



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

NATALY MARIA DE OLIVEIRA SOUSA

**A UTILIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL PHET COMO FERRAMENTA
NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

PICOS – PI

2019

NATALY MARIA DE OLIVEIRA SOUSA

A UTILIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL PHET COMO FERRAMENTA
NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Picos.

Orientador: Prof. Me. Ézio Raul Alves de Sá.

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA
SERVIÇO DE PROCESSOS TÉCNICOS

S725u Sousa, Nataly Maria de Oliveira

A utilização do repositório digital PHET como ferramenta no ensino de química orgânica / Nataly Maria de Oliveira Sousa. — 2019.
52 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Picos, 2019.

Orientador: Prof. Me. Ézio Raul Alves de Sá.

1. Química - estudo e ensino. 2. Química - tecnologia e ensino. I. Título.

CDD: 540.7



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

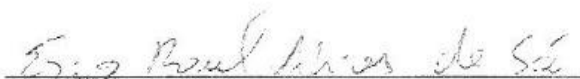
FOLHA DE APROVAÇÃO

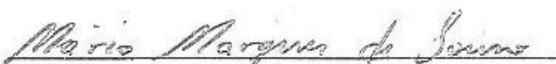
TÍTULO: "A UTILIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL PHET COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA".

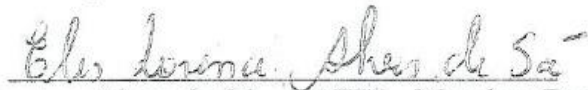
ALUNO: NATALY MARIA DE OLIVEIRA SOUSA

DATA: 12 de abril de 2019.

Monografia defendida junto à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química,
aprovada pela banca examinadora:


Me. Ezio Raul Alves de Sá – IFPI – Orientador


Me. Mário Marques de Sousa – IFPI - Membro Examinador


Esp. Elis Lorena Alves de Sá – FAEPI - Membro Examinador

Picos (PI), 12 de abril de 2019.

Dedico esta conquista, assim como as demais que virão, aos meus amados pais: Avani Maria e Inácio José, às minhas irmãs que sempre estiveram comigo também e à toda minha família que contribuiu de forma direta ou indiretamente para a realização da minha conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças e saúde para que eu continuasse firme na luta e não desistisse, e que me ajudou a superar todas as dificuldades, pois sem ele nada disso seria possível.

Aos meus pais principalmente, toda gratidão do mundo, pois depois de Deus, foram eles que me apoiaram, deram forças e me ajudaram em tudo que precisei e preciso. Nunca me deixaram faltar nada e quando mais os precisei estiveram sempre comigo. Apesar de todas as dificuldades encontradas financeiramente, eles nunca me fizeram desistir.

Agradeço também ao IFPI do Campus Picos pela disponibilidade do curso e pela oportunidade de poder realizá-lo no mesmo.

Agradecer ao meu orientador que me apoiou, confiou e ajudou bastante durante a realização deste trabalho. A todos os professores e servidores que contribuíram para que esse sonho se realizasse.

Obrigada a todos os meus familiares e amigos que fizeram parte da minha formação e que deram todo apoio necessário para que eu chegasse até aqui e espero que continuem presentes em minha vida.

“Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não
fazer algo só depende de nossa vontade e perseverança.”

Albert Einstein

RESUMO

A educação e a tecnologia andam lado a lado, principalmente hoje em dia, onde vivemos em um mundo globalizado, em que existem variadas formas de se ensinar e aprender a partir de ferramentas tecnológicas, e que utilizadas de forma correta, estimulam a aprendizagem significativa do aluno. Com isso, a presente pesquisa tem como objetivo Auxiliar alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Química, na disciplina em que eles sentem mais dificuldades, utilizando a tecnologia como objeto de aprendizagem. O trabalho constitui-se de uma pesquisa exploratória do tipo estudo de caso por meio de uma abordagem qualitativa, onde através de questionários aplicados, foi possível analisar alguns dados a serem trabalhados. Esta pesquisa desenvolveu-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, localizada na cidade de Picos, Piauí. Na pesquisa o público alvo são vinte e cinco (25) estudantes do 4º período do curso de Licenciatura em Química. Em um primeiro momento foi entregue o TCLE; em um segundo momento foi respondido pelos alunos o questionário prévio e por ultimo, logo após a intermediação com a ferramenta tecnológica, foi entregue o questionário estruturado. Os dados obtidos através dessa pesquisa tiveram fundamental importância para a realização deste trabalho, pois a partir deles foi possível dar ênfase e fundamentação ao mesmo. Após os resultados obtidos, conclui-se que as tecnologias quando utilizadas no ensino, com o propósito de auxiliar os alunos em seu aprendizado ampliam as formas de conhecimento e as práticas pedagógicas dos professores, melhorando seus processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologia. Ensino de Química. Ferramentas tecnológicas.

ABSTRACT

Education and technology go hand in hand, especially nowadays, where we live in a globalized world, where there are many ways of teaching and learning from technological tools, and student. The aim of this research is to help students of the fourth year of the degree course in chemistry, in the discipline in which they feel more difficult, using technology as an object of learning. The work consists of an exploratory research of the type of case study by means of a qualitative approach, where through questionnaires applied, it was possible to analyze some data to be worked. This research was developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí, located in the city of Picos, Piauí. In the research the target audience is twenty-five (25) students of the 4th period of the degree in Chemistry. At first the TCLE was delivered; in a second moment the students answered the previous questionnaire and finally, after the intermediation with the technological tool, the structured questionnaire was delivered. The data obtained through this research had fundamental importance for the accomplishment of this work, since from them it was possible to give emphasis and foundation to it. After the results obtained, it was concluded that the technologies used in teaching, with the purpose of assisting the students in their learning, increase the forms of knowledge and the pedagogical practices of the teachers, improving their teaching and learning processes.

Keywords: Technology. Chemistry teaching. Technological tools.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração da página inicial do PhET.	27
Figura 2 – Representação visual da simulação “Construa uma Molécula” no PhET.	28
Figura 3 – Alunos no momento de acesso às simulações da plataforma PhET.	31
Figura 4 – Aplicação do questionário estruturado.	32

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Exemplos de ROAs.	25
Quadro 2 – Opinião dos estudantes sobre a aplicação da ferramenta utilizada no ensino de Química.	34
Quadro 3 – Posicionamento dos alunos sobre já terem utilizado ou não a tecnologia para ajudar na compreensão de conteúdos do curso.	35
Quadro 4 – Opinião dos entrevistados referente à utilidade do repositório utilizado.	37
Quadro 5 – Vantagens e desvantagens das tecnologias no ensino de Química, segundo os entrevistados.....	38
Quadro 6 – Posicionamento dos alunos sobre a utilização das tecnologias como auxílio em suas aulas, quando professores.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TICTecnologia da Informação e comunicação;
MEC Ministério da Educação;
PROINFO Programa Nacional de Informática na Educação;
URFJ Universidade Federal do Rio de Janeiro;
UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
PRONINFE Programa Nacional de Informática Educativa;
SEINFE Secretaria de Informática;
PCNEM Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
AO Objeto de Aprendizagem;
ROA Repositório de Objeto de Aprendizagem;
IFPI Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí;
PCN Parâmetros Curriculares Nacionais.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVO GERAL	16
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA	17
2.2	AS TIC'S E A EDUCAÇÃO BRASILEIRA	19
2.3	O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA	21
2.4	REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM (ROA's)	23
2.5	O PHET COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM	26
3	METODOLOGIA	30
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2	SUJEITOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	30
3.3	ETAPAS DA PESQUISA	30
3.3.1	Primeira etapa	30
3.3.2	Segunda etapa	31
3.3.3	Terceira etapa	31
3.3.4	Quarta etapa	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1	RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO	33
4.2	RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	48
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PREVIO	50
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO	52

1 INTRODUÇÃO

A educação e as variadas formas de aprendizado andam lado a lado, principalmente hoje em dia, onde vivemos em um mundo globalizado, em que as formas de se ensinar e aprender estão cada vez mais progredindo.

A busca constante pela aprendizagem de forma mais rápida e facilitadora, faz com que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) entrem nesse processo como um recurso facilitador e prático durante a aprendizagem em todos os níveis escolares.

Sabemos que a educação escolar em alguns módulos, vem sofrendo constantes mudanças no processo de ensino aprendizagem, devido à utilização de tecnologias para melhorar o entendimento do aluno, embora muitos educadores ainda utilizem a forma tradicional como único método de ensino-aprendizagem (MORAIS; SILVA, 2014).

Novos métodos e modelos estão sendo utilizados pelos professores através das TIC's, as quais não podem ser vistas como simples ferramentas, mas sim como recursos que irão ajudar no desenvolvimento de habilidades, da criatividade, da construção de novos conhecimentos e quebrar barreiras impostas pelo tradicionalismo (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016).

As TIC's, mesmo estando presentes parcialmente no espaço escolar, tem se aproximado da educação ainda de forma tímida, tanto por parte do professor, quanto por parte do aluno, e para que se torne mais eficaz dando auxílio ao professor e ajudando o aluno, elas devem estar presentes principalmente no cotidiano deles, assim eles irão ter uma aproximação com essas tecnologias, se apropriarem e terem domínio sobre elas, usando-as como ferramenta pedagógica em diversas formas de aprendizagem, (OLIVEIRA; MOURA, 2015).

Muitos professores ainda se sentem inseguros em utilizar a tecnologia em sala de aula por não saberem usar essa ferramenta como um recurso didático, como por exemplo, o computador. Isso acontece devido não terem sido capacitados durante a sua formação, e na maioria das vezes pela falta de infraestrutura disponível nas escolas. Apesar disso, o número de professores que apóiam o uso das TIC's vem crescendo cada vez mais, influenciando positivamente na educação.

Mesmo diante de todas as tecnologias presentes na educação, o Ensino de Química ainda é marcado pelo tradicionalismo. Isso se dá devido ser uma

disciplina considerada difícil, e a grande maioria dos discentes, procura apenas memorizar fórmulas e conceitos, ao invés de se aprofundar mais na busca do conhecimento, utilizando as novas tecnologias, tornando o aprendizado significativo, (MEDEIROS, 2014).

Devido a disciplina de Química ser considerada difícil, a maioria dos alunos sentem dificuldade em aprendê-la, e esse problema, aumenta ainda mais quando se adota unicamente o ensino tradicional, isso acaba gerando certo desinteresse e/ou dificuldade por parte do aluno, devido em muitas situações não se trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada (SILVA, 2013).

Para tornar essa aprendizagem facilitadora, a tecnologia entrou como uma aliada no aprendizado dos conteúdos de Química, onde foram desenvolvidos vários recursos digitais, como por exemplo, jogos digitais, aplicativos para telefones móveis, computadores, entre outros, unindo o ensino e a diversão, proporcionando assim, um aprendizado diferenciado, (LIMA; MOITA, 2011).

Entre essas tecnologias disponíveis para o ensino, estão os Repositórios Digitais (RD), que é uma tecnologia bastante acessível, tanto para o público do ensino superior, quanto para o ensino médio.

Os Repositórios Digitais são coleções de informações digitais, que podem ser construídas de diferentes formas e com diferentes propósitos. Podem ser colaborativos, tal como as dirigidas para o público em geral. Mas também, pode ter um alto nível de controle e serem concebidas para promover uma aprendizagem responsável, dirigidas, por exemplo, para os estudantes. (MARTINS; RODRIGUES; NUNES, 2008). Funcionam como uma biblioteca escolar à distância, onde são expostos vários conteúdos, e que qualquer pessoa, a qualquer momento pode utilizá-los.

Com o uso de uma ferramenta tecnológica, seria mais fácil compreender e assimilar como ocorre todo o processo de formação da molécula, assim como as estruturas, ligações e geometria, pois são essas as dificuldades mais encontradas pelos alunos. Além de mudar também a metodologia da aula, deixando-a mais dinâmica e estimulando o aprendizado mais significativo do estudante (ROQUE; SILVA, 2008).

Para tal, o Ministério da Educação (MEC), com o intuito de profissionalizar os professores na área de informática para melhorar o desempenho dos alunos, criou o PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, para a

utilização em rede pública da educação básica. (BRASIL, 2017).

O PROINFO como sendo um programa educacional, tem por objetivo promover a utilização de recursos pedagógicos da área da informática na rede pública de educação básica. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias (BRASIL, 2018).

1.1 OBJETIVO GERAL

Auxiliar alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Química, na disciplina em que eles sentem mais dificuldades, utilizando a tecnologia como objeto de aprendizagem.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Diagnosticar as principais dificuldades dos alunos matriculados na disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e Química do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), *campus* Picos;
- ✓ Fazer uma intermediação com o uso dos Repositórios Digitais;
- ✓ Mostrar a importância do uso das TIC's no ensino de Química.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Uma das principais características do processo de pesquisa é a construção de conhecimentos que irá contribuir bastante para compreender e transformar a realidade educacional em que vivemos, sendo que essa é uma ação que vai proporcionar, na área da ciência, a elaboração de conhecimentos, que nos ajude na concepção dessa realidade orientando-nos em nossas atividades e assim gerar novas tecnologias (PADUA, 2000).

Atualmente, com a crescente demanda de recursos que auxiliem os alunos e docentes no processo de ensino aprendizagem, seria essencial inserir na educação novas tecnologias. Mas para que isso ocorra, precisa-se de profissionais capacitados, pois uma das maiores dificuldades que serão encontradas nesse processo é do professor ter que lidar com essas tecnologias, saber utilizar as mesmas de forma correta para assim ocorrer uma aprendizagem significativa, pois ele é o principal mediador da aprendizagem (CARVALHO, 2009).

Para Sancho (2001), O ensino ideal seria aquele em que utilizamos vários meios facilitadores de aprendizagem, desde os meios mais simples até os mais elaborados, do quadro até as mais altas tecnologias. Como também dar oportunidade a todos os tipos de linguagem, desde a linguagem escrita, até imagens, linguagens simbólicas, sons e gestos. Todos esses atributos contribuem para um ensino de qualidade e uma aprendizagem significativa e diversificada.

A crescente utilização e evolução das tecnologias vêm se tornando cada dia mais visível e a forma com que ela interfere na educação, é notória. A aproximação tecnológica entre essas três variáveis é muito comum hoje tanto no dia a dia, como principalmente no ambiente escolar, onde tanto a rede pública quanto a rede privada, utiliza e investe cada vez mais nessas tecnologias para motivar e promover um aprendizado mais contextualizado (ALMEIDA, 2000).

Com o passar dos anos a ciência vem ganhando grande importância, pois antigamente a mesma não era utilizada para qualquer finalidade técnica até o século XVI, onde se tornou indispensável. Entretanto, continuou não tendo muitas aplicações até o século XIX, quando então se tornou necessária, à química e à engenharia (SILVEIRA, 2013).

O avanço científico e tecnológico provocou várias mudanças no mundo, ocasionando assim a revolução industrial. Segundo Carvalho (1997), a partir da Revolução Industrial os conhecimentos tecnológicos e a estrutura social foram modificados de forma acelerada. Porém, foi a partir da segunda metade do século XX que a humanidade mais acumulou conhecimentos e mais acelerou o processo de transformações sociais. A partir dessa revolução tecnológica o percentual de empregos aumentou e a mão de obra foi diminuindo em relação aos anos anteriores (CARVALHO, 1997).

“A tecnologia envolve um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos, científicos, empíricos e até intuitivos voltados para um processo de aplicação na produção e na comercialização de bens e serviços”. (GRINSPUN, 1999: 49).

É importante salientar que tecnologias não são somente recursos tecnológicos utilizados no ensino, mas sim tudo que se desenvolve como forma de metodologia e avaliação de aprendizagem, mesmo que essas tecnologias ainda sejam utilizadas de forma tímida (ALVES, 2009).

Diante de tantos recursos tecnológicos, a escola, a educação e os professores, não devem ficar de fora e agir com se não houvesse inovação. Pelo contrário, devem investir e incentivar o uso dessas tecnologias.

Segundo Behrens (2000) ter acesso às novas tecnologias exige atitudes críticas e inovadoras que possibilitem um contato com a sociedade em conjunto. O grande desafio das inserções tecnológicas está na criação de novas ações pedagógicas, onde todos os docentes juntamente com os discentes, atuem nessas ações para que se desenvolva uma forma diferenciada de aprendizado, forma essa criativa e dinâmica ao mesmo tempo, e que o diálogo e a descoberta sejam elementos essenciais nesse processo.

Uma gestão inovadora que compreende as competências para suprir boa parte das deficiências encontradas em muitas das nossas escolas, principalmente na rede pública, onde há um grande incentivo para o aprendizado constante e o aperfeiçoamento dos professores, para com as inovações, com certeza é uma gestão que pensa no futuro do aluno e compreende que a escola é um ambiente de aprendizagem, e que aquele aprendizado deve ser contínuo, utilizando as tecnologias necessárias para ajudar nesse processo (VIEIRA, 2003).

Ainda no Brasil, o ensino de ciências, mesmo com tantas tecnologias

existentes, não é tão destacado dentro da educação como deveria ser. Segundo Wertein (2006), isso se deve à formação inadequada dos professores.

Diante desse fato, Boer (2013) afirma que muitas escolas aqui do Brasil ainda não estão dentro dos parâmetros que segue o mundo digital e globalizado, principalmente aquelas que não dispõem do uso de tecnologias, tais como o computador, retroprojeto, e outros equipamentos mais modernos que irão ajudar tanto o aluno quanto o professor no processo de aprendizagem.

Nesse contraponto, assim como existem escolas que não dispõem dessas tecnologias, existem as que dispõem, principalmente na rede pública, de equipamentos tecnológicos e de laboratórios bem equipados, mas que carece de profissionais capacitados para o manuseio desses equipamentos, e que são umas das peças principais nesse processo (SOARES; FERNANDES, 2016).

O que pode ser levado em consideração também é que muitos desses professores que estão em serviço, utilizando essas tecnologias, não tiveram uma formação acadêmica apropriada, nem capacitação para o uso das mesmas, sendo assim, sentem-se desestimulados em encarar essa realidade e utilizar essas tecnologias em suas aulas, (BOER, 2013).

Segundo Santos (2004), durante todos esses anos o ensino tem sofrido mudanças constantes, mudanças essas que buscam melhorar a relação do aluno com a tecnologia, levando o mesmo a compreender o espaço que a ciência tem ao nosso redor, melhorando seus conceitos sobre a ciência envolvida com a tecnologia.

2.2 AS TIC'S E A EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A introdução das TIC na sociedade brasileira e na sociedade em geral, teve início na utilização da mesma em processos de produção científica, no desenvolvimento de grandes empresas, e para ajudar nos métodos de gestão das empresas; estando presentes também em atividades pessoais e sociais, em escritórios, em casa, hospitais e outros lugares mais, portanto vemos que a utilização das tecnologias na sociedade atual, já é constante e com o passar dos anos, só vem a se desenvolver mais ainda, (ALVES, 2009).

Alves (2009) ainda comenta que além de serem utilizadas em todos esses locais, as tecnologias também estão inseridas nas instituições de ensino. Foi na

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no ano de 1973, que a utilização da informática na educação brasileira se tornou mais frequente, como auxílio para simulações no ensino de química, e também no ensino de física para prever também algumas simulações de fenômenos físicos, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Mais de uma década depois, em 1989, foi criado o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE). Como afirma Valente (1996): O PRONINFE tinha por objetivo desencadear a informática como sendo educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos, ajudando no financiamento de diferentes tipos de bolsas estudantis, que a partir daí a informática passou a serem destaques em outros programas.

O PRONINFE pouco tempo depois iria ser substituído por outro programa, o PROINFO, sendo assim, ele teve grande representação quando houve um avanço na democratização dessa tomada de decisões, contando com a participação de outros colaboradores de Universidades envolvidas no projeto EDUCOM. Também estão envolvidos outros membros que tinham como apoio esses experimentos para se basear em suas políticas educativas, eram esses, os membros da SEINF/MEC, (MORAES, 1991).

Para facilitar a utilização de equipamentos tecnológicos na educação, e principalmente na educação pública, incentivando a criação de cursos na área da informática, foi desenvolvido o programa chamado PROINFO.

O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) foi criado pelo Ministério da Educação, em 1997, com o intuito de estimular a utilização da tecnologia como uma ferramenta de ensino, capaz de aprimorar mais a educação pública. A partir de então, depois da criação do Decreto nº 6.300, o programa teve como objetivo incentivar o uso dessas ferramentas tecnológicas na educação básica de rede pública, (BRASIL, 2017).

De acordo com Alves (2009), O programa PROINFO deu início ao desenvolvimento da utilização das tecnologias de ponta, no ensino médio, na rede pública com parceria entre o MEC, com o SEED, governos do estado, onde ligam todas as secretarias de educação do estado, juntamente com o conselho de secretários da educação, o CONSED, e com os governos do município, UNDIME,

enviando às escolas vários computadores e colaborou financeiramente para a instalação de vários Núcleos de Tecnologia Educacional, que garante capacitação e apoio ao ensino.

2.3O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Sabemos que o ensino de química ainda é muito marcado pelo modelo tradicional, onde o professor fica à frente transmitido o conhecimento através da memorização de formulas e conceitos, com o uso do livro e quadro negro, o que faz com que o aluno fique desmotivado e se distancie ainda mais da busca pelo conhecimento, (MEDEIROS, 2014).

A proposta apresentada atualmente para o ensino de química os PCNEM é diferente da forma tradicional que é a de dar ênfase principalmente à memorização de fórmulas, teorias, informações, leis e mais outros conhecimentos que, de alguma forma se desligam da realidade do aluno, fragmentando seu aprendizado. Portanto, pretende-se que o estudante aprenda de forma diferente da tradicional, e que ele compreenda de forma significativa as transformações químicas que ocorrem em diversos conceitos e de diferentes formas,(PCN+, 2018).

Para que esse paradigma fosse quebrado, foram desenvolvidos, a partir da tecnologia, vários recursos de aprendizagem capazes de ajudar o aluno a entender de forma mais divertida e diferenciada, conteúdos que são considerados de difícil entendimento (SANCHO, 2001).

Diante da abstração da Química e com o intuito de gerar a aprendizagem dos conceitos químicos, há a necessidade de trabalhar com modelos que sejam concretos ou virtuais para representar determinados fenômenos químicos que constantemente são inacessíveis à percepção humana e que, principalmente, irão ajudar no desenvolvimento da aprendizagem do aluno (FERREIRA; ARROIO; REZENDE, 2011).

Muitos desses conceitos ainda são tratados em nível microscópico, ou seja, que são difíceis de visualizá-los teoricamente como é visto no ensino, e quanto mais difícil for aquele conceito, mais abstrata ficará a Química, e é aí onde entra o papel da tecnologia (MEDEIROS, 2014).

As dificuldades presentes no aprendizado da Química podem acontecer devido à necessidade de compreensão dos alunos para com as propriedades e

transformações da matéria. Porém, para que essa compreensão ocorra, os estudantes se deparam com um grande número de equações, leis e conceitos abstratos, sendo preciso estabelecer conexões e/ou aproximações com uma linguagem simbólica formalizada, eventualmente junto com modelos analógicos que ajudam a representar aquilo que não é observável (POZO; CRESPO, 2009).

Os processos químicos são representados por definições complexas e inconcebíveis a visualização a olho nu. Diante as dificuldades encontradas de assimilar esses processos, os estudantes podem acabar se desmotivando, desinteressando e desistindo de aprender aquelas definições. Sendo assim, é interessante que o professor reproduza situações de aprendizagem, tanto na sala de aula como fora dela, e que suas aulas sejam conduzidas de maneira atraente, motivadora e prazerosa, fazendo com que o aluno sinta vontade em aprender mais e mais, (DIAS; CHAGAS, 2015).

As tecnologias em sala de aula, como recurso que serve de auxílio para o ensino aprendizagem, deve ser enriquecido por uma metodologia que se adéque, e supra as necessidades dos alunos, levando em consideração as vantagens dessas tecnologias e as suas limitações, uma vez que a tecnologia servirá apenas como um recurso facilitador e não como o principal mediador da sala de aula, pois quem assume é o professor, (PEREIRA, 2009).

Por isso que é importante que o professor tenha uma visão ampla e saiba manusear essas tecnologias, pois ele vai ser o mediador desse processo. Trabalhando o conteúdo de forma contextualizada, fazendo com que o aluno aprenda de forma mais significativa e diferenciada, através de atividades criativas e recursos didáticos que chamem a atenção do aluno (OLIVEIRA; MOURA, 2015).

Hoje, a Química que nos cerca tem seus fundamentos menosprezados quando ensinada com monotonia na escola, pois é trabalhada de forma superficial, desvalorizando, muitas vezes, toda a sua amplitude. Diante desses fatos, se sua inserção for elaborada, pode favorecer um conjunto de práticas que irão contribuir para que os alunos tomem conhecimento dos conteúdos de maneira crítica e positiva, (LIMA; MOITA, 2011).

Portanto, utilizar instrumentos facilitadores de aprendizagem, como por exemplo, as ferramentas tecnológicas digitais, ampliando assim suas práticas educativas, além de propiciar a aprendizagem significativa dos alunos, a escola

pode se tornar contemporânea, mudando seus paradigmas de acordo com as transformações geradas na sociedade (OLIVEIRA; MOURA, 2015).

Além da adoção das tecnologias digitais, seria essencial a criação de novos espaços de aprendizagem e a multiplicação dos mesmos, como por exemplo, a ampliação de novos laboratórios e/ou espaços que sirvam como apoio para abrigar essas tecnologias, a fim de atender as diversidades dos estudantes existentes nas escolas, frente às tecnologias de massa (Moraes, 2002).

A expansão de novas práticas pedagógicas interligadas às ferramentas digitais seria o maior desafio para as escolas na atualidade, visto que a evolução acelerada da ciência e tecnologia vem exigindo não apenas novos espaços de conhecimento, mas também novas metodologias e, conseqüentemente, novas práticas fundamentadas em todos os paradigmas da ciência, para que todos esses elementos juntos formem um alicerce que servirá como um dos principais sujeitos para a aprendizagem significativa. (Moraes, 2002).

Tendo em vista todos esses requisitos, é essencial que todos os setores escolares estejam conectados aos avanços das tecnologias digitais, pois a escola sendo provedora da educação cabe a ela a responsabilidade de gerar espaços de ensino que promovam a interação entre todos os membros que fazem parte dos processos de ensino e de aprendizagem (VIEIRA, 2003).

2.4 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM (ROA's)

Com o grande avanço tecnológico, juntamente com o crescimento da informática, podemos perceber cada vez mais as mudanças presentes na área da educação com a utilização desses recursos, na qual irá proporcionar aos professores e alunos a aplicação frequente de conteúdos voltados para a área digital. Dentre essas mudanças ocasionadas pela informática, podemos ressaltar o uso dos Objetos de Aprendizagem (OAs), que estão disponíveis em plataformas digitais renomados como Repositórios de Objetos de Aprendizagem, ROAs (GÚZMAN, 2005).

Os objetos de aprendizagem podem ser determinados como “qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de ensino suportado por tecnologia” (IEEE LTSC, 2002).

Os ROAs são tidos como entidades em que as informações são

armazenadas em um banco de dados central, onde também irá gerenciar os conteúdos de aprendizagem que foram criados por vários autores. Funcionam também como bibliotecas digitais públicas ou comerciais que engloba vários objetos digitais de aprendizagem, tais como simulações, imagens, animações e outros materiais que não são digitais. (BALBINO, 2007).

Sendo assim, objetos tecnológicos como softwares, vídeos, aplicativos, simulações, imagens, entre outros, podem ser considerados objetos de Aprendizagem.

Existem várias definições para os OA (Objetos de Aprendizagem). Temos os conceitos amplos, onde podem ser definidos como uma entidade, digital ou não, que pode ser usada e reutilizada durante um processo de ensino e aprendizagem (NETO; HILDEBRANDO, 2007).

Há também definições que muitos outros autores utilizam, como por exemplo, para Santos; Amaral (2012) "Objetos de aprendizagem podem ser definidos como recursos digitais que podem ser reutilizados para dar suporte ao aprendizado."; como também, Schwarzelmuller; Orleans(2007) definem objeto de aprendizagem como uma entidade digital entregue pela Internet.

Portanto, para Barritt e Alderman (2004), não há um conceito definido sobre os objetos de aprendizagem, sendo que existem diferentes significados para diferentes pessoas.

Além de ser um recurso facilitador da aprendizagem, ainda há uma dificuldade por parte de alguns docentes nos ROAs, e a principal dificuldade está em encontrar os OAs dentro dos repositórios, por considerarem de difícil usabilidade e navegabilidade, segundo Powell e Chimi (2008).

A partir daí podemos perceber que mesmo havendo muitos ROAs, nem todos os professores tem facilidade em manuseá-lo, e que muitas vezes podem haver problemas durante o uso desse recurso, principalmente na hora de encontrar um OA adequado para utilizá-lo em suas aulas. Explorar os Repositórios é essencial, porque só assim pode-se observar as características dos mesmos, no sentido de identificar suas facilidades e também suas dificuldades quanto ao uso dos OAs, assim como outros elementos (BRAGA, 2015).

No site dos repositórios, existem locais de busca onde se pode escolher o nível de ensino a ser trabalhado, assim como a área e a disciplina. A maioria dos repositórios digitais são gratuitos, porém outra parte são cobradas pequenas taxas

para o acesso aos OAs ser liberado. Ao utilizá-lo, observa-se as facilidades e dificuldades de uso e o local em que se encontra os Objetos de Aprendizagem, por isso a necessidade de exploração dos ROAs, (BRAGA; MENEZES, 2013).

No quadro a seguir, Aldino e Nascimento (2010), nos mostram alguns dos tipos de Repositórios digitais existentes.

Quadro1 – Exemplos de ROAs.

SIGLA	NOME	COMENTÁRIO
LabVirt	LaboratórioDidático Virtual	Desenvolvido pela Universidade de São Paulo (USP) e coordenado pela Faculdade de Educação, esse repositório armazena objetos educacionais de Física e Química sob a forma de animações e simulações.
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação	Desenvolvido pelo SEED/ MEC, os objetos disponibilizados nesse projeto são atividades multimídias na forma de animações e simulações. O RIVED não adota nenhum padrão de compartilhamento de objetos de aprendizagem.
ROSA	Repository of Objects with Semantic Access	É um repositório com acesso semântico, que permite o gerenciamento de objetos de aprendizagem. Seu sistema é voltado para a área de ensino à distância, utilizado por profissionais da área educacional na preparação e busca de materiais didáticos que forneçam subsídios para a preparação de suas aulas e/ou conteúdos instrucionais.
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais	Elaborado pela SSED/MEC, esse repositório tem por objetivo localizar, catalogar, avaliar e disponibilizar objetos educacionais digitais elaborados em diversas mídias nas áreas de conhecimento previstos pela educação infantil, básica, profissional e superior.

PHET	Physics Education Technology	Desenvolvido pela Universidade do Colorado. Este repositório contém simulações interativas para as disciplinas de Biologia, Ciência da Terra, Física e Matemática, que, tem como objetivo envolver os alunos, e assim, apoiar e facilitar a compreensão de conceitos científicos.
------	------------------------------	---

Fonte: (ALDINO; NASCIMENTO, 2010).

Portanto, existem vários ROA's, que são capazes de auxiliar tanto o aluno como professores na compreensão dos conteúdos, não só na área de química, como também em outras áreas em que o aluno sente bastante dificuldade, tais como Matemática, Física, Biologia, podendo ser utilizados desde a educação básica até o nível superior (SANTOS, 2016).

2.5O PHET COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM

O PhET Interactive Simulations, foi desenvolvido por uma Universidade do Colorado em Boulder nos Estados Unidos, é uma ferramenta didática que funciona como um laboratório virtual, onde contém simulações diversas de experimentos científicos, de diversas áreas (SANTOS, 2016).

De acordo com Santos, Alves e Moret (2006), as simulações presentes nessa plataforma, são consideradas recreativas e interativas, que irão aprimorar o entendimento daqueles conteúdos ministrados pelo professor de forma considerada difícil, tornando-os mais práticos e facilitando o aprendizado dos estudantes, assim como irá facilitar também a absorção dos conteúdos ministrados, especificamente de química.

A partir desses conceitos, Soares (2013) afirma que “Para ajudar os alunos a compreender conceitos virtuais, as simulações PhET animam o que é invisível ao olho através de gráficos e controles intuitivos, tais como clicar e arrastar a manipulação, controles deslizantes e botões de rádio”; o que facilitará ainda mais na utilização e visualização das simulações.

Além dessas funcionalidades existentes na plataforma, a fim de promover ainda mais a exploração dessa ferramenta, as simulações disponibilizam também outros instrumentos que são capazes de fomentar mais ainda os resultados das

mesmas, tais como régua, cronômetros, instrumentos de medição, fazendo com que haja animações à medida que essas ferramentas são manipuladas, ajudando o usuário a obterem resultados mais precisos visualmente. (SOARES, 2013). A figura a seguir trás a demonstração de como é a página inicial do PhET.

Figura 1 – Ilustração da página inicial do PhET.



Fonte: Universidade do Colorado, 2019.

Todas essas simulações do PhET são disponíveis gratuitamente. Pode ser acessado pelo seu portal (<https://phet.colorado.edu>) ou por outro site (https://phet.colorado.edu/pt_BR/). No PhET, todas as simulações são formuladas a partir de embasamentos teóricos, dando assim, confiabilidade em suas experiências.

Ao acessar o endereço à cima, encontra-se essa página presente na figura, que é a inicial do repositório digital PhET, e a partir dela, têm-se acesso às simulações disponíveis na mesma.

As Simulações PhET são dispostas em três programações: Java, Flash e HTML5, por esta razão algumas simulações são diferentes uma das outras, e consequentemente a pode haver dificuldade em executar algumas dessas simulações, pois podem ser incompatíveis com o programa do seu computador ou outro dispositivo que estiver sendo utilizado, enquanto que outras podem ser executadas normalmente (PHET, 2019).

Outro lado positivo das simulações do repositório PhET é que pode-se apropriar-se do mesmo sem ter acesso à internet, na qual faz-se o download do portal do repositório completo, usando-se o instalador offline. A figura 2 mostra uma das simulações presentes na plataforma desse repositório. (PHET, 2019).

Figura 2 – Representação visual da simulação “Construa uma Molécula” no PhET.



Fonte: Universidade do Colorado, 2019.

As simulações disponíveis nos site do PhET podem ser acessadas gratuitamente pelo site citado anteriormente, contendo simulações tanto em inglês como traduzidas para o português, na qual são formadas por vários elementos em que você pode controlar as simulações e que irão ser essenciais para facilitar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (SANTOS, ALVES e MORET 2006).

Segundo Arantes, Miranda e Studart (2010), uma das principais funções das simulações presentes nessas plataformas, está na forma de aprendizagem, em como utilizar essa ferramenta para assim obter bons resultados, fortalecendo os esforços de professores. Com a finalidade também de ajudar na construção de novos conceitos sobre determinado assunto, reforçando idéias e reflexões.

Em sala de aula, as formas de metodologia dessa ferramenta educativa por professores podem ser bastante variadas, podendo ser utilizadas como

atividades no laboratório de informática, aula expositiva, atividades em grupos, fazendo com que o aluno se aproxime ainda mais desse tipo de atividade ainda não muito utilizada. (WIEMAN, 2010).

Portanto o uso dessa ferramenta tanto em nível superior quanto em nível médio, pode servir de grande auxílio para o professor que muitas vezes irá necessitar de uma representação visual para dar sentido a um conceito teórico, contextualizando, para assim o aluno saber que tudo que ele aprende teoricamente pode ser visto visivelmente através do uso de um software (SANTOS, 2016).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho constitui-se de uma pesquisa exploratória do tipo estudo de caso por meio de uma abordagem qualitativa, onde através de questionários aplicados a alunos da disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e Química, foi possível analisar alguns dados a serem trabalhados.

Para NEVES, (1996, p. 1) a pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, e que teve como um dos objetivos, analisar o conhecimento dos alunos antes e depois das TIC's.

Segundo Gil (2008, p. 58), “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos”. Ou seja, trabalhar um caso, e aplicá-lo de forma ampla.

3.2 SUJEITOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Esta pesquisa desenvolveu-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, localizada na cidade de Picos, Piauí. O público alvo são vinte e cinco (25) estudantes do 4º período do curso de Licenciatura em Química, com predominância do sexo feminino e faixa etária entre 18 e 24 anos, turma essa definida através dos critérios de não estar participando de nenhuma outra pesquisa e estar cursando a disciplina Metodologia no Ensino de Ciências e Química. Devido a isso, entende-se que já possuem alguns conhecimentos de tecnologias utilizadas na educação Química.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

3.3.1 Primeira etapa

Aplicou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento, TCLE (Anexo A) e aplicou-se um questionário prévio (Apêndice A) com cinco questões objetivas, com o objetivo de saber qual (ais) disciplinas de Química eles possuem maiores dificuldades, e em seguida o mesmo foi aplicado à turma. A partir das respostas obtidas no questionário, selecionou-se um tipo de tecnologia que seria útil

e que serviria como apoio para o entendimento daqueles conteúdos.

3.3.2 Segunda etapa

Realizou-se uma revisão teórica em sala, sobre o conteúdo definido, e em seguida fez-se um levantamento prévio através de questionamentos e uma abordagem sobre a utilização do Recurso Digital, o PhET.

3.3.3 Terceira etapa

A partir do nível de compreensão e entendimento dos estudantes, realizou-se a intervenção pedagógica com a aplicação da ferramenta a vinte e dois (22) alunos no Laboratório de Informática I do IFPI, a cercada atividade sobre o conteúdo de Química Orgânica.

O Laboratório de Informática I dispõe de vinte (20) computadores, todos com sistema operacional Windows 7 Professional, mas só foram utilizados dezoito (18) computadores, sendo distribuídos em quatro (04) duplas e quatorze (14) pessoas com computadores individuais.

Ao chegar ao laboratório de informática, cada aluno ou dupla ligou o seu computador e acessou a plataforma digital através da internet. O repositório digital utilizado foi o PhET, que trás simulações de fenômenos de forma divertida e interativa, mas que são baseadas em pesquisas, para minimizar os erros. A figura a seguir mostra os momentos em que os alunos estão utilizando o PhET.

Figura 3 – Alunos no momento de acesso às simulações da plataforma PhET.



Fonte: Própria, 2019.

3.3.4 Quarta etapa

Após a utilização do PhET, aplicou-se um segundo questionário estruturado (Apêndice B), com o objetivo de coletar as opiniões dos estudantes que participaram da intermediação e simulação dos conceitos por meio do uso da TICs no Ensino de Química. Os questionários foram respondidos de forma individual. A figura 4 retrata o momento em que os alunos respondem o questionário estruturado.

Figura 4 – Aplicação do questionário estruturado.



Fonte: Própria, 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos através dessa pesquisa tiveram fundamental importância para a realização deste trabalho, pois a partir deles foi possível dar ênfase e fundamentação a ele.

4.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO

No questionário prévio respondido, com relação à qual disciplina do curso os alunos sentem mais dificuldades, foram citadas algumas disciplinas, tais como Química Inorgânica e Cálculo Aplicado à Química, porém a mais citada pelos alunos é a Química Orgânica, sendo então a selecionada para se trabalhar através do uso de uma ferramenta tecnológica.

A disciplina de Química Orgânica é considerada por muitos uma disciplina difícil e complicada, pois envolvem estruturas e moléculas que na maioria das vezes são de difícil compreensão e visualização, e que demanda um pouco mais de tempo para que o aluno aprenda aquele conteúdo, pois no curso, o tempo disponível para que isso aconteça não é o suficiente, (WARTHA; REZENDE, 2015).

Com relação aos repositórios digitais, a grande maioria dos estudantes não sabia o que era, nem sabia a definição desse termo, e após a discussão sobre essa ferramenta, alguns citaram exemplos de repositórios e outros já utilizaram, um exemplo deles é o site Wikipédia.

Diante de tantas tecnologias atualmente no ensino, questionou-se previamente se os alunos já utilizaram delas, e a maioria dos alunos investigados relataram conhecerem algumas tecnologias que ajudam no ensino, mas que dificilmente as utilizam. Devido esses estarem cursando a disciplina de Metodologia no Ensino de Ciências e Química, eles já são familiarizados com alguns softwares que são úteis para o aprendizado.

Sobre as TIC's serem ferramentas úteis para o aprendizado, os alunos afirmaram que sim, podendo a mesma facilitar o processo de ensino e aprendizagem, com a aquisição de novos conhecimentos.

Entendemos que as novas tecnologias da comunicação e informação estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia, independentemente do lugar em

que elas se encontram, e são essas mesmas tecnologias que precisam ser avaliadas e inseridas no cotidiano escolar (PCN, 2018).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), as tecnologias, como sendo transportadoras de informações, também proporcionam novos rumos de coordenação da vivência humana, com variados reflexos no processo de aquisição de conhecimento, e em suas práticas pedagógicas, possibilitam aos alunos novas ferramentas de ensino e de produção de conhecimento, que irão gerar modificações em suas ações tanto no ensino, quanto em sua vida social. (MARÇAL *et al.*, 2012).

4.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

Organizou-se os resultados em quadros, onde cada um se refere a um respectivo quesito do questionário. As respostas foram tabuladas de acordo com sua relevância e repetição. Segue, portanto, algumas das opiniões dos estudantes a cerca da utilização da ferramenta computacional. O quadro 2 a seguir, trás informações dos estudantes em relação à tecnologia que foi utilizada.

Quadro2 – Opinião dos estudantes sobre a aplicação da ferramenta utilizada no ensino de Química.

<i>“Muito legal, pois ajuda bastante na compreensão dos conteúdos, como se fosse uma atividade de sistematização”.</i>
<i>“Foi bem satisfatório, pois com o repositório digital que utilizamos, podemos ver mais na pratica o que realmente acontece ou aprende e fixa melhor alguns termos”.</i>
<i>“Ferramenta bastante eficaz, pois é atrativa. O ensino de química se torna rápido e prazeroso”.</i>
<i>“É bem interessante, torna o contendo mais divertido, porém é apenas uma ferramenta para auxiliar, por exemplo, os jogos digitais, eles não tem um conteúdo aprofundado”.</i>
<i>“É uma ferramenta que estimula a curiosidade do aluno e faz com que o mesmo queira explorar mais do repositório digital”.</i>

Fonte: Entrevistados, 2019.

Existem vários motivos que podem ocasionar dificuldades no ensino de Química, e novas práticas educativas podem ajudar a reverter algumas dessas, como por exemplo, aprender a Química de uma maneira diferente, mais interessante e que seja mais significativa.

Segundo Borges (2002, p.298) isso se trata de “encontrar formas que evitem essa fragmentação do conhecimento, para tornar a aprendizagem mais interessante e motivadora aos alunos”. Sendo assim, a tecnologia pode ser utilizada como promotora de aprendizagem, onde irá possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento.

De acordo com os PCN+ (2018), hoje em dia o uso do computador como ferramenta pedagógica no ensino, é importante. Mas devemos levar em conta que todas as fontes de informações presentes nele, devem ser minuciosamente verificadas e principalmente confiáveis, pois sabemos da diversidade de programas, aplicativos, softwares disponíveis para o ensino de Química, da qual a utilização desses recursos deve ser examinada pelo professor, considerando sua qualidade, a veracidade das informações e a adaptação do mesmo para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

O quadro a seguir, trás os resultados dos alunos sobre já terem utilizado tecnologias que lhe auxiliem na compreensão dos conteúdos durante o curso de Química.

Quadro3 – Posicionamento dos alunos sobre já terem utilizado ou não a tecnologia para ajudar na compreensão de conteúdos do curso.

<i>“Sim, plataformas, softwares e apps do Play Store me ajudaram muito no raciocínio que precisa utilizar a visualização”.</i>
<i>“Sim, chemsketch e Avogadro”.</i>
<i>“Não, só estudo pelo livro ou apostila”.</i>
<i>“Não, porque até pouco tempo não sabia da existência dos mesmos”.</i>
<i>“Para compreensão do conteúdo não, mas foram apresentadas algumas como o Avogadro em disciplina de metodologia de ensino”.</i>

Fonte: Entrevistados, 2019.

Diante dos resultados descritos na Tabela 3, podemos perceber as tecnologias não são tão utilizadas na sala de aula. Alguns conheceram da existência dessas tecnologias, mas não as utilizaram para auxiliá-los na aprendizagem e melhorar seus conhecimentos prévios sobre tal conteúdo e assim ter uma aprendizagem significativa.

Durante a aprendizagem significativa, podemos citar algumas vantagens, onde o conhecimento adquirido de forma significativa é lembrado por muito mais tempo, e é produzida a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Outra vantagem é que essa maneira pode aumentar ainda mais a capacidade de aprendizagem em outros conteúdos com mais facilidade, e por fim a aprendizagem significativa irá facilitar o intelecto do aluno e a reaprendizagem, (AUSUBEL, 1982).

Sendo assim, valorizar o conhecimento prévio dos alunos em qualquer circunstância é essencial no processo de ensino aprendizagem, principalmente quando se utiliza alguns recursos, como no caso a tecnologia, para que isso ocorra, pois é a partir dele que serão produzidos outros conhecimentos.

Segundo Almeida (2000) utilizar as tecnologias para representar e construir o conhecimento dos alunos, instigando a exploração, descobertas, desenvolvendo o intelecto e o senso crítico, a fim de construir uma aprendizagem significativa do aluno, atribui-se em considerar e empregar as tecnologias nomeadas construcionismo.

A partir dessas tecnologias, o aluno poderá através de computadores, representarem seus conhecimentos e habilidades, informações disponíveis e resolução e desenvolvimento de projetos, sabendo examinar o caminho percorrido para chegar a uma determinada solução, (ALMEIDA, 2000).

A escolha de conteúdos ou temas para se trabalhar com alguma ferramenta didática pedagógica é essencial no processo de ensino aprendizagem, pois é a partir desses que a ferramenta a ser trabalhada deve ser adotada. Outras formas importantes e essenciais nesse processo de ensino serão as formas com que o professor irá conduzir sua aula, como ele vai desenvolver suas atividades, quais recursos didáticos utilizam para que o conhecimento seja efetivado de forma interdisciplinar. (PCN+, 2018).

Portanto utilizar as TIC's para auxiliar na compreensão dos conteúdos é uma forma do aluno expressar seus conhecimentos diante daquela tecnologia, e assim poder solucionar os problemas e/ou dificuldades encontradas no decorrer do

conteúdo abordado.

O quadro 4 a seguir trás a opinião dos alunos quanto à utilidade do repositório digital utilizado, para amenizar as dificuldades encontradas na Química Orgânica.

Quadro4 – Opinião dos entrevistados referente à utilidade do repositório utilizado.

<i>“Sim, demonstrou a geometria de algumas moléculas e como elas se organizam”.</i>
<i>“Depende, pois alguns conteúdos dariam para aplicar, mas outros não”.</i>
<i>“Sim, pois me deu a liberdade de estudar química em plataformas atrativas e dinâmicas, fez com que saíssemos da monotonia, sem contar que em muitos itens da plataforma a gente mesmo constrói as moléculas e átomos”.</i>
<i>“Sim, na construção e visualização da molécula, os seus estados físicos e suas nomenclaturas”.</i>
<i>“Sim, porque melhora a compreensão dos conteúdos”.</i>

Fonte: Entrevistados, 2019.

Os alunos consideram bem interessante o repositório utilizado, pois além de ser útil para a Química Orgânica, também pode ser utilizado para outros ramos da Química, como por exemplo, a Inorgânica.

Borges (1997, p.298) ressalta que “precisamos encontrar novas estratégias de usar as atividades experimentais mais eficazes e com propósitos bem definidos”, mesmo sabendo que isso não seria a única solução para resolver os problemas encontrados no ensino de Ciências.

A Química em si é considerada por muitos uma matéria difícil e complicada, principalmente pela forma na qual ela é retratada, porém, para reverter alguns desses problemas que afetam o ensino da Química, a utilização de novas práticas metodológicas, tais como o uso das TIC's, é uma boa estratégia para auxiliar os alunos a superar alguns obstáculos.

De acordo com os PCN+ (2018) esses recursos tecnológicos trazem

benefícios tanto para o professor quanto para o aluno, pois os auxiliam na produção de seus próprios projetos, sendo também útil na interação entre o professor e o aluno, onde irá possibilitar a troca de conhecimentos e informações, facilitando a desenvoltura nas resoluções de atividades ou discussão de temas ou problemas propostos pelo professor.

Percebemos então a diversidade da tecnologia no ambiente escolar. A eficiência de quando utilizada de forma correta, possibilitando o conhecimento integrado do aluno no meio em que está inserido.

O quadro a seguir mostra a concepção dos alunos a cerca das vantagens e desvantagens em se aplicar as TIC's no ensino de Química.

Quadro5 – Vantagens e desvantagens das tecnologias no ensino de Química, segundo os entrevistados.

<i>“A vantagem é ver como as reações químicas ocorrem, etc. Não vi desvantagem”.</i>
<i>“A vantagem é que melhora a visualização na forma real. A desvantagem é que poucos professores dominam a tecnologia”.</i>
<i>“A vantagem é que são de fácil acesso e atrativos. A desvantagem é que algumas TIC's precisam de um auxiliador e não apresentam conteúdos teóricos”.</i>
<i>“A vantagem é auxiliar o aluno a entender alguns conteúdos e a desvantagem é que precisam de um aparato custoso, como computadores”.</i>
<i>“A vantagem é a contextualização da teoria e a pratica; a desvantagem é que faltam recursos nas escolas públicas para se trabalhar com essas ferramentas”.</i>

Fonte: Entrevistados, 2019.

As vantagens e desvantagens citadas pelos alunos representam a realidade atual, como por exemplo, a falta de recursos destinados às escolas para serem utilizadas essas tecnologias, pois a maioria das escolas públicas não tem acesso a essas tecnologias, não tem um laboratório de informática adequado para a realização dessas atividades e principalmente, na grande maioria não tem professores capacitados para desenvolver atividades adequadas que irão realmente auxiliar o aluno.

Para Levy (1999), a tecnologia não pode ser julgada como positiva ou negativa, porque o que vai ser levado em conta é a forma na qual ela vai ser retratada e seu contexto, portanto o essencial é analisar qual tecnologia deve ser utilizada e como deve ser empregada na educação.

No quadro 6, podemos ver o posicionamento dos estudantes sobre utilizar os repositórios digitais ou outro tipo de tecnologia para lhes auxiliar no desenvolvimento de suas aulas, quando professores.

Quadro6 – Posicionamento dos alunos sobre a utilização das tecnologias como auxílio em suas aulas, quando professores.

<i>“Sim, porque me auxiliaria na explicação do conteúdo mostrando as reações”.</i>
<i>“Sim, para tentar mostrar e explicar aos alunos conceitos que são difíceis de explicar através de palavras”.</i>
<i>“Sim, na aula de metodologia nos foi mostrado softwares diferentes e que ajudam o ensino”.</i>
<i>“Não, pois o planejamento seria apenas no papel como todos os professores que já tive, fizeram”.</i>
<i>“Utilizaria como auxílio para melhorar a compreensão ou até mesmo um complemento para desenvolver sua capacidade.”</i>

Fonte: Entrevistados, 2019.

Como observado na Tabela 5, a maioria utilizaria as tecnologias como auxílio no desenvolvimento das suas aulas, onde apenas um relata contrariamente, pois continuará seguindo o mesmo modelo já utilizado pelos seus professores, o qual se assemelha ao ensino tradicional.

As tecnologias utilizadas em química, bem como as simulações, quando são bem utilizadas agilizam muito o processo de aprendizagem, mas deve-se ter todo cuidado na hora de sua utilização, pois elas por si só não fazem um papel importante no ensino, não basta apenas expor ou repassar as simulações se o mediador principal desse processo não estiver presente, (VOGLER; JUNIOR; GERMANO, 2004).

Percebe-se assim, a importância do professor em sala de aula, e mesmo com tantas tecnologias e ferramentas didático-pedagógicas presentes atualmente, a presença desse profissional nesse processo é imprescindível.

Para que o professor possa fornecer condições necessárias para que ocorra de fato uma aprendizagem significativa, é indispensável uma modificação na sua formação continuada, estando também apto e motivado a aprender a desenvolver propostas de trabalho colaborativas, estar sempre repensando a sua ação, saber lidar o suficiente para qualificar seu trabalho em sala com as tecnologias, percebendo a importância destas para a ação docente, e reedificar sempre os conceitos que conduzem sua postura mediadora (ALMEIDA, 1998).

Os alunos desenvolvem conhecimentos a partir de variadas interações. Cada um é responsável pela sua aprendizagem, na medida em que o professor é o sujeito principal dessa interação dos estudantes entre si e com os objetos de aprendizagem. Sendo assim, entra mais uma vez o papel do professor como sendo capaz de criar intervenções didáticas que põem em foco a aprendizagem significativa do aluno, (PCN, 1997).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da metodologia aplicada e dos resultados obtidos, conclui-se que as tecnologias quando utilizadas no ensino, com o propósito de auxiliar os alunos em seu aprendizado ampliam as formas de conhecimento e as práticas pedagógicas dos professores, melhorando seus processos de ensino e aprendizagem.

Espera-se que o uso das tecnologias aliadas ao ensino, cresça cada vez mais, atuando de forma interdisciplinar e contextualizada no ensino de Química, que é o foco principal dessa pesquisa e que sirva como exemplo para outros professores e alunos de outras áreas também, pois vemos que essa técnica ainda é muito distante da realidade escolar.

Mediante a proximidade da tecnologia com a escola atualmente, essa distância deve ser quebrada, incentivando a criação de novos modelos de ensino, novas práticas pedagógicas, por isso, a educação atual vem sofrendo mudanças constantes, e esse crescimento faz com que haja necessidade cada vez mais de profissionais mais qualificados a desenvolverem uma aprendizagem e formas de ensino inovadoras.

Dessa maneira, podemos perceber o quão importante é a formação do professor para o desenvolvimento de outros papéis na educação. Sua formação continuada é essencial para que ele, através dela, busque cativar conhecimentos a partir dessas tecnologias educacionais, para assim, tornar o ensino aprendido mais dinâmico, interativo e significativo.

Ao final das atividades, todos os objetivos foram alcançados, mostrando aos estudantes a importância de agregar as TIC's ao Ensino de Química, buscando aplicar outras formas de se trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar, com o uso dessas tecnologias.

O questionário prévio serviu como base para iniciação do trabalho, assim como fazer a intermediação dos alunos com a ferramenta tecnológica, pois a partir daí os alunos se aproximaram mais da tecnologia lhe dando mais importância como sendo educacional.

Portanto, espera-se que a pesquisa contribua significativamente na construção do conhecimento, e que a tecnologia seja ainda mais aplicada na melhoria da educação, para o avanço da ciência, melhorando o entendimento e compreensão de alunos e professores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. de. ProInfo: **Informática e Formação de Professores**. Vol. 1. Série de Estudos Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.

ALMEIDA, P. de. **Dinâmica lúdica: jogos pedagógicos para escolas de 1º e 2º graus**4.ed. São Paulo: Loyola, 1998.

ALVES, T. **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NAS ESCOLAS: da idealização à realidade**. Estudos de casos múltiplos avaliativos realizado em escolas públicas do Ensino Médio do interior paraibano brasileiro. Lisboa, 2009.

ARANTES, A. R.; MIRANDA, M. S.; STUDART, N. **Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: Usando Simulações do PhET**. Revista Física na Escola, v. 11, n. 1, 2010.

AUDINO, D.; NASCIMENTO, R. **Objetos de aprendizagem- diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação**. Revista Contemporânea de Educação, v. 5, n. 10, jul./ dez. 2010. Disponível em: http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1. Acesso em: 22/02/2019.

AUSUBEL, D. **A Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em: http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1. Acesso em: 22/02/2019.

BALBINO, J. **Objetos de Aprendizagem: Contribuições para sua genealogia**. (2007). Disponível em: http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1 . Acesso em: 22/02/2019.

BARRITT, C.; ALDEMAN, F.; LEE, Jr. **Creating a Reusable Learning Objects Strategy Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy**. Pfeiffer. [2004]. Disponível em: http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1 . Acesso em: 22/02/2019.

BARROS, S.; CAVALCANTE, P. **Os recursos computacionais e suas possibilidades de aplicação no ensino segundo as abordagens de ensino aprendizagem**. Anais do Workshop Internacional Sobre Educação Virtual: Realidade e desafios para o próximo milênio. Fortaleza: UECE, 1999. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>. acesso em: 01/04/2019.

BEHERENS, M., **"Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente"**, em MORAN, J. Novas tecnologias e mediação pedagógica, Campinas: Papirus, 2000.

BOER, N.; VESTNA, R.; SOUZA, C. **Novas Tecnologias E Formação De**

Professores: Contribuições Para O Ensino De Ciências Naturais, TUnifra. 2013. Disponível em: <http://www.unifra.br/pos/supervisaoeducacional/publicacoes/NOVAS%20TECNOLOGIAS%20E%20FORMA%C3%87%C3%83O%20DE%20PROFESSORES.pdf>. Acesso em 24/11/2018.

BORGES, A. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/pesquisa/anais-concept/i-congresso-de-ciencia-educacao-e-pesquisa-tecnologica/7-3>. Acesso em: 27/02/2019.

BORGES, M. **Apropriação das tecnologias de informação e comunicação pelos gestores educacionais**. 2002. 321f. Tese de doutorado em educação: Currículo Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

BRAGA, A. **Problemas de Usabilidade em Repositórios de Objetos de Aprendizagem**. Universidade Federal do ABC (UFABC) – Santo André – SP – Brasil, 2015.

BRAGA, J.; MENEZES, L. **Introdução aos Objetos de Aprendizagem**. Brasília, DF: Capes; UAB; UFABC. Intera, 2013. 38 p. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/10/Art16-vol.22-Edi%C3%A7%C3%A3o-Tem%C3%A1tica-VI-Outubro-2017.pdf>. Acesso em: 01/04/2019.

BRASIL, FNDE. **Programa Nacional de Informática na Educação – Proinfo**, Brasília/DF. [2017]. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/proinfo>. Acesso em: 16/03/2019.

BRASIL, MEC. **PROINFO – Apresentação**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo>. acesso em: 16/03/2019.

CARVALHO, M. **Tecnologia, Desenvolvimento Social e Educação Tecnológica**. **Revista Educação & Tecnologia**. Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, julho de 1997, semestral, p.70-87.

CARVALHO, R. **S tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos**. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>. Acesso em: 25/11/2018.

DIAS, C.; CHAGAS, I. 2015. **Multimídia como recurso didático no ensino de Biologia**. *Interacção*, (39), 393-404.

FERREIRA, C.; ARROIO, A.; REZENDE, D, 2011. **Uso de modelagem molecular no estudo dos conceitos de nucleofilicidade e basicidade**. *Química Nova*, 34(9), 1661-5.

GIL, A. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/estudo-de-caso/>. Acesso em: 25/11/2018.

GRINSPUN, M. **Educação Tecnológica**. In: G RINSPUN, MírianPauraSabrosaZippin(Org.) Educação Tecnológica: desafios e perspectivas. São Paulo, Ed. Cortez, 1999. Disponível em:<https://www.passeidireto.com/arquivo/36020979/as-novas-tecnologias-e-a-educacao>. acesso em: 01/04/2019.

GÚZMAN, C. 2005 “**Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning**”, In: Tese de Doutorado em Procesos de FormaciónenEspaciosVirtuales. Universidad de Salamanca, Espanha, Salamanca. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5350/3713>. acesso em: 16/03/2019.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) 2002 “**IEEE Standard for Learning Object Metadata (LOM)**”, Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5350/3713>. Acesso em: 16/03/2019.

LEVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIMA, E.; MOITA, F. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 279.

MARÇAL, A. et al. **Estudos da educação e tecnologia**. Tecnologia do Blogger. João Pessoa, Paraíba, 2012.

MARTINS, A.; RODRIGUES, E.; NUNES, M. **Repositórios de informação e ambientes de aprendizagem: Criação de espaços virtuais para a promoção da literacia e da responsabilidade social**. Universidade do Minho, Braga – Portugal, 2008.

MEDEIROS, A. **O uso das novas tecnologias no ensino de química: um estudo de caso sobre as potencialidades dos jogos digitais**. Catolé do Rocha – PB, 2014.

MORAES, M. 2002. **Tecendo a rede, mas com que paradigma?** In M. C. MORAES (Org.). Educação a distância: fundamentos e práticas (p.1-12). Campinas, SP:UNICAMP/NIED.

MORAES, R. **Educação e informática no Brasil: 1937 a 1989 – O processo decisório da política no setor**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1991.

MORAIS, M; SILVA, J. **O uso das novas tecnologias no processo de ensinoaprendizagem nos anos finais do ensino fundamental na escola pública**. Paraná, 2014.

NETO, E.; HIDELEBRANDO, 2007. **Tecnologia: Objetos de Aprendizagem**. Disponível em: http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1. Acesso em: 22/02/2019.

NEVES, J. **Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades**. FEA –

USP. Caderno de pesquisas em Administração, São Paulo, V.1, Nº 3, 2º SEM./1996. Disponível em: www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/CO3-art06.pdf. Acesso em: 25/11/2018.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. **TIC'S NA EDUCAÇÃO: A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA APRENDIZAGEM DO ALUNO.** 2015. Bom Jesus, PI. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/viewFile/11019/886> 4. Acesso em: 09/03/2019.

PÁDUA, E. de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática.** 6. ed. rev. e ampl. Campinas: Papirus, 2000.

PCN. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** [2018]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 12/03/2019.

PCN+. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** [2018]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. acesso em: 12/03/2019.

PCN. **Introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.

PHET, **Interactive simulations, executando SIMS.** 2019. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/help-center/running-sims. acesso em: 12/03/2019.

POWELL, L.; CHIMI, J. 2008 “**What Will Make Primary Educators Use LORs: A Better Interface or More Free Time?**”, In: Journal of Education and Human Development, Volume 2, Issue 1. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5350/3713>. Acesso em: 16/03/2019.

POZO, J.; CRESPO, M. 2009. **Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre.

ROQUE, N.; SILVA, J. 2008. **A linguagem química e o ensino de química orgânica.** Química Nova. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID351/v12_n2_a2017.pdf. Acesso em: 16/03/2019.

SANCHO, J. (org.). **Para uma tecnologia educacional.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: 01/04/2019.

SANTOS, G.; ALVES, L. e MORET, M. **Modellus: Animação Interativas mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio.** Revista Científica da escola de administração do exército, v. 2, p. 88-108, 2006.

SANTOS, M.; AMARAL, L. **Avaliação de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de matemática.** REnCiMa, v. 3, n. 2, p. 83- 93. 2012

SANTOS, Nelson Lima, (2004) “**Sociedade da Informação: Mudanças e desafios psicossociais no contexto sócio-laboral**” In GOUVEIA, 2004. Sociedade da

Informação – Balanço e Implicações. Porto: Universidade Fernando Pessoa.

Disponível em:

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4765/1/MD_ENSCIE_IV_2014-10.pdf. acesso em: 07/02/2019.

SANTOS, R. **A utilização do software livre Phet como material de apoio ao professor no processo de ensino-aprendizagem de física** / Railton Vieira dos Santos. – Teresina: 2016. 58 f. il.

SCHWARZELMULLER, A.; ORLEANS, B. 2007 **Os Objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem**. Disponível em:

http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1. Acesso em: 22/02/2019.

SILVA, I; PRATES, T; RIBEIRO, L. **As Novas Tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula**. Florianópolis – SC, 2016.

SILVA, S. **As principais dificuldades na aprendizagem de Química na visão dos alunos do Ensino Médio**. In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. Rio Grande do Norte, 2013.

SILVEIRA, **CIÊNCIA E TECNOLOGIA: Transformando a relação do ser humano com o mundo**. 2003. Disponível em: [http://www.uel.br/grupo-](http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf)

[estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf](http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf). Acesso em: 26/11/2018.

SOARES, A. **Sobre a PhET**. 2013. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/56315682-A-utilizacao-do-software-livre-phet-como-material-de-apoio-ao-professor-no-processo-de-ensino-aprendizagem-de-fisica-railton-vieira-dos-santos.html>. Acesso em: 24/02/2018.

SOARES, A; FERNANDES, J. **O uso das tecnologias na gestão escolar: um estudo sobre o trabalho do supervisor**. Rio Grande do Norte, 2016.

VALENTE, J. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 1996. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: 10/03/2019

VIEIRA, M. **EDUCAÇÃO E SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO: Uma perspectiva crítica sobre as TIC num contexto escolar**. 2013. Disponível em:

https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3276/1/Tese_Educacao_Sociedade_Informacao_AV.pdf. Acesso em: 24/11/2018.

VOGLER, M.; JUNIOR, F.; GERMANO, J. **O uso de simulações em java como objetos de aprendizagem no ensino de física**. COBENGE 2004, Congresso brasileiro de ensino de engenharia, 2004. Disponível em:

http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/dissertacao_final_.pdf?sequence=1. Acesso em: 22/02/2019.

WARTHA, E.; REZENDE, D., **A elaboração conceitual em química orgânica na perspectiva da semiótica Peirceana**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 1, p. 49-64, 2015.

WERTHEIN, J. **O ensino de ciências e a qualidade da educação**. CIÊNCIAS hoje, 2006. Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=3985&op=all>. Acesso em: 25/11/2018.

WIEMAN, C.; ADAMS, P.; PERKINS, K. **The Physics Teacher** 48, 225. 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/56315682-A-utilizacao-do-software-livre-phet-como-material-de-apoio-ao-professor-no-processo-de-ensino-aprendizagem-de-fisica-railton-vieira-dos-santos.html> .Acesso em: 25/02/2018.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante, você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada **“A UTILIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL PHET COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA”** desenvolvida por Nataly Maria de Oliveira Sousa, do Instituto Federal do Piauí, sob orientação do professor Ézio Raul Alves de Sá. O objetivo central deste estudo é diagnosticar as principais dificuldades dos alunos de uma turma do 4º período do curso de química do IFPI, em um determinado conteúdo de química, e assim fazer uma mediação com o uso de um software como ferramenta de apoio aos mesmos, além de discutir sobre a importância do uso das TIC's no ensino de química.

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa de campo que será realizada com 25 alunos do 4º período do curso de química do Instituto Federal do Piauí em Picos, com idade igual ou acima de 18 anos, os quais deverão estar matriculados e cursando a disciplina Química geral. Em seguida, o pesquisador esclarecerá os objetivos e a importância da pesquisa, solicitando a participação dos alunos de forma voluntária e a esses deixando clara a livre desistência da pesquisa a qualquer momento. Em toda investigação que envolve seres humanos os sujeitos estão suscetíveis a sofrer algum tipo de risco. **Os riscos estarão na participação dos sujeitos da pesquisa, na assinatura do termo de compromisso e na exposição dos dados produzidos à crítica de alguém alheio ao processo, visto que o objeto de análise pode sofrer críticas depreciativas.** Visando evitar esse risco será garantido o anonimato dos alunos envolvidos na pesquisa. Mesmo assim, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o aluno tem assegurado o direito à indenização por qualquer dano que venha a sofrer pela sua participação. **Os benefícios nessa ferramenta metodológica mostram-se de grande relevância acadêmica e social. Como está centralizado no ensino de química, contribui para transformar a prática docente dos professores do ensino superior, na medida em que apontará caminhos para adoção de uma prática contextualizada, o que favorecerá aos sujeitos da pesquisa, melhoria no seu desempenho acadêmico e nas necessidades do dia a dia. Além de tudo isso, o estudo não acarretará nenhuma despesa para o sujeito participante.**

Na possível publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade

será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitem identifica-lo (a). Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudo e para a produção de conhecimento científico e prático do ensino aprendizagem.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do pesquisador(a) responsável
ALUNA DO IFPI

Assinatura do participante da pesquisa ou
Responsável legal

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PREVIO

Este questionário prévio tem como objetivo, buscar informações que fundamentem meu trabalho de conclusão do curso, para que através do mesmo eu possa desenvolver uma atividade prática utilizando ferramentas de apoio, no caso as TIC's, que irá auxiliar no entendimento ao aluno em alguns conteúdos de Química.

1. Qual ou quais disciplina(s), até então cursadas você considera como sendo as mais difíceis do curso de licenciatura em química?

2. Dentre as disciplinas mencionadas no item anterior, em qual delas você recomendaria utilizar as TIC's como forma de facilitar a compreensão de entendimento dos conteúdos assim trabalhados? Por quê?

3. Repositórios digitais são coleções de informação digital, que podem ser construídas de diferentes formas e com diferentes propósitos. Podem ser colaborativos e com um controle suave dos conteúdos e da autoridade dos documentos, podem também promover a literacia e uma aprendizagem responsável, como, por exemplo, para os estudantes. Você conhece alguns dos Repositórios digitais? Já utilizou durante algumas disciplinas?

4. Com relação à disciplina Metodologia no ensino de ciências e química, devido terem visto os variados tipos de tecnologia, qual a importância de se utilizar as TIC's? Houve compreensão sobre essas ferramentas?

5. As TIC's seriam uma ferramenta útil para seu aprendizado? De que forma?

APÊNDICE B—QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

O presente questionário tem como objetivo levantar informações e dados que fundamentem a pesquisa para o desenvolvimento do trabalho de conclusão do curso, através do uso ferramentas de apoio, no caso os repositórios digitais, que irão auxiliar no entendimento do aluno em alguns conteúdos de Química Orgânica.

01.Após a utilização dos repositórios digitais, comente o que achou sobre a aplicação dessa ferramenta no ensino de Química?

02.Você já havia utilizado algum tipo de tecnologia para lhe auxiliar na compreensão de algum conteúdo no decorrer do curso? Qual? Justifique.

03.Diante das dificuldades encontradas na disciplina de Química Orgânica, você acha que o repositório digital utilizado lhe foi útil? Por quê?

04.Qual sua concepção sobre as vantagens e desvantagens em se aplicar as TIC's no ensino de Química? Justifique.

05.Como futuro professor de Química, você utilizaria os repositórios digitais e/ou outro tipo de tecnologia para lhe auxiliar no desenvolvimento de suas aulas? Exemplifique e comente sobre a sua resposta.

Obrigado!