



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA**

CALINE LARISSA LIMA DOS SANTOS

**TIC'S EM EDUCAÇÃO: ABORDAGEM DO USO DE *SOFTWARES*
EDUCACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA COM OS ESTUDANTES DO CURSO
DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO**

CARUARU

2022

CALINE LARISSA LIMA DOS SANTOS

**TIC'S EM EDUCAÇÃO: ABORDAGEM DO USO DE *SOFTWARES*
EDUCACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA COM OS ESTUDANTES DO CURSO
DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em Química
da Universidade Federal de Pernambuco, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos

CARUARU

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Caline Larissa Lima dos.

TIC's em educação: abordagem do uso de softwares educacionais no ensino de Química pelos estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco. / Caline Larissa Lima dos Santos. - Caruaru, 2022.

34 p. : il.

Orientador(a): João Eduardo Fernandes Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Softwares educacionais. 2. Ensino de Química. 3. TIC's. I. Ramos, João Eduardo Fernandes. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

CALINE LARISSA LIMA DOS SANTOS

**TIC'S EM EDUCAÇÃO: ABORDAGEM DO USO DE *SOFTWARES*
EDUCACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA PELOS ESTUDANTES DO CURSO
DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Pernambuco, como parte das exigências para a
obtenção do título de graduado em Química –
Licenciatura.

Aprovada em: 27/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Danilo Gustavo Rodrigues Silva (Avaliador 1)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Manoel Félix Pessoa dos Santos (Avaliador 2)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho aos que acreditam, assim como eu, que a educação transforma vidas.

AGRADECIMENTOS

Não haveria sentido na vida se não tivéssemos ao nosso lado pessoas especiais. À Deus, em quem deposito toda minha fé e à Virgem Maria que sempre me protegeu com seu manto sagrado, minha imensurável gratidão por tudo que foi vivido. Aos meus familiares que amo incondicionalmente em especial minha mãe, que sempre me motivou a estudar, minha avó que renunciou a muitas coisas por mim, meu padrasto por ser meu exemplo de paciência e amizade e minha irmã Camila por todas as vezes que segurou em minha mão. Falando em amor, que tudo sofre, crê e espera (I Coríntios 13), agradeço ao meu noivo César por ser meu alicerce e dividir comigo os melhores momentos.

Aos meus amigos da faculdade que tornaram tudo mais fácil e divertido Ayrton, Daniel Ector, Eliwelton, Emikael e Nayalle (minha dupla dinâmica), obrigada por esses 5 anos! À minha amiga Fabiana pelo apoio e companheirismo de sempre! A todos os professores que fizeram parte de minha formação e que hoje tenho como inspiração, em especial, o professor João Ramos, meu orientador. Obrigada por todo apoio! Aos meus amigos de profissão, Neta e Lucas, obrigada por dividirem comigo tantos momentos e por serem o exemplo de professor que quero seguir.

Não poderia deixar de citar aquelas que estariam orgulhosas de mim, mas foram morar com o Pai... A Emília por me ensinar o verdadeiro sentido da amizade e ser a dona do melhor abraço do mundo! A minha avó Fia que estaria jogando no bicho em homenagem a mim e a Tia Pretinha que arrancou meu primeiro dentinho e entraria em meu casamento de bermuda. Amo muito vocês.

E a cada um que fez parte de minha jornada, direta ou indiretamente, minha eterna gratidão!

A vida é um instante entre duas eternidades.
(Santa Terezinha do Menino Jesus)

RESUMO

Os *softwares* educacionais são ferramentas que trazem aos professores diferentes possibilidades para seu uso em sala de aula. Ao passo que vêm sendo utilizados, eles estão conquistando espaço entre os educadores à medida que a tecnologia evolui e, junto a ela, as TIC's – Tecnologias da Informação e Comunicação. Com base nos trabalhos de Machado (2016) e sua definição para essas ferramentas a partir de seu cunho educacional, os *softwares* educacionais também desenvolvem em seus usuários sua capacidade de raciocínio e ergonomia cognitiva. Partindo desse viés, nesse trabalho buscou-se investigar a utilização de *softwares* educacionais para transposição didática no Ensino de Química a partir da análise de 13 alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco por meio de um questionário eletrônico. A partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), a metodologia utilizada consistiu em perguntas abertas e fechadas a respeito dos *softwares* educacionais e definiu-se categorias específicas. Os resultados obtidos apontam que grande parte dos participantes já utilizou um software educacional em sua aula. Todavia, se nota que o conhecimento acerca desse recurso ainda requer um estudo mais aprofundado por parte deles, pois, aliado ao software deve haver contextualização e metodologia que conduza o estudante à aprendizagem.

Palavras-chave: Softwares educacionais; Ensino de Química; TIC's.

ABSTRACT

Educational software are tools that bring teachers different possibilities for their use in the classroom. As they are being used, they are gaining ground among educators as technology evolves. Based on the works of Machado (2016) and his definition for these tools based on their educational nature, educational software also develops in its users their reasoning capacity and cognitive ergonomics. Based on this bias, this work sought to investigate the use of educational software for didactic transposition in Chemistry Teaching, based on the analysis of 13 students of the Degree in Chemistry at the Federal University of Pernambuco through an electronic questionnaire. Based on Bardin's Content Analysis (2011), the methodology used consisted of open and closed questions about educational software and specific categories were defined. The results obtained indicate that most participants have already used educational software in their classes. However, it is noted that knowledge about these resources still require a more in-depth study on their part, because, combined with the software, there must be contextualization and methodology that lead the student to learning.

Keywords: Educational software; Chemistry teaching; ICT

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Idade dos participantes da pesquisa	22
Figura 02	Sexo dos participantes da pesquisa	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Utilização de softwares educacionais nas aulas de Química	23
Gráfico 02	Compreensão dos participantes sobre o que são softwares educacionais	25
Gráfico 03	Frequência de utilização de <i>softwares</i> educacionais nas aulas de Química	27
Gráfico 04	Avaliação do desempenho dos alunos ao utilizarem softwares	27
Gráfico 05	Avaliação do desempenho dos alunos ao utilizarem softwares	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	14
3.2	UTILIZAÇÃO DE <i>SOFTWARES</i> EDUCACIONAIS.....	15
3.2.1	<i>Softwares</i> Educacionais no Ensino de Química.....	17
3.3	O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA – <i>PHET COLORADO</i>	18
4	METODOLOGIA.....	20
4.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	20
4.2	INSTRUMENTO DE COLETA.....	20
4.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	20
4.4	CRITÉRIO DE ESCOLHA DOS PARTICIPANTES.....	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
5.1	BLOCO 1 – PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	22
5.2	BLOCO 2 – <i>SOFTWARES</i> EDUCACIONAIS NA PRÁTICA DOCENTE.....	23
6	CONCLUSÕES.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO UTILIZADO COM OS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.....	34

1 INTRODUÇÃO

A utilização de novas tecnologias e sua crescente evolução está cada vez mais presentes na sociedade, uma vez que ela se encontra avançando no que se refere à informação e ao conhecimento.

No âmbito escolar, a informática se figura como instrumento didático para o ensino através da internet, em que há uma quantidade significativa de *softwares* educacionais disponíveis, pois assim, de acordo Valente (1999), quando o professor tem conhecimento acerca das potencialidades da internet ele se torna capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais.

O uso de *softwares* na educação tem como objetivo promover a aprendizagem significativa quando se propõem a representar e simular os fenômenos e definições desenvolvidas em aula, assim como, favorecem o professor ao aproximar os estudantes dos conceitos aprendidos.

De acordo com Freire e Prado, (2011 apud MACHADO, 2016) essas ferramentas têm um cunho educacional também por contemplar, além da finalidade educacional, o público-alvo, a estratégia de uso, o modo de apresentação, a ergonomia cognitiva e o estímulo à criação e ao trabalho colaborativo. Sendo assim, através dos *softwares* é possível se observar as habilidades cognitivas dos estudantes e sua capacidade de raciocínio.

Mediante o que foi apresentado e a partir dos trabalhos de Machado (2016), neste trabalho, busca-se investigar a utilização de *softwares* educacionais para transposição didática no Ensino de Química a partir da análise dos alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco.

A escolha do tema se deu a partir da importância e benefícios da utilização de *softwares* educacionais para a aprendizagem dos estudantes. Nesta perspectiva, o trabalho desenvolvido, será abordado, inicialmente, as definições e diferentes classificações para os *softwares* educacionais, em seguida, será feito um levantamento bibliográfico sobre a utilização de tais recursos educacionais no ensino de química, posteriormente, será tratado sobre a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na sala de aula, e, por fim, será investigado a utilização de *softwares* educacionais para transposição didática no Ensino de Química a partir da análise dos alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco por meio de um questionário eletrônico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Investigar a utilização de *softwares* educacionais para transposição didática no Ensino de Química a partir da análise dos alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco em suas ações docentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a concepção de alunos do curso de Química sobre a utilização de *softwares* educacionais no ensino;
- Compreender como devem ser utilizados os *softwares* no processo de ensino e aprendizagem;
- Analisar os pontos positivos e negativos de utilizar *softwares* na transposição didática durante as aulas de Química ofertadas pelos discentes na prática docente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Na área tecnológica, a evolução foi a principal responsável pela criação de variadas ferramentas que serviram de suporte para avanços na comunicação e no alcance das informações. Essas ferramentas são, atualmente, as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, que através da flexibilidade do computador, tornam possíveis a melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Leal *et al.* (2020):

O emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no âmbito educacional possibilita a elaboração de aulas mais interativas e que permitem a visualização de aulas práticas através de vídeos e softwares, favorecendo para a construção de abordagem voltada para o contexto real dos alunos. (LEAL *et al.*, 2020, p. 3734).

Assim, é difícil se pensar hoje em um processo de ensino-aprendizagem que não integre ferramentas tecnológicas como recurso didático na prática educativa, pois, a tecnologia pode agregar de forma significativa o desempenho dos estudantes.

Utilizar os ambientes da internet para organização do ensino pode auxiliar na construção do conhecimento científico em sala de aula, estabelecendo a necessária parceria com os estudantes, os verdadeiros interlocutores ativos (JÚNIOR; CIRINO, 2016, p. 106). Deste modo, o professor pode utilizar as TIC's como estratégia didática virtual para explicar os fenômenos no universo atômico e cumprir assim com a função social da educação que transpassa o ensino por transmissão, em que os recursos utilizados em sala de aula se limitam ao livro didático, pincel, quadro, e comporta o ensino socializador, no qual o estudante assimila o conteúdo aprendido na escola com sua realidade com aulas mais interativas e que permitem a observação de práticas por meio de vídeos e *softwares*.

De acordo com Dionízio *et al.* (2019, p. 6), a existência de TIC's na conjuntura educacional desafia o docente a reexaminar e expandir seu conhecimento em prol de encarar novas situações [...]. Assim, nota-se que se faz necessário uma atualização por parte dos professores quanto a metodologia de suas aulas, mas que sua prática deve ser elaborada cuidadosamente para cumprir com os objetivos propostos.

3.2 UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS

O surgimento das tecnologias na escola demonstra a incorporação de novas práticas educativas e situações que proporcionam contribuições significativas para a aprendizagem dos estudantes. Através de seu emprego adequado e pedagogicamente veiculado a uma abordagem significativa dos conteúdos, fugindo da informatização do ensino, que limita as tecnologias a meros instrumentos para instruir o aluno, as tecnologias surgem como forma de efetivação da aprendizagem.

De acordo com Bernardi (2010):

No processo de incorporação das tecnologias na escola, aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento. (BERNARDI, 2010, p. 2-3).

Uma das qualidades dos seres humanos é sua capacidade de criar em meio a uma necessidade coletiva, de construir novos conhecimentos na ação de produzir tecnologias. O ser humano, de acordo com Kampff (2006, p. 9 apud BERNARDI, 2010, p. 4), movido por suas necessidades e desejos, inventa artefatos que modificam o mundo e a sua forma de relacionar-se com ele.

Desde antes da revolução industrial, quando se fazia uso de instrumentos primitivos na agricultura, a tecnologia é benéfica à sociedade e, atualmente, grande parte da população se encontra inserida em uma realidade tecnológica. Diante disso, destaca-se a chegada da informática como facilitadora para a utilização do computador como instrumento didático para o ensino em que há grande quantidade de *softwares* educacionais disponíveis no mercado podendo ser utilizados no ensino.

De acordo com Bertoletti *et al.* (2003), pode-se caracterizar um *software* educacional como todo o programa utilizado com uma finalidade educacional. E, a partir do trabalho de Gamez (1998), ele apresenta as diferentes classificações que um *software* pode ter:

- Exercício e Prática: são programas que objetivam exercitar conteúdo ou habilidades previamente adquiridas pelo aluno, que ainda precisam ser dominadas, por meio da resolução de exercícios.
- Tutorial: são programas que visam a apresentação de conteúdo, empregando como recursos animações, sons e a facilitação do processo

de administração das lições, assim como, possíveis programas de recuperação.

- Sistema Tutor Inteligente: são programas que tem por objetivo refletir a partir do conhecimento e das habilidades prévias dos estudantes visando escolher estratégias de ensino aprendizagem apropriadas para cada um de forma particular.
- Simulação e Modelagem: são programas que demonstram representações ou modelos para o universo macroscópico. Simulam situações de risco, como em laboratórios, por exemplo, na manipulação de substâncias químicas ou experimentos difíceis de serem feitos ou com um custo muito alto.
- Jogo Educativo: programa destinado à recreação buscando sempre adquirir conhecimento por parte do estudante. As demandas do jogo, como estratégia e cooperação, atuam de forma a encorajar e aproximar o estudante da aprendizagem.
- Informativo: são programas que apresentam informações na forma de textos, gráficos ou tabelas. Participam dos *softwares* informativos os livros eletrônicos, enciclopédias interativas e programas que buscam apresentar informações específicas.
- Hipertexto/Hipermídia: definido como uma forma não linear de armazenamento e recuperação de informações. Une diferentes informações entre si a partir de palavras-chaves.

De acordo com Morelatto *et al.* (2006) é fundamental que o educador que irá mediar o uso do *software* tenha coerência quanto à sua escolha, criando situações e permitindo que as ações dos alunos recriem essas situações sendo capazes de construir conhecimentos. Assim, quando usados em uma perspectiva educacional, os *softwares* podem contribuir de forma expressiva tendo em vista também que seu uso ocorre de forma adequada e responsável.

Com o objetivo de provocar a curiosidade e envolver o aluno, bem como, de forma lúdica e autônoma, desenvolver conhecimento, os *softwares* educacionais cumprem a função de facilitar a construção do conhecimento por parte dos estudantes e auxiliam o professor quando propiciam experiências inovadoras e que contribuem de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

3.2.1 Softwares Educacionais no Ensino de Química

A partir do que foi definido por Cano (2004, apud PAULA *et al*, 2014) considera-se *software* educacional a sequência de instruções, aos manuais e às especificações aplicadas ao processo ensino-aprendizagem, comumente associadas aos programas de computador.

No ensino, os softwares educacionais oferecem informações que possibilitam a construção do conhecimento de forma ativa pelo sujeito, a depender de seu uso. Deste modo, sua aplicação pode proporcionar uma metodologia que transmite e oferece conhecimentos numa perspectiva que foge do tradicionalismo e torna a aprendizagem mais significativa.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980):

A aprendizagem significativa pode acontecer por aprendizagem receptiva, de forma passiva, quando o indivíduo recebe pronto todo o conhecimento e, mesmo assim, consegue estabelecer a relação não-arbitrária e substantiva com outros que já tinha; ou por descoberta, quando os conhecimentos vão sendo construídos pelo próprio sujeito, de forma ativa, e vão sendo relacionados a outros já existentes. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980 apud PAULA *et al.*, 2014, p. 110).

Desta forma, essa aprendizagem busca aproximar o aluno do conteúdo por proporcionar significado aquilo que está sendo estudado, quando este já tem conhecimento prévio acerca do assunto, ampliando seus conceitos e significados e tornando o ambiente escolar mais atrativo.

No ensino de Química, o uso de *softwares* promove desde ilustrações em gráficos e simulações interativas de diferentes fenômenos e leis, à experimentos que podem ser desenvolvidos virtualmente e permitem que os estudantes realizem manipulações que teriam alto custo ou seriam perigosas para se fazer de forma presencial em um laboratório.

Machado (2016) fez um levantamento bibliográfico de trabalhos que utilizaram softwares no ensino de química e dentre eles podem se destacar alguns.

Medeiros (2008), que discutiu sobre o uso do *Software Educativo QuipTabela*, desenvolvendo atividades relativas à análise dos elementos da tabela periódica lhes atribuindo significado.

Ribeiro, Melo e Monteiro (2010), falam sobre o uso do *Software Educativo Avogadro*, desenvolvendo atividades com a química orgânica através de simulações, manipulações e visualizações de fenômenos moleculares e de suas representações,

com alunos do 3º ano do ensino médio, no intuito de promover melhores condições na qualidade da aprendizagem em sala de aula.

Silva e Rogado (2008) em seu trabalho falaram sobre o uso da realidade aumentada através da “realidade virtual como uma nova alternativa de uso do computador como ferramenta didática, com enfoque na simulação de modelos de partículas”, com uso de webcam e biblioteca virtual *Artoolkit*, proporcionando dinamismo à aula e favorecendo a interação entre alunos e o conhecimento a respeito da estrutura atômica dos elementos.

Paula *et al.* (2014, p.11) tratou do *Software Ludo Químico* que é um jogo de tabuleiro virtual no qual o participante responde a perguntas sobre química e ao acertar, vai avançando no jogo até o final do tabuleiro. Ao errar uma pergunta, o participante pode jogar novamente, mas não tem acesso à resposta correta, então, é necessário que se saiba do conteúdo, pois, não se trata de um jogo de memorização. Desta forma, o participante é instigado a estudar os conceitos de química e o jogo se torna atrativo.

Rocha e Silva (2015) utilizaram o *Software Educacional Crocodile Chemistry* para estudar funções inorgânicas com 15 estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, trabalhando com a experimentação de forma virtual em uma perspectiva problematizadora e investigativa. Foi percebido que o uso do simulador facilitou a aprendizagem e foi recebido de forma positiva pelos estudantes de graduação.

Assim, o uso de um *software* para explicar um conteúdo de Química pode corresponder à solução de não haver laboratórios físicos na escola ou simplesmente pela facilidade da ferramenta, mas é fato que sua utilização, quando bem elaborado, contribui na construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

3.3 O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE QUÍMICA – PHET COLORADO

As simulações são representações de fenômenos físicos que servem para aperfeiçoar a compreensão acerca dos conteúdos ministrados e facilitar o aprendizado. Podem ser utilizadas em sala nas aulas expositivas, porque não expõem os alunos a riscos de acidentes com substâncias perigosas, não há gastos de reagentes, como também, não gera resíduos de substâncias nocivas.

Para Iglesias e Pazin-Filho (2015):

A simulação é uma poderosa ferramenta de treinamento de competências porque permite ao aprendiz atuar em ambiente protegido, seguro e controlado, sem complicadores presentes em situações reais, de modo a repetir o desempenho de uma tarefa inúmeras vezes, seguido de feedback imediato, adequado e sistematizado. (IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2015, p. 235).

Desta forma, as simulações no ensino são baseadas em metodologias ativas que utilizam como recurso o ensino organizado em ações que se realizam em um contexto controlado pelo usuário com diferentes competências.

De acordo com Souza *et al.* (2020), a partir do trabalho de Ribeiro e Greca (2003), as simulações podem ter duas classificações: conceituais - apresentam princípios, conceitos e fatos relacionados a eventos simulados como a estrutura de uma molécula - e operacionais - incluem sequências de operações e procedimentos que podem ser aplicados ao sistema simulado como, por exemplo, as simulações laboratoriais.

A simulação pode ser um recurso útil para a construção da compreensão das teorias e modelos utilizados em Química (Silva; Silva; Silva, 2020, p. 6). Dentre as simulações que podem ser encontradas na internet, o site do *Phet Colorado*¹ dispõe de simulações em 97 línguas, estando em sua maioria em versões em português. Sendo as simulações escritas em Java, Flash ou HTML5 de código aberto, podem ser executadas de forma on-line ou copiadas para o computador para serem reproduzidas off-line, permitindo que estes recursos sejam acessíveis a todos os estudantes e professores.

Por relacionarem o nível visual, macroscópico, à observação de fenômenos que ocorrem à nível microscópico o aluno apresenta dificuldade em assimilar os conceitos sem o auxílio de nenhum recurso que lhe ajude na visualização. O PhET é utilizado para explicar os fenômenos observados a nível atômico e macroscópico, sendo assim, é importante que no processo de ensino aprendizagem de química, o professor consiga abordá-lo em estratégias didáticas que visem diferentes formas de representação do conhecimento químico.

¹ <https://phet.colorado.edu/>

4 METODOLOGIA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Sobre a abordagem, essa pesquisa se caracteriza como sendo qualitativa, e quantitativa (OLIVEIRA, 2007). A abordagem quantitativa se concentra nos dados mensuráveis, ou seja, trata-se de quantificar dados por meio de instrumentos de coleta como, por exemplo, o questionário.

A abordagem qualitativa permite aprofundar a análise a respeito dos dados, buscando explicar o significado dos mesmos (OLIVEIRA, 2007). Sendo usadas simultaneamente, uma abordagem contribui para com a outra.

4.2 INSTRUMENTO DE COLETA

Considerando a finalidade da pesquisa e o problema investigado, o instrumento de coleta de dados escolhido para diagnosticar a frequência da utilização de *softwares* educacionais pelos estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco foi o questionário (anexo A).

Na pesquisa qualitativa, pode ser utilizado para coleta de dados a entrevista, o questionário ou o formulário. Foi escolhida como meio de coleta de dados o questionário que, de acordo com Chaer, Diniz e Ribeiro (2012, p. 2) é uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa. O questionário foi elaborado na ferramenta *Google Forms*.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

O método escolhido para a análise das respostas obtidas é o de Bardin (2011), pois, a análise de dados em uma pesquisa, é o processo no qual há a formação de sentido sobre os dados analisados que se estrutura por meio da interpretação do que foi dito pelos participantes da pesquisa. Pode-se dizer que é o processo complexo, pois envolve dados concretos e abstratos, de produção de significado.

Tal método qualifica as vivências dos participantes da pesquisa, bem como a relação que esses mantêm com um determinado objeto de estudo e seus fenômenos. Sendo assim, organiza-se em três polos bem definidos que são: a) a pré-análise, b) a

exploração do material, e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

4.4 CRITÉRIO DE ESCOLHA DOS PARTICIPANTE

Alguns critérios foram definidos para selecionar o público a quem se destinava o questionário. Dessa forma, os critérios de participação foram:

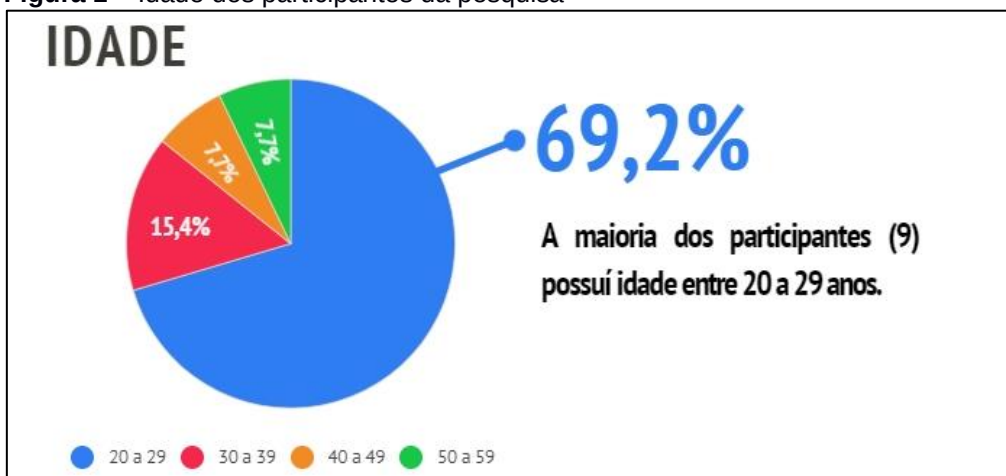
- a) Ser aluno(a) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco;
- b) Ter experiências de prática docente advindas de estágios, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Residência Pedagógica ou de trabalho como docente em prefeituras.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 BLOCO 1 – PERFIL DOS PARTICIPANTES

Neste bloco buscou-se identificar quem são os participantes da pesquisa no que diz respeito ao perfil dos participantes. Abaixo, seguem alguns dados a respeito dos participantes, que foram reunidos através de perguntas fechadas do questionário, segue-se idade e sexo (Figura 1 e Figura 2 respectivamente:

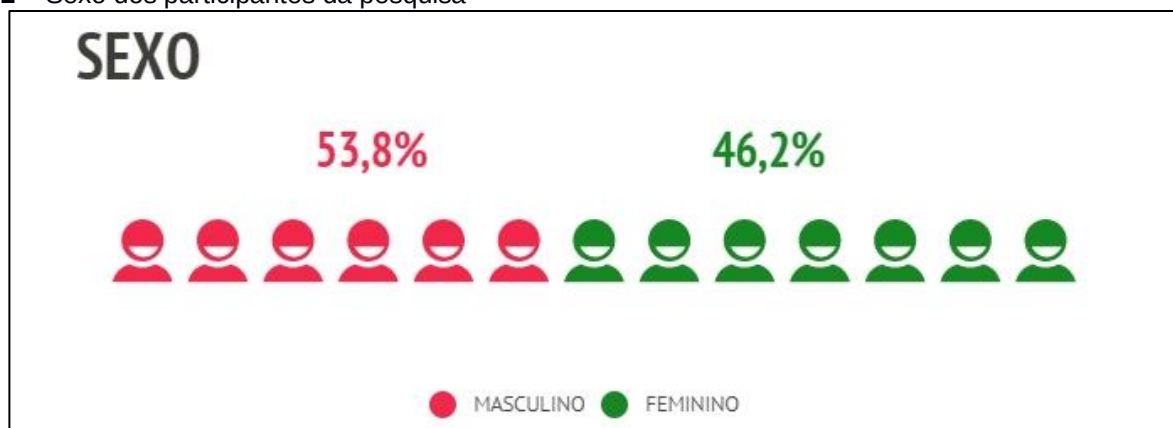
Figura 1 – Idade dos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Responderam ao questionário um total de 13 estudantes de idades entre 20 e 53 anos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco. Cabe ressaltar que no intuito de resguardar a identidade dos participantes, se optou por denominá-las de participante de 1 a 13 mantendo o anonimato deles.

Figura 2 – Sexo dos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

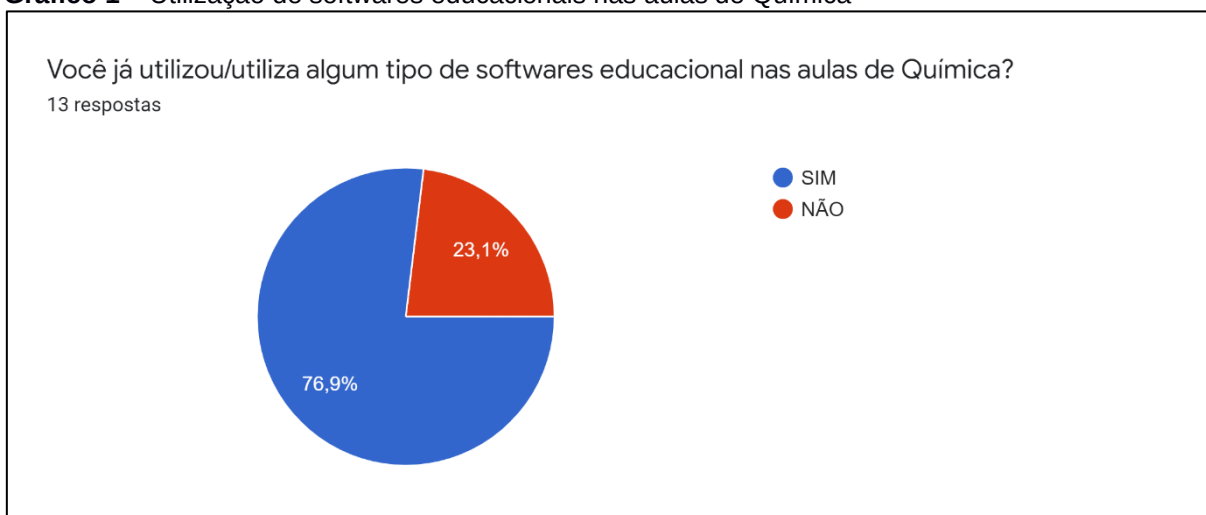
Com base nas informações contidas acima, verifica-se que, dos professores que responderam à pesquisa 7 são mulheres enquanto 6 são homens. No que se refere à idade, 9 estudantes se encontram na faixa entre 20 e 29 anos e, de acordo com Garcia (2009), a identidade profissional é a forma como os professores se definem a si mesmos e aos outros. Com isso, nota-se a inserção precoce na vida docente, visto que, os professores costumam dá início à docência ainda quando se encontram na graduação por meio de estágios e programas oferecidos pela universidade.

5.2 BLOCO 2 – SOFTWARES EDUCACIONAIS NA PRÁTICA DOCENTE

Nesse bloco, buscou-se fazer perguntas que permitem traçar um panorama geral de como se deu o contato dos estudantes com os *softwares* educacionais.

Inicialmente buscou-se saber se os participantes **já haviam utilizado/utilizam algum tipo de softwares educacional nas aulas de Química?** As respostas obtidas se encontram no gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1 – Utilização de softwares educacionais nas aulas de Química



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A Química é a ciência responsável pelo estudo da matéria, e, conseqüentemente, qualquer transformação ou fenômeno físico-químico por ela sofrido (PEREIRA, 2014, p. 16 apud PEREIRA, 2012). Deste modo, considera-se que ela é uma ciência experimental tendo em vista a necessidade de atividades práticas que vislumbrem as mudanças sofridas pela matéria.

Assim, a utilização de *softwares* educacionais pelos participantes da pesquisa não é um fato inesperado, pois, com o avanço da tecnologia, tornou-se cada vez mais necessário a atualização das práticas docentes diante das necessidades apresentadas pelos estudantes.

A respeito dos *softwares* educacionais Pereira (2014, p. 18) afirma que eles promovem:

A possibilidade de criar ambientes virtuais, mapas conceituais por exemplos; os ambientes virtuais de aprendizagem usados na educação à distância; aplicativos; os jogos educacionais; os portais de periódicos e pesquisas instantâneas disponíveis na internet; a própria internet; os blogs educacionais que podem ser criados tanto por professores, alunos e escolas com um todo; as redes sociais com as comunidades e/ou grupos fechados e a disseminação de vídeos e materiais didáticos referentes a uma infinidade de temas e conteúdos abordados no ensino de Química.

Deste modo, os estudantes conseguem ampliar sua compreensão a respeito dos conceitos de química tendo em vista as inúmeras possibilidades de materiais disponíveis para tal.

Mediante a questão anterior, foi pedido para que os participantes, **citassem qual/quais softwares já haviam utilizado em suas aulas**. Segue abaixo o quadro 1 um quadro com os softwares citados.

Quadro 1 – Softwares Educacionais utilizados

FERRAMENTA	PARTICIPANTE
Phet Simulações e WorderWall	1
PHet e Chemyscath	2
PhET Simulações Interativas LabVirt ChemSketch	3
Já utilizei na demonstração de moléculas, mas não lembro o nome	4
Não utilizei	5
Laboratório virtual, tabelas periódicas virtuais, quiz, aplicativos para trabalhar geometria e ligações químicas.	6
Não sei	7
Phet.colorado.edu	8
Elements 4d	9
PowerPoint, Phet simulações, Tabela periódica interativa	10
Kahoot, Phet colorado e Quizz	11
Nunca utilizei	12
PowerPoint	13

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os softwares mais utilizados foram os de denominação Phet como se pode observar no quadro acima, sendo esses Phet Simulações e Phet Colorado, para tabelas periódicas interativas em suas aulas.

A simulação consiste em empregar técnicas matemáticas em computadores com o propósito de imitar um processo ou operação do mundo real (FREITAS FILHO, 2008 apud MACEDO; DICKMAN; ANDRADE, 2012, p. 8).

Assim sendo, na simulação se constrói um modelo computacional referente a um aspecto concreto que se deseja simular sendo ele do meio microscópico, como células, ou macroscópico, como galáxias.

Os participantes 4, 5, 7 e 12 disseram não lembrar o nome do *software* ou não ter utilizado nenhum. Já os participantes 10 e 13 consideraram o *PowerPoint*, ferramenta muito presente nas aulas por permitir a elaboração de slides ilustrativos. Apenas o participante 11 disse utilizar o jogo *Kahoot* ou *Quizz* em suas aulas.

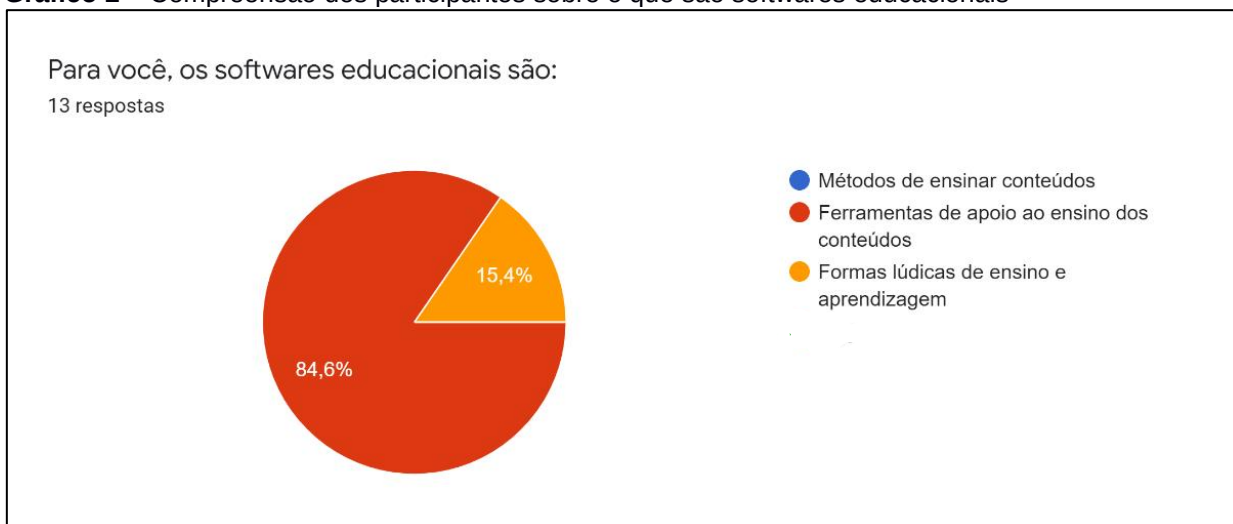
Acerca dos jogos, Melo *et al.*, (2022, p. 99), afirma que:

O jogo pode ser utilizado como uma ferramenta didática para promover o conhecimento efetivo e caracteriza-se como um importante e viável alternativo para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois favorece a construção do conhecimento do aluno. (MELO *et al.*, 2022, p. 99)

Assim sendo, o jogo contribui de forma significativa para a aprendizagem do estudante tendo em vista que por meio dele o estudante pode reforçar ou construir um conhecimento de forma mais concreta e lúdica.

E em seguida, buscou-se compreender qual o entendimento dos alunos sobre o que são softwares educacionais.

Gráfico 2 – Compreensão dos participantes sobre o que são softwares educacionais



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A maioria dos participantes levou em consideração o aspecto do ensino-aprendizagem, em uma visão em que os softwares são ferramentas de apoio.

O processo de ensinar e aprender se dá em um movimento contínuo em que o sujeito está passível a novos conhecimentos, pois, de acordo com as definições de Kubo e Botomé (2001, p. 4), raramente fica claro que as palavras se referem a um “processo” e não a “coisas estáticas” ou fixas. Nem sequer pode ser dito que correspondam a dois processos independentes ou separados.

Na perspectiva tecnológica, os participantes recorrem à ideia de que os *softwares* educacionais são programas computacionais ou aplicativos de celulares com fins educativos para servir como suporte ao ensino.

A partir de Silva, Pitangui e Oliveira (2020, p. 3):

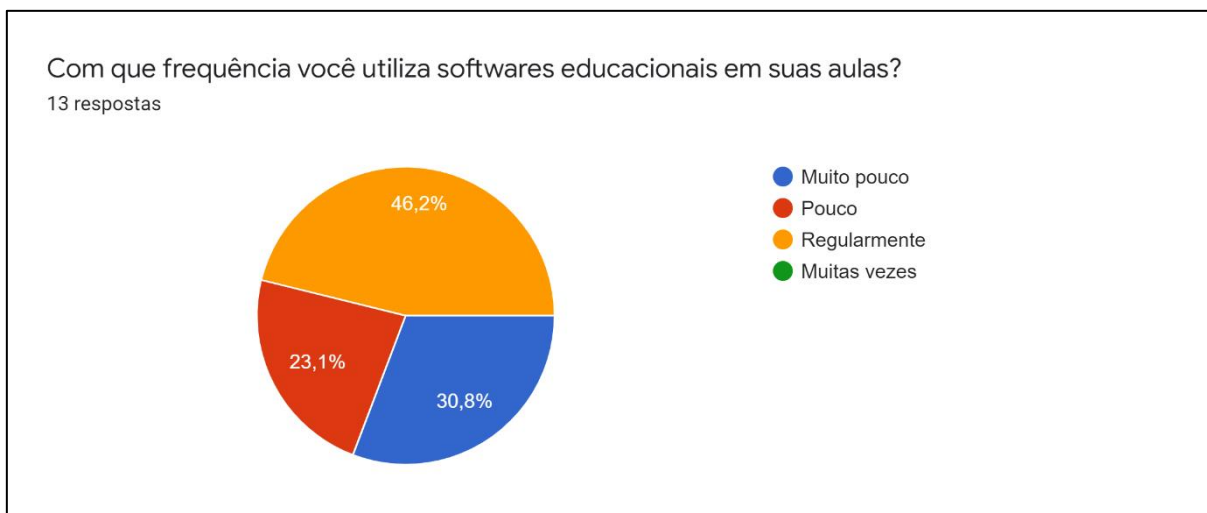
Um software seria como um conjunto ordenado de instruções que são executadas em um computador. Por meio delas há a recepção de dados e o processamento de uma saída. (SILVA; PITANGUI; OLIVEIRA, 2020, p. 3).

De fato, o uso de instrumentos tecnológicos, como computador e celular, para se trabalhar conteúdos em sala de aula auxilia e dá suporte ao que está sendo ensinado, pois, traz um aspecto mais lúdico ao conteúdo. Ainda, o participante 1 conceituou os *softwares* educacionais como ferramentas digitais que auxiliam o professor, tornando a aula mais dinâmica e interativa.

Alguns participantes trouxeram em suas definições ideias relacionadas a facilitação dos *softwares* no ensino de Química, ferramentas que auxiliam no entendimento dos conhecimentos, sendo essas ferramentas de grande importância para o processo de ensino da Química.

De acordo com Ribeiro e Greca (2003, p. 3), as simulações computacionais são programas que contêm um modelo de um sistema ou processo. Sendo assim, a simulação se caracteriza como uma representação simples de um conjunto mais complexo ou inviável de se representar no ambiente escolar.

Quanto a **frequência de uso de softwares educacionais** nas aulas de Química, segue o gráfico 3 abaixo:

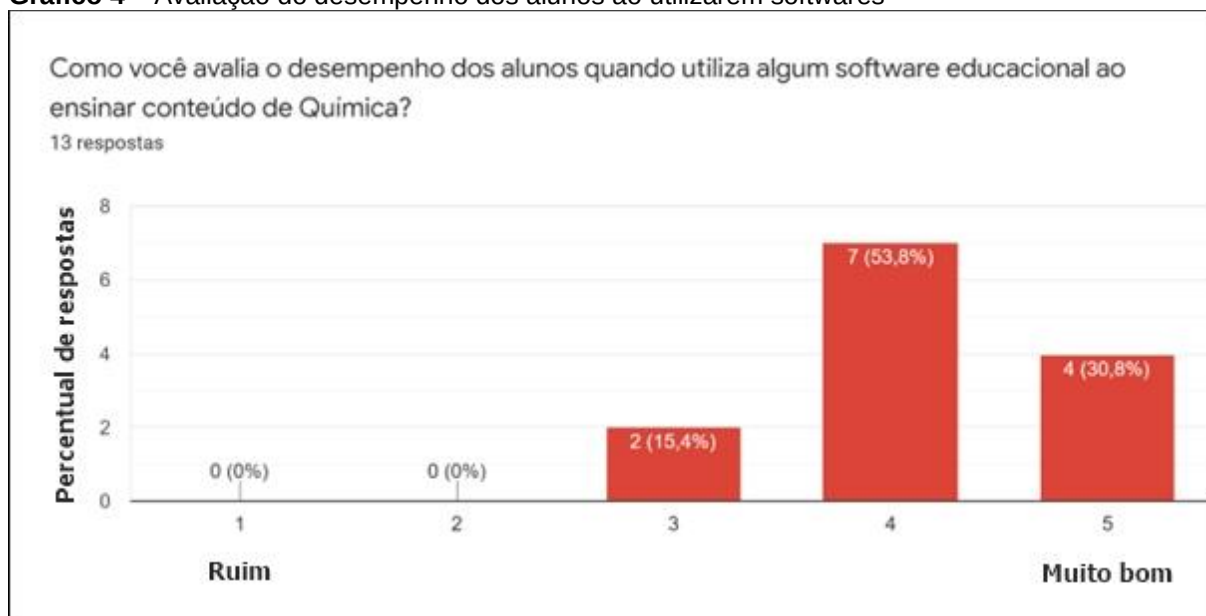


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A resposta mais apontou que “regularmente” foi a frequência de uso mais comum escolha das alternativas, 46,2% (6 respostas), seguido da segunda resposta mais comum, “muito pouco”, que representa um total de 30,8% (4 respostas). Dessa forma, pode-se concluir que a maioria dos participantes faz a utilização de softwares educacionais em suas aulas

A respeito da questão da avaliação do desempenho dos alunos quando se utiliza os softwares nas aulas de Química, segue o gráfico 4 abaixo:

Gráfico 4 – Avaliação do desempenho dos alunos ao utilizarem softwares



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A maior porcentagem registrada foi 53,8% (7 respostas) em que a maioria optou pelo número 4 na escala, seguido do segundo maior percentual, 30,8% (4 respostas),

evidenciando que a maioria considera que os seus alunos obtêm um bom desempenho nas aulas de Química com a utilização de softwares educacionais.

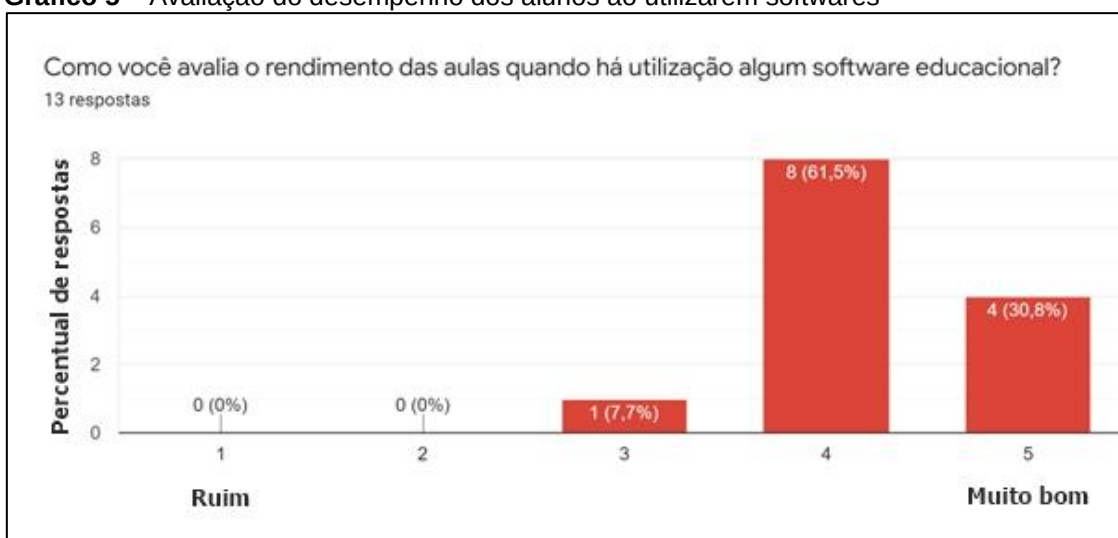
Ao justificarem suas respostas, os participantes ainda mencionaram que enxergam essas ferramentas como sendo um apoio/auxílio para trabalhar o conteúdo, e não necessariamente são essas ferramentas que garantem um bom desempenho, pois só este não é suficiente, apenas um complemento.

Ainda afirmaram que tais ferramentas de certa forma “prendem” a atenção dos alunos por ser algo diferente para eles, que chama mais atenção seja pelo design do programa, seja pelo fato de ser um jogo ou simplesmente por não ser o conteúdo escrito no quadro branco. E justamente esse “ser diferente” desperta a atenção e a curiosidade. Ainda foi enfatizado que através das ferramentas de jogos os alunos conseguem assimilar melhor os conteúdos.

Tendo em visto o processo de construção e assimilação dos conteúdos pelos estudantes, os jogos são instrumentos didáticos de ensino que precisam estar associados de forma clara aos fins educacionais, assim, Soffa e Alcântara (2008, p. 4925), destacam que o emprego destes programas não garantirá por si só a aprendizagem dos alunos.

Posteriormente, procurou-se entender **como os participantes avaliam o rendimento de suas aulas quando há utilização de algum software educacional**, como mostra o gráfico 5 abaixo:

Gráfico 5 – Avaliação do desempenho dos alunos ao utilizarem softwares



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O participante 1 disse por haver essa novidade, os alunos se sentem mais dispostos a participar da aula, o participante 2 disse haver participação dos alunos e

o engajamento em relação ao conteúdo aumentam. O participante 6 disse possibilitar um melhor nível de integração e representação abstrata de alguns conteúdos de química.

O participante 3 considerou a facilitação da aula por meio dos *softwares* dizendo se tornar mais rápida a apresentação dos conteúdos por não precisar de tempo para ficar escrevendo no quadro e, com isso, é possível apresentar uma maior quantidade de conteúdos, ou mesmo utilizar melhor o tempo da aula para dúvidas. Acerca do exposto, Cocco e Pertile (2011, pág. 6) afirmam que o uso dos *softwares* como apoio educacional, pode transmitir ou construir conhecimentos e trazendo benefícios a todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem.

Os participantes 4, 5, 9, 10, 11 e 12 disseram tornar mais fácil o entendimento acerca dos conteúdos, fazem as aulas serem mais dinâmicas, aumentam a compreensão e participação e ajuda na memorização dos conhecimentos assim como na execução de atividades escritas. Ainda, o participante 8 disse perceber que um meio externo melhora no processo de aprendizagem, embora acreditar que só ele não é suficiente, ou seja, deve haver aliado ao uso do *software* o auxílio do professor atribuindo significado aquilo que está sendo ensinado.

Rocha (2008), atribui ao professor o papel de mediador dinamizando o processo de ensino-aprendizagem por intermédio do software, explorando a criatividade e envolvimento do aluno na construção do conhecimento.

Por fim, o participante 7 afirmou não ter utilizado e o participante 13 trouxe o desinteresse dos alunos em querer entender e não tentar por si só.

Dando continuidade, a pergunta seguinte foi **o que você apontaria como pontos positivos na utilização de softwares educacionais nas aulas de Química.**

Um percentual de 38,46% dos participantes deu respostas voltadas ao desenvolvimento de uma **interação** por parte dos estudantes, o **dinamismo** e a **praticidade**, além do **aspecto visual** atrair a atenção dos alunos, também um **melhor aproveitamento do tempo** e **mais possibilidades para explicações dos conteúdos** principalmente em nível atômico, **atratividade** das ferramentas, ludicidade. Além disso, os softwares **facilitam a visualização**, que favorece a aprendizagem.

Assim como afirma Fialho e Matos (2010, p. 124) quando se refere aos *softwares* educacionais “a utilização da tecnologia na educação amplia de forma

significativa as possibilidades de desenvolvimento de trabalhos pedagógicos mais ricos e interessantes para o aluno.”

Se opondo a pergunta anterior, a pergunta subsequente foi **o que você apontaria como pontos negativos na utilização de softwares educacionais nas aulas de Química?** Os problemas mais destacados foram a *infraestrutura*, a falta de acesso à internet, *problemas técnicos*, *falta de equipamentos*, alguns programas são muito “*pesados*”, o que exige computadores potentes, a *linguagem de alguns softwares é complexa*.

Entende-se aqui como infraestrutura um problema que engloba a internet, os computadores necessários, outros aparelhos periféricos, salas para comportar os equipamentos, que de acordo com os participantes, são meios dos quais dificilmente as escolas dispõe, o que acaba de certa forma, inviabilizando por vezes o trabalho com os softwares educacionais. Assim, englobando todos esses aspectos, a falta de infraestrutura o problema central.

Perguntou-se também **em quais momentos ou contextos você considera importante utilizar os softwares educacionais?** Dentre as respostas obtidas destacam-se aspectos relacionados à possibilidade de tornar mais acessíveis *conteúdos abstratos*, *chatos ou difíceis*, torná-los também mais *atrativos*, assim como para simular *experimentações*.

É compreensível que a utilização dos *softwares* educacionais torna acessível conteúdos abstratos que para o estudante seria difícil de se atribuir significado, como também, faz com que a aula seja lúdica em que experimentações que ora não poderiam ser realizadas em sala por diferentes motivos podem agora ser reproduzidos virtualmente.

Deste modo, nota-se a relevância do tema tendo em vista as necessidades apresentadas pelos estudantes, assim como, o aumento gradativo do número de *softwares* educacionais que estão aparecendo no mercado.

6 CONCLUSÕES

Tendo em vista a possibilidade de ampliação dos conhecimentos dos professores acerca dos materiais que lhes podem auxiliar no ensino, assim como, abordagens metodológicas que fogem do convencional, tornam pesquisas na área cada vez mais relevantes. Deste modo, este trabalho buscou investigar a utilização de *softwares* educacionais para transposição didática no Ensino de Química a partir da análise dos alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco. Para tal, a utilização do questionário se apresentou pertinente uma vez que proporcionou que diferentes estudantes pudessem refletir acerca da utilização dos *softwares* educacionais.

A partir da inquietação acerca do uso dos *softwares* educacionais no ensino de Química, ficou perceptível que dentre os participantes da pesquisa um grande número conhece, já utilizou ou já ouviu falar de algum *software* educacional, enquanto uma pequena parcela disse não conhecer ou nunca ter utilizado. Assim como, foram apresentados alguns problemas também acerca da utilização de tais recursos como a falta de equipamentos na escola. Em outra perspectiva, diferentes abordagens foram trazidas acerca de como os *softwares* educacionais podem ser utilizados e contribuir na aprendizagem do estudante.

Deste modo, os resultados obtidos apontam de forma positiva para uma ampliação acerca de como os conteúdos de Química vem sendo estudados e a facilitação que os *softwares* podem trazer ao ensino de Química, principalmente no que se refere a conteúdos abstratos que com auxílio deles podem melhor ser apresentados.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Terceira parte: Método. In: BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. p. 126-186.

BERNARDI, Solange Teresinha. Utilização de softwares educacionais nos processos de alfabetização, de ensino e aprendizagem com uma visão psicopedagógica. **Revista REI, Getúlio Vargas**, v. 5, n. 10, 2010.

BERTOLETTI, A. C.; MORAES, M. C.; MORAES, R.; COSTA, A. C. da R. Educar pela Pesquisa – uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de Softwares Educacionais. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, 2003. DOI: 10.22456/1679-1916.14433. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14433>. Acesso em: 12 maio. 2022.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.

COCCO, Vanderléa Maria; PERTILE, Solange. O uso dos softwares educacionais como auxílio no processo de ensino-aprendizagem da ortografia no 5º ano do ensino fundamental. Artigo (Especialização em Mídias na Educação) – Universidade Federal de Santa Maria. p. 16, 2011.

DIONIZIO, Thais Petizeiro et al. O uso de tecnologias da informação e comunicação como ferramenta educacional aliada ao ensino de Química. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, 2019.

FIALHO, Neusa Nogueira; MATOS, Elizete Lucia Moreira. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. **Educar em Revista**, n. SPE2, p. 121-136, 2010.

GARCIA, Carlos Marcelo. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de ciências da educação**, 8, 7-22, 2009.

IGLESIAS, Alessandro G.; PAZIN-FILHO, Antonio. Emprego de simulações no ensino e na avaliação. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 48, n. 3, p. 233-240, 2015.

JUNIOR, David Pereira Faraum; CIRINO, Marcelo Maia. A utilização das tic no ensino de química durante a formação inicial. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 102-113, 2016.

KUBO, Olga Mitsue; BOTOMÉ, Sílvio Paulo. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, v. 5, n. 1, 2001.

LEAL, Geovane de Melo; SILVA, João Alves; SILVA, Davi; DAMACENA, Dihêgo Henrique Lima. As tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p.3733-374, jan./.. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6337>. Acesso em: 27 set. 2021.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 104-111, maio, 2016.

MACÊDO, Josué Antunes; DICKMAN, Adriana Gomes; ANDRADE, Isabela Silva Faleiro. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. Especial, p. 562-613, setembro/2012.

MELO, A. C.; SAMPAIO, I. S. S.; OLIVEIRA, J. C. C.; ANDRÉ C. OLIVEIRA. JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 97–102, 2016. DOI: 10.24979/246. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/246>. Acesso em: 6 maio. 2022.

MORELLATO, Claudete et al. Softwares educacionais e a educação especial: refletindo sobre aspectos pedagógicos. **RENOTE**, v. 4, n. 1, 2006.

OLIVEIRA, M. M. Procedimento metodológico. In: OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 58-61.

PAULA, Adriana Chilante et al. Softwares educacionais para o ensino de física, química e biologia. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 5, n. 1, pág. 106-121, 2014.

PEREIRA, Deydeby Illan dos Santos. Softwares Educacionais no Ensino de Química. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) – Universidade Estadual da Paraíba. Pb, p. 42, 2014.

ROCHA, Joselayne Silva; DA SILVA, Thiago Pereira. AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA A PARTIR DO USO DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA18_ID1255_09092015234903.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.

SILVA, Flavio Medeiros; PITANGUI, Cristiano; OLIVEIRA, Thiago R. AS POTENCIALIDADES DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO. XVII Congresso Brasileiro de Ensino Superior À Distância. Goiânia – GO, 2020.

SILVA, N. S. DA; SILVA, F. C.; SILVA, E. P. C. O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS PARA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE ÁCIDO E BASE. **Plurais Revista Multidisciplinar**, v. 4, n. 2, p. 47-64, 28 jun. 2020.

SOFFA, Marilice Mugnaini; ALCÂNTARA, Paulo Roberto de Carvalho. O uso do software educativo: reflexões da prática docente na sala informatizada. v. 22, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/335_357.pdf. Acesso em: 05 maio 2022.

SOUZA, F. de O.; NOVAIS, J. W. Z.; OLIVEIRA, A. G. de; JAUDY, R. R.; ZANGESKI, D. dos S. O. Simulações PhET: a teoria aliada à prática experimental nas aulas de química. **Zeiki - Revista Interdisciplinar da Unemat Barra do Bugres**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 19–35, 2020. DOI: 10.30681/zeiki.v1i1.3728. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/zeiki/article/view/3728>. Acesso em: 12 dez. 2021.

VALENTE, José Armando et al. Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 1-13, 1999.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO COM OS ESTUDANTES DO CURSO
DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO**

Você já utilizou/utiliza algum tipo de softwares educacional nas aulas de Química? _____

Se já utilizou ou utiliza, cite qual/ quais _____

Como você avalia o desempenho dos alunos quando utiliza algum software educacional ao ensinar conteúdo de Química? Justifique. _____

Como você avalia o rendimento das aulas quando há utilização algum software educacional? Justifique. _____

O que você apontaria como pontos positivos na utilização de softwares educacionais nas aulas de Química? _____

O que você apontaria como pontos negativos na utilização de softwares educacionais nas aulas de Química? _____

Em quais momento ou contextos você considera importante utilizar os softwares educacionais? _____