

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA
CAMPUS SÃO BERNARDO

LEONARDO DA SILVA LIMA

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO AUXÍLIO NO ENSINO DE QUÍMICA

São Bernardo
2021

LEONARDO DA SILVA LIMA

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO AUXÍLIO NO ENSINO DE QUÍMICA

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso à banca examinadora do curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química, como requisito final para obtenção do grau de licenciado em Ciências Naturais com habilitação em Química.

Orientadora: Dra. Maria do Socorro Evangelista Garreto

São Bernardo
2021

Silva Lima, Leonardo da

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO AUXÍLIO NO ENSINO DE QUÍMICA/ Leonardo da Silva Lima. – 2021.

43p.

Orientador(a): Maria do Socorro Evangelista Garreto. Monografia (graduação) – Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química, Universidade Federal do Maranhão, 2021.

1. Ciências da Natureza. 2. Softwares. 3. Ensino de Química. 4. Professores

LEONARDO DA SILVA LIMA

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO AUXÍLIO NO ENSINO DE QUÍMICA

Aprovado (a) em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Maria do Socorro Evangelista Garreto
Doutora em Ciências e Tecnologia de Polímeros IMA/UFRJ
ORIENTADORA

Profº. Dr. Josberg Silva Rodrigues
Doutor em Física – UFMA
EXAMINADOR

Profª. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhêde
Doutora em Educação – UFMA
EXAMINADORA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade que me concedeu, oportunidade essa que poucos puderam ir até o final, lhe agradeço por estar sempre comigo tanto nos momentos bons e ruins, pois sem Deus não somos nada.

Agradeço a minha mãe, Maria dos Milagres Pedrosa da Silva e minha companheira Maria de Fátima Viana Carvalho que sempre me apoiou e me incentivou em meus estudos e a sempre trilhar um bom caminho, e de maneira geral agradeço a todos os meus amigos e familiares que sempre estiveram comigo torcendo por minha vitória me apoiando e me incentivando a nunca desistir.

Gostaria também de agradecer a minha professora e orientadora Dr. Maria Evangelista Garreto, tratada e conhecida carinhosamente por todos os alunos como professora Garreto, queria lhe agradecer pela sua competência e pela sua atenção.

E agradeço aos meus colegas do curso que junto comigo conseguimos enfrentar e vencer a todos os desafios durante todos esses longos anos de caminhada, amigos esses que a UFMA me presenteou e levarei para toda a vida, agradeço em especial aos meus amigos Francisco Bastos, Luís Charles, Carla Dourado e Anderson Silva Costa que nos ajudamos muito um ao outro nessa jornada e que dividimos bastantes momentos difíceis e alegres durante essa caminhada, que não foi fácil.

Agradeço humildemente a todos aqueles que de alguma forma contribuíram diretamente ou indiretamente para a conclusão desse trabalho acadêmico, que resultou na conquista do meu diploma.

Meu muito obrigado a todos!

Então Samuel pegou uma pedra e a ergueu entre Mispá e Sem; e deu-lhe o nome de Ebenézer, dizendo: “até aqui o Senhor nos ajudou”.

1 Samuel 7:12

RESUMO

As Ciências da Natureza representam uma área que desafia docentes do ensino médio e fundamental. Tal embaraço é relacionado à forma de transmissão de informações e a geração de conhecimentos. Diante destes embaraços, surgem diversas metodologias que objetivam auxiliar o docente em seu papel na construção de conhecimento. Por exemplo, tratando-se das ciências naturais, mais especificamente na disciplina de química, podem-se usar a tecnologia atrelada à recursos metodológicos, como reuniões online, onde podem ser feitas apresentações em PowerPoint, além de softwares que podem ser utilizados em smartphones, tablets e computadores, recursos esses que fazem parte do dia a dia dos brasileiros. Dentre estes softwares, destaca-se um por seu fácil acesso e manuseio, o PhET Simulations, disponível em plataforma online. Outro software que chama atenção é o “Quiz da Tabela Periódica”, que pode ser baixado nos celulares dos alunos ou dos professores. Partindo de sua importância, este trabalho tem como objetivo verificar a eficiência do aprendizado, através dos softwares citados, em relação à aula ministrada de maneira tradicional, com livro didático, quadro e giz/pincel, no ensino das concentrações molares da matéria, em uma escola do município de Santa Quitéria do Maranhão, estado do Maranhão. A partir dos resultados obtidos através do método de questionários aplicados antes e após a execução do software PhET Simulations e Quiz da Tabela Periódica, ficou evidente a potencialidade dos mesmos para o ensino de química, enfatizando ainda que a ferramenta dos softwares pode ser utilizada em outros conteúdos e outras disciplinas e até mesmo em aulas remotas, como ocorre durante a pandemia do novo coronavírus.

Palavras-chave: Ciências da Natureza. Softwares. Ensino de Química. Professores.

ABSTRACT

The natural sciences represent an area that challenges secondary and elementary school teachers. Such embarrassment is related to the way of transmitting information and generating knowledge. Faced with these difficulties, several methodologies emerge that aim to help teachers in their role in the construction of knowledge. For example, in the case of natural sciences, more specifically in the discipline of chemistry, technology can be used linked to methodological resources, such as online meetings, where PowerPoint presentations can be made, as well as software that can be used on smartphones, tablets and computers, resources that are part of the daily lives of Brazilians. Among these software, one stands out for its easy access and handling, *PhET Simulations*, available on an online platform. Another software that draws attention is the "*Periodic Table Quiz*", which can be downloaded to students' or teachers' cell phones. Based on its importance, this work aims to verify the efficiency of learning, through the aforementioned software, in relation to the traditionally taught class, with textbook, blackboard and chalk/brush, in teaching molar concentrations of matter, in a school in the municipality of Santa Quitéria do Maranhão, state of Maranhão. From the results obtained through the method of questionnaires applied before and after the execution of the *PhET Simulations* and *Periodic Table Quiz* software, it was evident their potential for teaching chemistry, emphasizing that the software tool can be used in other contents and other subjects and even in remote classes, as occurs during the new coronavirus pandemic.

Keywords: Natural Sciences; Software; Chemistry teaching; Teachers;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Algumas simulações de química encontradas no site do PhET Simulations	16
Figura 2- Algumas simulações de física do PhET Simulations.....	16
Figura 3 - Tela inicial do jogo para identificar a posição do elemento químico na tabela	17
Figura 4 - Parte do jogo para identificar o símbolo do elemento químico mencionado	17
Figura 5 - Parte do jogo que tem como finalidade associar o elemento descrito com seu respectivo número atômico.....	18
Figura 6 - Parte do jogo onde se deve associar corretamente o elemento químico com sua massa atômica.....	18
Figura 7 - Tela principal da simulação concentração	22
Figura 8 - Tela inicial da simulação sobre molaridade	23

SÚMARIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 O ensino das Ciências Naturais na atualidade	13
2.2 Dificuldades em aulas de educação à distância.....	14
2.3 Software “PhET Simulations”	15
2.4 Software “Quiz da Tabela Periódica”	16
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral	20
3.2 Objetivos específicos	20
4. METODOLOGIA	21
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	244
5.1 Análise da potencialidade dos softwares educacionais.....	24
5.1.1 Phet Simulations	244
5.1.2 Quiz da Tabela Periódica.....	266
5.2 Opiniões de Licenciados em Ciências Naturais/Química sobre o uso dos respectivos softwares no ensino	299
6. Conclusão.....	333
7. Referências	355

1. INTRODUÇÃO

As ciências da natureza representam uma área que desafia docentes do ensino médio e fundamental. Tal embaraço é relacionado à transmissão de informações e a geração de conhecimentos, dois conceitos que embora sejam considerados iguais para muitos, são diferentes na concepção Kantiana (Gonzalez e colaboradores, 2012).

Partindo desse princípio, é necessário que o professor forneça informações aos seus alunos para que os mesmos possam gerar seu próprio conhecimento. Entretanto, surgem embaraços que dificultam a execução dessa prática, como concepções errôneas fixadas as mentes dos discentes, fazendo-os acreditar que a área das ciências naturais é difícil e complicada (Costa e colaboradores, 2017).

Outro empecilho está relacionado a pandemia do novo coronavírus, pois esse ocorrido alterou a rotina da sala de aula inserindo o ensino em outro contexto educacional. Isso ocorreu porque alguns dos métodos de profilaxia é a manutenção do distanciamento social entre pessoas, sendo de dois metros (cerca de dois braços) a distância recomendada pela organização mundial da saúde (OMS). Através destas medidas, as escolas precisaram suspender suas aulas presenciais para evitar o contágio de alunos e professores, cerca de 6,2 milhões de estudantes, desde março de 2020, segundo o INEP (2021).

Sem a sala de aula presencial, como ensinar química para esses alunos? Diante destes embaraços, surgem diversas metodologias que objetivam auxiliar o docente em seu papel na construção de conhecimento. Em relação às ciências naturais, mais especificamente na disciplina de química, podem-se usar a tecnologia atrelada a recursos metodológicos. Um exemplo são as reuniões online através das quais podem ser feitas apresentações em PowerPoint, e, em especial, o emprego dos softwares de ensino que podem ser utilizados em smartphones, tablets e computadores, recursos esses que fazem parte do dia a dia dos brasileiros.

Dentre estes softwares, o PhET Simulations destaca-se um por seu fácil acesso e manuseio, e está disponível em plataforma online através do link, "https://phet.colorado.edu/pt_BR/". Nessa plataforma existem simulações de física,

química, biologia e matemática, criando uma possibilidade para o docente facilitar o ensino de conteúdos considerados difíceis e complexos.

Outro software que chama atenção é o “Quiz da Tabela Periódica”, que pode ser baixado nos celulares dos alunos ou dos professores. Tal aplicativo é indicado exclusivamente para o estudo da tabela periódica, pois a partir dele é possível estudar as propriedades básicas como número atômico, símbolo, massa atômica e sua posição na tabela.

Além da tabela periódica, outro conteúdo bem interessante diz respeito à concentração molar, assunto abordado no primeiro ano do ensino médio, considerado complexo por muitos alunos e cobrado frequentemente no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Partindo de sua importância, presente trabalho tem como objetivo verificar a eficiência do aprendizado, através dos softwares citados, em relação à aula ministrada de maneira tradicional, com livro didático, quadro e giz/pincel, no ensino das concentrações molares da matéria, em uma escola do município de Santa Quitéria do Maranhão, estado do Maranhão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino das Ciências Naturais na atualidade

É notório que o ensino das ciências naturais sempre foi considerado difícil por diversos professores. Os alunos possuem visões distorcidas sobre os conteúdos apresentados em sala de aula, associando-os a dificuldade e muitas vezes acreditando que a assimilação de determinado conteúdo é uma tarefa não apenas difícil, e sim impossível.

Tal dificuldade aumentou ainda mais nos anos de 2020 e 2021 com a chegada do novo coronavírus, pois, a partir do primeiro caso registrado no Brasil em fevereiro de 2020, as aulas presenciais foram suspensas e foram impostas diversas medidas de profilaxia, como o distanciamento social, uso de máscaras e limpeza das mãos com água e sabão ou com álcool em gel 70°.

Através dessas medidas, as aulas de muitas instituições começaram a ocorrer de forma remota, aulas à distância por meio de videoconferência, utilizando computadores, celulares, *tablets* e internet. Primeiramente, surgiu um novo problema, muitos alunos de classe baixa não tinham acesso a tais materiais para acompanhar as aulas, e, pensando nisso, muitos governos, como o do estado do Maranhão, disponibilizaram chips de internet com pacote de dados para alunos da rede pública de ensino médio (SEDUC-MA, 2021).

Conhecendo tal realidade, os docentes da área das ciências naturais precisaram adaptar-se ainda mais para encontrar um método que seja eficiente no ensino, pois antes da pandemia, com aulas presenciais, tal tarefa já era considerada difícil.

Costa (2017), afirma que “o dever do professor é ensinar e transmitir conhecimento e atualmente existem diversas metodologias para auxiliar nessa tarefa”, e para que isso seja possível, as dificuldades precisam ser superadas. Visando tal superação, existe a necessidade da utilização de outras metodologias juntamente com as aulas a distância por videoconferência, dentre tantas podemos citar, alguns softwares gratuitos como o PhET Simulations, que permite a visualização de fenômenos físicos e químicos tornando-se muito interessante para

uso em celulares e computadores, os mesmos aparelhos utilizados em aulas remotas.

2.2 Dificuldades em aulas de educação à distância durante a pandemia

Embora a educação a distância pareça uma metodologia bem atual, tal prática já era utilizada há tempos atrás, mesmo antes de haver internet, pois era através dela que alunos podiam tirar dúvidas com professores por meio das cartas. Sempre utilizada para complementar à aula presencial. Entretanto, hoje em dia, existem muitos cursos e especializações, de diversas instituições, que não necessitam da aula presencial, ou seja, são feitos apenas por meio de um aparelho eletrônico como computador, celular ou *tablet* que esteja conectado com a internet.

Uma das várias definições para educação a distância é a aplicação de tecnologia as aulas, para assim superar as dificuldades de lugar, tempo, ocupação ou idade dos estudantes, com novas abordagens metodológicas (FROTA e colaboradores, 2013).

Amorim (2012), explica que a procura da educação a distância está relacionada com a busca de cursos profissionalizantes, por pessoas que não possuem tempo ou não podem locomover-se para o local onde o curso é realizado, para que assim haja o enriquecimento do currículo e, conseqüentemente, aumentam as chances de conseguir um emprego no mercado de trabalho.

Entretanto, mesmo com toda facilidade apresentada pela educação à distância, um fator muito preocupante é a qualidade desse ensino e suas dificuldades, pois este método exige autonomia do aluno, que está sozinho, sem auxílio docente no momento em que precisar.

Na pandemia do novo coronavírus, tais dificuldades iniciaram no momento em que os docentes que já estavam acostumados a aulas presenciais e precisaram adaptar seus métodos para aula à distância, pois tais métodos são diferentes e por isso surgem dificuldades em tal adaptação. Silva e colaboradores (2004), explicam que o professor precisa dominar, além do conteúdo, a forma de aprendizado dos discentes, para que assim consiga atrair a atenção dos mesmos e motiva-los a estudar na modalidade à distância, um critério a mais quando comparado ao ensino presencial.

Em relação aos alunos, surgem as dificuldades como o cansaço a rotina diária, tempo para estudar, pois é necessário organização do tempo do discente, falta de condições no ambiente, acesso a tecnologias por alunos de baixa renda (FREITAS, 2007), e outro fator muito importante, a falta da interação entre alunos na sala de aula, que embora não pareça, é prejudicial (DIANA, 2013).

Freitas (2007), afirma que para que o aluno possa manipular de maneira correta o aprendizado à distância, é necessário que ele possua conhecimento básico relacionado à tecnologia, sendo essa uma dificuldade enfrentada por um grande número de pessoas, além da falta de internet de qualidade que desestimula os discentes (CAPELETTI, 2014).

2.3 Software “PhET Simulations”

Vivemos hoje em uma era tecnológica, onde quase toda a população brasileira possui acesso a algum tipo de tecnologia de comunicação, seja celular, *tablet* ou computadores. Oliveira e Escórcio (2019), explicam que o computador já está inserido na sociedade e é fundamental para que determinadas tarefas sejam realizadas, incluindo diversas instancias educacionais.

O software PhET Simulations é vantajoso quando se fala em tecnologia, pois pode ser utilizado em qualquer um dos dispositivos citados no parágrafo anterior, relacionando teoria e prática, proporcionando ao docente um aprimoramento em sua metodologia (Oliveira e Escórcio, 2019).

Zara (2011), explica que o software PhET Interactive Simulations foi desenvolvido pela Universidade do Colorado com o intuito de contribuir com o ensino das ciências, sendo um recurso gratuito, fácil de ser encontrado e manipulado.

O software pode ser acessado através do link “https://phet.colorado.edu/pt_BR”, onde o usuário irá escolher qual simulação deseja visualizar, área de química, física, biologia ou matemática, a Figura 1 e 2 demonstra algumas simulações de química exibidas na tela do site.

Figura 1 - Algumas simulações de química encontradas no site do PhET Simulations

The screenshot shows the PhET Simulations website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for 'SIMULAÇÕES', 'ENSINO', 'PESQUISA', 'ACESSIBILIDADE & INCLUSÃO', and a 'DOAR' button. The main content area displays search results for 'Química', showing 53 results. A grid of simulation thumbnails is visible, each with a title and a small icon. The titles include 'Balanceamento de Equações Químicas', 'Balões e Eletricidade Estática', 'Balões e Empuxo', 'Concentração', 'Condutividade', 'Decaimento Alfa', 'Decaimento Beta', and 'Densidade'. On the left side, there is a sidebar with a navigation menu. The 'Química' category is selected, and sub-categories like 'Química Geral' and 'Química Quântica' are also checked. Other categories like 'Física', 'Matemática', and 'Ciências da Terra' are also listed. At the bottom of the sidebar, there are filters for 'NÍVEL EDUCACIONAL' and 'COMPATIBILIDADE'.

Figura 2- Algumas simulações de física do PhET Simulations

The screenshot shows the PhET Simulations website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for 'SIMULAÇÕES', 'ENSINO', 'PESQUISA', 'ACESSIBILIDADE & INCLUSÃO', and a 'DOAR' button. The main content area displays search results for 'Física', showing 44 results. A grid of simulation thumbnails is visible, each with a title and a small icon. The titles include 'Adição de Vetores', 'Ajuste de Curva', 'Atrito', 'Balançando', 'Balões e Eletricidade Estática', 'Cargas e Campos', 'Desvio da Luz', and 'Difusão'. On the left side, there is a sidebar with a navigation menu. The 'Física' category is selected, and sub-categories like 'Movimento', 'Som & Ondas', 'Trabalho, Energia & Potência', 'Calor & Termometria', 'Fenômenos Quânticos', 'Luz & Radiação', and 'Eletricidade, Ímãs & Circuitos' are also checked. Other categories like 'Química', 'Matemática', and 'Ciências da Terra' are also listed. At the bottom of the sidebar, there are filters for 'NÍVEL EDUCACIONAL' and 'COMPATIBILIDADE'.

2.4 Software “Quiz da Tabela Periódica”

Disponível para aparelhos com sistema Android ou IOS, o software Quiz da Tabela periódica proporciona aos alunos uma maneira mais didática e dinâmica de estudar a tabela periódica. Dentro do software existem vários jogos com objetivos diferentes, a Figura 3 demonstra o jogo que possui como objetivo localizar o

elemento químico na tabela periódica, dispondo de colunas e períodos para que o aluno identifique onde o elemento apresentado está inserido na tabela.

Figura 3 - Tela inicial do jogo para identificar a posição do elemento químico na tabela

The image shows a game interface for identifying the position of a chemical element in the periodic table. At the top left, there is a score display: a green checkmark followed by '0' and a red 'X' followed by '0'. At the top right, there is a timer showing '0:08'. In the center, a box highlights the element 'Na' (Sódio). Below this, a periodic table is displayed with numbers 1 through 118. The element 'Na' is highlighted in a central box. The periodic table is shown with numbers 1 through 118. A magnifying glass icon is visible at the bottom right.

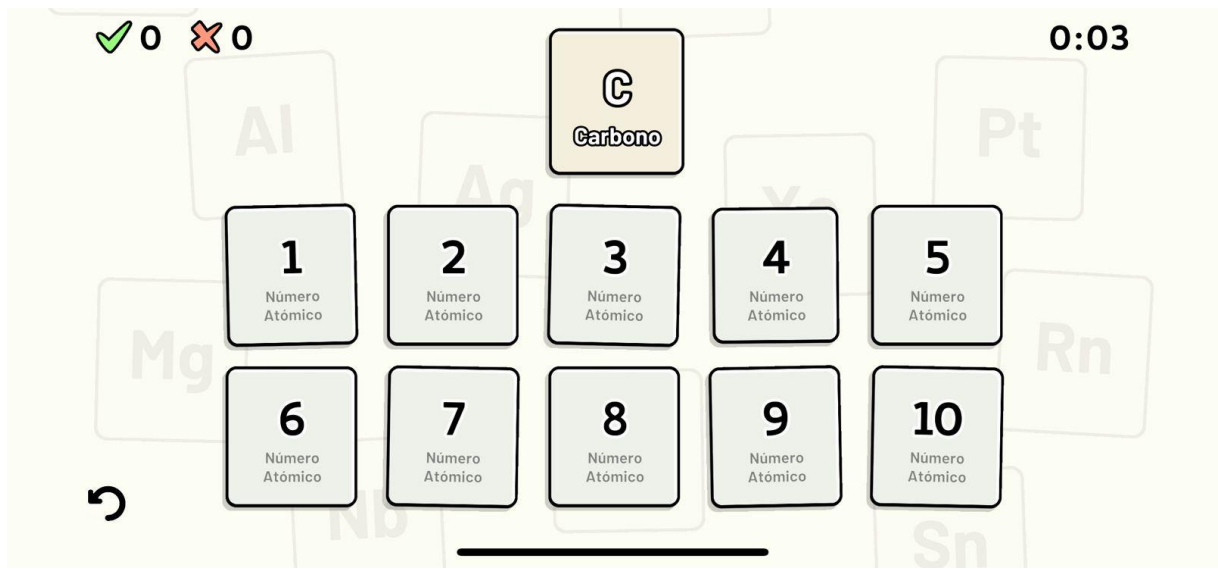
Outro jogo do software, diz respeito a identificação do símbolo do elemento químico, é fornecido o elemento para o jogador e este deverá associar corretamente ao símbolo correspondente, como demonstra a Figura 4.

Figura 4 - Parte do jogo para identificar o símbolo do elemento químico mencionado

The image shows a game interface for identifying the symbol of a chemical element. At the top left, there is a score display: a green checkmark followed by '0' and a red 'X' followed by '0'. At the top right, there is a timer showing '0:01'. In the center, a box highlights the element 'Flúor'. Below this, a grid of symbols is shown: Be, F, B, N, He in the first row; C, O, Ne, Li, H in the second row. A magnifying glass icon is visible at the bottom right.

O próximo jogo do software pede que o aluno associe corretamente o elemento químico citado com seu número atômico, são dadas alternativas com vários números atômicos e o aluno deve fazer tal associação corretamente, como demonstra a Figura 5.

Figura 5 - Parte do jogo que tem como finalidade associar o elemento descrito com seu respectivo número atômico



Continuando o jogo no software, o discente encontrará o último desafio proposto, que é fazer a correta associação do elemento químico citado com sua massa atômica. Mais uma vez é dada alternativas para o aluno, como é evidenciado na Figura 6.

Figura 6 - Parte do jogo onde se deve associar corretamente o elemento químico com sua massa atômica

✓ 0 ✗ 0 0:01

		He Hélio			
	1,008 Massa Atômica	4,003 Massa Atômica	6,941 Massa Atômica	9,012 Massa Atômica	10,81 Massa Atômica
	12,01 Massa Atômica	14,01 Massa Atômica	16,00 Massa Atômica	19,00 Massa Atômica	20,18 Massa Atômica

↻

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a potencialidade de softwares Educativos no ensino de Química.

3.2 Objetivos específicos

- I. Avaliar a potencialidade do software PhET Simulations e Quiz da Tabela Periódica no ensino de química, especificamente no conteúdo de concentração molar e tabela periódica, respectivamente.
- II. Avaliar o potencial dos softwares em relação às aulas tradicionais.
- III. Verificar a aceitação dos licenciados em ciências naturais/química em relação aos métodos propostos.

4. METODOLOGIA

Quanto à metodologia da pesquisa que buscou verificar a eficiência de softwares educativos, aqui se optou por fazer dois tipos de análise: uma quantitativa e outra qualitativa, para tanto foi utilizado dois de questionários afim de que fossem contempladas essas análises.

Primeiramente fez-se uma análise quantitativa para a avaliação da efetividade do uso de softwares no ensino de química; e uma análise qualitativa sobre o uso dos softwares pelos docentes recém-formados no curso de licenciatura em Ciências Naturais. Os dados dessa pesquisa foram obtidos através do método da aplicação de questionários, sendo o questionário da análise quantitativa aplicado aos alunos de ensino médio, com questões sobre conteúdos de química, aplicadas em vestibular. E, outro questionário para análise qualitativa foi aplicado para alunos formados em Licenciatura em Ciências Naturais/Química, para analisar a opinião destes em relação ao conhecimento e uso dos softwares.

Quanto aos participantes da pesquisa, participaram alunos licenciados do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão na análise qualitativa, e estudantes de primeiro ano de ensino médio de uma escola pública da rede estadual de Santa Quitéria do Maranhão, estado do Maranhão para análise quantitativa.

O procedimento com os alunos do ensino médio foi realizado em duas etapas. Inicialmente, fez-se a aplicação do questionário após a ministração de uma aula tradicional desenvolvida pelo professor pesquisador e posteriormente fez-se outra aplicação após ministração de uma aula com uso do software para posterior comparação dos resultados. De posse dos resultados, os percentuais de acertos e erros foram comparados e analisados.

Na análise da efetividade dos softwares fora estudada as propriedades molares dos compostos químicos. os questionários aplicados (Anexo I) e abordavam o conteúdo de química estudado em cada aula ministrada. Sendo que, para cada conteúdo estudado, o mesmo questionário foi aplicado após a aula tradicional e após a aula com uso do software.

Cada questionário para análise quantitativa foi composto por seis questões de múltipla escolha, com cinco alternativas, possuindo apenas uma considerada correta, enquanto o questionário para análise qualitativa foi aplicado a dez profissionais licenciados, sendo composto por cinco questões objetivas e subjetivas. As Figuras 6 e 7 mostram a tela principal das simulações escolhidas no PhET Simulations, destacando os fatores disponíveis, como tipo de soluto que pode ser alterado, escolhendo ainda se deve ser sólido ou líquido, taxa de evaporação e volume de solvente.

Figura 7 - Tela principal da simulação concentração

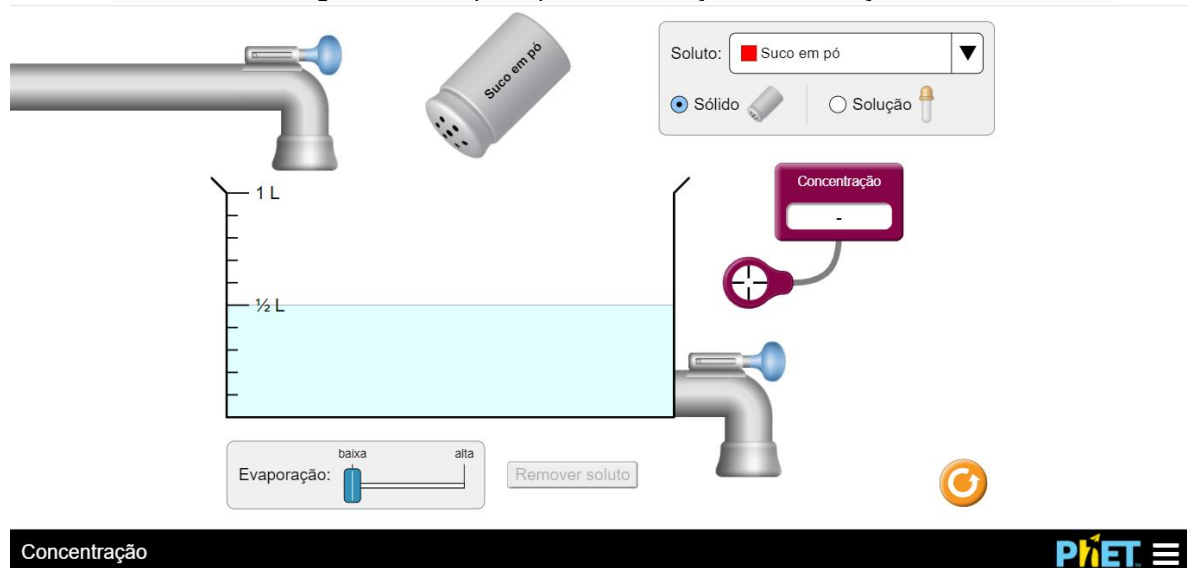
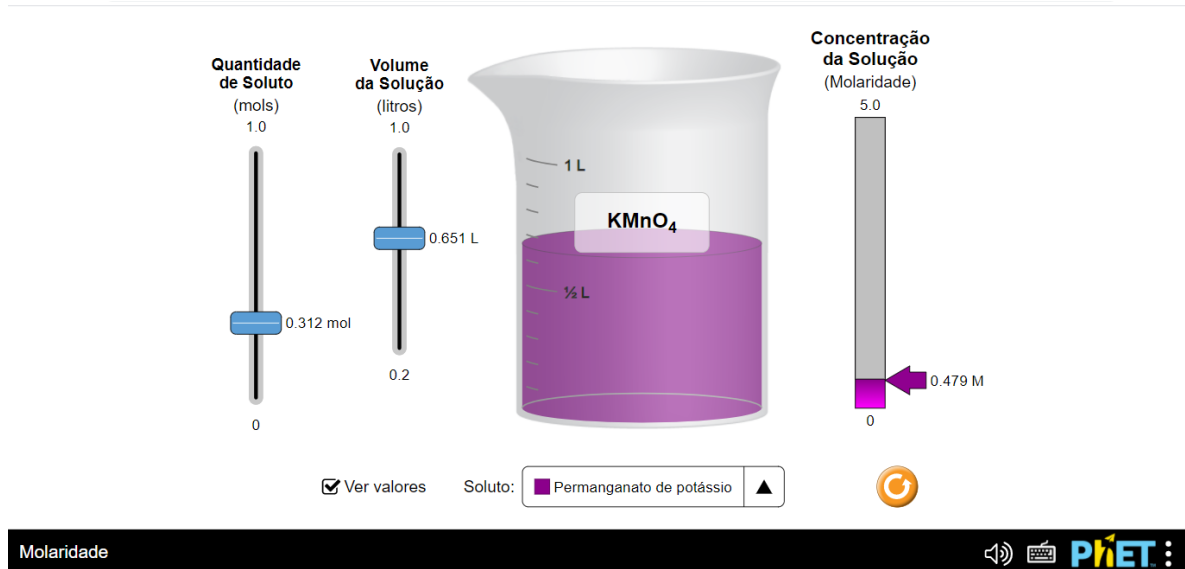


Figura 8 - Tela inicial da simulação sobre molaridade



5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Análise da potencialidade dos softwares educacionais.

A aplicação de outras ferramentas em sala de aula, além da aula tradicional, faz com que o aluno tenha uma melhor assimilação, pois os estímulos sensoriais pode levar a melhor compreensão do conteúdo. Entretanto, as alternativas às aulas convencionais devem ser efetivas no seu propósito e não só mais uma ferramenta sem eficácia. Nesse sentido, serão analisados dois softwares para o ensino de química. Esta análise pode servir como auxílio para os professores em suas aulas servindo de suporte nas aulas. O primeiro avaliado é o uso do simulador virtual PhET e o segundo será o Quiz da tabela periódica. Ambos os recursos são apresentados como um recurso complementar à aprendizagem, e não em substituição aos métodos tradicionais.

5.1.1 Phet Simulations

O Gráfico 1 representa os percentuais de acertos e erros em cada uma das questões aplicadas aos alunos de ensino médio, evidenciando o questionário aplicado antes e após a utilização do software PhET Simulations.

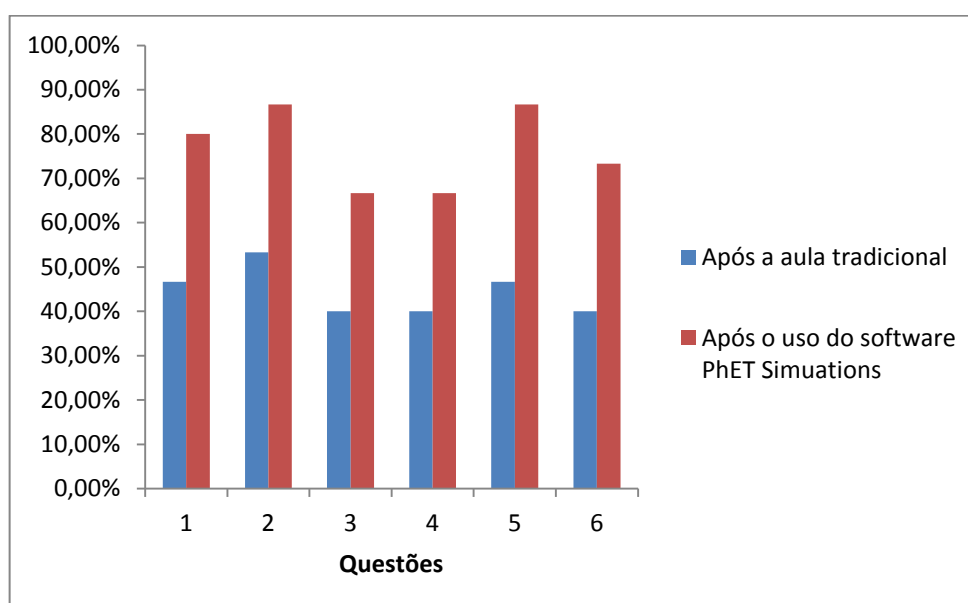


Gráfico 1 - Percentual de acertos e erros antes e após a utilização do software PhET Simulations

A primeira questão do questionário tratava sobre a preparação da madeira com ácido bórico para utilização em cercas, fornecendo a densidade e perguntando sobre a concentração molar. Observando o gráfico 1, é possível verificar que o percentual de acertos após a aula tradicional aumentou o percentual de 46,67% para 80%. Para resolução de tal questão, o aluno precisaria identificar através da densidade, dada em gramas por centímetro cúbico, a massa da substância, e a partir daí calcular sua massa molar que posteriormente seria dividida pelo volume para obtenção da concentração molar pedida. Mesmo que seja uma questão considerada simples do ponto de vista dos químicos, 53,33% dos alunos não consideraram interpretar os dados e desenvolver uma forma adequada para resolução da questão, fato esse que foi evidenciado pelo percentual de 20%.

O fato descrito anteriormente ocorreu devido ao fato da interação entre alunos e conteúdo, pois após a aula tradicional, alguns alunos obtiveram uma base do conteúdo, entretanto, a grande maioria demonstrou não ter compreendido, e após a exibição da simulação os mesmos puderam aliar o que já haviam aprendido com a observação do fenômeno, podendo assim compreender melhor e resolver a questão de maneira correta, como afirma Matias e colaboradores (2009), ao afirmar que o software tem o poder de instigar os alunos a respeito do conteúdo.

A segunda questão tratava sobre uma solução aquosa de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, perguntando qual a concentração dos íons em uma solução 0,5 molar. Observando o Gráfico 1 é possível verificar que 53,33% dos alunos acertaram a questão apenas com auxílio da aula tradicional, porcentagem essa que aumentou para 86,67% com a utilização do software PhET Simulations. Costa e colaboradores (2017), afirmam que o uso de recursos que proporcionam uma aula mais prática e didática como auxilia em aulas tradicionais tendem a melhorar o rendimento de quase todos os alunos, fato esse evidenciado na questão dois.

A terceira questão tratava sobre água de abastecimento urbano, fornecendo uma concentração de cloro em mol por litro e perguntava aos discentes qual a concentração em miligramas por litro, sendo necessário que o aluno apenas convertesse de mol para miligrama. Analisando o gráfico 1, é possível verificar que 40% dos alunos respondeu corretamente a questão durante a primeira etapa, enquanto 66,67% resolveram de forma correta após a segunda etapa.

A quarta questão citava o aspartame, explicando que apenas 42 miligramas substituíam 6,8 gramas de açúcar, e perguntava aos alunos quantas vezes o número de moléculas do açúcar era maior que o que do aspartame. Observando o Gráfico 1, vê-se que os resultados obtidos foram semelhantes a questão anterior, com 40% de acertos após a aula tradicional e 66,67% após a aula com o software. Consideradas as duas questões mais difíceis justamente pelo fato do software não abordar diretamente os conceitos cobrados, entretanto, através da observação docente que a simulação ajudou a estimular o raciocínio da turma para resolução da questão.

A quinta questão informava que 0,9 gramas de cloreto de sódio haviam sido dissolvidos em 1000 mililitros, e perguntava qual a molaridade obtida. Analisando o Gráfico 1 fica evidente que a quantidade de acertos aumentou de 46,67% para 86,67% de uma etapa para a outra, evidenciando um excelente resultado, obtido por meio de uma visualização do software que trabalha diretamente com esse procedimento.

A sexta e última questão perguntava qual a massa de permanganato de potássio deveria ser adicionada de modo que o volume da solução alcançasse 200 mililitros obtendo uma solução de 0,01 mol por litro. Através da análise do Gráfico 1, pode-se inferir que o percentual de acertos obtido antes e após o uso do software foram 40% e 73,33%, respectivamente. Evidenciando mais uma vez a potencialidade do software na construção do conhecimento científico.

Nota-se que as simulações dos fenômenos químicos usando o Phet Simulations servem para aperfeiçoar o entendimento dos conteúdos ministrados de uma forma prática facilitando assim o aprendizado do aluno e absorção dos conteúdos concordando com Santos e colaboradores, 2006.

5.1.2 Quiz da Tabela Periódica

As questões contidas no questionário referente a essa etapa foram seis de múltipla escolha, questões de vestibular, de diversos lugares do Brasil, que abordavam perguntas relacionadas a localização dos elementos na tabela periódica, classificação como metal alcalino, metal alcalino terroso, halogênios, calcogênios e gases nobres. O Gráfico 2 demonstra os resultados obtidos.

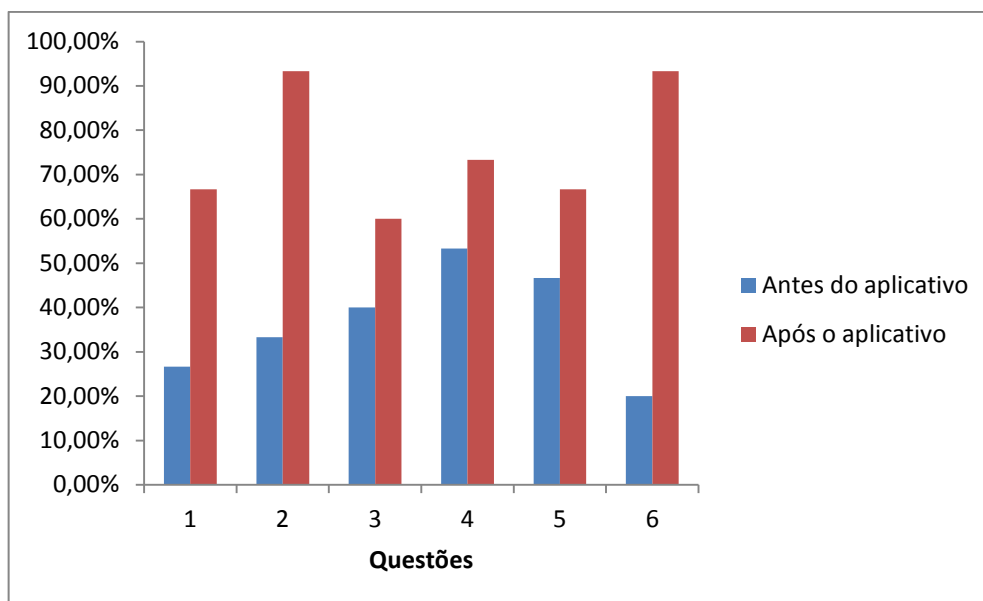


Gráfico 2 - Porcentagem de acertos antes e após o uso do aplicativo Quiz da Tabela Periódica

Observando o gráfico 2, é possível verificar que o percentual de acertos da primeira questão passou de 26,67% que foi na aula tradicional, para 66,67% após a utilização do aplicativo. Tal questão falava sobre os metais alcalinos, explicando suas propriedades periódicas relacionadas a coluna e ao período, e perguntava aos alunos em qual coluna da tabela periódica esses metais poderiam ser encontrados, exigindo que o discente associasse corretamente as informações com a respectiva localização destes metais.

A segunda questão falava sobre as propriedades de um determinado elemento químico e perguntava aos alunos sua localização em relação à coluna e período da tabela periódica. Analisando o gráfico 2 é possível observar o que percentual de acertos foi de 33,33% para 93,33% antes e após o uso do aplicativo, respectivamente. Tal fato demonstra que a maioria absoluta da turma conseguiu associar corretamente as informações concedidas com as pedidas, tratando-se de um elemento bem simples, o hélio.

A terceira questão fornecia aos alunos uma lista com cinco elementos químicos distintos e pedia aos estudantes que fizessem a associação com seu respectivo número atômico. Analisando o gráfico 2, torna-se evidente que esta foi uma das questões mais difíceis, com um percentual de acertos que foi de 40% para 60%. A dificuldade atrelada pode estar relacionada a informação sobre número atômico, que é um conteúdo bem teórico e decorativo, e, justamente por haver

muitos elementos químicos, a assimilação do número atômico dos principais elementos pode levar um pouco mais de tempo.

A quarta questão estava relacionada à massa atômica dos elementos químicos, de maneira análoga a terceira questão, onde era pedido a associação correta dos elementos com sua respectiva massa atômica, e, de acordo com o gráfico 2, o percentual de acertos foi de 53,33% para 73,33%, evidenciando um aumento melhor que a questão anterior, fato esse que pode ser associado a simplicidade dos elementos utilizados na questão.

A quinta questão listava uma sequência de elementos químicos e pedia que os mesmos fossem associados corretamente aos seus respectivos símbolos químicos. Observando o gráfico 2, é possível verificar que o percentual de acertos foi de 46,67% para 66,67%, mostrando que alguns alunos ainda confundiam as nomenclaturas com os símbolos, possivelmente devido ao fator de os nomes iniciarem com letras semelhantes, como por exemplo, carbono e cálcio, magnésio e manganês, bário e bromo e etc.

A sexta questão pedia que os alunos assinalassem corretamente a alternativa que fazia a associação correta da família 1A da tabela periódica, para tal, os discentes necessitavam apenas observar os números atômicos e organiza-los conforme demanda a regra. Essa questão teve um percentual de acertos de 20% antes do uso do aplicativo e 93,33% após o uso, demonstrando o potencial do aplicativo no ensino dos conteúdos abordados.

Ao analisar estes dados, percebe-se um aumento de rendimento dos alunos em relação ao conteúdo da tabela periódica. Isso ocorreu em decorrência da afinidade dos discentes com a tecnologia, sempre buscando e interagindo uns com os outros durante o momento da execução da prática, gerando constatações, indagações, curiosidades e etc. Durante a aula tradicional foi possível observar muitos alunos em silêncio, poucos eram os questionamentos, quase sempre alguém pedia para ir ao banheiro ou beber água, demonstrando o pouco interesse por parte dos discentes. Gomes (2008), explica que diferente das aulas tradicionais, jogos lúdicos possuem o objetivo de transmissão de um determinado conteúdo, atraindo a atenção do aluno que está participando mais ativamente do mundo do faz de conta,

enfrentando desafios em busca de entretenimento, gerando criatividade que permite a possibilidade de explorar cada vez mais determinado jogo (TAROUCO, 2009).

Marshall (2013), explica que além da preocupação em lesionar determinado conteúdo, o docente também deve se preocupar em elevar o empenho e a motivação dos estudantes, desafiando-os para que os mesmos sejam percussores do seu próprio conhecimento. Justamente por isso o jogo educativo torna-se eficiente, pois através desse desafio, os alunos aprendem enquanto brincam.

5.2 Opiniões de Licenciados em Ciências Naturais/Química sobre o uso dos respectivos softwares no ensino

Nos tópicos anteriores avaliou-se a empregabilidade dos softwares no ensino de ciências naturais. A discussão e resultado mostrou a importância do uso de ferramentas tecnológicas no ensino de ciências naturais. Entretanto, para que essas ferramentas sejam utilizadas é necessário que os docentes da área estejam familiarizados com os programas. Apesar de a literatura já relatar a eficácia do uso da tecnologia no ensino, ainda são poucos os professores que fazem uso na sala de aula. Contudo, neste trabalho avaliou-se também a visão dos docentes formados no curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química sobre essas ferramentas. Nesta etapa aplicou-se um questionário para professores recém-formados. Contendo cinco questões, objetivas e subjetivas, e em algumas questões os profissionais precisavam assinalar e justificar seu posicionamento.

Inicialmente buscou-se saber se os professores recém-formados conheciam softwares para o ensino de química. A primeira questão perguntava sobre o uso ou não de algum aplicativo (software) para o ensino de ciências naturais, em caso de resposta ser sim, era pedida a descrição do nome do método. O resultado mostrado no Gráfico 3 demonstra que 80% dos professores possuem conhecimento sobre aplicativos que podem auxiliá-los no ensino das ciências naturais e apenas 20% não possuem conhecimentos sobre essa temática, mas tem conhecimento sobre apresentações com PowerPoint.

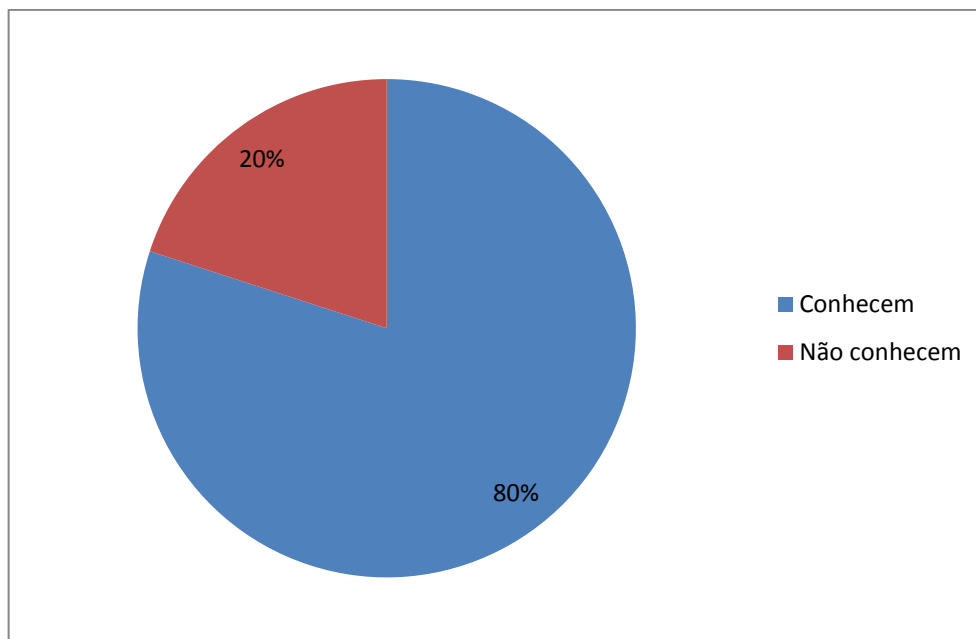


Gráfico 3 - Porcentagem de professores recém-formados que conhecem ou não algum aplicativo para uso no ensino de química

A partir das respostas obtidas no gráfico 3, foi possível conhecer os aplicativos utilizados por professores. Os softwares citados foram o PhET Simulations, GeoGebra e goReact. Alguns dos softwares não foram avaliados neste trabalho. No caso do Geogebra, que possui sua interface voltada principalmente para a matemática, foi argumentado que no ensino de química são necessários alguns cálculos que podem ser auxiliados pelo software, como no conteúdo de radioatividade, quando são necessárias equações exponenciais para datação da meia vida de certas substâncias, cinética química e lei de Hess, que muitas vezes é necessário a observação de gráficos matemáticos para que haja a compreensão de muitos fenômenos.

Em relação ao Phet Simulations e ao goReact, ambos são simuladores de fenômenos das ciências naturais. Um dos profissionais argumentou que são simuladores muito úteis no ensino de química e física, pois conseguem vencer uma forte barreira encontrada na maioria das escolas públicas do nosso país, pois através das simulações pode-se observar um experimento químico que outrora só seria possível através de um laboratório adequado com roupas adequadas e todo um cuidado com os alunos, pois sabe-se que em turmas de ensino médio é preciso tomar cuidado redobrado, pois os discentes são curiosos.

A segunda questão perguntava a opinião dos profissionais em relação às dificuldades na abordagem de aplicativos em sala de aula. Uma das dificuldades mais citadas foi à concentração do discente, pois como as escolas não possuem uma rede de computadores que possam suprir a demanda da quantidade de alunos, o docente pode optar pelo uso do aplicativo no celular do discente, mas ele não poderá estar o tempo todo verificando se o aluno está realmente observando o aplicativo educativo ou nas redes sociais, como Instagram, Facebook e Whatsapp.

Outra dificuldade citada foi o acesso à internet, pois muitas escolas não possuem a conexão, algumas possuem, mas com uma qualidade bem baixa para rodar os aplicativos sem travamento, e até mesmo discentes que podem não possuir aparelhos celulares, devido sua baixa condição financeira e alguns que possuem podem não ter créditos em operadoras moveis para uso da conexão.

A terceira questão perguntava sobre qual a possibilidade dos discentes utilizarem estes métodos em suas aulas. A maioria respondeu que as possibilidades são altas a depender do conteúdo que seria abordado, pois no caso de conteúdos mais simples, eles acreditam que não é necessário o uso do recurso, ou seja, apenas a aula tradicional seria suficiente para a prática de ensino.

A quarta questão relacionava as aulas à distância, a pandemia do novo coronavírus e o uso dos softwares no ensino. Perguntava-se: qual a opinião docente sobre a atual situação e métodos que busquem contornar estas dificuldades. A grande maioria concordou que a pandemia do Covid-19 representou um atraso no ensino e na qualidade, pois através das medidas de profilaxia muitas escolas ficaram sem ter aula, a maioria do setor público, a partir daí foi necessário buscar métodos para contornar isso e amenizar os prejuízos. Um deles foi o ensino a distância, que possui um grande problema quando é relacionado ao interesse dos alunos. Eles observam que parte dos alunos mantém seus computadores ou celulares ligados enquanto dormem ou fazem outra atividade com intuito de preterir o professor fazendo-o acreditar que estão online e assistindo a aula.

Ao observar a falta de interesse dos discentes, os profissionais afirmaram que a adoção do uso dos softwares pode ser uma boa ferramenta para atrair atenção, pois a partir deles muitos alunos podem interessar-se bastante pelo conteúdo, enfatizando que parte da atenção discente varia da forma como o conteúdo é

apresentado para eles. Eles relatam, por exemplo, que a relação do fenômeno observado no cotidiano dos alunos com as simulações traz mais entretenimento para a turma o que facilita a aprendizagem.

A quinta questão pedia um comentário geral sobre os softwares como complemento para o ensino tradicional. Todos os participantes declararam que o uso de software, assim com abordagem de experiências em sala de aula, ou em vídeo aula, no caso da época de pandemia, ajudaria e tornaria a aula muito produtiva, contando com auxílio de apresentações com o Microsoft PowerPoint, e uma boa didática para envolver todos esses recursos.

Apesar da enorme potencialidade dos softwares entende-se que são simulações de fenômenos químicos que servem para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da dos conteúdos da química ministrados de uma forma prática. Os softwares de simulação podem ser utilizados em paralelo às aulas tradicionais o que, neste momento de pandemia pelo corona vírus poderia representar as aulas experimentais, mas não exclui a importância de se ter um espaço na escola para realização de aulas experimentais. Contudo, a aula tradicional não pode ser substituída, mas auxiliada por métodos que a deixem mais atrativa para os alunos, afinal, a aula tradicional constitui a base do ensino nas escolas públicas brasileiras, e muitos docentes estão tão adaptados a ela que tem dificuldades de abordar um novo método.

A partir disso, levando em consideração a estrutura das escolas públicas no estado do Maranhão, incluindo a escola que participou da pesquisa, é inegável destacar a dificuldade de professores para que consigam trabalhar a referida metodologia em sala de aula, pois muitos deles não possuem acesso à internet, não possuem aparelhos adequados para a aplicação do método, e também não possuem experiência para lidar de forma correta.

Analisando tais fatos, espera-se que o docente, juntamente com o corpo da escola, busquem meios para resolver este entrave, disponibilizando, por exemplo, um aparelho de Datashow para que os alunos observassem as simulações criadas e executadas pelo professor dentro da sala de aula, lembrando sempre que a tecnologia deve ser usada como complemento do ensino aplicado nas escolas, pois o setor público brasileiro ainda não tem como suprir toda a necessidade escolar por

tecnologias educativas, pois mesmo que praticamente todos os alunos tenham contato com o computador ou celular, não se espera que eles levem tais aparelhos para a escola.

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos através do método de questionários aplicados antes e após a execução do software PhET Simulations e Quiz da Tabela Periódica, fica evidente a potencialidade dos mesmos para o ensino de química, enfatizando ainda que a ferramenta dos softwares pode ser utilizada em outros conteúdos e outras disciplinas e até mesmo em aulas remotas, como ocorre durante a pandemia do novo coronavírus.

Em relação à comparação com as aulas ministradas de maneira tradicional, com auxílio de livro didático, quadro e giz/pincel, é notório que ambos os métodos mostraram-se eficientes, entretanto, o método com o uso do software mostrou-se superior por apresentar resultados superiores, chegando a quase dobrar em alguns casos.

Levando em consideração a opinião dos profissionais formados em Licenciatura em Ciências Naturais, é notório que existem muitas dificuldades para serem superadas quando se fala em utilização de tecnologias em sala de aula, mas levando em consideração a problemática da pandemia do novo coronavírus, são os recursos metodológicos que estão ajudando a manter a educação nestes tempos difíceis, visto que escolas tornaram-se locais de contágio, muitos professores e alunos foram infectados. Tais recursos aliados à didática do professor tem uma boa tendência as aulas mais atrativas para os discentes, levando sempre em consideração a importância das aulas tradicionais e a importância dos métodos tecnológicos.

Conclui-se que devido à importância dos métodos, nenhum deles deve ser desvalorizado, mas sim adaptado de maneira a melhorar o rendimento das aulas dadas pelo docente, pois o uso complementar deles geraria resultados ainda melhores que o uso de apenas um método, pois aliando a tecnologia das aulas a

distancia com a tecnologia dos recursos metodológicos, as aulas de ciências da natureza podem obter resultados incríveis do ponto de vista didático.

Os resultados observados neste trabalho corroboram com a visão de muitos autores no que diz respeito ao uso de tais ferramentas metodológicas, sendo possível até propor, para as escolas e profissionais participantes desta pesquisa, a utilização da junção de tais métodos durante as aulas, pois assim o contágio do Covid-19 será evitado nas escolas e o rendimento dos alunos continuará a crescer.

7. REFERÊNCIAS

AMORIN, M. F. A importância do ensino a distância na educação profissional. In: Revista Aprendizagem EaD. V. 1, n. 1. 2012

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Ciência & Educação, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: . Acesso em: 06 ago. 2012.

CAPELETTI, Aldenice Magalhães. Ensino a distância: desafios encontrados por alunos do ensino superior. Revista eletrônica saberes da educação. Volume 5, nº 1. São Roque, 2014.

COSTA, A. S.; CARVALHO, W. A.; SILVA, T. P. S.; PIMENTEL, L. C. A.; GARRETO, M. S.E. O Ensino de Ciências Naturais através de metodologias alternativas. In: IV Congresso Nacional de Educação. João Pessoa - PB, 2017.

DIANA, Ana Lúcia. Complicações das descomplexificações na comunicação: uma reflexão sobre o ensino a distância. Anais do 9º Inter programas de mestrado da Faculdade Cásper Líbero. São Paulo, 2013.

FERREIRA, S. E. et al. Softwares em ambientes educacionais Depto. de Computação – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) - Alto Araguaia – p.1-11, 2007.

FREITAS, L. C. Eliminação adiada: o ocaso das classes populares no interior da escola e a ocultação da (má) qualidade do ensino. Educação & Sociedade, Campinas, SP, v. 28, n. 100 Especial, p. 965-987, out. 2007. Disponível em:<<http://www.cedes.unicamp.br>> .

FROTA, Evanise Batista; ALEXANDRINO, Cristiane Duarte; FILHO, Zairton Teixeira de Sousa. Educação a distância: a importância e valorização deste ensino. ESUD 2013 – X Congresso brasileiro de ensino superior a distância. Belém/PA, 2013.

GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C.; MARTINS, C. A. Informação, conhecimento, ação e ética. (org.). – Marília : Oficina Universitária ; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

INEP. Saiba como prevenir infecções pela Covid-19 em exames do INEP. Disponível em: < <https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2021/08/saiba-como-prevenir-infecoes-pela-covid-19-em-exames-do-inep> > . Acesso em 09/08/2021.

MARSHALL, K. 5 best practices for incorporating games into training courses, 2013. Disponível em: . Acesso em: 25 jun. 2019.

MATHIAS, G. N.; BISPO, M. L. P.; AMARAL, C. L. C. Uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino de química no Ensino Médio. In: VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências - ENPEC, 2009.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. “Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da química”. Revista Brasileira de Ensino de Química. v. 24, n. 2, 2002.

MEDEIROS, M. A. A informática no ensino de química: análise de um software para o ensino de Tabela Periódica, In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008. Curitiba. –2006.

OLIVEIRA, V. B.; ESCÓRCIO, C. R. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE PHET SIMULATION COMO FERRAMENTA DE INCREMENTO NO ENSINO DO TEMA PROPRIEDADE DOS GASES. In: V Congresso Nacional de Educação, Recife – PE, 2018.

R7.com. TRUFFI, Renan; SAMPAIO, Rafael. Quase 7 milhões de brasileiros estudam via internet. Disponível em: < <http://noticias.r7.com/educacao/noticias/quase-7-milhoes-de-brasileiros-estudam-via-internet-20110510.html?question=0> >. Acesso em: 11 jul. 2016.

SANTOS, G. H.; ALVES, L. e MORET, M. A. 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.

SEDUC-MA. SEDUC orienta comunidade escolar para recebimento de 200 chips com pacote de dados. Disponível em: <<https://www.educacao.ma.gov.br/seduc-orienta-comunidade-escolar-para-recebimento-de-200-mil-chips-com-pacotes-de-dados/>>. Acesso em 10/08/2021

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Jogos educacionais. RENOTE: Revista NOVAS Tecnologias na EDUCAÇÃO [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS, 2004. Disponível em: . Acesso em: 26 mai. 2019

TENÓRIO, Thaís; SILVA, André Rodrigues; TENÓRIO, André. A influência da gamificação na Educação a Distância com base nas percepções de pesquisadores brasileiros. Revista EDaPECI, v. 16, n. 2, p. 320-335, 2016. Disponível em: . Acesso em: 22 mai. 2019

ZARA, R. A. Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física. II ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação. ISSN: 2175-5876 2011.

COSTA, J. S. Informática na educação: o uso do computador no processo de ensino e aprendizagem nas escolas de Açu/RN na perspectiva dos atores envolvidos neste processo. Revista Científica Internacional InterPlaceScience. Ano 02, nº 04, Janeiro, 2009.

GRZESIUK, D. F. O uso da informática na sala de aula como ferramenta de auxílio no processo ensino-aprendizagem. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Medianeira. MEDIANEIRA – PR, 2008.

LUCENA, G. L.; SANTOS, V. D.; SILVA, A. G. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. Revista Brasileira de Informática na Educação. v. 21, n. 02, p. 27, 2013.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Ciência & Educação, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: . Acesso em: 06 ago. 2012.

Corrêa, J. N. P. & Brandemberg, J. C (2021). Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, 8(22), 34-54.

Kronbauer, A. E. (2020). Um desenho metodológico para engajar e motivar os alunos nas aulas remotas na pandemia do Covid-19. Interfaces Científicas, 8(03), 611-626.

Silva, A. A. da, Filha, R. T. da S. & Freitas, S. R. S. (2016). Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino de anatomia celular. Biota Amazônia, 6(03), 17- 21.

Moreira, J. A., Henriques, S. & Barros, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 34, 351- 364.

Bianco, A. A. G. & Meloni, R. A. (2019). O Conhecimento Escolar: Um Estudo do Tema Diagrama de Linus Pauling em Livros Didáticos de Química – 1960/1970. *Química Nova na Escola*, 41(2), 148–155.

APÊNDICES

C.E.M CÔNEGO NESTOR CUNHA

ALUNO:

Ano _____

QUESTIONÁRIO

01) (Mack) No tratamento de madeira usada em cercas, dentre várias substâncias, usa-se uma solução aquosa a 25% de ácido bórico ($d = 1,25 \text{ g/cm}^3$). A concentração molar desta solução é aproximadamente igual a:

- | | |
|----------|----------|
| a) 5,0M. | d) 2,0M. |
| b) 3,0M. | e) 4,6M |
| c) 5,4M. | |

02) (Mack) As molaridades dos íons Cu^{2+} e NO_3^{1-} , numa solução 0,5 molar de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, são, respectivamente:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) 0,5M e 0,5M. | d) 2,0M e 0,5M. |
| b) 0,5M e 1,0M. | e) 0,5M e 1,5M |
| c) 1,0M e 1,0M. | |

03) (FGV) A água de abastecimento urbano, depois de passar pela Estação de Tratamento de Água – ETA, deve conter quantidade de “cloro residual” na forma de HClO . A análise de uma amostra de água tratada, à saída de uma ETA, revelou contração de HClO igual a $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$. Em mg/L , tal concentração é igual a:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| a) 1,05. | d) 2,10. |
| b) $1,05 \times 10^3$. | e) $2,10 \times 10^3$ |
| c) 0,105. | |

(Massa molar do HClO : $52,5 \text{ g/mol}$)

04) (Fuvest) O aspartame, um adoçante artificial, pode ser utilizado para substituir o açúcar de cana. Bastam 42 miligramas de aspartame para produzir a mesma sensação de doçura que 6,8 gramas de açúcar de cana. Sendo assim, quantas vezes, aproximadamente, o número de moléculas de açúcar de cana deve ser maior do que o número de moléculas de aspartame para que se tenha o mesmo efeito sobre o paladar?

Dados: massas molares aproximadas (g/mol)

Açúcar de cana: 340

Adoçante artificial: 300

- | | |
|--------|--------|
| a) 30 | d) 140 |
| b) 50 | e) 20 |
| c) 100 | |

05) (PUC) Solução salina normal é uma solução aquosa de cloreto de sódio, usada em medicina por que a sua composição coincide com aquela dos fluídos do organismo. Sabendo-se que foi preparada pela dissolução de 0,9g do sal em 100mL de solução, podemos afirmar que a molaridade da solução é, aproximadamente,

- a) 1,25
- b) 0,50
- c) 0,45
- d) 0,30
- e) 0,15

06) (Mack) A massa de permanganato de potássio (KMnO_4) que deve ser dissolvida em água até completar o volume de solução de 200mL, de modo a obter-se uma solução 0,01 mol/L, é de:

Dado: massa molar (g/mol) O = 16, K = 39, Mn = 55

- a) 1,580g.
- b) 2.000g.
- c) 0,020g.
- d) 0,316g.
- e) 0,158g

Aluno:

QUESTIONÁRIO

1) Os metais alcalinos são elementos que possuem propriedades semelhantes e por isso encontram-se na mesma coluna da tabela periódica e possuindo apenas um elétron em sua camada de valência. Marque a alternativa que representa corretamente o grupo dos metais alcalinos.

- a) 1A
- b) 2A
- c) 3A
- d) 4A
- e) 5A

2) Em relação ao elemento químico potássio, que possui número atômico 19 e tem sua distribuição eletrônica como $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, marque a alternativa que contém sua localização exata na tabela periódica.

- a) Grupo um, quinto período
- b) Grupo dois, quarto período
- c) Grupo um, quarto período
- d) Grupo quatro, quarto período
- e) Grupo dois, segundo período

3) Associe corretamente o elemento químico com seu respectivo número atômico.

- () Hidrogênio
- () Carbono
- () Sódio
- () Cloro
- () Oxigênio

Números para preencher a tabela: 08, 11, 01, 06, 17

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) 01, 06, 08, 11, 17
- b) 08, 06, 17, 11, 01
- c) 11, 01, 08, 06, 17
- d) 01, 06, 11, 17, 08
- e) 17, 06, 11, 08, 01

4) Preencha corretamente o elemento químico com sua respectiva massa atômica.

- () Hidrogênio
- () Carbono
- () Sódio
- () Cloro

() Oxigênio

Assinale a alternativa que apresenta a sequencia correta.

- a) 01, 12, 23, 35, 16
- b) 02, 12, 22, 34, 16
- c) 01, 10, 20, 25, 17
- d) 02, 14, 22, 36, 18
- e) 01, 13, 23, 35, 17

5) Flúor, Nitrogênio, Iodo, Magnésio, Hélio

Assinale a alternativa que contém respectivamente os símbolos dos elementos químicos citados.

- a) Fl, N, I, Mg, H
- b) F, N, I, Mg, He
- c) F, Ni, I, Ma, He
- d) Fl, Ni, Io, Ma, H
- e) F, N, I, Ma, He

6) Marque a alternativa que corresponde corretamente a família 1A da tabela periódica:

- a) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
- b) He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og
- c) H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
- d) F, Cl, Br, I, At, Ts
- e) O, S, Se, Te, Po, Lv

Nome: _____

Questionário Licenciados em Ciências Naturais/Química

- 1) Você conhece e usa algum aplicativo/software no ensino de química? Caso a resposta for sim, descreva.

() Sim

() Não

Software:

- 2) Na sua opinião, qual as principais dificuldades na abordagem de softwares educativos em sala de aula?

- 3) Qual a possibilidade de você utilizar softwares em suas aulas? Explique.

- 4) Em relação as aulas a distancia durante a pandemia do novo coronavírus, qual sua opinião sobre o uso de softwares neste quesito?

- 5) Comente sobre o uso de softwares em relação ao ensino tradicional.
