilizada porque a substância em questão é eficiente para tratar males do fígado e também problemas relacionados com a digestão.



Analisando a fórmula estrutural do barbatusol, qual é o nome da função oxigenada presente em sua estrutura?

- a) álcool
- b) éster
- c) fenol
- d) éter
- e) aldeído

10 - A fórmula estrutural abaixo pertence à substância vanilina, que é responsável pelo aroma e sabor característicos da baunilha:



Analisando a estrutura da vanilina, quais são as substâncias oxigenadas presentes em sua estrutura?

- a) álcool, éter e éster
- b) álcool, ácido e fenol
- c) aldeído, álcool e éter
- d) aldeído, éster e álcool
- e) aldeído, éter e fenol

APÊNDICE D – Transcrição das respostas dos alunos para questionamentos 01 a 03 no pré-teste

ALUNO	Q1	Q2	Q3
AL01	São funções que apresentam C, H e O em sua estrutura	Grupos funcionais são funções que definem os grupos de acordo com sua relação na cadeia carbônica, podem ser: álcool, cetona e aldeído.	Fenol, cetona e álcool
AL02	BRANCO	É um átomo ou um grupo de átomos em uma molécula	BRANCO
AL03	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL04	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL05	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL06	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL07	Apresentam C, H e O na sua composição	São grupos ligados a cadeia principal que alteram sua função	Fenol, cetona e álcool
AL08	São funções ou grupos funcionais onde devem apresentar C, H e O em sua composição	São grupos orgânicos onde necessariamente o composto precisa apresentar C e H	Fenol, Cetona e álcool
AL09	BRANCO	BRANCO	Ácido e álcool
AL10	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL11	São um dos quatro grupos funcionais dos compostos orgânicos	É um átomo ou um grupo de átomos em uma molécula	Fenol, cetona, éter e álcool
AL12	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL13	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL14	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL15	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL16	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL17	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL18	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL19	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL20	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL21	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL22	São um dos quatro grupos funcionais dos compostos orgânicos	É um átomo ou grupo de átomos em uma molécula	Éter, fenol, álcool e cetona
AL23	BRANCO	BRANCO	Eter, cetona, fenol e álcool
AL24	São álcoois, aldeídos, cetonas, ácido carboxílico e ester	Os grupos funcionais se definem como é a estruturas das funções orgânicas	Álcool e aldeído
AL25	São funções que possuem C, H e O na sua composição	BRANCO	Fenol, cetona e álcool
AL26	BRANCO	É grupo de átomos ou moléculas	Cetona, fenol, éter e álcool

AL27	São compostos que possuem o oxigênio ligado a cadeia carbônica	São partes das cadeias que são exclusivos de cada grupo e permitem diferenciá-las	Álcool, cetona, fenol e éter
AL28	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL29	Grupos de moléculas que possuem C e O em sua estrutura, formando vários grupos funcionais	Os grupos funcionais caracterizam e diferenciam as funções de cada composto	Fenol, cetona e álcool
AL30	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL31	BRANCO	BRANCO	Fenol, cetona, álcool e éter
AL32	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL33	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL34	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL35	Possuem moléculas de oxigênio em forma de grupos	Característica e diferenciam a função de cada composto	Fenol, cetona e álcool
AL36	São um dos quatro grupos funcionais	BRANCO	BRANCO
AL37	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL38	Oxigênio ligado a cadeia orgânica	Características exclusivas de cada função	Fenol, cetona e álcool
AL39	BRANCO	BRANCO	BRANCO
AL40	Possuem moléculas de oxigênio em sua estrutura que forma grupos funcionais	Caracterizam e diferenciam a função de cada composto	Fenol, cetona e álcool

APÊNDICE E - Escala de Diferencial Semântico – Jogo Digital

Responda ao questionário segundo o modelo abaixo, marcando a posição que melhor reflete sua opinião. O traço do meio deve ser marcado quando você estiver indeciso sobre o assunto, ao passo que os demais representam seu grau de concordância com a expressão mais próxima. Assim, no exemplo a pessoa concorda que a disciplina de Química é muito mais divertida do que cansativa.

Divertida __ V _____ Cansativa

Por favor, indique o que você pensa sobre o seguinte:	
AULAS COM METODOLOGIAS ALTERNATIVAS	
01	Auxilia na aprendizagem _____ Não auxilia na aprendizagem
02	Necessária _____ Desnecessária
03	Divertido _____ Entediante
04	Atrativo _____ Não atrativo
JOGO DIGITAL NAS ESCOLAS	
05	Aplicável _____ Não aplicável
06	Acessível _____ Inacessível
07	Fácil manuseio _____ Difícil manuseio
08	Facilita a aprendizagem _____ Não facilita a aprendizagem
09	Interessante _____ Desinteressante
10	Atrativo _____ Não atrativo
A AULA DE QUÍMICA COM O JOGO TRILHA ORGÂNICA	
11	Facilita a aprendizagem _____ Não facilita a aprendizagem
12	Divertido _____ Entediante
13	Acessível _____ Inacessível
14	Interessante _____ Desinteressante
15	Atrativo _____ Não atrativo
O VISUAL DO JOGO É	
16	Extremamente fácil de compreender _____ Confuso de compreender
17	Interessante _____ Desinteressante
18	Atrativo _____ Não atrativo
AS ANIMAÇÕES DO JOGO, VOCÊ AS CONSIDERARIA	
19	Extremamente bem-feitas _____ Extremamente mal feitas
20	Interessante _____ Desinteressante
21	Atrativo _____ Não atrativo
OS COMANDOS DO JOGO SÃO	
22	Descomplicados _____ complicados
AS REGRAS DO JOGO SÃO	
23	Fáceis de aprender _____ Difíceis de aprender
QUANTO À DIFICULDADE, O JOGO É	
24	Extremamente fácil _____ extremamente difícil

APÊNDICE F - Declaração de consentimento

Eu _____, abaixo qualificado, declaro-me esclarecido sobre a participação como voluntário na pesquisa sobre Trilha orgânica: a influência do jogo digital na aprendizagem de funções orgânicas oxigenadas com alunos da 3ª série do ensino médio, permitindo a publicação dos dados informados. Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo.

Nome: _____

RG: _____

CPF: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

JAGUARUANA-CE ___/___/_____

Assinatura

APÊNDICE G – Produção Intelectual



JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JUNIOR (Org.)



ANAIIS DO III SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA EDUCAÇÃO



PUBLICAÇÃO REVISTA - ATENAS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA
UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS: UMA VISÃO TEÓRICA
DIDACTIC SEQUENCE FOR THE TEACHING OF ORGANIC
CHEMISTRY USING DIGITAL GAMES: A THEORETICAL VISION

Francisco Glauber de Brito Silva¹
Leonardo Alcântara Alves²

RESUMO: Refletindo sobre o processo de ensino e aprendizagem de Química, e em específico sobre Química Orgânica, por considerar que este ainda está reduzido ao ensino de nomenclatura e “decoreba” de grupos funcionais. Da mesma forma, ao pensar em estratégias de ensino, limitam-se a roteiros poucos investigativos e pesquisa pela internet. Objetivamos com este trabalho apresentar uma visão teórica sobre sequência didática utilizando os jogos digitais, a metodologia desenvolveu-se através, de uma pesquisa bibliográfica. Durante o levantamento bibliográfico, selecionamos livros e artigos publicados em periódicos, tendo em consideração que pretendemos elaborar uma bibliografia básica: o ensino de química, jogos digitais e sequência didática. A leitura informativa científica buscou destacar as principais contribuições dos jogos digitais e sequência didática para o processo de ensino e aprendizagem, relacionando-as com o problema proposto pelo estudo e, finalmente, a análise das afirmações oferecidas. Depois disto foi possível construir ordenadamente, por meio de notas e fichas, comentários, citações, resumos e observações pessoais úteis para o desenvolvimento do trabalho acadêmico. Tendo em vista esses conhecimentos, pretende-se relacionar os jogos digitais inseridos numa sequência didática como um instrumento viabilizador no ensino de Química Orgânica contrapondo a forma tradicional de ensino, adotando as técnicas de contextualização e interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Ensino de química, Sequência didática, Jogos digitais.

ABSTRACT: Reflecting on the teaching and learning process of Chemistry, and specifically on Organic Chemistry, considering that this is still reduced to teaching nomenclature and "decorated" functional groups. Likewise, when thinking of teaching strategies, limited to few investigative scripts and research the internet. The objective of this work is to present a theoretical view about didactic sequence using digital games, the methodology was developed through a bibliographical research. During the bibliographical survey, we selected books and articles published in periodicals, taking into account that we intend to elaborate a basic bibliography: the teaching of chemistry, digital games and didactic sequence. The scientific informative reading sought to highlight the main contributions of digital games and didactic sequence for the teaching and learning process, relating them to the problem proposed by the study and, finally, the analysis of the offered statements. After this, it was possible to construct, by means of notes and index cards, comments, quotations, abstracts and personal observations useful for the development of academic work. In view of this knowledge, it is intended to relate the digital games

¹ Possui graduação em Química pela Universidade Estadual do Ceará (2010) e graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (2007). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual do Ceará (2014). Atualmente é professor da Prefeitura Municipal de Jaguaruana e professor - diretor escolar - Secretaria da Educação Básica do Ceará. Email: glaubersanear@yahoo.com.br.

² Possui Graduação em Química Industrial (2007), Mestrado (2009) e Doutorado em Química (2013) pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professor do quadro efetivo de Professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Apodi e do Programa de Pós graduação em Ensino - POSENSINO (UERN/UFERSA/IFRN). Líder do Núcleo de Pesquisa em Educação e Química (NUPEQ). Email:Leonardo.alcantara@ifrn.edu.br.

inserted in a didactic sequence as a viable instrument in the teaching of Organic Chemistry, counterposing the traditional form of teaching, adopting the techniques of contextualization and interdisciplinarity.

Keywords: Chemistry teaching, Didactic sequence, digital games.

Paulo Augusto Tamanini
[organizador]

PROPOSITURAS

ENSINO E SABERES SOB UM
ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UM ESTADO DO CONHECIMENTO

Francisco Glauber de Brito Silva¹

Leonardo Alcântara Alves²

Introdução

Vivemos em um tempo de intensas transformações, as quais modificaram e modificam nossas percepções e relações em todas as esferas da sociedade. Em menos de um século, observamos um avanço significativo na ciência, medicina, tecnologia e demais campos do conhecimento. No entanto, paradoxalmente a essas mudanças, ainda reconhecemos a escola pela sua condição imutável.

Ao observarmos atentamente o meio, verificamos que as relações da sociedade estão sustentadas pelo uso crescente de inúmeros aparatos tecnológicos, de modo que atualmente é difícil

¹ Possui graduação em Química pela Universidade Estadual do Ceará (2010) e graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (2007). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual do Ceará (2014). Atualmente é professor da Prefeitura Municipal de Jaguaruana e professor - diretor escolar - Secretaria da Educação Básica do Ceará. Email: glaubersanear@yahoo.com.br.

² Possui Graduação em Química Industrial (2007), Mestrado (2009) e Doutorado em Química (2013) pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professor do quadro efetivo de Professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Apodi e do Programa de Pós-Graduação em Ensino - POSENSINO (UERN/UFERSA/IFRN). Líder do Núcleo de Pesquisa em Educação e Química (NUPEQ). Email:Leonardo.alcantara@ifrn.edu.br.

Elaboração de sequências didáticas: uma experiência de minicurso com alunos de licenciaturas**Education of teaching sequences: a mini-course experience with undergraduate students**

DOI:10.34117/bjdv5n8-129

Recebimento dos originais: 10/07/2019

Aceitação para publicação: 29/08/2019

José dos Santos Ferreira

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino - POSENSINO

Instituição: Associação ampla entre Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-árido e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Endereço: Rua: Raimundo Firmino de Oliveira, 400. Conj. Ulrick Graff. CEP: 59.628-330. Mossoró - RN

E-mail: santosdianz@hotmail.com

Magna Misleiza Rodrigues Medeiros

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino - POSENSINO

Instituição: Associação ampla entre Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-árido e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Endereço: Rua: Raimundo Firmino de Oliveira, 400. Conj. Ulrick Graff. CEP: 59.628-330. Mossoró - RN

E-mail: misleizamedeiros@hotmail.com

Francisco Glauber de Brito Silva

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino - POSENSINO

Instituição: Associação ampla entre Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-árido e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Endereço: Rua: Raimundo Firmino de Oliveira, 400. Conj. Ulrick Graff. CEP: 59.628-330. Mossoró - RN

E-mail: glaubersanear@yahoo.com.br

Leonardo Alcântara Alves

Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Endereço: Rua: Raimundo Firmino de Oliveira, 400. Conj. Ulrick Graff. CEP: 59.628-330. Mossoró - RN

E-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

RESUMO

A utilização de diferentes meios/métodos de ensinar, atrelados a um planejamento bem organizado e pensado, já é conhecido como fundamental no fazer docente. Nesta linha, o presente trabalho apresenta um relato de experiência de minicurso, ofertado no ano de 2018,

Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 8, p. 13175-13187 aug. 2019 ISSN 2525-8761