



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

FERNANDO HENRIQUE VIEIRA NUNES

**DIFERENTES MÉTODOS APLICADOS AO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA MOLECULAR**

CAJAZEIRAS-PB
2019



FERNANDO HENRIQUE VIEIRA NUNES

**DIFERENTES MÉTODOS APLICADOS AO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA MOLECULAR**

O Presente trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação no componente curricular de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Química do CFP/UFCG, do período 2019.1, sob a orientação do professor Dr. Everton Vieira da Silva.

CAJAZEIRAS-PB
2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

N972d Nunes, Fernando Henrique Vieira.
Diferentes métodos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem de geometria molecular / Fernando Henrique Vieira Nunes. - Cajazeiras, 2019.
46f.: il.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva.
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2019.

1. Química - ensino. 2. Geometria molecular. 3. Metodologia de ensino. 4. Tecnologia na educação. 5. Ludicidade. I. Silva, Everton Vieira da. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 54:37

FERNANDO HENRIQUE VIEIRA NUNES

**DIFERENTES MÉTODOS APLICADOS AO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA MOLECULAR**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação no componente curricular de trabalho de conclusão de curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Química do CFP/UFCG, do período 2019.1, sob a orientação do professor Dr. Everton Vieira da Silva.

Aprovado em 09 / 07 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Everton Vieira da Silva

Prof. Dr. Everton Vieira da Silva

(UFCG- Orientador)

Fernando Portela da Cunha

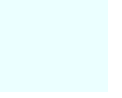
Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha

(UFCG - Examinador Interno)

Egle Katarinne Souza da Silva

Me. Egle Katarinne Souza da Silva

(Examinador externo)



DEDICATÓRIA

A Deus, a minha família, aos amigos, a meu orientador e a todos que me incentivaram e colaboraram para a realização desta conquista.



AGRADECIMENTOS

A Deus, que mim deu forças para concluir este ciclo.

A meus pais, João Bosco Nunes e Maria Solange Vieira Nunes, por terem mim apoiado em tudo e por terem me incentivado quando pensei em desistir.

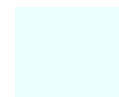
Aos demais familiares por todo apoio.

Aos amigos, pelos momentos vivenciados durante a graduação, de alegria, de tristeza e desespero, entre outros, onde muitos laços de amizades verdadeiras foram construídos. Em especial, a Claudineide Baltazar, Lucas Alves e Franciney Begne por todo apoio e ajuda durante esse longo percurso.

A meu orientador, Everton Vieira da Silva, por ter depositado em mim sua confiança e sua grande colaboração para a elaboração deste trabalho.

A todos os professores e demais membros da instituição.

Agradeço a todos que colaboraram para a realização desta conquista.



ΕΠÍΓΡΑΦΕ

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transformar”.

(Lavoisier).



RESUMO

Este estudo busca desenvolver e aplicar diferentes métodos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de geometria molecular visto a grande dificuldade na compreensão desse conteúdo e a necessidade de inclusão de novas metodologias no ensino de geometria molecular. Para tanto, foi desenvolvido e aplicado uma sequência didática para o ensino de geometria molecular utilizando recursos lúdicos e tecnológicos, sendo esta, uma pesquisa básica, caracterizada quanto aos seus objetivos como estudo bibliográfico e de campo desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jose Nilson Santiago, localizada em Poço Dantas com vinte e seis alunos do terceiro ano do ensino médio. Percebeu-se a grande dificuldade dos alunos na compreensão de geometria molecular e a adoção dos recursos lúdicos e dos aplicativos contribui de forma direta para ampliar a participação e o interesse dos discentes, bem como, para avançar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem de química na educação básica.

Palavras chave: Novas Metodologias, Ludicidade, Tecnologias na Educação, Aplicativos.

ABSTRACT

This study seeks to develop and apply different methods applied to the teaching and learning process of molecular geometry since the great difficulty in understanding this content and the need to include new methodologies in the teaching of molecular geometry. To do so, a didactic sequence was developed for the teaching of molecular geometry using play and technological resources, this being a basic research, characterized as to its objectives as a bibliographic and field study developed at the State School of Elementary and Middle School Jose Nilson Santiago, located in Poço Dantas with twenty six students of the third year of high school. The students 'great difficulty in understanding molecular geometry was realized, and the adoption of play resources and applications directly contributes to increase students' participation and interest, as well as to advance the improvement of the teaching and learning process of students. chemistry in basic education.

Key words: new methodologies, play games, use of applications.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Aplicativo webMo.....	24
Figura 2- Jogo Trilando a química.....	25
Figura 3- Nível de afinidade com a disciplina de química dos alunos da EEEFM José Nilson Santiago.....	27
Figura 4- Conhecimento sobre geometria molecular.....	28
Figura 5- Uso do aplicativo em geometria molecular.....	29
Figura 6- Dificuldades encontradas no uso do aplicativo.....	30
Figura 7- O uso do Aplicativo em aprender química.....	31
Figura 8- Concepção dos discentes sobre a utilização do jogo lúdico.....	32
Figura 9- O Uso de Jogos Facilitaram o aprendizado de Geometria Molecular.....	33
Figura 10- Recursos que Favoreceram o Entendimento do Conteúdo.....	34
Figura 11- Participação dos Discentes nas Aulas Lúdicas.....	35
Figura 12- Ensino de química com uso de diferentes recursos.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Três dimensões
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
TIC's	Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologia digital de informação e comunicação
TIMS	Tecnologia da Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Geral.....	13
2.2 Específicos.....	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 O Ensino de Química na educação básica.....	14
3.2 Metodologias Alternativas para o Ensino de Química: da tecnologia a ludicidade.....	15
3.3 A inclusão das TIC's no Processo de Ensino e Aprendizagem.....	17
3.4 Importância e principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Molecular na Educação Básica.....	19
3.5 Diferentes recursos desenvolvidos e aplicados ao ensino de geometria molecular para a educação básica.....	20
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
4.1 Classificação da pesquisa.....	23
4.2 Localização, População e Amostra.....	23
4.3 Percurso Metodológico.....	23
4.4 Instrumentos de análise de dados.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICES	

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, vive-se uma grande inserção das tecnologias em todos os segmentos, sendo essa um agrupamento de procedimentos e ferramentas capazes de auxiliar o homem nas suas mais diversas tarefas, esta acompanha o homem desde os primórdios, quando ele conseguiu utilizar o fogo para ajudá-lo em suas tarefas e/ou criou utensílios para a resolução de problemas corriqueiros (CHASSOT, 2000).

As tecnologias são tão antigas quantos os homens, elas foram desenvolvidas e evoluindo de acordo com a criatividade humana, que vem fazendo com que esses recursos evoluam gradativamente para satisfazer suas necessidades em cada época, principalmente nos contextos da sociedade atual que já nasce conectada (SOUSA, 2012).

Desde então, a tecnologia vem avançando de maneira exponencial, surgindo assim, uma gama de ferramentas capazes de realizar ações nos mais variados âmbitos e com as mais diversificadas funcionalidades e aplicações. No entanto, esse avanço pode causar grandes impactos na sociedade, tanto positivos quanto negativos (GIL, 2012).

Visto que as tecnologias se encontram nas mais diversas áreas, elas também se fazem presentes no meio educacional e, sabendo que a escola é um ambiente propício no qual o sujeito tem a possibilidade de debater e conhecer acerca daquilo que rege o mundo, ela não pode ficar alheia a esses instrumentos tecnológicos (LIMA, 2012). No que compete este estudo, procura-se a inserção e a utilização de aplicativos de *smartphone* com sistema *android* encontrado no *play store* e de forma gratuita em sala de aula, bem como, a aplicação de jogos lúdicos como recursos de aprendizagem no ensino de Química, em especial no conteúdo de geometria molecular, pois consiste em um dos tópicos mais desafiadores, devido a necessidade de demonstração por parte dos professores.

Tanto o professor quanto a escola devem estar atentos ao avanço das tecnologias, mas, o que se percebe é uma certa recusa quanto a adoção dos recursos e aplicação rotineira em sala de aula. As escolas, em sua maioria, não possuem estruturas para receber tais demandas e alguns professores ainda não estão capacitados para acolher essas ferramentas (FLORES 2015). Assim, a própria escola deve oferecer suporte a seus professores de maneira que esses possam se adequar a essa nova fase da aprendizagem, que não pode resumir-se apenas ao livro didático como único recurso, cabe ao professor buscar alternativas que possam facilitar a aprendizagem, nesse parâmetro podem se incluir também jogos lúdicos e jogos educativos digitais como ferramentas de aprendizagem.

Ao contrário dos professores, os alunos já estão dispostos e já interagem com esses instrumentos tecnológicos e, de certa forma, possuem maior familiaridade com eles. Um dos principais instrumentos tecnológicos utilizados pelos alunos é o celular. Este se configura em um recurso extremamente poderoso principalmente com a chegada da *Internet*, mais é importante salientar que esse deve ser usado apenas como recurso facilitador, deve haver uma mesclassem de métodos que possam facilitar e tornar a aprendizagem mais dinâmica (SOUSA, 2012). Nesse, sentido é possível incluir os jogos, que podem tornar as aulas mais dinâmicas e atraentes aos educandos e quando adotadas com objetivo bem definidos, favorecem a aprendizagem.

É importante salientar que o maior contato dos alunos com esse instrumento tecnológico (celular, *smartphone* com sistema *android*) ainda é fora da escola, pois estas, ainda utilizam/oferecem meios que possibilitem ao aluno conhecer o seu potencial didático. Infelizmente, a maioria dos professores enxerga as tecnologias como inimigas das praticas educacionais e, assim, não conseguem perceber o quão poderosas aliadas no processo de ensino e aprendizagem elas são (CORTELAZZO, 1999).

Esse estudo pode-se ver que diversos recursos podem ser aplicados para melhoria do ensino de química e mais especificamente para o entendimento da geometria das moléculas, como é o uso do uso de aplicativos de celulares, de jogos lúdicos físicos e digitais, *software* de modelagem e modelos prontos, que facilitem a interação entre os alunos e professores e contribuem diretamente para uma aprendizagem significativa.

Nesse contexto, é importante frisar que o conteúdo de geometria molecular é complexo e de difícil visualização apenas por figuras nos quatro negros ou livros, assim pode-se usar os aplicativos adequados para visualização em três dimensões (3D), o que dará uma melhor compreensão de sua real dimensão espacial, também pode ser citado o uso de outros materiais tais como, massa de modelar, *software* ou modelos pré-definidos que possibilitem a construção e visualização da geometria (COSTA, et al 2015).

Além disso, os jogos lúdicos podem ser usados para fixar os conteúdos já estudados pelos alunos, pois esses têm o poder de voltar o interesse do aluno aos conteúdos e tornar a aula mais atrativa deixando de lado a monotonia das aulas convencionais que muitas vezes tira o interesse dos alunos. Logo, a adoção dos diversos recursos metodológicos, seja digital ou não, contribuem diretamente para melhoria do ensino de química e da geometria molecular.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver e aplicar uma sequência didática para o ensino de geometria molecular utilizando recursos lúdicos e tecnológicos.

2.2 Específicos

- Investigar as dificuldades de aprendizagem expressas pelos estudantes sobre o conteúdo de Geometria Molecular;
- Elaborar uma sequência didática com diferentes recursos para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Molecular;
- Utilizar aplicativos e jogos na sequência didática como facilitadores desse processo;
- Analisar a avaliação dos estudantes quanto a aceitação dos recursos e metodologias utilizadas ao longo das ações em sala de aula.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O Ensino de Química na educação básica

As dificuldades no ensino de química vêm ao longo dos anos desafiando professores e pesquisadores, principalmente no que diz respeito a demonstração de sua representação, já que essa tem papel importante no entendimento de estruturas químicas. Essa preocupação se dá, na maioria das vezes, por falta de material didático específico que possa demonstrar com eficiência a estrutura das moléculas químicas, pois em muitas escolas, os professores só têm acesso a lápis (giz) e quadro negro, o que dificulta a representação de estruturas químicas, o arranjo espacial dos átomos, o ângulo entre as ligações atômicas, a estereoquímica das moléculas e o reconhecimento da geometria molecular, principalmente a série de mudanças que tem sofrido ao longo dos anos desde as representações pictográficas de Dalton em 1804 até os dias atuais (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com Martins (2018), as escolas têm buscado avançar no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos não aceitam permanecer como meros seres passivos em sala de aula, que apenas ouvem e bem aceitam as informações repassadas, mas sim, desejam participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Logo, manter o aluno atento e motivado na aula passou a ser o grande desafio para educadores, principalmente devido os discentes terem informações na palma de suas mãos e a um clique, pois eles estão cada vez mais conectados e imersos no mundo tecnológico. Nesse sentido, a adoção dos diferentes recursos tecnológicos no ensino de química, passa a ser essencial para que o processo de ensino e aprendizagem seja eficiente.

O ensino de química deve ser desafiador, problematizador e estimulador para que os estudantes sejam conduzidos a construção do conhecimento científico, pois não se pode mais ensinar química como sendo uma ciência acabada com conceitos definitivos e respostas prontas. É preciso que os conhecimentos químicos sejam apresentados de forma que os alunos se envolvam de forma ativa e aprofundada com seu ambiente e os recursos tecnológicos quando aplicados com objetivos pedagógico bem traçados proporcionam uma aprendizagem mais eficiente (LIMA, 2012).

Nesse contexto a referência do ensino de química deve ser para formar cidadão, assim temos que saber que educar para a cidadania, é educar para uma sociedade democrata, logo preparar o jovem e o adulto para participar dessa sociedade e para saber lidar com a produção dessa sociedade e se posicionar a frente das implicações provocadas por ela (RIBEIRO, 2010)

3.2 Metodologias Alternativas para o Ensino de Química: da tecnologia a ludicidade

As tecnologias vêm se mostrando indispensáveis para o enriquecimento e criação de novos espaços de estudos e aprendizagem nos mais variados segmentos. Assim ver-se que em cada dia tem aumentado a necessidade de inovação das metodologias adotadas pelos professores de modo a facilitar e tornar mais atrativa, a construção de novos conhecimentos por parte dos educandos, e numa sociedade cada dia mais ligada a tecnologia (MARTINS, 2018).

Segundo Costa et al. (2015), as novas tecnologias vêm fazendo uma grande revolução no ensino, onde os professores podem utilizá-las como uma ferramenta pedagógica para facilitar o processo de ensino/aprendizagem. Como exemplo, cita-se o uso de celulares, *smartphone* e *tablet* por parte dos alunos, que aumenta a cada dia, bem como o acesso à *internet*, que oferecem uma infinidade de recursos que usados para o ensino pode ser um grande facilitador na aprendizagem dos alunos.

Nessa perspectiva, o cenário educacional vem se modernizando e a implementação de novos métodos de ensino tem sido uma tendência, tanto por professores como por alunos. Oliveira (2016) expõe que diante das transformações ocorridas na sociedade atual, ver-se a necessidade de implementar as novas tecnologias de maneira que possa ajudar na realização de novas práticas educacionais e que facilitem a aprendizagem. Essas novas práticas têm passado muito pelo uso de dispositivos móveis e seus aplicativos, mas deve-se tomar certos cuidados principalmente na escolha de qual deve ser usado e com qual objetivo, visto que poucos tem sido desenvolvido com propósito educacional.

A utilização de recursos tecnológicos como *smartphone*, *tablet* e computadores no processo de aprendizagem, seja em escolas presenciais ou online, podem proporcionar mudanças significativas tanto na maneira de ensinar por parte do professor como por parte dos alunos, que vem a suprir as necessidades de ter um papel ativo no processo de aprendizagem, contudo vemos que a grande maioria das escolas não tem estruturas e muito menos recursos básicos para que possa atender essas necessidades (MARTINS, 2018).

Como exemplo de recursos tecnológicos os aplicativos educacionais que são ferramentas importantes e facilitadoras para a compreensão dos conteúdos químicos, principalmente sobre geometria molecular, pois permitem aos alunos a visualização das moléculas no espaço, em 3D, assim com uma série de propriedades físicas e químicas, possibilitando o entendimento dos alunos sobre a importância dos mais variados conteúdos de

química. Nesse sentido, afirma-se que a tecnologia vem se inovando e se adequando para o ensino e para os mais variados conteúdos (COSTA, et al 2015).

Por outro lado, devem se investigar o acesso a esses dispositivos móveis e seus aplicativos, de maneira que possam vim a ajudar de forma significativa na construção de novos saberes no processo de ensino e aprendizagem de química na educação básica. Logo, podem ser adotadas como forma de apoio à construção do conhecimento, ampliando o espaço de aprendizagem, fazendo com que os discentes não fiquem mais limitados as paredes das salas de aulas e aos momentos de contato com o docente (OLIVEIRA, 2016).

Nesse viés, o uso de aplicativos podem então facilitar a aprendizagem de diversos conteúdos de química, principalmente aqueles que necessitam de demonstração, construção de estruturas e esquemas. Neste sentido, Costa et al (2015) fez uso de aplicativos para ensinar geometria molecular e obteve resultados satisfatórios, pois conforme afirmaram os participantes do estudo, o recurso facilita a visualização das moléculas em três dimensões e com isso, colaborando para a compreensão. No entanto, o autor aponta que o recurso não deve substituir o estudo do material didático, sim utilizado como complemento, pois o uso do aplicativo é importante para tornar conteúdos de química abstratos mais compreensíveis e assim contribuir para a aprendizagem.

Além da tecnologia que pode ser aplicada no ensino de química, outros recursos têm sido amplamente trabalhados para tornar as aulas mais prazerosas e dinâmicas, como é o caso da adoção das ferramentas lúdicas. Segundo Lima (2011), as atividades lúdicas no ensino fundamental e médio são práticas que ajudam os alunos no desenvolvimento pessoal e atuação na sociedade, podem ser usadas pelo professor como instrumentos de motivação, para atrair e estimular os alunos no processo de construção do conhecimento, de maneira divertida e atraente.

Tendo em vista a complexidade do ensino da química, o lúdico pode ser incluído nas aulas, por meio da aplicação de jogos pedagógicos. O jogo nas aulas de Química representa não apenas uma descontração, mas permite ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo abordado. Corroborando Brandão (2014) menciona ainda, que o lúdico deve ser empregado apenas como um instrumento de ensino e não como uma exclusiva alternativa para o aprendizado.

No trabalho de Costa et al (2015), por exemplo, a atividade lúdica se mostrou favorável no ensino de Geometria Molecular, onde se notou o estímulo nas soluções de desafios, o esforço espontâneo próprio do jogo, trouxe também, alguns aspectos emocionais e de euforia dos aluno e principalmente facilitou a construção conceitos, permitiu a socialização

dos alunos em sala de aula, além de ser um elemento enriquecedor e facilitador, sendo bastante útil e eficiente no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Batista (2010), é evidente a necessidade e a importância de se utilizar diferentes recursos e metodologias alternativas no ensino, como jogos lúdicos, visto que dessa maneira podem-se dinamizar as aulas, estimular o interesse do aluno, facilitando a compreensão dos conteúdos e ajudando para uma aprendizagem eficiente. Visto que, grande parte dos alunos demonstra falta de interesse nas aulas de química e ao inserir aplicativos educativos e lúdicos, como jogos digitais, acessíveis ao celular ou simples jogo de tabuleiro, o professor pode instigar o interesse do aluno pelo conteúdo, como também, estimular a aprendizagem por meio do jogo e da competitividade entre os próprios alunos.

De acordo com Meirelles (2014) o grande desafio para professores é saber articular o tempo de aula com o uso dos diversos recursos facilitadores da aprendizagem possível de ser aplicado, para isso, a organização de sequência didáticas pode ser uma alternativa que contribui para uma melhor organização dos conteúdos a serem trabalhados por parte do docente e possibilita também acompanhar a evolução da aprendizagem dos discentes. Tais sequências podem conter várias alternativas metodológicas que venham a facilitar a aprendizagem dos conteúdos de química por parte dos educandos.

3.3 A inclusão das TIC's no Processo de Ensino e Aprendizagem

Para Costa (2015), a principal questão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), é como associar à tecnologia a educação, pois não se deve ter apenas uma visão de deslumbramento, mas sim uma visão pedagógica que venha a facilitar o ensino e aprendizagem, sendo ferramentas facilitadoras da construção do conhecimento.

No entanto, ainda existe resistência por parte dos professores principalmente por parte dos mais antigos na atividade, isso pode ocorrer por não conhecer a infinidades de recursos que essas tecnologias podem oferecer, ou por não estarem habituados ao seu uso adequado, principalmente por medo dos novos desafios que são impostos pela presença das Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC). Por outro lado, existem professores que são a favor, estando dispostos a superar esses novos desafios na vida profissional (LIMA, 2012).

Segundo Flores (2015), educar é participar da formação do outro de forma a haver um diálogo de forma flexível, no sentido de ensinar e aprender, não só na escola, mas na sociedade, nesse sentido, o professor será referência na construção ideológica de uma cultura.

A tecnologia aplicada à sala de aula possui diversos benefícios, tais como: a tecnologia móvel vem a favorecer um maior alcance e dá uma igualdade no que diz respeito a qualidade da educação; a melhora a educação em áreas de conflitos ou aonde venham a ocorrer desastres naturais, reaproximando essas crianças que sofreram algum tipo de trauma da educação; assistir estudantes com algum tipo de deficiência pode vim a promover a inclusão social na sala de aula; aperfeiçoa o tempo em sala de aula, ao otimiza o tempo em sala de aula, faz com que o rendimento e a produtividade aumentem abrangido assim um maior número de conteúdo, aumentando a qualidade do ensino; permiti que se aprenda em qualquer hora e lugar, pois pode-se acessar o conteúdo a qualquer momento oportuno; constrói novas comunidades de aprendizagem, constrói pontes de comunicação entre as mais diferentes comunidades de ensino e aprendizagem; proporciona a troca de informações e experiências entre alunos e professores, não importando a distância entre eles; dá suporte a aprendizagem, serve como auxílio na aprendizagem dando certo embasamento as aulas; aprimora a aprendizagem formal e informal, faz uma ponte entre a educação tradicional e a educação moderna; provê de avaliações e *feedback* imediatos, aprimora e facilita a comunicação dentro da própria instituição, com isso facilitando e melhorando a administração dos gestores; facilita o aprendizado personalizado, podem diminuir os custos e aumentar os benefícios dos materiais utilizados na educação; melhora a aprendizagem continua, contribuindo para uma aprendizagem mais concreta, pois os estudantes podem rever todos os conteúdos na hora e local que estiverem assim os conteúdos vão está sempre frescos na memória (MARTINS, 2018).

A população vem se modernizando com o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) principalmente entre as pessoas mais jovens e quando esses têm acesso à *internet* geram uma grande fonte de informações e conhecimento, por isso, não podem ficar longe das salas de aulas, mas devem ser usadas com moderação e como ferramentas que possam ajudar na aprendizagem, caso contrário, podem tornar-se mais uma dificuldade para o professor, pois pode deixar os alunos despeços do conteúdo, caso não tenha um controle desse uso por parte dos alunos (OLIVEIRA, 2016).

Nesse sentido, percebe-se o quanto é importe a utilização da tecnologia no ensino, pois ela não só ajuda a formar alunos, mas também, cidadãos críticos e que vão atuar de forma ativa na sociedade, assim além de facilitar o ensino e aprendizagem que deve ser sua principal função, ainda ajudara na inclusão desses na sociedade moderna. (MARTINS, 2018).

Sousa, Miota e Carvalho (2011), no livro tecnologias digitais na educação, especialmente em um dos seus capítulos intitulado de “A tecnologia e o ensino de

química:jogos digitais como interface metodológica”, destacam que as novas tecnologias fornecem metodologias importantes e que seus recursos podem ser capazes de possibilitar uma melhor formação educacional, especificamente no campo da química, atualizando o conhecimentos, a troca de experiências e a aprendizagem através dos recursos tecnológicos.

A influência das TDIC em especial, da Tecnologia da Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) vem pressionando os gestores a repensarem as atuais praticas pedagógicas de maneira a inserir essas tecnologia nas salas de aula.no entanto as principais dificuldades para que isso aconteça é a necessidade de melhorias nas infra-estruturas das escolas e nas formações dos professores para que possam se adequar a essas mudanças no âmbito escolar, considerando a necessidade das práticas educativas centrarem-se na aprendizagem e também adotadas para o desenvolvimento do cidadã crítico e ativo para a sociedade (FLORES, 2015).

A TDIC, também é aplicada no ensino da química, como pode ser observado nos estudos de Sousa e Barbosa (2018), que apresentam o ensino de química com o uso de tecnologias facilitadoras da aprendizagem através da adoção de programas de computadores, tais como: aplicativos de modelagem para *smartphone* como o webMo, *software* para computadores como Avogadro, são apenas exemplo da vasta variedade que existem a disposição disponíveis.

3.4 Importâncias e principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Molecular na Educação Básica

A grande maioria dos pesquisadores parecem ter parado num único argumento, o de que os professores devem mudar suas atitudes, passeando-se em evidencias e descobertas científicas de modo a privilegiar o desenvolvimento de competências e habilidades que venham a contribuir não só no conteúdo semântico, mas na questão da química representativa, isto é, possam vir a facilitar a visualização das geometrias moleculares em três dimensões (no espaço), que hoje é uma das maiores dificuldade dos professores em representar, assim quando se usa apenas quadro e giz (SILVA 2018)

Segundo Lima (2012), algumas reflexões são necessárias quando os professores julgam que a interdisciplinaridade da química é impedida ou sufocada, por ter uma série de conteúdos rígidos, e muito extensos, mais deve se entender que os tem que optar por uma sequência que atenda a suas expectativas e claro de seus alunos que é o personagem mais importante nesse processo, pois são eles que estão sendo formados para a sociedade. Contudo,

é importante que os conteúdos tragam um sentido investigativo que possibilite os estudantes pensar de forma ativa e contribua para a formação do seu próprio conhecimento.

A Geometria molecular é um conteúdo abordado no ensino médio comumente no primeiro ano, onde o aluno se depara pela primeira vez de forma formal com o entendimento estrutural de moléculas, e a distribuição num plano tridimensional, o que gera sempre muitos problemas para o entendimento do assunto. Isso se deve ao fato de ser uma nova abordagem e coisas novas sempre trazem uma série de novas dificuldades ou apenas falta de metodologias que venha a facilitar essa nova forma de ver o conteúdo (SILVA, 2018).

Segundo Lima (2012), são poucas escolas da educação básica que ministram aulas de química que enfatizam a parte da geometria molecular, mesmo sabendo que essa parte da química é uma ciência extremamente complexa e de difícil compreensão, o que mostra o baixo rendimento dos alunos nessa fase existirem.

Segundo Silva (2018), a organização dos conhecimentos de geometria molecular passou por diversas e variadas reformulações, até que se chegou aos atuais livros didáticos. Essa evolução passou muito por investigações empíricas sobre o assunto, assim pode-se chegar a um esclarecimento de muitas concepções a respeito das ligações químicas e do arranjo espacial dos átomos e moléculas.

As representações geométricas de moléculas são essenciais para a compreensão de diferentes isômeros, e não é dominada por boa parte dos alunos, mesmo sendo essencial para o entendimento das mudanças das fórmulas estruturais planas para as fórmulas geométricas. Logo, o professor deve desenvolver atividades que possam auxiliar os alunos a desenvolverem essa capacidade de percepção e assim facilitar até mesmo seu próprio trabalho (RAUPP, 2010).

3.5 Diferentes recursos desenvolvidos e aplicados ao ensino de geometria molecular para a educação básica.

O cenário brasileiro atual exige dos professores uma carga horária em sala de aula muito acima da desejada para uma total dedicação ao processo de ensino e aprendizagem. Para minimizar, é necessário quebrar a mentalidade atual do sistema escolar propondo novas metodologias que fujam da simples apresentação de conceitos prontos e acabados nessa perspectiva, importante que a mudança comece individualmente e que assim venha contaminando os demais, para suprir a parte financeira das escolas a tecnologia dispõe de várias ferramentas gratuitas, tais como jogos lúdicos ou jogos educativos digitais, além de uma

série de aplicativos e *software* de modelagem de moléculas e que tornam o ensino mais eficiente e possibilita uma maior interação aluno/aluno ou mesmo aluno/professor/conhecimento (BOUZON, 2015).

A influência da (TIMSS) tem pressionado e feito com que seja repensado as atuais praticas pedagógicas, o que representa a necessidade de melhorias na infra-estrutura das salas de aulas e na necessidade de uma formação continuada para os professores se adequarem a essas novas formas de ensino, pois se antes a educação estava direcionada exclusivamente aos conteúdos, hoje existe a necessidade das práticas educacionais serem diversificadas para que o processo de ensino e aprendizagem seja completo e haja a formação do cidadão (MARTINS, 2018).

Segundo Raupp (2010), um ambiente que favoreça a capacidade de processamento adicional a cérebro, claro que isso requer uma série de combinações de sistemas externos capazes de facilitar esse processamento de informações e mecanismos internos que permitam seu uso. Esses mecanismos externos abrangem desde componentes brutos do mundo material até estruturas complexas socioculturais, incluindo instrumentos e ferramentas que possam dá a capacidade de manusear essas estruturas tridimensionais, como no caso de computadores, *smartphone* e outros, que facilitam a apresentação/construção do conhecimento ao estudante.

Nesse novo ambiente, propõe-se a necessidade de novas práticas pedagógicas e inserção de metodologias mais ativas, que permitam ao estudante ferramentas para que ele possa aprender de forma a suprir suas necessidades, não apenas voltadas e restritas ao conteúdo. Assim o professor deve assumir uma postura de mediador da formação do conhecimento do aluno, orientando quanto as possibilidades e caminhos a serem percorridos pelos estudantes para que cheguem as suas metas. Nesse caminho a tecnologia surge como uma ferramenta muito proveitosa de apoio ao professor, no que diz respeito a geometria molecular *software* de computadores com o Avogadro e diversos aplicativos para *smartphones* atendem muito bem a essa nova classe, além de ser um excelente instrumento de ensino que vem a atender as necessidades do perfil da nova geração muito ambientada com as tecnologias em especial as tecnologias móveis (MARTINS, 2018).

O ensino de Química apresenta grandes desafios, dentre eles o desenvolvimento de metodologias alternativas e materiais didáticos, neste sentido, diferentes recursos podem ser desenvolvidos e aplicados ao ensino de geometria molecular, compreendendo: o uso de modelos moleculares, a utilização do *software* de modelagem molecular, modelos moleculares feitos de balões e miçangas entre outras.

No ensino de química, em especial o tema geometria molecular, assim como ocorre nas ciências os professores tem utilizados muito modelos em suas aulas, como facilitadores da aprendizagem, sejam eles apresentados através de imagens, gestos, vídeos ou objetos, este último podendo ser manuseados por alunos enquanto os outros não podem (MENEZES, 2016).

A atividade lúdica “trilhando a química” apresentada no trabalho de Cunha et al (2015), por exemplo, mostrou-se bastante eficiente no processo de ensino e aprendizagem, pois traz o esforço, euforias além de aspectos emocionais, características espontâneas do jogo, apresenta elementos favorecedores para uma aprendizagem mais significativa do conteúdo de geometria molecular, além de favorecer a interação professor-aluno, aluno-aluno e aluno-conhecimento, fato que permite entender que os jogos são um excelente recurso a ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem, não só de geometria molecular mais podendo ser aplicado a qualquer conteúdo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Classificação da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa básica, caracterizada quanto aos seus objetivos como descritiva e exploratória e quanto aos procedimentos é considerada um estudo também bibliográfico e de campo, sendo adotado como instrumento de coleta de dados entrevistas e aplicação de diferentes recursos metodológicos. Tais dados foram tabulados em tabelas e gráficos e analisados com uma abordagem quali-quantitativa.

4.2 Localização, População e Amostra

A área de estudo está inserida no município de Poço Dantas- PB, que se encontra na mesorregião do sertão paraibano, na microrregião de Cajazeiras no semi-árido nordestino. Possui uma área de 97,25 km². Limita-se com os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará e com os municípios de Joca Claudino, Uiraúna e Bernardino Batista, na Paraíba, com o município de Venha-Vêr-RN e Icó-CE

Neste município, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jose Nilson Santiago pertencente a 9ª Gerência de Ensino localizada na cidade de Cajazeiras - PB foi selecionada para o desenvolvimento deste estudo, utilizando-se como critério de inclusão para seleção o fato de ser a única unidade de ensino que oferece o Ensino Médio nesse município. Participantes da pesquisa 26 (vinte e seis) alunos, do terceiro ano do ensino médio, turma B, período da tarde do ensino regular, os mesmos contam com aulas na quinta feira 4^a e 5^a e na sexta feira também 4^a e 5^a aula.

4.3 Percurso Metodológico

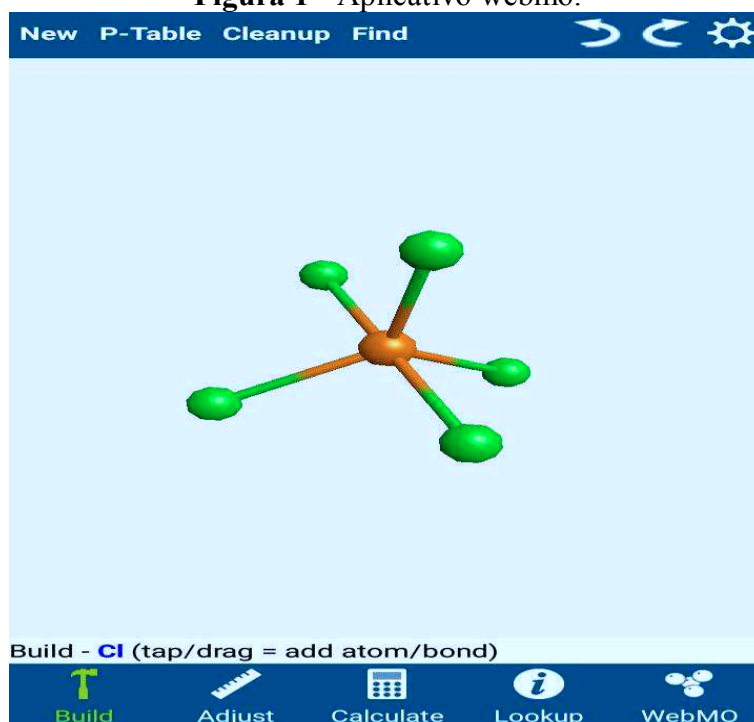
O estudo foi desenvolvido durante os meses de maio a junho do ano de 2019e os trabalhos divididos em etapas, conforme descrito a seguir: Inicialmente realizou-se um levantamento bibliográfico a respeito da temática, onde foi realizada a seleção das referências a partir de artigos, livros, entre outros, disponíveis no banco de dados do Google Acadêmico, sendo utilizado como palavras-chave para refinar a busca: aplicativos no ensino de química, uso de aplicativos no ensino de geometria molecular, uso de jogos lúdico no ensino de química.

Na segunda etapa, foi realizado o contato com o professor da turma de química do 3º ano de forma informal, para apresentar a pesquisa e solicitar autorização para aplicação do questionário e aplicação dos recursos metodológicos junto aos sujeitos.

Na terceira etapa, realizaram-se duas visitas in loco, para averiguar o conhecimento sobre geometria molecular e de química como um todo. Mas sem a aplicação de questionários.

Na quarta etapa, foi realizada uma aula para revisão do assunto geometria molecular, onde foi discutido os conceitos de geometrias, e esclarecido algumas duvidas, pois já havia tempo que eles tinham estudado o assunto em questão. Posteriormente a revisão, foi apresentado o aplicativo (**Webmo**). Esse aplicativo é oferecido por webMo, LLC, e foi lançado ao público em 05/de setembro de 2015, o webMo é recomendado para alunos e professores na escola, faculdade e pós-graduação que desejem o acesso móvel a estruturas, informações e cálculos.

Figura 1 - Aplicativo webmo.



Fonte: autor (2019).

Os alunos acessaram dos seus *smartphones*, divididos em grupos de cinco, onde foi apresentado o funcionamento do aplicativo de forma geral e em seguida, de modo individual a cada grupo para verificar as dificuldades e garantir o melhor uso do recurso. Logo depois, foi distribuída massa de modelar aos grupos, para que esses escolhessem uma molécula e montassem a sua estrutura com a massa de modelar e, em seguida montar no aplicativo a

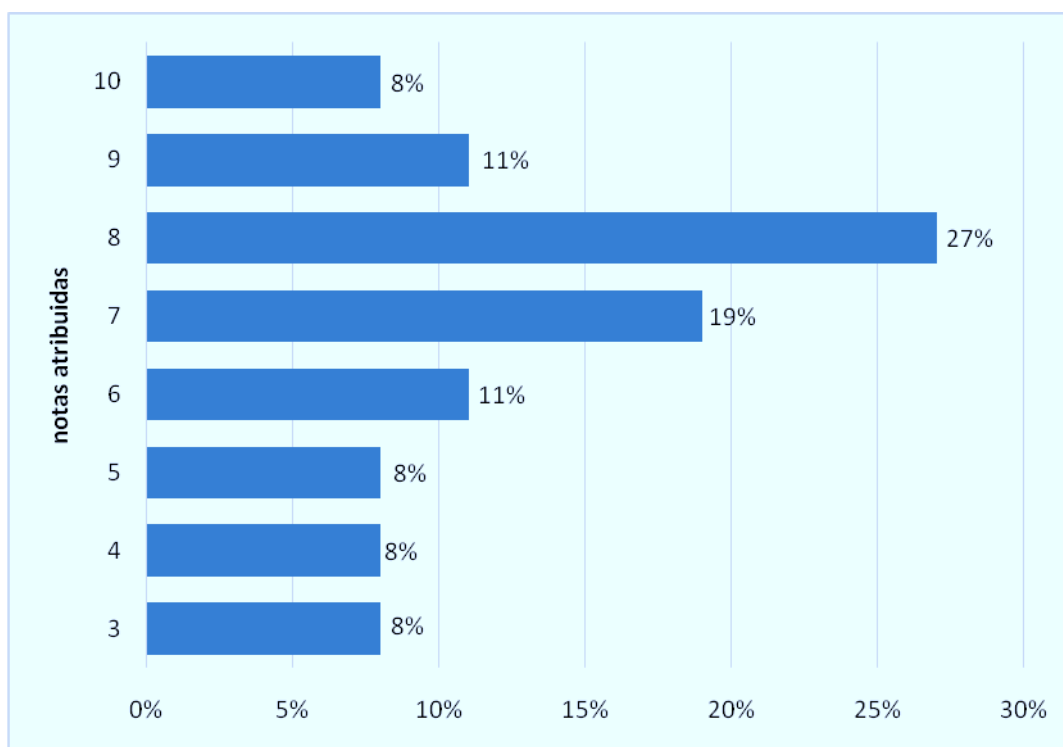
4.4 Instrumentos de análise de dados

Para o processamento e sistematização utilizaram-se o auxílio do Software Microsoft Excel 2010, onde os dados foram tabulados e analisados de forma quali-quantitativamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta os dados relativos ao nível de afinidade dos alunos participantes da pesquisa em relação a disciplina de química, atribuindo notas de 0 (zero) a 10 (dez)

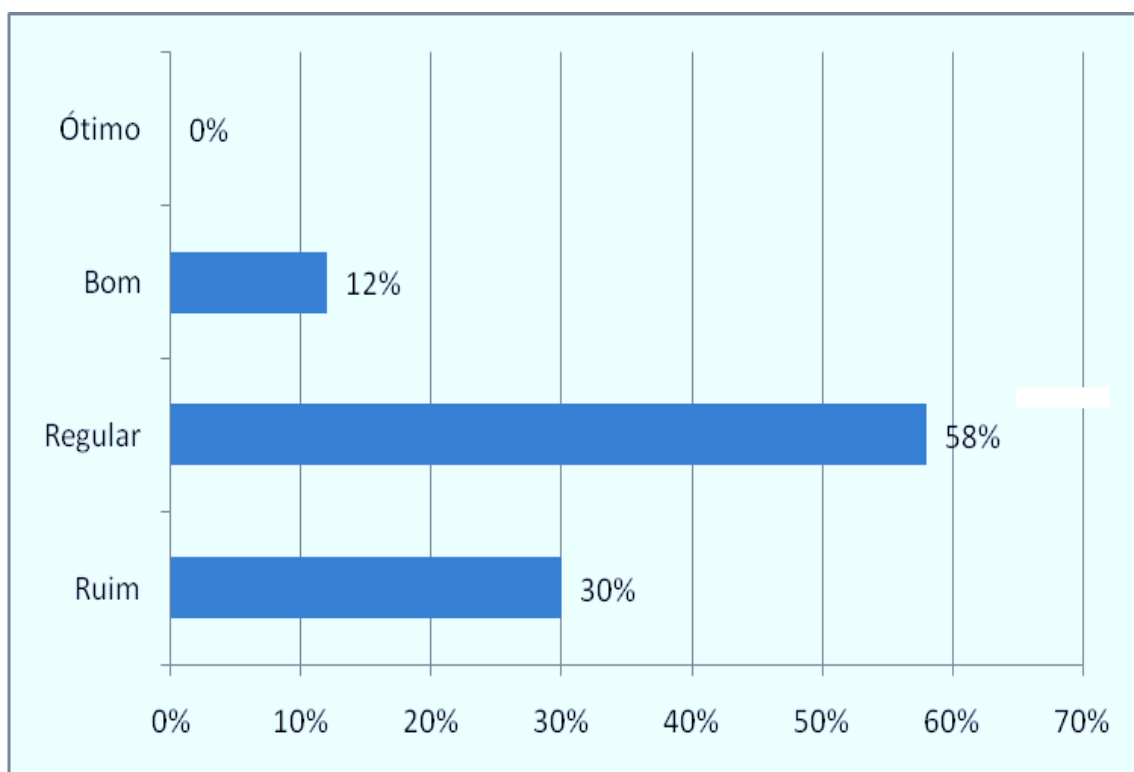
Figura 3 - Nível de afinidade dos participantes com a disciplina de química.



Fonte: Autor (2019)

Como era de se esperar por causa de sua complexidade, apenas 8% dos alunos afirmaram ter uma ótima afinidade com a disciplina dando nota 10 (dez) a seu nível de afinidade, o que é muito pouco para uma disciplina tão presente no nosso dia-dia. 11% responderam 9 a seu nível de afinidade pode ser considerado um nível de afinidade muito bom, embora poucos tenham respondido, outros 27% responderam que seu nível de afinidade era 8, outros 19% responderam 7 e 11% afirmou 6, assim preenchendo a parte intermediária onde nota-se que está a maior parte do público envolvido na pesquisa. Já 8% relataram respectivamente 5, 4 e 3, esses somam 24% que afirmaram ter pouquíssima afinidade com a disciplina.

Os discentes foram também questionados a respeito do seu nível de conhecimento e entendimento sobre o tema Geometria Molecular, podendo conceituar como ótimo, bom, regular e ruim, cujos dados coletados estão dispostos na Figura 4.

Figura 4 - Conhecimento sobre geometria molecular

Fonte: Autor (2019).

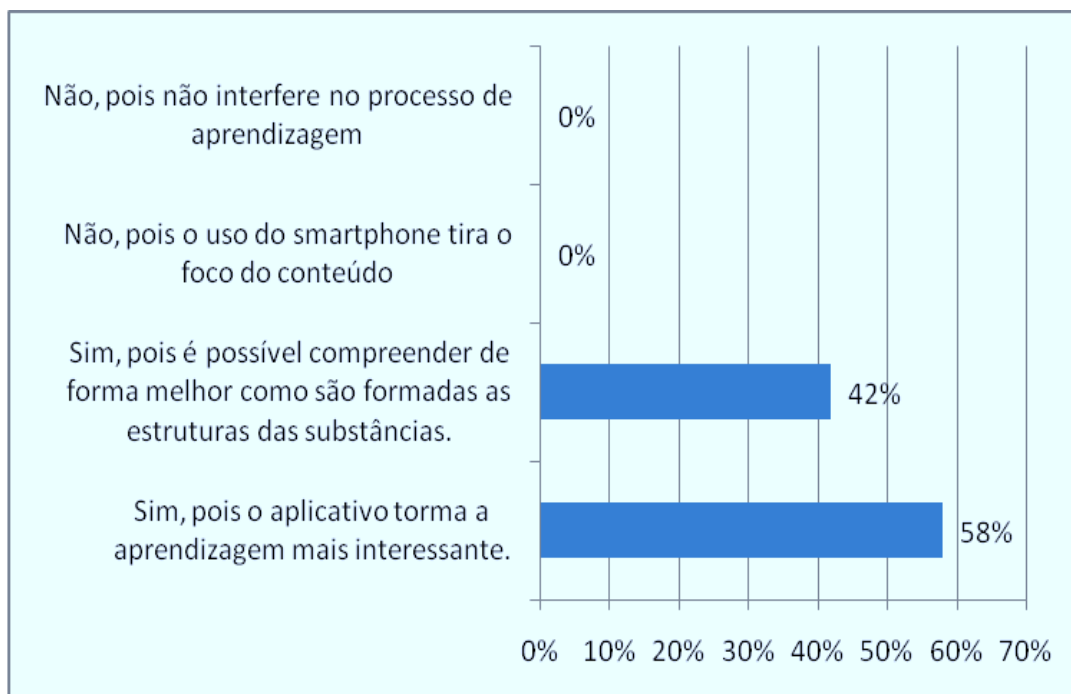
Observe que 30% dos alunos disseram que seu conhecimento sobre o assunto geometria molecular é ruim, 58% responderam ter um conhecimento regular e apenas 12% afirmaram ter um bom conhecimento sobre geometria molecular e nenhum dos participantes escolheu a opção ótimo conhecimento sobre o assunto.

Segundo Silva (2016), esse baixo conhecimento vem da falta de interesse do aluno, muitas vezes por acharem sem utilidade para o cotidiano em que vivem, por outro lado, essa falta de interesse também está relacionada ao modo como são ministradas as aulas de química.

Desse modo, pode-se imaginar o quanto esse conteúdo vem a ser desafiador tanto para os alunos em formar seu conhecimento a respeito, quanto para o professor em facilitar o entendimento da geometria molecular, onde podem e devem se utilizar outros recursos a fim de facilitar a absorção e construção do conhecimento.

Percebe-se certa deficiência no ensino aprendizagem de Geometria Molecular, logo a utilização de recursos metodológicos pode ser uma alternativa para melhoria deste processo. Nesse sentido, os participantes deste estudo foram submetidos a uso do aplicativo durante a aula e em seguida, foram questionados se o uso do recurso contribuiu para melhoria na compreensão do conteúdo em questão e os dados coletados estão dispostos na Figura 5.

Figura 5 - Uso do aplicativo em geometria molecular contribuiu para a aprendizagem do conteúdo.

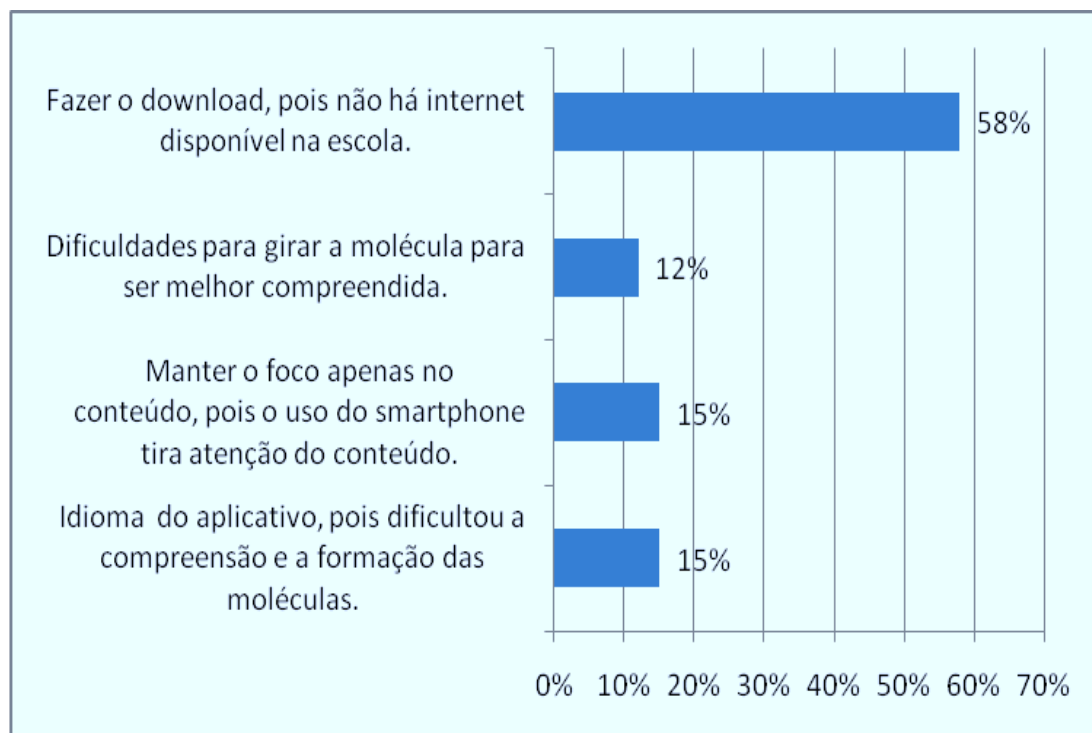


Fonte: Autor (2019).

Todos responderam que sim, sendo que 58% apontaram que o aplicativo torna a aprendizagem mais interessante, isso pode ser justificado pela possibilidade de se observar a molécula em três dimensões como afirma um dos participantes do estudo *“achei interessante o aplicativo, pois dá pra montar as moléculas e fora que é bem interessante estudar via celular”* (Aluno A).

Outros 42% dos entrevistados apontaram que é possível compreender de forma melhor como são formadas as estruturas das substâncias, o *Aluno B* relata: *“é mais fácil de você entender como formar células, pois com o uso do aplicativo em casa mesmo você pode ir treinando como se faz”*. Desta maneira abre-se um novo horizonte para a aprendizagem favorecido pelo uso da tecnologia móvel, já bem familiarizada entres os estudantes que apenas precisam ver o seu potencial para a aprendizagem. Para Chaves et al (2018), os *smartphones* estão cada vez mais presentes na sala de aula e podem ser empregados com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento dos conteúdos disciplinares.

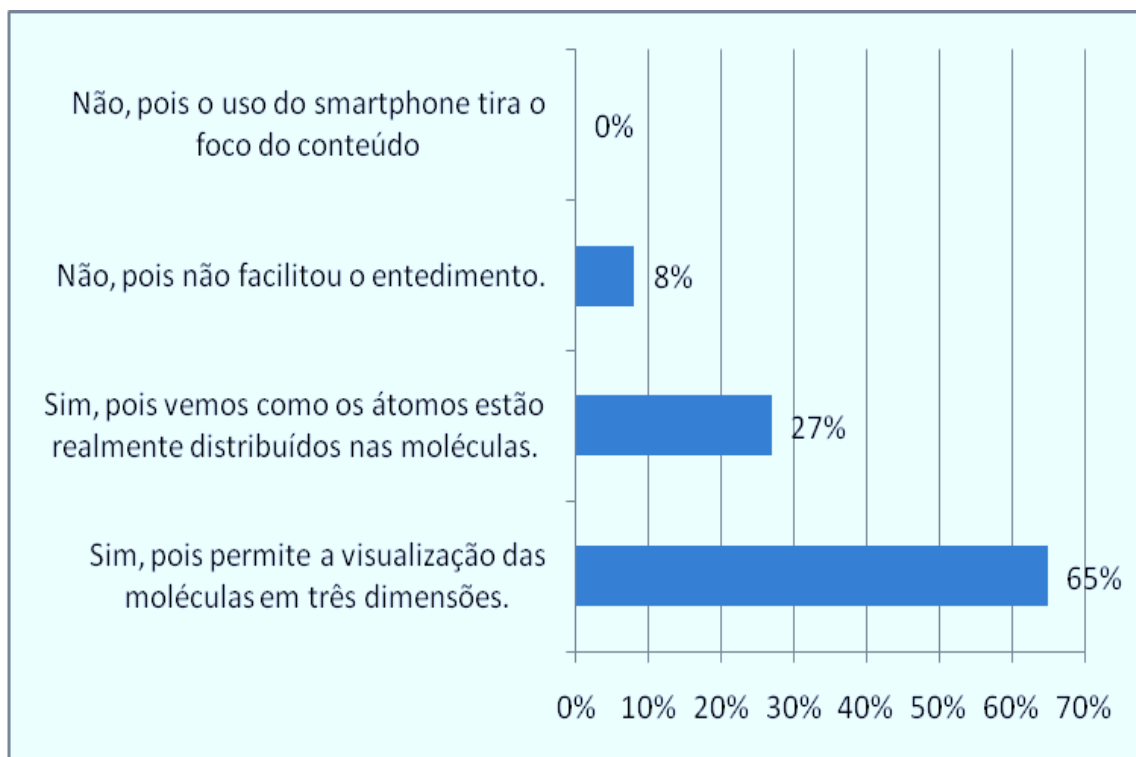
Na Figura 6 estão dispostas as principais dificuldades quanto ao uso do aplicativo **webmo** por parte dos discentes usuários.

Figura 6 - Dificuldades encontradas no uso do aplicativo

Fonte: Autor (2019).

Conforme demonstrado na Figura 6, 58% dos discentes destacaram como maior dificuldade fazer o *download* do aplicativo. Seguido de 15% que mencionaram o idioma do aplicativo em inglês. 15%, que o uso do *smartphone* pode tirar o foco do conteúdo, o que acarretaria um grande problema pra a aprendizagem. E 12% afirmam ter algum tipo de problema para girar as moléculas no aplicativo.

Com relação ao uso do aplicativo indagou-se o mesmo possibilita ao aluno um melhor entendimento da química em relação ao conteúdo geometria molecular e respostas obtidas estão na Figura 7, afirmando que o uso do aplicativo como recurso na aprendizagem foi bem aceito pela turma.

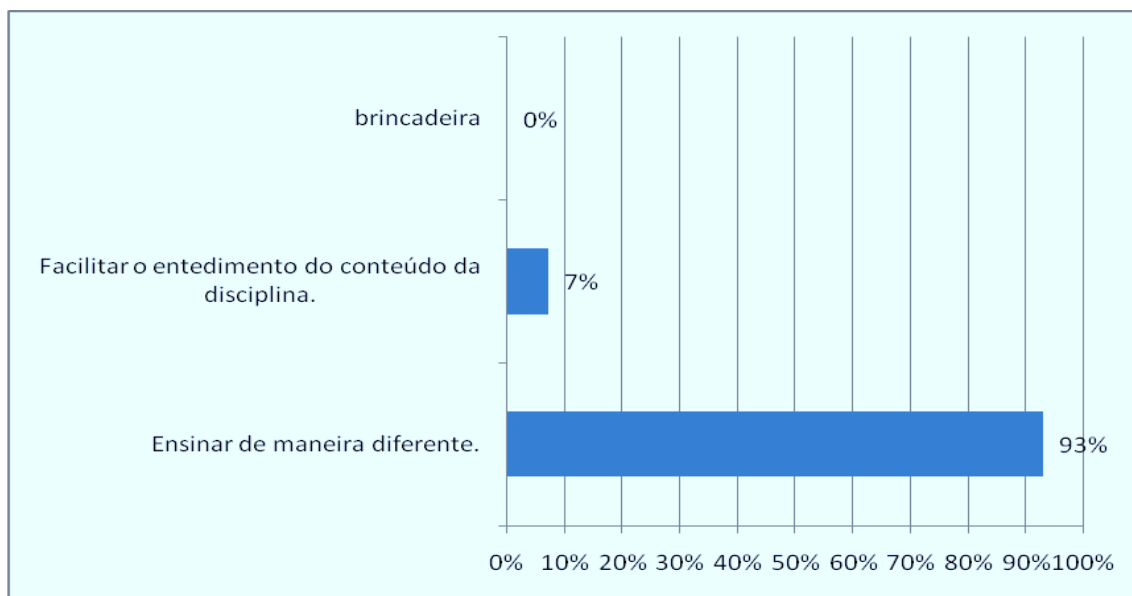
Figura 7 - O uso do Aplicativo webmo em aprender química

Fonte: Autor (2019).

Os resultados obtidos e apresentados na Figura 7 demonstram que o índice de rejeição com o uso do aplicativo no ensino de química é de apenas 8%, desses nenhum se justificou, contudo, pode-se inferir que os mesmos podem ter passado por algum tipo de dificuldade com o uso do aplicativo, mesmo assim esses constituem uma parcela pequena, tendo em vista que os 92% restante aprovam o seu uso, sendo distribuído entre os que aprovam, representando 65% pois permite a visualização das moléculas em três dimensões, que é o principal objetivo do seu uso, dá uma melhor visão das moléculas estudadas, seguido de 27% que dizem que o aplicativo proporciona a real distribuição dos átomos na molécula, isso se dá devido a possibilidade de girar a molécula e deixa na posição mais adequada a sua visualização.

Sabendo-se associar uma visão técnica ao deslumbramento de novas metodologias e assim investindo no uso pedagógico pode ser um método facilitador do aprendizado, visto que haverá o desenvolvimento de novas habilidades (COSTA, 2015).

Perguntados qual seria sua opinião sobre a utilização de jogos lúdicos nas aulas de química sendo oferecidas três alternativas: brincadeira, facilitar o entendimento do conteúdo e ensinar de maneira diferente, pedindo em seguida que justificassem suas respostas. Os resultados são apresentados na figura 8.

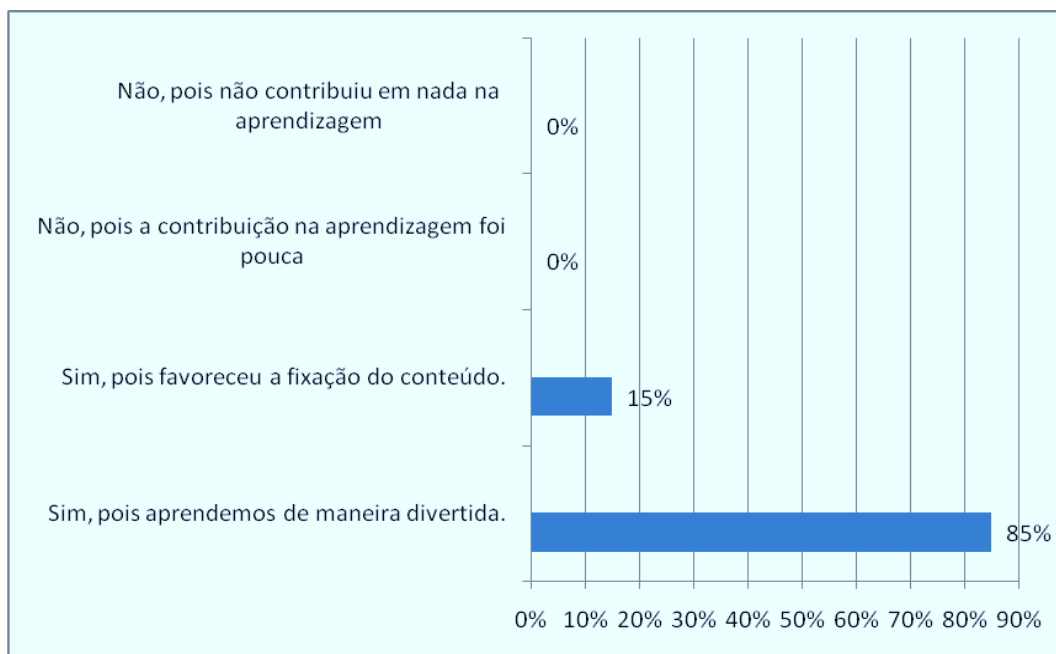
Figura 8 - Concepção dos discentes sobre a utilização do jogo lúdico

Fonte: Autor (2019).

Como expostos na Figura 8, observa-se que 93% dos alunos responderam que a utilização dos jogos proporciona uma maneira diferente de ensinar, e muitas justificativas diferentes tais como “*o q é ótimo além das aulas não caírem na rotina à gente ainda se diverte aprendendo*”, como foi debatido durante essa pesquisa que o jogo tem essa função de tira a aula da rotina e proporcionar o aprendizado de maneira mais atraente e divertida, modifica a rotina das aulas o que por muitas vezes tira o interesse dos alunos na disciplina e dos conteúdos. Dessa maneira, pode-se afirmar que a utilização dos jogos educacionais pode ser uma ótima alternativa para o processo de ensino e aprendizagem, assim como exposto em outras justificativas dos alunos tais como; “*torna a aprendizagem mais divertida e faz com que todos possam participar*” (Aluno A), ou “*para que seja uma nova forma de aprendizado, e uma forma de entender melhor os conceitos*” (Aluno B), logo a utilização dos jogos foi bem aceita pelo discentes.

Com 7% a alternativa “facilitar o entendimento do conteúdo da disciplina” reforçada por justificativas como “*porque lá esta de forma descritos os conceitos dos conteúdos*” (Aluno C), e como não ocorreu nenhuma apenas “brincadeira”, podemos ver que os alunos têm consciência que os jogos podem ajudar no entendimento dos conteúdos.

Como se pode visualizar na Figura 9, todas as respostas afirmam que o jogo favoreceu a aprendizagem do conteúdo geometria molecular.

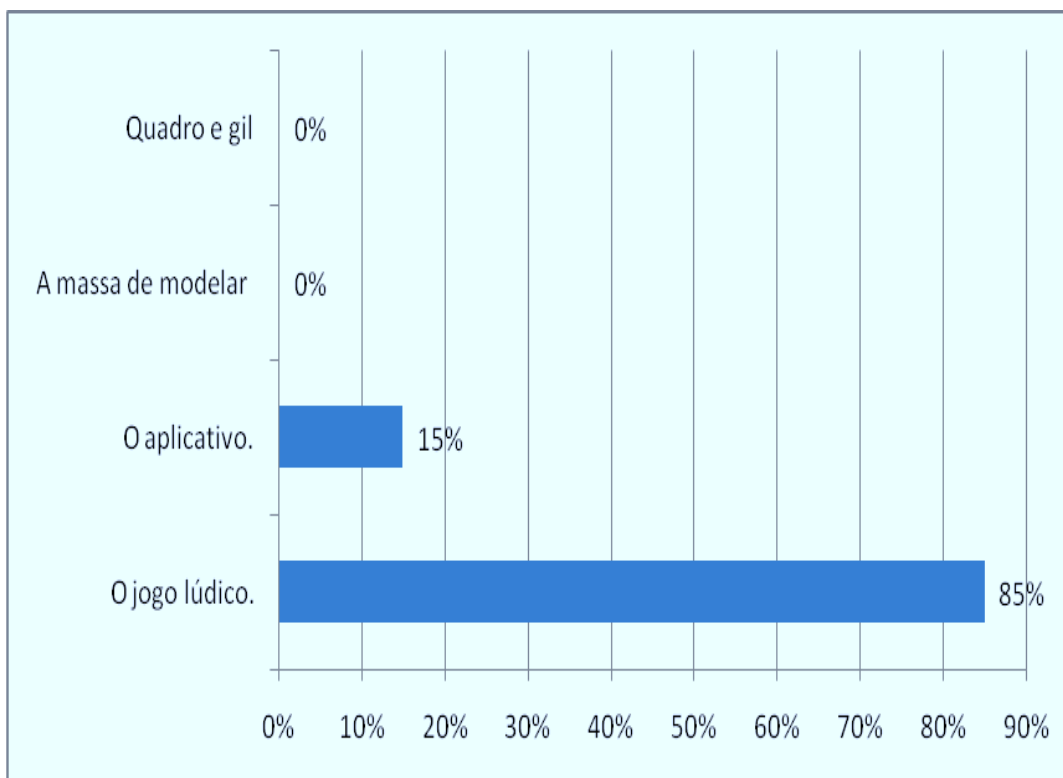
Figura 9 - O Uso de Jogos Facilitou o aprendizado de Geometria Molecular

Fonte: Autor (2019).

Representando um percentual de 85% e de modo mais evidente quando se analisa as justificativas dadas pelos alunos, conforme pode ser percebido por meio das expressões das falas: “*torna o aprendizado mais fácil, quando se é divertido e faz fixar o assunto*” (Aluno A) e ainda “*foi fundamental para aprender o conteúdo de forma mais simples*” (Aluno B), “*sim, pois aprendemos de maneira divertida*” (Aluno C). Seguido de 15% que responderam sim, pois favorece a fixação do conteúdo, destacado nas falas a seguir: “*o que foi passado na brincadeira nós já havíamos visto, mas com a brincadeira foi fixando mais ainda*” (Aluno D),

Fica demonstrada a eficiência do jogo lúdico como auxílio ao ensino de geometria molecular, que pode ser aplicado a uma infinidade de conteúdos, nas mais variadas áreas do ensino. E que o jogo ajudou de forma direta e indireta na aprendizagem desse conteúdo que sempre é desafiador tanto para os alunos como para o professor.

Na Figura 10, observa-se que tanto o jogo lúdico, como o uso do aplicativo favorecem o entendimento do conteúdo geometria molecular.

Figura 10 - Recursos que Favoreceram o Entendimento do Conteúdo

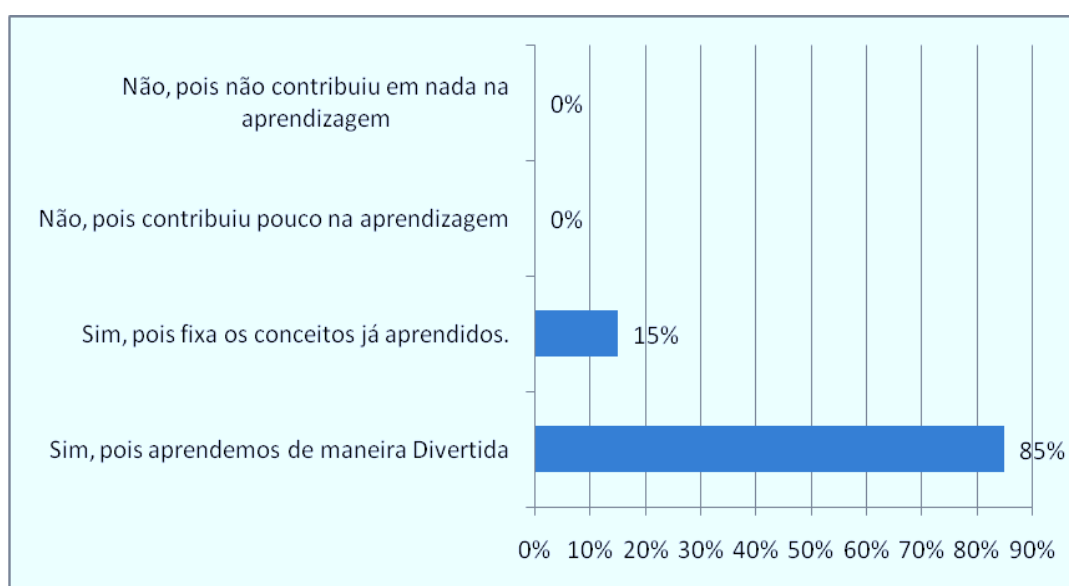
Fonte: Autor (2019).

Para os pesquisados 85% dizem que o jogo lúdico favoreceu mais para o entendimento dos conteúdos, e afirmado por justificativas com, “*pois além de ser divertida, fez com que a gente abrisse melhor a mente*” (Aluno A). E “*pois quando uma coisa é divertida é mais difícil de esquecer a alegria e conseqüentemente o conteúdo*” (Aluno B). Assim fica reafirmando o uso de diferentes recursos na aprendizagem não só tira a aula da rotina como estimula o aluno e facilita a aprendizagem dos conteúdos. Os outros 15% indicaram o uso do aplicativo pois segundo eles, o aplicativo facilita a visualização das formas estruturais com maior facilidade e por ser um instrumento tecnológico mais avançado ajudam no entendimento dos conteúdos. As alternativas quadro e giz e a massa de modelar não obtiveram respostas, mesmo sabendo que o quadro negro também é importante muita das vezes é o único recurso utilizado por professores em sala, mas a apresentação de novos recursos chama muito a atenção dos alunos para a aula o que favorece a aprendizagem, pois o novo chama a atenção e fazem com que se mantenha o foco.

A escolha pelo jogo lúdico pode ter se dado pelo trabalho realizado em equipe ou pelo fato de haver uma competitividade entres os alunos.

Para que pudéssemos confirmar que as atividades lúdicas chamam a atenção dos estudantes para de forma espontânea, e ativa participarem das aulas interagido com o restante da turma e com o professor para que sujam as dúvidas e para que os alunos não se sintam forçados a aprender o conteúdo de toda forma. Para isso, foi perguntado se gostaram de participar da atividade lúdica, pois algo que se faz espontaneamente promove uma maior e melhor aprendizagem, na Figura 11 esta os resultados obtidos para a seguinte pergunta: você gostou de participar da atividade lúdica?

Figura 11 - Participação dos Discentes nas Aulas Lúdicas



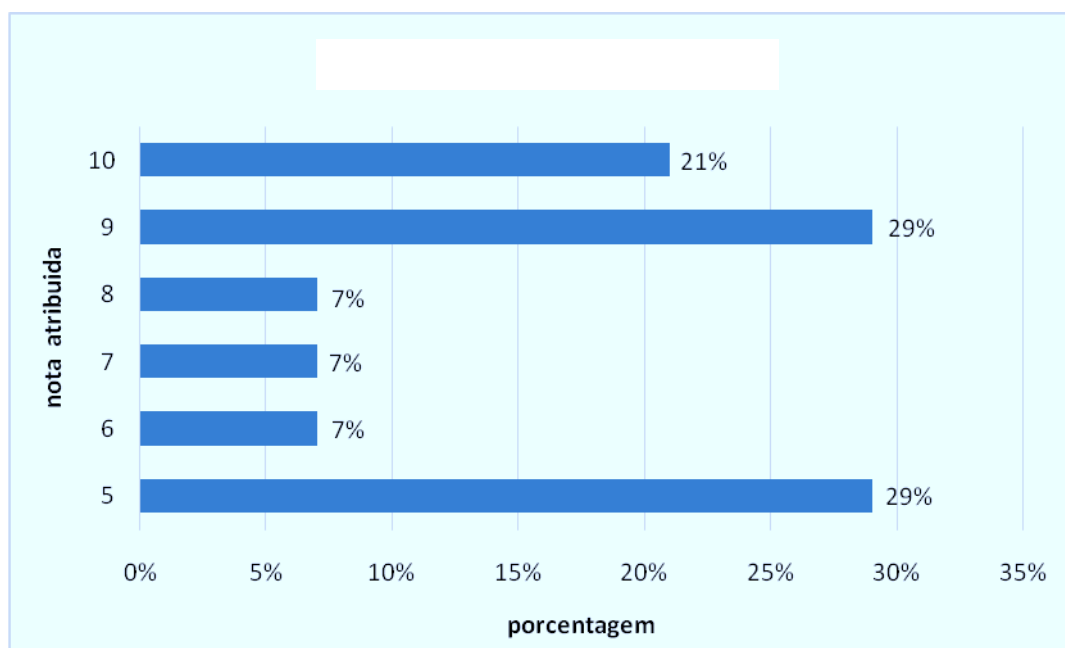
Fonte: Autor (2019).

Todos responderam que gostaram de participar sendo que 85% afirmaram que aprenderam de maneira divertida, isso mostra que mesmo se divertindo na aula todos continuam aprendendo, dessa forma foram expostas justificativas como “*conseguimos aprender de forma mais interessante*” (Aluno A), e “*porque é uma maneira diferente de aprender*” (Aluno B). Assim, pode-se afirmar que aprender não precisa ser uma coisa monótona e chata mais que pode se aprender melhor e com maior facilidade quando se diverte. Já os outros 15% responderam sim, porque fixa os conteúdos já aprendidos, isso se deve por ter usados conteúdos passados na atividade que fez com os estudantes relembassem conceitos que já tinham sido estudados em conteúdos passados.

Visto que a intenção do jogo era facilitar a aprendizagem do contudo geometria molecular e assim ficou demonstrado nos resultados obtidos pode-se comprovar que essa pode ser uma maneira bem interessante a ser aplicada em sala de aulas.

Para finalizar a pesquisa os alunos foram estimulados a avaliarem o ensino de química com a inserção de diferentes recursos metodológicos dando notas de 0 a 10, todas as respostas estão demonstradas na figura 12. Onde foram obtidas 6 (seis) diferentes notas, mas todas ficaram acima da parte intermediária.

Figura 12 - Ensino de química com uso de diferentes recursos



Fonte: Autor (2019).

A avaliação das aulas com o uso de diferentes recursos metodológico foi bem avaliada pelos estudantes visto que 50% deles deram notas entre 9 e 10, sendo que desses 21% avaliaram com nota 10 e 29% com nota 9. Os outros 50% ficaram divididos entre 8 e 5, sendo que as notas 8, 7 e 6 obtiveram 7% cada uma, assim os 29% restantes atribuíram nota 5, esses devem ter sido os alunos que tiveram dificuldade em fazer o download do aplicativo. Desse modo, pode-se inferir que a avaliação da utilização foi bem vista por parte dos estudantes.

Com relação ao Ensino de Química, os PCNEM dizem que o mesmo deve possibilitar ao aluno resolver situações problemas, o que não é favorecido pelo ensino tradicional. O que leva a necessidade da inclusão de metodologias alternativas para uma aprendizagem mais eficaz (BOUZON 2015).

6. CONCLUSÃO

Ficou evidente que a maior parte dos alunos tem de baixa ou regular seu nível de afinidade com a disciplina de química, confirmando a necessidade de buscar alternativas para melhoria do processo de ensino e aprendizagem, como é o caso da utilização de recursos lúdicos e tecnológicos, que chamam a atenção dos alunos, aumentando seu interesse pela disciplina.

Ao analisar os dados obtidos com o uso dos recursos apresentados, a turma demonstrou boa aceitação e mostrando mais interessada em participar das aulas. Logo, pode-se concluir que deve utilizar esses recursos, tanto tecnológicos, aplicativos e software, quando jogos lúdicos, para que assim possa tornar as aulas mais descontraídas e sair da monotonia do quadro e livro que muitas das vezes é responsável pelo desinteresse dos alunos.

No início pode-se perceber que o conhecimento sobre geometria molécula era bastante deficiente, visto que tinha grande dificuldade em reconhecer estruturas simples. Mas com o envolvimento dos estudantes tanto no uso do software como do jogo lúdico pode-se perceber uma grande evolução no processo de aprendizagem, visto que tanto o jogo quanto o software desperta a curiosidade e o esforço espontâneo dos alunos, o que facilitara na construção do conhecimento.

Quanto às aulas com uso de diferentes recursos metodológicos teve boa aceitação por parte dos alunos, e uma maior aceitação e envolvimento no jogo lúdico, pode-se atribuir esse fato ao trabalho em grupo e a participação de todos os participantes, ao espírito de competitividade característico do jogo.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Maria Cristina de. **Metodologia do trabalho científico**. In: Evangelina Maria B. de Faria; Ana Cristina S. Aldrigue. (Org.). Linguagens: usos e reflexões. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008, v. II, p. 269-301. Disponível em . Acesso em 10 mar 2019

BATISTA, Mariana B.; LORENZO, Jorge G. F.; SANTOS, Márcia L. B.; **A utilização do Jogo Trilha como ferramenta lúdica para o ensino de química Orgânica**; connepi, 2010.

Disponível em:

<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNAPI2010/paper/view/171/163>

BOUZON. Júlia Damazio. **Metodologias didáticas alternativas para o ensino de geometria molecular e soluções: estratégias para a construção do conhecimento**. Dissertação, (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza), Universidade Federal Fluminense. Niterói 2015.

BRANDÃO, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça. 2014. **Estudo sobre aprendizagem lúdica da tabela periódica através do jogo super trunfo f**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em:

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3547/1/MD_ENSCIE_IV_2014_48.pdf>
>. Acesso:20 jun 2019.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ed: UNIJUI, 2000.

CHAVES, Laura Cristhiane Mendonça Rezende. Et AL. **O USO DO SMARTPHONE PARA MINISTRAR AULAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: VANTAGENS E DESAFIOS SOB A ÓTICA DO PROFESSOR**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/DANILO/Downloads/602-16-3477-1-10-20180517.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2019.

CORTELAZZO, Iolanda. **Computador para interação comunicativa**, Comunicação e Educação. São Paulo, nº 16, p. 19-25, 1999.

COSTA, K.L. et al. **Uso de aplicativo no ensino de química para o estudo de geometria molecular**. Congresso brasileiro de química Goiás, 2015.

CUNHA, J.O.S.Et. Al. **Atividade lúdica “trilhando a geometria molecular”, como proposta didática colaborativa na aprendizagem significativa de química**. 13 simpequi simpósio brasileiro de educação química Fortaleza, 2015. Acesso em:22/06/2019 disponível em:

<<http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6649-20470.html>>

FLORES,Paula quadros. Et. Al. **A cidadania e as tic: no 1º CEB .**). Colóquio Desafios Curriculares e Pedagógicos na Formação de Professores (pp. 170-177). Universidade do Minho. Braga, 2015.

disponível: <http://coloquiodesafioscurriculares2015.tk/> ISBN: 978-972-8952-33-4

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. – 5 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2012.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA.E.C. et al. **uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química**. revista eletrônica, Educação em Foco, 2011.
JOSÉ OSSIAN GADELHA DE LIMA

LIMA, José Ossian Gadelha de. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, v. 12, nº 136, 2012.

MARTINS. José Vorlei Guimarães. Et. Al. O uso de dispositivos móveis na sala de aula: pedagogia de projetos e tecnologias móveis na educação superior. RIAEE – **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 506-526, maio 2018.

MEIRELLES. Elisa. Como organizar sequências didáticas; **revista eletrônica nova escola**. 2014.

MENEZES. Fernando Lima de Et. Al. **O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO** Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v. 10, n. 4, p. 101 - 107, dez. 2016. Disponível em:
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_qui_artigo_clistina_paula_soares_da_costa_cruz.pdf> Acesso: 20 junho 2019.

NETO. João Ribeiro Franco. **Tecnologia no ensino de geometria molecular**. 2007. 60 pg. Dissertação (programa pós graduação)-universidade federal de Uberlândia Mg, 2007.

OLIVEIRA. Fabio Caires de, SOUTO. Daise Lago Pereira, CARVALHO. José Wilson P. Seleção e análise de aplicativos com potencial para o ensino de química orgânica. **Revista Tecnologias na Educação**- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016.

RAUPP. Daniele.Et. Al. Uso de um software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica: um estudo de caso baseado na teoria de mediação cognitiva. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias** Vol. 9 Nº 1 18-34, 2010.

RIBEIRO. Marcel Thiago D, MELLO. Irene Cristina de. **Ensino de química na educação básica – eja: algumas dificuldades**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. –9 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA. Ana Paula Medeiros. **Geometria molecular: elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática envolvendo o lúdico**. 2016. 80 f. Dissertação (mestrado em ensino de ciências da natureza.). Instituto de Química Universidade Federal Fluminense Niterói, 2016.

SILVA. Kleyfton Soares da, FONSECA. Laerte Silva da, FREITAS. Johnnatan Duarte de. Uma Breve História da Geometria Molecular sob a Perspectiva Didático-Epistemológica de Guy Brousseau. **Acta Scientiae v.20** n.4 p.626-647 canoas jul/ago-2018.

SOUSA, Deborah Lauriane da Silva; CARVALHO, Débora Costa; ALENCAR Eliana de Sousa Marques; **o uso de recursos tecnológicos em sala de aula: relato envolvendo experiências do pibid do curso de pedagogia da UFPI** Campina Grande, REALIZE Editora, 2012.

SOUSA, João Batista Felix. BARBOSA. Marcela dos Santos. **O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM**. III CONAPES-2018. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV107_MD4_SA25_ID562_04062018210152.pdf> Acesso: 20 junho 2019.

SOUSA, José Vieira. **Teorias administrativas**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília. Universidade de Brasília, 2006.

SOUSA, R.P,MIOTA, F.M.C.S.C, and CARVALHO, A.B.G, orgs. **Tecnologias digitais na educação[online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3. Available from SciELO Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso: 20 jun 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE- 01:QUESTIONÁRIO 01- DIRECIONADA AOS ALUNOS
VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Pesquisa desenvolvida com o tema: **DIFERENTES MÉTODOS APLICADOS AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA MOLECULAR** do **Centro de Formação de Professores/ Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza/UFCG**, como um dos requisitos para a obtenção do título de graduado em Química, do aluno: **Fernando Henrique Vieira Nunes** sob orientação do Prof^o: Everton Vieira da Silva. Pedimos sua colaboração para responder este questionário.

1) Qual seu nível de afinidade com a disciplina de química?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Qual seu nível de conhecimentos sobre geometria molecular:

- a) () ruim
 b) () regular
 c) () bom
 d) () ótimo

3) O uso do aplicativo favoreceu o entendimento sobre o assunto Geometria Molecular

- a) () Sim. pois o aplicativo torna a aprendizagem mais interessante;
 b) () Sim, pois é possível compreender de forma melhor como são formadas as estruturas das substâncias;
 c) () Não, pois o uso do smartphone tira o foco do conteúdo;
 d) () Não, pois não interfere no processo de aprendizagem;

Justifique sua resposta:

4) Destaque a maior dificuldade encontrada no uso do aplicativo:

- a) () Idioma do aplicativo, pois dificultou a compreensão e a formação das moléculas;
 b) () manter o foco apenas no conteúdo, pois o uso do smartphone tira a atenção do conteúdo;
 c) () Dificuldades para girar a molécula para ser melhor compreendida;
 d) () Fazer o download, pois não há internet disponível na escola;

Justifique sua resposta:

5) O uso do aplicativo possibilitou um melhor entendimento em aprender química:

- a) () Sim, pois permite a visualização das moléculas em três dimensões;
- b) () Sim, pois vemos com os átomos estão realmente distribuídos nas moléculas;
- c) () Não, pois o uso do smartphone tira o foco do conteúdo;
- d) () Não, pois não facilitou o entendimento;

Justifique sua resposta:

APÊNDICE- 02:QUESTIONÁRIO 02- DIRECIONADA AOS ALUNOS ANÁLISE
APÓS APLICAÇÃO DO JOGO

Pesquisa desenvolvida com o tema: **DIFERENTES MÉTODOS APLICADOS AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA MOLECULAR** do **Centro de Formação de Professores/ Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza/UFMG**, como um dos requisitos para a obtenção do título de graduado em Química, do aluno: **Fernando Henrique Vieira Nunes** sob orientação do Prof^o: Everton Vieira da Silva. Pedimos sua colaboração para responder este questionário.

1) Na sua opinião, qual seria a finalidade da utilização de um jogo lúdico durante as aulas de Química:

- a) () Brincadeira
- b) () Facilitar o entendimento do conteúdo da disciplina
- c) () Ensinar de maneira diferente

Justifique sua resposta:

2) As atividades desenvolvidas por meio dos jogos facilitaram o aprendizado do conteúdo de geometria molecular

- a) () Sim, pois aprendemos de maneira divertida;
- b) () Sim, pois favoreceu a fixação do conteúdo;
- c) () Não, pois a contribuição na aprendizagem foi pouca;
- d) () Não, pois não contribuiu em nada na aprendizagem;

Justifique sua resposta:

ANEXOS

SUBMISSÃO DE TRABALHO

SISTEMA **CBQ** **59º Congresso Brasileiro de Química**
Química, Energia e Sustentabilidade 05/11/2019 à 08/11/2019
FERNANDO HENRIQUE VIEIRA NUNES

Home Meus Dados Mini Cursos Pagamento Inscrição Submissão de Trabalhos SAIR

SUBMISSÃO DE TRABALHO RESUMO EXPANDIDO » TRABALHO ENVIADO

Seu trabalho foi enviado com sucesso. Aguarde a avaliação. Você receberá um email com o resultado da avaliação. Também será possível acompanhar o resultado da avaliação aqui na "Área do inscrito".

Nº do Trabalho: 2019-A6-622