



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE QUÍMICA E BIOLOGIA

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**USO DE TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA UTILIZANDO JOGO (RPG)**

LUCAS WALLYSON PEREIRA DE QUEIROZ

CUITÉ – PB

FEVEREIRO 2023

LUCAS WALLYSON PEREIRA DE QUEIROZ

**USO DE TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA UTILIZANDO JOGO (RPG)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Química do Centro de Educação e Saúde da
Universidade Federal de Campina Grande –
Campus Cuité, como requisito obrigatório da
disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Prof. Dr. Vladimir Soares Catão

Cuité – PB

FEVEREIRO 2023

Q4u Queiroz, Lucas Wallyson Pereira de.

Uso de TDICs no ensino de química orgânica: uma sequência didática utilizando jogo (RPG). / Lucas Wallyson Pereira de Queiroz. - Cuité, 2023. 33 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. Vladimir Soares Catão".

Referências.

1. Ensino de química. 2. Jogos didáticos - química. 3. Jogo didático - RPG. 4. Ensino de química – TDICs. 5. Química orgânica - ensino - jogo didático. I. Catão, Vladimir Soares. II. Título.

CDU 54:37(043)

**USO DE TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA UTILIZANDO RPG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Biologia e Química da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Trabalho julgado e aprovado em:

09 / 02 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vladimir Soares Catão
Orientador - UAFM/CES/UFCG

Profa. Dra. Leidjane Matos de Souto
Avaliadora - UAFM/CES/UFCG

Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto
Avaliador – UABQ/CES/UFCG

A minha família, razão de minha existência.

A Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que com toda sua grandeza, me proporcionou perseverança por toda minha vida e permitiu a produção e conclusão do meu curso. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha mãe Sandra, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Ao meu pai Manoel que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante, quando me falava que não importasse o que acontecesse ele ia formar o filho dele. Agradeço a minha avó (voinha), foi um dos principais incentivos e força, onde senti muita falta pela distância, juntamente com a minha irmãzinha Ana Cecília, vocês foram muito importantes na minha formação.

E agradeço a todos, minha família, parentes, (Tia) Poliana que com seu incentivo me fizeram chegar à conclusão do meu curso e começo de uma nova carreira, onde eu tive todo o apoio nas minhas decisões, e nunca deixou de acreditar em mim.

Quero agradecer a Verônica, que teve um papel de mãe e que me abraçou quando eu cheguei em Cuité, onde viveu e sentiu todas as minhas agonias e felicidades, sempre confiando em mim. Meu muito obrigado de coração.

A todos os meus amigos, que conquistei na UFCG, particularmente o quinteto, meus sinceros agradecimentos. Amo muito vocês minhas meninas, vocês desempenharam um papel muito importante, pois estávamos juntos em todas as dificuldades e alegrias do curso.

Quero agradecer aos meus amigos mais queridos, Iva, Livia, Isaac por sua compreensão durante os tempos de ausência ao longo dos anos. Eles sempre estiveram presentes com palavras de encorajamento e força. Vocês também fazem parte da minha jornada durante este tempo de minha vida, amo muito vocês.

Quero agradecer ao meu orientador professor Vladimir por aceitar e conduzir o meu trabalho de pesquisa, pela confiança, pela paciência e por prontamente me ajudar sempre que o procurei. Pela orientação e compreensão.

À Universidade Federal de Campina Grande que me proporcionou a minha formação acadêmica e possibilitou o acesso e o desenvolvimento do conhecimento científico, ao programa de educação PIBID/Capes e Residência Pedagógica/Capes onde tive o prazer de ser bolsista e conhecer Aline (supervisora), onde tive muito aprendizado com os seus ensinamentos e por quem tenho um enorme carinho e admiração.

E por fim quero agradecer a esse lindo campus/CES/UFCG, localizado na cidade de Cuité-PB onde tive o prazer de conhecer professores de excelência que contribuíram, com a minha formação acadêmica, e como cidadão. Obrigados a todos!

RESUMO

No processo de ensino e aprendizagem de Química, espera-se que os alunos consigam aprender conceitos e desenvolver habilidades, como fórmulas ou teorias, o que muitas vezes gera percepções negativas aos olhos desses estudantes, passando a visão de uma disciplina mais difícil ou considerada tediosa. O uso da tecnologia como aliada ao ensino pode reverter esse quadro, especialmente se for usada uma abordagem lúdica e mais atraente aos alunos. Dessa forma, procurou-se fazer um estudo bibliográfico sobre o uso de TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) no processo de ensino e aprendizagem de Química, levantando possibilidades de uso da tecnologia como auxílio ao ensino. A partir desse levantamento, desenvolveu-se um jogo RPG (*Role Playing Game*) para auxílio ao ensino de química orgânica, hidrocarbonetos no contexto escolar. O jogo proposto segue uma sequência didática para trabalhar conceitos como alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos e ciclanos. Identificou-se a plataforma gratuita *Construct 3* como ferramenta viável para a tarefa, possibilitando a criação rápida do jogo, sem necessidade de conhecimento em Programação de Computadores. Espera-se que o trabalho sirva de motivação para outros trabalhos que venham a usar essa plataforma como base para desenvolvimento de outros jogos educativos, não apenas RPGs. Com isso, vislumbra-se que o uso de TDICs e de jogos RPG, em particular, possam ter um papel importante no ensino de Química (assim como em outras disciplinas), mostrando a importância do lúdico como recurso de ensino.

Palavras-chave: TDICs; JOGOS DIDÁTICOS; ENSINO DE QUÍMICA.

ABSTRACT

In the process of teaching and learning Chemistry, students are expected to be able to learn concepts and develop skills, such as formulas or theories, which often generates negative perceptions in the eyes of these students, passing the view of a discipline that is more difficult or considered tedious. . The use of technology as an ally to teaching can reverse this situation, especially if a playful and more attractive approach to students is used. Thus, an attempt was made to carry out a bibliographical study on the use of DICTs (Digital Information and Communication Technologies) in the process of teaching and learning Chemistry, raising possibilities for the use of technology as an aid to teaching. Based on this survey, an RPG (Role Playing Game) was developed to help teach organic chemistry and hydrocarbons in the school context. The proposed game follows a didactic sequence to work with concepts such as alkanes, alkenes, alkynes, alkadienes and cyclanes. The free platform Construct 3 was identified as a viable tool for the task, enabling the quick creation of the game, without the need for knowledge in Computer Programming. It is hoped that the work will serve as a motivation for other works that will use this platform as a basis for the development of other educational games, not just RPGs. With this, it is envisioned that the use of TDICs and RPG games, in particular, can play an important role in the teaching of Chemistry (as well as in other disciplines), showing the importance of play as a teaching resource.

Keywords: TDICs; DIDACTIC GAMES; CHEMISTRY TEACHING.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela inicial da plataforma de construção de jogos.....	22
Figura 2: Guia de aprendizagem.....	23
Figura 3: Instruções do jogo.....	24
Figura 4: Fase do jogo.....	25
Figura 5: Introdução do jogo.....	26
Figura 6: Primeira fase do jogo, o poder associado ao composto orgânico	26
Figura 7: Segunda fase do jogo	27
Figura 8: Terceira fase do jogo.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDICs: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

TICs: Tecnologias da Informação e Comunicação.

RPG: Role-playing game

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAIS.....	14
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TDICS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	Erro!
	Indicador não definido.	
3.2	PRESSUPOSTOS E IMPORTÂNCIA DAS TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA	
	16	
3.3	TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA COMO INSTRUMENTO PARA JOGOS	
	DE RPG EM SALA DE AULA.....	17
3.4	PERSPECTIVA DOS JOGOS RPG SOBRE ENSINO	Erro!
	Indicador não definido.	
3.5	A IMPORTÂNCIA DA MELHORAR AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE	
	ENSINO E APRENDIZAGEM PARA JOGOS DE RPG	19
3.6	VANTAGENS E DESVANTAGENS DE USO DE TDICs NO ENSINO	20
4	METODOLOGIA	22
4.1	CRIAÇÃO DO JOGO	22
4.2	SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DO JOGO	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	28
6.1	Necessidade de validação do jogo em ambiente educacional.....	28
6.2	Comparativo do jogo frente a outros jogos RPG com aplicações semelhantes .	28
6.3	Comparativo com outras plataformas de desenvolvimento rápido de jogos	29
7	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

No processo de ensino e aprendizagem, durante o percurso do ensino médio, espera-se que os alunos consigam aprender conceitos e desenvolver habilidades, como fórmulas ou teorias, o que muitas vezes torna faz com que a disciplina seja vista como mais difícil ou considerada tediosa aos olhos dos estudantes. Isso nos mostra uma das principais dificuldades que os professores enfrentam em sala de aula, que é fazer com que os alunos processem o conteúdo ensinado e consigam interpretá-lo e aplicá-lo (ALVES GUIMARÃES; REINEHR STOFFEL, 2022). Além disso, esses autores levantam o fato que muitos alunos apresentam baixos níveis de aprendizagem constatados em avaliações internas realizadas no próprio contexto escolar em sala de aula por professores.

As TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) vêm cada vez mais fazendo parte da sociedade. São semelhantes às TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), no sentido de servirem de mediação aos processos de comunicação das pessoas, como por exemplo, o Jornal, o Rádio ou a TV. No entanto, as TDICs são mais amplas, agregando também as mídias digitais, como Internet, uso de softwares e aplicativos. (PANTOJA CORRÊA; BRANDEMBERG, 2020). A palavra “digital”, vem da palavra latina *digitus*, que significa dedo. Quando aplicada à tecnologia pode trazer a noção de que podemos obter milhares de informações através do simples toque de um dedo, mas não só isso: o termo digital se opõe ao que é analógico.

Tanto as TICs como as TDICs vêm se apresentando como ferramenta bastante útil na construção do conhecimento no contexto escolar (LEITE, 2015) Sendo assim, surge a necessidade de os professores procurarem se aperfeiçoar e se adequar as essas tecnologias. No entanto, o próprio autor também constata que estamos muito longe de conseguir alcançar tal processo de utilização plena de tecnologias em sala de aula, seja pela falta de infraestrutura ou mesmo pelo déficit de formação dos próprios professores.

Dessa forma, faz-se necessário o aperfeiçoamento, buscando novos conhecimentos e apropriações para facilitar uma maior interação e facilidade no ensino e aprendizagem dos alunos. Os professores podem utilizar as TDICs para auxiliar no ensino de química das seguintes formas: uso de software educativo, simuladores, jogos digitais, ou mais especificamente jogos do tipo RPG (*Role Playing Game* – Jogo de Interpretação de Papéis). Os RPGs podem ser usados como recurso auxiliar ao trabalho docente em qualquer área do

conhecimento contemplada no currículo escolar, permitindo também exercitar habilidades como tomada de decisão, comunicação, habilidades sociais, entre outras (DA SILVA RODRIGUES; RAUH SCHMITT; DE CASTRO BERTAGNOLLI, 2021).

As TDICs podem também servir para avaliar o aluno, como por exemplo no uso de simuladores online (CAROLINE SILVERIO MOSSI; AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR; EDVANIO CHAGAS, 2017). É possível criar percursos pedagógicos em que os alunos possam interpretar leis de diversas várias, auxiliando na exploração do conteúdo já definido nos materiais de apoio pedagógico do professor, que orienta o estudante durante a “navegação”, apresentando as instruções e os objetivos que poderão ser atingidos em cada passo da simulação.

Jogos computadorizados são atraentes para jovens e crianças, e também podem ser relevantes para o ensino e aprendizagem, como método e modelo de discussão e avaliação (JOÃO RICARDO BITTENCOURT; LUCIA MARIA GIRAFFA, 2003); apesar disso, os autores apontam que as práticas pedagógicas que predominam nas escolas ainda utilizam poucos jogos.

O uso de jogos e mais especificamente, jogos do tipo RPG, podem aumentar o interesse dos alunos para discussão de conteúdos específicos vistos em sala de aula, como parte do processo de ensino e aprendizagem. Esses jogos podem estar disponíveis num site/repositório, com a vantagem de poder utilizá-los sem conhecimento específico em linguagens de programação, o que seria necessário para o desenvolvimento de jogos (DA SILVA RODRIGUES; RAUH SCHMITT; DE CASTRO BERTAGNOLLI, 2021).

TDICs podem ser utilizadas também como recurso didático para promover a utilização de metodologias ativas metodologias ativas no ensino. Para isso, seguindo orientações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, é preciso repensar programas de ensino e aprendizagem com vistas ao uso da tecnologia e dos recursos digitais (BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2022), ou seja, possibilitar e apoiar a implementação de abordagens ativas e facilitar a aprendizagem significativa e, como fim, facilitar o acesso democratizado à educação e incluir os alunos em um mundo digital. Para tanto, é fundamental rever as recomendações pedagógicas nas escolas e investir na formação continuada dos professores como já citado acima.

Frente a esse panorama, este trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo RPG visando facilitar a aprendizagem de alguns conceitos em Química Orgânica para ser usado em

sala de aula, podendo ser usado também na avaliação dos conteúdos ilustrados. O jogo poderá também ser usado como ferramenta dentro de um contexto de utilização de metodologia ativa no ensino de Química. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica com foco em trabalhos sobre aprendizagem utilizando TDICs e Jogos RPG no ensino de Química. Assim, adotou-se a metodologia de pesquisa exploratória.

Para o jogo utilizou-se a plataforma *Construct 3*, na qual foi abordado um dos assuntos da Química Orgânica no ensino médio, hidrocarbonetos.

Assim, abordaram-se os seguintes tópicos:

1. Alcanos
2. Alcenos
3. Alcadienos
4. Alcinos
5. Ciclanos

Supõe-se que os alunos já terão estudado esses conceitos previamente, com aulas expositivas ou não, dialogadas ou digitais, antes da aplicação do jogo em si.

2 OBJETIVOS

1. OBJETIVO GERAL

Construir um jogo RPG para uso de TDICs no ensino de química orgânica.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer um levantamento bibliográfico de uso de TDICs no ensino de química, particularmente, RPGs.
- Um estudo sobre ferramentas de construção de jogos de computadores.
- Oferecer um ponto de partida para futuros trabalhos que pretendam desenvolver jogos, sejam eles voltados ao ensino ou para outros objetivos.
- Criar um jogo RPG que siga uma sequência didática que possa ser utilizada em sala de aula.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As TDICs e outras tecnologias chegaram aos educadores e educandos através de programas e projetos específicos, conforme apontam (HUNG, 2015). Por meio desses projetos, o surgimento de tecnologias para recursos didáticos foi se ampliando; segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) já está garantido por lei o acesso às TDICs, tanto como ferramenta de ensino para o educador como direito do educando.

Pode-se dizer que as novas tecnologias fazem parte da formação do cidadão, tornando assim seu uso e apropriação uma questão básica para uma educação de qualidade, como bem apontam (FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012):

Desenvolver práticas educativas que visem à formação do cidadão, aptos a lidar com os desafios do mundo moderno, cada vez mais permeado pelas novas tecnologias da informação e comunicação, torna-se um elemento indispensável quando se pretende promover uma educação de qualidade. [...] Em plena era onde as tecnologias estão presentes em todas as áreas, não podemos nos permitir continuar ensinando a estudantes da mesma forma como se vem fazendo desde os princípios da escola, baseado em práticas educacionais inspiradas em modelos reducionistas.

Segundo (DELAMUTA; ASSAI; SANCHEZ JÚNIOR, 2020) as TDICs podem fortalecer a aprendizagem dos estudantes, uma vez que alguns conceitos e conteúdos são subjetivos e de difícil visualização. (DELAMUTA, 2017) também aponta algumas dificuldades apresentadas no processo de ensino e aprendizagem de Química tais como: abstração; ensino centrado apenas em livros didáticos; falta de contextualização; linguagem utilizada pelos livros didáticos; falta de relação dos conceitos a serem ensinados com os conhecimentos prévios dos estudantes.

Dessa forma, seria um erro manter o ensino centrado apenas em livros didáticos e sem contextualização com a era digital. Assim, reveste-se de particular importância o uso de TDICs no ensino e aprendizagem não só de Química, como de qualquer outra disciplina no contexto escolar. Educadores que não se adequarem nem buscarem domínio dessa área terão suas fontes de informações científicas cada vez mais carentes de conteúdo (DIONIZIO, 2019).

Existe demanda. Segundo (ALVES GUIMARÃES; REINEHR STOFFEL, 2022) alunos relatam que gostariam que houvesse mais atividades usando tecnologias digitais, por

ser um método divertido de aprender. Compreender isso é um fator importante para a utilização de TDICs no processo de ensino e aprendizagem como metodologia de suporte ao ensino.

No entanto, um eficaz processo de ensino e aprendizagem requer um bom planejamento. É importante considerar e conhecer as necessidades do público alvo, se as turmas têm acesso a internet ou à tecnologia, ou seja, saber em que contexto os alunos estão inseridos e a realidade desses alunos, suas preferências, e mantendo sempre tudo alinhado com o conteúdo que estará sendo trabalhando em sala de aula. Entendendo as dificuldades e o contexto, com o devido planejamento é possível pensar nas estratégias mais adequadas para o uso da tecnologia (DELAMUTA; ASSAI; SANCHEZ JÚNIOR, 2020).

Ainda sobre planejamento, vê-se que é um pré-requisito para a aprendizagem significativa, focando no uso de recursos didáticos para estimular o interesse dos alunos e aproximá-los do conteúdo (LEITE, 2015). Deve ter como objetivos dinamizar a sala de aula, estimular a curiosidade dos alunos e chamar a atenção para o conteúdo que será discutido naquele momento, mas com uma abordagem preparada com antecedência.

A Química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva(LIMA; MOITA, [s.d.]

1. PRESSUPOSTOS E IMPORTÂNCIA DAS TDICs NO ENSINO DE QUÍMICA

Porém, a aplicação de TDICs no processo de ensino e aprendizagem ainda precisa ser bem planejada de acordo com os aspectos teóricos e práticos envolvidos, como coloca (LEITE, 2015). Ele ainda afirma que dentre elas a internet em especial, vêm se apresentando como ferramenta bastante acionada na construção do conhecimento.

Observando-se a potencialidade das TDICs, o autor deixa claro que elas podem auxiliar tanto no planejamento quanto na utilização das ferramentas em sala de aula. Especificamente com relação ao ensino de Química, os estudantes possuem dificuldade para compreender esta ciência que é considerada eminentemente abstrata (CAROLINE SILVERIO MOSSI; EDVANIO CHAGAS, 2018).

Por esse motivo a tarefa dos professores é visibilizar e facilitar a aprendizagem, utilizando a tecnologia como metodologia ativa, junto com um bom planejamento (ROMERO ARIZA; QUESADA, 2014). Assim, os professores podem criar possibilidades de contemplar o uso dessas ferramentas tecnológicas a fim de promoverem a melhoria na aprendizagem.

Necessita-se de utilizar uma variedade de métodos que ajudem os alunos a aprender quando esse aprendizado é bastante complexo, e o lúdico pode ser uma boa alternativa neste contexto:

criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de ideias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (BRASIL, 2006).

Assim, para que o aluno tenha um bom desenvolvimento deve-se buscar que ele seja questionado e desafiado.

2. JOGOS E RPGS NO ENSINO DE QUÍMICA

O uso de TDICs através de jogos, pode facilitar a adoção do lúdico em sala de aula, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2006, p. 28). Também pode ajudar os professores a terem mais sucesso no desenvolvimento e construção do conhecimento dos alunos. O documento desperta a importância do brincar e da atividade no ambiente escolar neste contexto, ficando clara a importância do lúdico no processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2006), p.28)

Outra vantagem das TDICs e jogos digitais, em particular, é permitir o desenvolvimento de competências nas áreas da comunicação num ambiente de formação como a escola, oferecendo estímulos e ambiente adequados para que os alunos se desenvolvam de forma espontânea e criativa. Desde que realizado de forma interessante, prazerosa e participativa, vai levar a um maior aproveitamento do conhecimento envolvido.

Objetos de aprendizagem podem ser conceituados como qualquer meio a ser utilizado para o ensino/aprendizagem (SOUZA et al., 2016). Assim, um RPG pode ser visto também como objeto de aprendizagem, ganhando particular relevância como opção lúdica para aplicação de metodologias de ensino. Conforme mencionado pelo autor, o software pode ser um objeto de aprendizagem, definido como um software educacional com as seguintes características “um sistema computacional e interativo, intencionalmente concebido para facilitar a aprendizagem de conceitos específicos, por exemplo, conceitos matemáticos ou científicos” (SOUZA et al., 2016). Sendo assim, instrumentos para a formação e a aprendizagem.

Como retrata (FAIRCHILD, 2007) "Outro aspecto importante a ser mencionado se constitui no fato de que o RPG pode ser adaptado a qualquer área do conhecimento e conteúdo didático, ambiente ou público". O desenvolvimento e aplicação de jogos em sala de aula tem despertado o interesse dos alunos, como estimulante de seu interesse, mesmo se mostrando um desafio para os professores:

a) a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; b) os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; c) o jogo causa no estudante uma maior motivação para o trabalho, pois ele espera que este lhe proporcione diversão; d) os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; e) os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade; f) os jogos didáticos proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes; g) a utilização de jogos didáticos faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar. (CUNHA, 2012, p.95-96)..

Com o uso de jogos, é possível despertar ou aumentar o interesse dos alunos, pois eles podem diferenciar métodos e observar o efeito dessas diferenças em muitas situações e condições, fazendo com que ele desenvolva, teste e analise hipóteses, resultados e aperfeiçoe conceitos. O jogo pode proporcionar a criação de um ambiente interativo de “aprender fazendo”, deixando o aluno mais envolvido e com uma participação ativa na elaboração do conhecimento, "desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes"(BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006)

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo

escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Há comprovações de que jogos trazem entusiasmo, foco, motivação, e ajudam a fortalecer o vínculo entre professores e alunos (ARAÚJO DE SOUZA; RENAN PEREIRA SOUSA RESENDE, 2016). O fato de os alunos estarem envolvidos na situação proporcionada ao longo do jogo facilita o surgimento de um ar de espontaneidade nas respostas, o que confere maior credibilidade e um bom diagnóstico da aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo estudado.

Segundo (ASSMANN, 2000), o uso de TDICs por parte dos professores tem evoluído devido a uma maior integração das redes sociais e por fazerem parte do cotidiano das pessoas e dos alunos onde podem ser usadas como um recurso.

Pode-se dizer que os jogos de RPG são jogos cooperativo. Neste contexto, fica claro que melhora os desenvolvimentos em grupos melhorando também a interação entre os alunos. Considerando que os métodos de ensino estão sendo adaptados às questões pós-industriais e à crescente necessidade de desenvolver competências autônomas, isso porque cooperativas e colaborativas jogos de RPG de mesa agora são usados como opções de ensino, por exemplo, o RPG Maker vem se mostrando um potencial ferramenta para a elaboração de jogos para o ensino e o auxílio à aprendizagem dos alunos (BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003). O autor deixa claro que o RPG e as plataformas onde esses jogos podem ser construídos vêm sendo explorados em especial no ensino de química.

3. A IMPORTÂNCIA DA MELHORIA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA JOGOS DE RPG

Um dos desafios que os professores enfrentam é o desenvolvimento eficaz de um programa que demonstre eficácia durante e após a aula. Também não é fácil escolher o que será aprendido nas aulas para atingir o objetivo desejado, de conseguir um bom diagnóstico do desempenho e desenvolvimento dos alunos em sala de aula. Uma das maneiras para a obtenção do sucesso de tais desafios é a busca por um bom planejamento de atividades e aula, decidindo o que ensinar e como ensinar.

A partir de uma sequência de ensino, as ideias são implementadas e as intenções educacionais são alcançadas (SILVA, 2019). Isso nos mostra a importância da melhoria das práticas pedagógicas para o ensino e aprendizagem.

É fundamental não só estudar conteúdo específicos, mas também valorizar as emoções dos alunos e inspirar a colaboração como forma de valorizar o potencial de cada indivíduo. (KOHLS, 2017)

As correntes tradicionais enfatizam o humanismo e o ensino conservador. Ele expõe os alunos a grandes realizações humanas. Seu ensino é rigoroso, trabalhando por transferência e confrontando modelos exemplares. Vê a escola como um “mundo fechado” que não atualizar o pensamento nem atualiza a prática pedagógica do professor, cuja função é apresentar o que foi feito para que seus alunos pudessem repetir e reproduzir o modelo proposto. O professor é o dono da verdade, ele é rigoroso, autoritário e objetivo. Enquanto o aluno é um ser repetitivo e passivo, que obedece sem questionar. (KARIN DÉBORA RODRIGUES; IRANY GOMES BARROS; ANDREIA DUTRA FRAGUAS, 2020). Nesse contexto de educação tem-se a mera reprodução do conhecimento, resultando na repetição de uma visão mecanicista do ensino e da aprendizagem

Segundo pesquisa feita em (SILVA; COSTA, 2021) a maioria dos alunos que utilizaram RPGs achou que era um bom método e deveria ser utilizado em sala de aula; entendeu que deveria ser utilizado como ferramenta complementar às aulas expositivas; fez com que os alunos se sentissem estimulados a ler mais sobre o tema do curso. Após a aula de RPG, os alunos se sentiram mais seguros para responder questões sobre tópicos de biologia celular.

Da mesma forma, (ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA; JOSÉ DAMIÃO TRINDADE ROCHA 2, 2020) destacam que “o RPG é uma ferramenta de ensino extremamente importante para o desenvolvimento cognitivo dos alunos”, como uma forma de prática lúdica, permitindo os alunos aprenderem de uma forma prazerosa, reportando uma melhora na educação tradicional, com o uso do programa.

4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DE USO DE TDICs NO ENSINO

Segundo (TORCATO, 2011) TDICs proporcionam ao estudante a possibilidade de testar diferentes ideias e assim ter um contato mais real com os conceitos envolvidos no problema do estudo. Os alunos tornam-se participantes ativos da aprendizagem do seu conhecimento, proporcionando um ambiente interativo e tornando o aluno mais participativo nas atividades desenvolvidas, promovendo ainda o ambiente representado pode ser interdisciplinar.

As desvantagens, ainda segundo (TORCATO, 2011) é que requer um poder de computação significativo e bons recursos gráficos e sonoros para criar cenários de problemas que se aproximem o máximo possível da realidade. Assim, essas tecnologias sozinhas não criam um ambiente de aprendizado ideal. O aluno pode desenvolver uma visão distorcida do mundo, por exemplo, sendo levado a pensar que o mundo real pode ser simplificado e controlado como em programas de simulação, por exemplo.

(CAVALCANTI; SOARES, 2007) ressaltam o papel de recursos divertidos para avaliações de aprendizagem. Segundo os autores, é possível identificar aspectos formativos e atitudinais propícios ao desenvolvimento e conceitos de aprendizagem que dão aos professores um conhecimento melhor e mais amplo e reconhecimento de classe, diálogo.

Especificamente sobre RPGs, vê-se que possuem algumas características importantes de uso. Para jogar RPG, usamos a escrita e a leitura, usamos expressões físicas (porque há interpretações dos papéis), o que possibilita o desenvolvimento da linguagem falada (SOARES, 2004). Os alunos têm a possibilidade de criar suas próprias histórias e contá-las a outros colegas, despertando a curiosidade e fomentando o interesse pela pesquisa, pois ao criar aventuras procura-se ser o mais confiável possível em suas descrições. (CAVALCANTI; SOARES, 2007) Os RPGs podem ser explorados de forma interdisciplinar, o que permite que os alunos relacionem conteúdos dessas disciplinas com o cotidiano, além de servir de base para o estudo de conteúdos por vezes muito abstratos.

Por fim, (ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA; JOSÉ DAMIÃO TRINDADE ROCHA 2, 2020) apontam que a inserção de jogos durante a instrução é benéfica para a promoção do desenvolvimento dos alunos, mas também ressaltam que os jogos educativos são processos compartilhados e interativos entre a educação e os jogos. Vale lembrar ainda que “jogos não são apenas uma forma de divertimento, mas são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual” (PIAGET; INHELDER, 1989).

4 METODOLOGIA

Considera-se que o produto deste trabalho é o jogo RPG em si, tendo sido esse o principal resultado da pesquisa. Toda a pesquisa foi desenvolvida no período entre outubro de 2022 e janeiro de 2023. Assim, aqui será apresentado o percurso metodológico utilizado para a criação do jogo.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira constou da revisão na literatura sobre o uso de TDICs no ensino de Química, e a segunda etapa foi a construção do jogo RPG propriamente dito utilizando uma plataforma pública de desenvolvimento de jogos.

Caracterizada como uma pesquisa de cunho exploratório, utilizaram-se artigos científicos como instrumentos de coleta de dados para o estudo. Com isso, iniciou-se uma revisão bibliográfica para melhor atender os objetivos desejados e análise de trabalhos relevantes sobre o uso de TDIC's no ensino de Química. Este levantamento bibliográfico objetivou encontrar na literatura pesquisadores que tenham comprovado a eficácia de ferramentas TDICs na área da educação, e na educação em Química em particular, como ilustrado na seção 3 anterior.

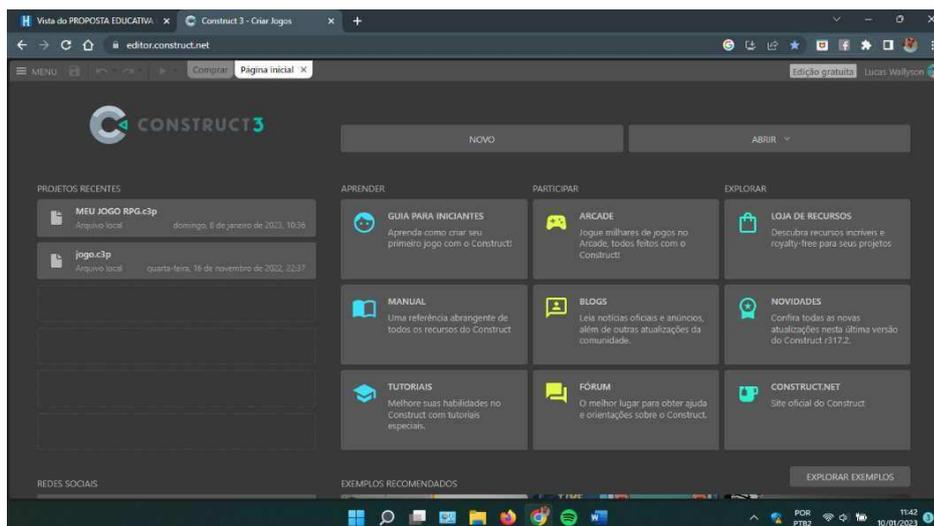
A revisão sistemática por sua vez foi realizada em duas fases: a primeira consistiu de um planejamento, no qual foram feitas buscas na literatura sobre o uso de TDICs no ensino de Química, conhecendo suas vantagens e desvantagens; finalmente houve a etapa de extração de dados, que permitiu examinar os estudos selecionados para entender e dar início ao desenvolvimento do jogo.

Após a fase de fundamentação da pesquisa, deu-se início à segunda parte do trabalho, o desenvolvimento do RPG propriamente dito.

1. CRIAÇÃO DO JOGO

Foi construído um jogo utilizando o software *Construct 3*, uma plataforma de fácil manuseio para a construção de jogos, abordando assuntos sobre hidrocarbonetos, uma parte da Química Orgânica. A plataforma traz recursos como guia para iniciantes, facilitando o aprendizado para a construção de jogos, como mostrado na Figura 1. Além desses atributos, ela é gratuita e não exige conhecimentos prévios de programação de computadores.

Figura 1: Tela inicial da plataforma de construção de jogos



Fonte: <https://editor.construct.net/>

O guia da plataforma ensina o passo a passo de como utilizá-la, como mostra a Figura 2, tornando muito mais fácil o acesso e a construção de jogos. É possível ainda acessar os modelos de outros jogos já prontos na própria plataforma, facilitando também a construção de novos jogos.

O jogo desenvolvido aborda tópicos sobre hidrocarbonetos, moléculas formadas por átomos de hidrogênio (H) e carbono (C), tendo como início o relato de uma situação problema, sendo representada por uma pequena história, como mostrado na Figura 3. Nesta figura mostram-se as instruções de funcionamento jogo, onde o objetivo é destruir cada invasor com múltiplos poderes, representados por uma estrutura de hidrocarbonetos diferentes. Sendo assim, para cada poder existe uma ligação, e essa ligação tem que estar associada a uma molécula orgânica.

Mais detalhes sobre o jogo em si serão apresentados na seção 5.

Figura 2: Guia de aprendizagem



Fonte: <https://editor.construct.net/>

Figura 3: Instruções do jogo



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

2. SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DO JOGO

Para uma futura aplicação do jogo, imagina-se que antes do uso, já tenha sido ministrado o conteúdo trabalhado no jogo, a saber: hidrocarbonetos e suas estruturas, alcanos, alcenos, alcadienos, alcinos e ciclanos.

Em seguida, seria necessário uma aula para explicar o jogo e como ele vai ser usado como método de avaliação, se for o caso – sugere-se estabelecer uma pontuação mínima para considerar que o aluno compreendeu os conceitos trabalhados. O jogo poderia ser aplicado individualmente ou em duplas. Segundo (CAPECCHI; CARVALHO, 2003) a troca de ideias entre alunos e a elaboração de interpretações em grupos possibilitam tocar em um aspecto importante de uma visão científica para a construção de comunidade cuja teoria estão em constante processo de avaliação.

Por fim, se assim desejar, o professor poderia também aplicar um questionário para comprovar o efeito do jogo na melhoria da compreensão do conteúdo estudado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

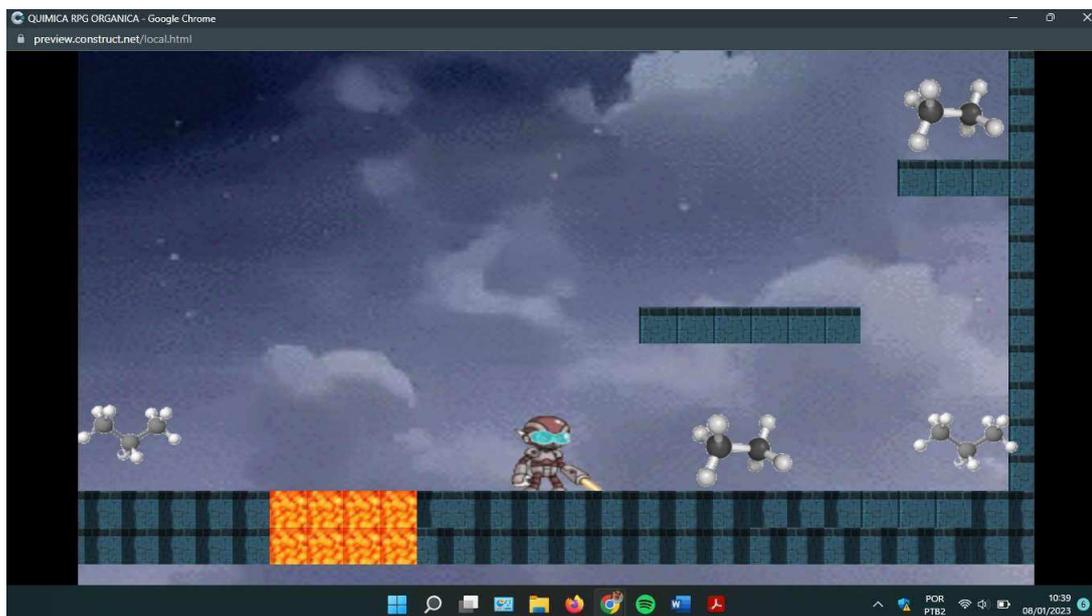
Como detalhado na seção anterior, considera-se o principal resultado dessa pesquisa o jogo RPG em si. Outros possíveis resultados, como avaliação do jogo como instrumento de aprendizagem ou comparativos frente a outros jogos não puderam ser feitos devido ao curto espaço de tempo disponível.

O jogo possui várias fases em que no seu decorrer irão aparecendo inimigos diferentes para serem derrotados. Como já mencionado, o jogo busca trabalhar a Química relacionando-a com o tema hidrocarbonetos, criando situações problemas para que os alunos, de uma maneira lúdica, identifiquem os desafios nas fases e associem ao assunto aprendido em sala de aula.

O nível do jogo vai aumentando à medida que o jogador vai passando de fase, tendo assim que identificar várias estruturas diferente, como mostra a Figura 4. Nesta figura demonstra-se uma das fases do jogo, onde o jogador tem que utilizar o poder relacionado a uma molécula orgânica.

Na Figura 5, mostra-se o jogo na fase inicial, onde é exibida a relação entre o conteúdo de química orgânica e o quais teclas devem ser acionadas para cada diferente hidrocarboneto. Além disso, é possível perceber uma associação das moléculas orgânicas à imagem que irá representar cada composto químico.

Figura 4: Fase do jogo



Fonte: arquivo pessoal, 2023

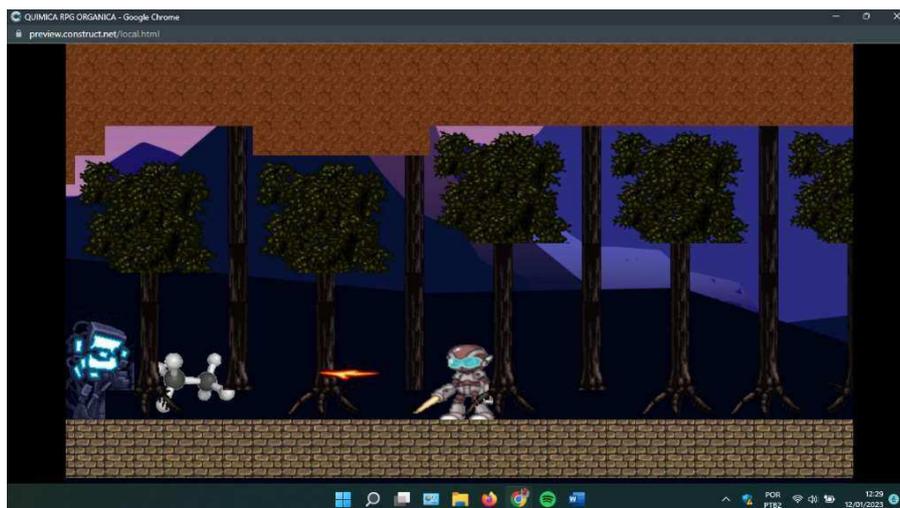
Figura 5: Introdução do jogo



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

A Figura 6 refere-se à associação do conceito químico com o virtual, essa é a primeira fase do jogo onde o aluno irá associar e identificar moléculas como alcanos e alcenos, considerado um nível fácil. Associando aos compostos que têm 1 ligação e outros com 2 ligações, para o aluno conseguir avançar na fase completando o objetivo desejado, pois tem que ter um domínio sobre a diferença dos dois compostos alcanos e alcenos e as ligações.

Figura 6: Primeira fase do jogo, o poder associado ao composto orgânico



Fonte: arquivo pessoal, 2023

A Figura 7 está representando a segunda fase do jogo, onde os alunos irão poder encontrar moléculas de alcanos, alcenos e alcinos, nessa fase eles podem diferenciar mais

compostos, tendo presente 12 moléculas orgânicas na fase. É considerada intermediária em relação ao nível de dificuldades, pois os alunos vão ter que conhecer estruturas dos alcadienos, e que eles tem 2 ligações duplas na sua estrutura.

Figura 7: Segunda fase do jogo



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

Por fim, na Figura 8, representa-se a terceira fase do jogo, onde considerada mais difícil por apresentar diferentes estruturas entre alcadienos, alcinos e ciclanos; o aluno já deve ter um certo nível de conhecimento para conseguir passar da fase, sabendo diferenciar estruturas abertas e fechadas e que já apresentam 3 ligações entre carbonos.

Figura 8: Terceira fase do jogo



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho produziu-se um jogo RPG implementando uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica, visando auxiliar o professor e alunos no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, partindo da utilização do lúdico como metodologia de ensino. O jogo desenvolvido constitui-se, portanto, de uma aplicação de TDIC no ensino de Química.

Além desse ponto positivo, o jogo aqui proposto pode também representar uma oportunidade de melhoria da relação professor/aluno, através das interações que podem ser proporcionadas durante sua aplicação.

É importante também perceber que a plataforma utilizada (*Construct 3*) pode servir para o desenvolvimento de outros projetos educacionais, usando a experiência aqui discutida como ponto de partida, sem a necessidade de se ter conceitos de programação avançada de computadores. Esse é um outro ponto positivo do trabalho.

No entanto, reconhecem-se lacunas no trabalho desenvolvido, as quais podem se constituir oportunidades para trabalhos futuros a partir do que foi feito aqui. São elas:

1. NECESSIDADE DE VALIDAÇÃO DO JOGO EM AMBIENTE EDUCACIONAL

Por questões de tempo, o jogo não pôde ser validado junto a alunos em situações reais de ensino, nem foi feita uma análise prévia junto a profissionais da área de Química (professores) acerca do conteúdo explorado dentro do jogo. Em quaisquer dessas circunstâncias, será necessário a apresentação de projeto a um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, fator que precisou ser considerado durante este trabalho.

Para a validação do jogo, imagina-se separar duas turmas, após a ministração do conteúdo alvo do jogo: uma turma de controle, a qual não utilizará o jogo e uma outra turma para a qual o jogo será aplicado. Ao final, avalia-se o conteúdo ministrado através de um questionário entregue às turmas e comparando-se o desempenho das duas com relação a esse questionário.

2. COMPARATIVO DO JOGO FRENTE A OUTROS JOGOS RPG COM APLICAÇÕES SEMELHANTES

Após a devida validação do jogo e confirmada sua utilidade como ferramenta de ensino, seria importante fazer um comparativo do jogo com relação a outros jogos já desenvolvidos com temática semelhante, para se verificar qual a contribuição dele frente a alternativas já

disponíveis. No entanto, para a comparação poder ser feita em bases iguais, pode ser necessário efetuar alterações no jogo, para que ele trabalhe os mesmos conceitos frente aos outros softwares/jogos.

3. COMPARATIVO COM OUTRAS PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO RÁPIDO DE JOGOS

O Construct 3 se mostrou uma ferramenta adequada, mas é possível que haja outras que ofereçam mais recursos e que possam ser mais úteis para outros tipos de aplicativos. Um levantamento mais exaustivo pode fornecer um melhor embasamento para a escolha.

7 REFERÊNCIAS

ALVES GUIMARÃES, U.; REINEHR STOFFEL, H. T. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA POTENCIALIZAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 4, p. e341323, 12 abr. 2022.

ARAÚJO DE SOUZA, I.; RENAN PEREIRA SOUSA RESENDE, T. Jogos como Recurso Didático - Pedagógico para o Ensino de Biologia. **Scientia cum Industria**, v. 4, n. 4, p. 181–183, 25 dez. 2016.

ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA; JOSÉ DAMIÃO TRINDADE ROCHA 2. REFLEXÕES ACERCA DO ROLEPLAYING GAME (RPG) NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADE COGNITIVA. **Revista Multidebates**, p. 116, 2020.

ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 2, p. 07–15, ago. 2000.

BITTENCOURT, J. R.; GIRAFFA, L. M. M. **A utilização dos role-playing games digitais no processo de ensino-aprendizagem.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/facin-prov/wp-content/uploads/sites/19/2016/03/tr031.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2023.

BRASIL. **formas para organização curricular. Ministério da Educação.** Brasília: MEC, SEB, DICEI: [s.n.]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 2 fev. 2023.

BRASIL, M. DA E. **Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio:ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades.** 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO.** Brasília: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf, 2006. v. 2

BRUNO SILVA LEITE. **Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente**. 1. ed. Curitiba: [s.n.]. 2015.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. A Pesquisa em Ensino de Física e as Tensões Político-Democráticas da Atualidade: Para onde vamos? **Anais, VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 2015, 2003.

CAROLINE SILVERIO MOSSI; AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR; EDVANIO CHAGAS. O uso das TDICs como recurso para o ensino de conceitos em eletroquímica. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina**, 2017.

CAROLINE SILVERIO MOSSI; EDVANIO CHAGAS. O uso das TDICS no ensino de química: possibilidades e desafios para professores da região norte de MS. **Revista Labore em Ensino de Ciências - Vol 1 - n especial - 2016**, 20 fev. 2018.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O Uso do RPG Role Playing Game no Ensino de Química. **Universidade Federal de Goiás**, 2007.

DA SILVA RODRIGUES, L.; RAUH SCHMITT, M. A.; DE CASTRO BERTAGNOLLI, S. As contribuições do jogo de RPG no ensino médio: o que dizem as produções científicas brasileiras. **RENOTE**, v. 19, n. 2, p. 71–80, 28 dez. 2021.

DELAMUTA, B. H. **Roteiro instrucional para professores de Ciências: uma proposta para o uso da WebQuest no ensino de Química**. Trabalho de Conclusão de Curso — Cornélio Procópio: Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2017.

DELAMUTA, B. H.; ASSAI, N. D. DE S.; SANCHEZ JÚNIOR, S. L. O ensino de Química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de webquest para o ensino de Ligações Químicas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e149996839, 14 ago. 2020.

DIONIZIO, T. P. O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, 27 dez. 2019.

FAIRCHILD, T. M. **Leitura de impressos de RPG no Brasil: o satânico e o secular**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 14 dez. 2007.

FRANÇA, R. S.; SILVA, W. C.; AMARAL, H. J. C. Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades. **XX Workshop sobre Educação em Computação**, 2012.

HUNG, E. S. ET AL. **Fatores associados ao nível de uso das TIC como ferramentas de ensino e aprendizagem nas escolas públicas do Brasil e da Colômbia**. Barranquilla: . v. 1 2015.

BITTENCOURT JOÃO RICARDO; GIRAFFA LUCIA MARIA. Modelando Ambientes de Aprendizagem Virtuais utilizando Role-Playing Games. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - NCE - IM/UFRJ**, 2003.

KARIN DÉBORA RODRIGUES; IRANY GOMES BARROS; ANDREIA DUTRA FRAGUAS. TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS ATUAIS. **Anais VII CONEDU**, 2020.

KOHL, P. **As tecnologias da informação e comunicação: a escola e os professores**. SAGAH, 2017.

LEITE, B. S. **Tecnologia no ensino de química; : teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: [s.n.].

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de Química: jogos digitais como inter-face metodológica**. UEPB, 2011 ed. Campina Grande: [s.n.].

PANTOJA CORRÊA, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34–54, 27 dez. 2020.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia de criança**. Bertrand Brasil Rio de Janeiro, 1989.

ROMERO ARIZA, M.; QUESADA, A. Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 32, n. 1, p. 101–115, 3 mar. 2014.

SILVA, R. DE S. **Caminhos da reação: uma sequência didática para o processo de ensino e aprendizagem de taxa de desenvolvimento da reação**. Mestrado Profissional em Química - Profqui—Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

SILVA, W.; COSTA, O. JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE BIOLOGIA NA PLATAFORMA EDUCAPES E BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES (2009-2019). **Teoria e Prática da Educação**, v. 24, n. 2, p. 160–173, 27 ago. 2021.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. . São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2004.

SOUZA, T. V. DE P. et al. PROPOSTA EDUCATIVA UTILIZANDO O JOGO RPG MAKER: ESTRATÉGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO E DE APRENDIZAGEM DA QUÍMICA AMBIENTAL. **HOLOS**, v. 8, p. 98–112, 13 jan. 2016.

TORCATO, A. I. **Novas Tecnologias e Temas Atuais no Ensino da Química**. Brasília/DF: [s.n.].