



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

IAGO CAVALCANTE OLIVEIRA

**LOZZ E OS HIDROCARBONETOS:
UMA FORMA INOVADORA DE ENSINAR QUÍMICA ORGÂNICA NO
ENSINO MÉDIO**

**Teresina-PI
2023**

IAGO CAVALCANTE OLIVEIRA

**LOZZ E OS HIDROCARBONETOS:
UMA FORMA INOVADORA DE ENSINAR QUÍMICA ORGÂNICA**

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

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Danielle da Costa Silva

Teresina-PI

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Oliveira , Iago Cavalcante

O48l Lozz e os hidrocarbonetos : uma forma inovadora de ensinar química orgânica no ensino médio / Iago Cavalcante Oliveira . - 2023.
106 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2023.

Orientador : Prof Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior.

1. Lozz e os Hidrocarbonetos - Jogo didático. 2. Ensino de química - Gamificação . 3. Química orgânica - Aprendizagem criativa. 4. Química orgânica - Ensino médio - Ferramentas de ensino. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Francisca das Chagas Viana CRB 3/1107

2023
IAGO CAVALCANTE OLIVEIRA
LOZZ E OS HIDROCARBONETOS:
UMA FORMA INOVADORA DE ENSINAR QUÍMICA ORGÂNICA

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

Aprovada em: 14/ 12/ 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Prof. Me. Fábio Batista da Costa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Ma. Leia Soares da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dra. Danielle da Costa Silva
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SED-SP) - Diretoria de Ensino -
Região de Suzano

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por acompanhar-me durante a trajetória do curso e da minha vida, por iluminar-me durante todas as etapas que passei, bem como todo o entendimento que me permitiu chegar até este momento.

A meu pai Benedito e minha mãe Isabel por todo o apoio e encorajamento nos momentos difíceis, pela paciência e empatia durante todo o decorrer do curso.

À minha namorada Livia que cuidou de mim com todo o amor, paciência, carinho e atenção durante o decorrer de todo o curso, que me encorajou em muitos momentos e me apoiou em todos os desafios e inquietações que tive.

A todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pelo empenho em transmitir o melhor de si em todos os períodos, especialmente ao professor Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior e a professora Dra. Danielle da Costa Silva, que me orientaram ao decorrer deste trabalho, agradeço a ambos especialmente pelas as conversas inspiradoras e correções exemplares que tanto me ensinaram a buscar e desenvolver o melhor de mim neste trabalho.

Agradeço, aos meus amigos Yuri Rayel, Karoline, Patrícia Alves, Maria das Dores e ao prof Dr. Alexandre que me ajudaram e auxiliaram em muitíssimos momentos importantes durante todo o desenvolvimento deste trabalho com muito carinho e compaixão.

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o
que você faz com aquilo que você sabe.”

— Aldous Huxley

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz como proposta promover uma formação crítica e reflexiva aos discentes, pretendendo desenvolver suas habilidades cognitivas e socioemocionais, com foco em preparar novos cidadãos para a sociedade. Com isso, novas ferramentas e modelos de ensino são exigidos para desenvolver a educação adequadamente, e a tecnologia traz consigo recursos fundamentais para tal, especialmente no ensino de química, onde os discentes apresentam dificuldades em assuntos como a identificação e a nomenclatura de compostos orgânicos. Com o objetivo de fomentar e potencializar os saberes sobre nomenclatura e identificação de compostos orgânicos abordados na disciplina de química na educação básica, especialmente o 3º ano do ensino médio e propor uma nova abordagem no ensino de química orgânica foi elaborado um jogo didático intitulado "Lozz e os Hidrocarbonetos". A princípio foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da gamificação e aprendizagem criativa atrelados ao ensino de química, e selecionou-se quatro jogos de química para melhor embasamento sobre a atividade lúdica pretendida. Para o desenvolvimento do jogo, foi utilizado a linguagem de programação em blocos *Scratch*, desenvolvida em 2007 pelo Media Lab do MIT, atrelada a outras ferramentas digitais, visando ajudar na identificação e nomenclatura de compostos orgânicos, através de questões envolvendo hidrocarbonetos. Como resultado, o jogo "Lozz e os Hidrocarbonetos" apresenta ferramentas didáticas como questões focadas no conteúdo de hidrocarbonetos, utilizando imagens e nomenclaturas de fácil entendimento com apresentação lúdica através do uso de recursos observados em jogos. Através dessa ferramenta, pode-se motivar os discentes a explorar seus conhecimentos e habilidades em química orgânica, através de questões e desafios propostos de forma dinâmica e atrativa. Devido o jogo ser focado especialmente em hidrocarbonetos, tem-se como meta, ampliar os conteúdos de química, inserindo novas classes de compostos, como compostos oxigenados, nitrogenados e haletos.

Palavras-chave: Aprendizagem criativa; Jogo educativo; *Scratch*; Gamificação; Jogo de química.

ABSTRACT

The National Common Curricular Base (BNCC) proposes to promote critical and reflective training for students, aiming to develop their cognitive and socio-emotional skills, with a focus on preparing new citizens for society. As a result, new tools and teaching models are required to develop education properly, and technology brings with it fundamental resources for this, especially in chemistry teaching, where students have difficulties in subjects such as the identification and nomenclature of organic compounds. With the aim of promoting and enhancing knowledge about nomenclature and identification of organic compounds covered in the chemistry discipline in basic education, especially the 3rd year of high school, and proposing a new approach to teaching organic chemistry, a didactic game entitled "Lozz and Hydrocarbons". Initially, a bibliographic survey was carried out on gamification and creative learning linked to chemistry teaching, and four chemistry games were selected to provide a better basis for the intended playful activity. To develop the game, the block programming language Scratch was used, developed in 2007 by the MIT Media Lab, linked to other digital tools, aiming to help in the identification and nomenclature of organic compounds, through questions involving hydrocarbons. As a result, the game "Lozz and Hydrocarbons" presents teaching tools such as questions focused on hydrocarbon content, using images and easy-to-understand nomenclature with a playful presentation through the use of resources observed in games. Through this tool, students can be motivated to explore their knowledge and skills in organic chemistry, through questions and challenges proposed in a dynamic and attractive way. Due to the game being focused especially on hydrocarbons, the goal is to expand the chemistry contents, inserting new classes of compounds, such as oxygenated, nitrogenous and halide compounds.

Keywords: Creative learning; Educational game; Scratch; Gamification; Chemistry game.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1: Tela inicial do Scratch.	47
Imagem 2: Tela de galeria do usuário.	47
Imagem 3: Tela de criação de projeto do Scratch.	48
Imagem 4: Tela de codificação do botão jogar.	58
Imagem 5: Aba de cenário dentro do jogo.	59
Imagem 6: Tela inicial do jogo Lozz e os Hidrocarbonetos.	61
Imagem 7: Tela inicial e demonstração de efeito no botão.	62
Imagem 8: Representação dos efeitos especiais ao clicar em algum botão na tela.	63
Imagem 9: Explicação do objetivo do jogo apresentada no botão “botões”	64
Imagem 10: Cenário com a explicação do objetivo do jogo.	65
Imagem 11: Tela explicativa dos modos de jogo.	66
Imagem 12: Tela demonstrativa dos créditos do jogo.	66
Imagem 13: Blocos de programação do botão jogar.	67
Imagem 14: Tela de apresentação de “Lozz”.	68
Imagem 15: Primeiro cenário de estudos e apresentação de “Lozz ”.	69
Imagem 16: Tela de menu para escolha do modo de jogo.	70
Imagem 17: Questão de nomenclatura por escrito.	71
Imagem 18: Questão de nomenclatura com 3 alternativas.	72
Imagem 19: Questão de nomenclatura com 4 alternativas.	73
Imagem 20: Questão de estrutura com 4 alternativas.	73
Imagem 21: Tela de classificação juntamente com o elo do jogador.	75
Imagem 22: Blocos de variáveis para contabilizar acertos e erros.	76
Imagem 23: Tela de parabéns ao jogador que demarca o fim do nível.	77
Imagem 24: Blocos utilizados para programar o botão de “ranking”.	78
Imagem 25: Blocos utilizados para programar o sistema de classificação do jogo e a divisão dos elos.	79
Imagem 26: Medalhas do sistema de classificação, com seus respectivos títulos.	80
Imagem 27: Bordas do sistema de classificação.	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dados sintetizados sobre hibridização, nomenclatura de ligações e as ligações do carbono.	41
Quadro 2: Artigos selecionados pelo levantamento bibliográfico.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Artigos contendo um ou mais palavras-chave utilizadas.	45
Tabela 2: Dados sobre a classificação e pontuação do jogo.	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fórmulas estruturais de representação dos compostos orgânicos.	40
Figura 2: Fluxograma de como foi realizado a adaptação das imagens.	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
UFPI	Universidade Federal do Piauí
MA's	Metodologias Ativas
EAD	Educação a Distância
PIBID	Programa de Iniciação à Docência
IA's	Inteligências Artificiais
TIC's	Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC's	Tecnologias Digitais da Informação de Comunicação
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	14
1.1 INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 2.....	19
Educação, Aprendizagem e Tecnologias na era digital.....	19
2.1 Breve considerações da história da educação brasileira.....	20
2.2 Tipos de aprendizagem.....	22
2.3 Aprendizagem criativa.....	25
2.4 Cibercultura.....	27
2.5 Educação 4.0 e tecnologias week (TDIC's).....	28
2.6 Letramento digital.....	30
CAPÍTULO 3.....	32
Metodologias ativas no ensino de Química.....	32
3.1 Metodologias Ativas.....	32
3.2 Gamificação.....	34
3.3 Química Orgânica.....	38
3.4 Pirâmide de Maslow.....	41
3.5 Sala de aula invertida.....	42
CAPÍTULO 4.....	44
4.1 Caracterização do estudo.....	45
4.2 Modos de jogo planejados.....	49
4.3 Sistema de classificação.....	50
CAPÍTULO 5.....	52
5.1 Resultados e discussão.....	53
5.2 Jogos de química utilizados para embasamento científico.....	54
5.3 Tela inicial e funcionalidades do jogo:.....	57
5.4 Tela de ajuda:.....	62
5.5 Codificação para o início do jogo:.....	67
5.6 Modos de jogo e questões.....	69
Imagem 16: Tela de menu para escolha do modo de jogo.....	70
5.7 Sistema de classificação do jogo.....	74
5.8 Codificação utilizadas para o sistema de classificação.....	77
CAPÍTULO 6.....	82
6.1 Considerações finais:.....	83

CAPÍTULO 7.....	84
REFERÊNCIAS:.....	85
APÊNDICE A: QUESTÕES UTILIZADAS NO JOGO “Lozz e os hidrocarbonetos”... 	96
Banco de questões: Nomenclatura:.....	96
Estrutura:.....	100

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Após 2020, pico da pandemia do coronavírus, muitos pesquisadores observaram à precariedade da educação brasileira, até mesmo antes do surto, como revela os autores Goldemberg (1993) e Gadelha (2017), onde os problemas estruturais na cadeia educacional brasileira foram “expostos” e até mesmo agravados por conta da pandemia. Autores como Gracino e colaboradores (2021) descrevem que toda a educação brasileira foi afetada de maneira gravíssima pela pandemia, tendo como exemplo: danos aos cronogramas de aulas resultando em atrasos e modificações no calendário escolar, ao controle e desenvolvimento emocional de todos os indivíduos participantes da escola (docentes, funcionários, alunos e assim sucessivamente), bem como as novas barreiras tecnológicas impostas pela pandemia (GOLDEMBERG, 1993; GADELHA 2017; GRACINO *et al.*, 2021).

Conforme citado anteriormente, por conta da pandemia, os desafios enfrentados pela educação intensificaram de tal maneira que prejudicou todo o sistema educacional, dentre estes um dos problemas mais notórios da educação foi provocado pela necessidade de adequar o ensino a um novo sistema: o ensino remoto, assim como, as ferramentas e estratégias utilizadas pela modalidade de Ensino a Distância (EAD), aplicada/adotada tanto no ensino público como ensino privado. Devido às condições da própria infraestrutura escolar brasileira, logo apresentou dificuldades com a falta de equipamentos adequados, a baixa/inexistente conectividade e/ou acesso à internet, a falta de letramento digital por parte dos professores e da própria família dos alunos além das demais dificuldades no uso das ferramentas e dos meios digitais, resultando em um aumento demasiado na carga de trabalho pedagógico das escolas e dos docentes, bem como a carga psicológica e emocional exigida pela própria pandemia (GADELHA 2017; GRACINO *et al.*, 2021).

Visando reduzir os impactos provocados pela pandemia, muitos professores da educação básica tiveram a necessidade de desenvolver materiais digitais para os alunos, bem como, dedicar-se ao planejamento de aulas utilizando novas estratégias educacionais a fim de facilitar e/ou colaborar na aprendizagem dos alunos (IPEA, 2020). Em função da precariedade escolar no período da pandemia ficou evidente a necessidade de realizar novos estudos sobre a educação no campo digital e fomentar o desenvolvimento de habilidades tecnológicas para alunos e professores (IPEA, 2020; GRACINO *et al.*, 2021).

Mediante as dificuldades enfrentadas no âmbito da educação básica por alunos e professores, diversas metodologias de ensino e ferramentas foram pensadas para aplicação no contexto do EAD, dentre essas surgiram as metodologias ativas (MAs) que atuaram como

uma forma de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, fomentar os saberes acadêmicos de modo prático e dinâmico, recorrendo a diversas atividades que podem ser desenvolvidas dentro e fora da sala de aula, a partir do próprio docente ou pela busca realizada por discentes, utilizando de variadas ferramentas (digitais ou não) para facilitar o caminho que o aluno deve seguir para compreender um determinado assunto.

O desenvolvimento das MAs proporcionou o uso das tecnologias de modo mais dinâmico e atrativo dentro da educação, proporcionando soluções e diversos problemas de mobilidade, disponibilidade e mesmo de alcance na busca por determinados conhecimentos o que favorece o processo do ensino-aprendizagem. Mediante a evolução e adaptação das tecnologias digitais dentro das práticas docentes, houve um aumento também das possibilidades de usabilidade em diversos contextos, tendo como exemplo a pandemia do ano de 2020, que pôde ser amenizada com o uso de aulas através da internet, utilizando aplicativos de vídeo-chamada, planilhas e formulários para realizar as atividades escolares (BACICH e MORAN, 2018; GRACINO *et al.*, 2021).

Naturalmente, é papel do professor ensinar os discentes de forma que contemple todo o processo de ensino-aprendizagem e que faça o aluno entender, compreender e exercitar o seu senso crítico a respeito de determinado assunto/conteúdo científico, de tal forma que o aluno saiba como identificar e utilizar tais conhecimentos quando for oportuno (PAVIA; PARENTE; BRANDÃO e QUEIROZ, 2016). Além disso, estudos já afirmam que um bom professor acaba por ser um exemplo a ser copiado e seguido por quem o observa, dada a apresentação de uma boa didática e uma familiaridade com o conteúdo que ministra em sala de aula para seus alunos. Isso contribui para o exercício do seu papel como um mediador, sendo que, o docente que tem prática e conhecimento sobre o uso das MAs, acaba por se tornar uma “ponte” entre o aluno e o conhecimento, levando o aluno a desenvolver seus saberes e evoluir, como ser humano e como cidadão (BACICH e MORAN, 2018; PAVIA; PARENTE; BRANDÃO e QUEIROZ, 2016).

Entretanto, para se tornar um bom docente, é necessário desenvolver um senso responsabilidade além do usual, onde aquele que exerce o papel de professor à frente do aluno se faz de exemplo ao mesmo, em uma perspectiva integral, englobando desde os aspectos mais técnicos, como o conhecimento específico sobre determinado assunto até os aspectos comportamentais, sociais, emocionais e psicológicos (BATISTA e DA CUNHA, 2021). Observa-se que os indivíduos, quanto mais novos, mais rapidamente se adaptam às novas tecnologias e ao seu uso no cotidiano, como os conhecidos “nativos digitais”.

As MAs, em sua primazia apresentam uma premissa de promover uma educação transformadora e eficiente no contexto atual, trazem diversas ferramentas inovadoras, que atreladas às tecnologias atuais, demonstram um grande potencial de construir e formar saberes de maneira dinâmica e eficiente. Como por exemplo, a gamificação, uma metodologia ativa que utiliza de contextos e mecânicas de jogos para repassar ou ensinar um dado conteúdo de forma divertida e dinâmica, possibilitando empregar ou não alguma tecnologia no processo. Esta vem com a premissa de auxiliar o docente a aplicar e ensinar diversos conteúdos utilizando elementos de jogos (MCGONIGAL, 2011).

Também há a metodologia ativa de sala de aula invertida, onde o docente deixa de ser o centro da aula e passa a ser um mediador do conhecimento, fazendo do que o aluno busque estudar da forma que quer e com ferramentas adequadas, utilizando-se da aplicação de situações-problema, que traz consigo um problema real, que pode ser atrelado ao cotidiano da aluno, ou mesmo trazer alguma vivência em sociedade para dentro da sala de aula (SOARES, 2021). Tendo como propósito principal ensinar e promover a busca por conhecimentos necessários aos discentes para resolução de certos problemas e para desenvolvimento de suas capacidades e sendo cidadão. As formas como podem ser apresentadas são diversas, como no desenvolvimento de projetos que podem ocorrer dentro ou fora da sala de aula, seminários com apresentação de temas cotidianos, questões com problemáticas reais dentre outras (BACICH e MORAN, 2018; BATISTA e DA CUNHA, 2021).

Com o desenvolvimento das novas formas de ensino e o aprofundamento do conhecimento diante a busca e aplicação dos estudos a diversos campos da ciência e natureza, as metodologias ativas, que são métodos de ensino que fogem ao padrão tradicional da escola, estão se tornando cada vez mais eficientes no campo da educação, onde através do uso da tecnologia, tais metodologias estão ajudando os alunos a buscarem o próprio conhecimento de forma dinâmica e por vezes divertida, através de situações-problemas, textos informativos, questões contextualizadas com o cotidiano, histórias em quadrinhos com situações reais e com apresentação de problemas sociais cada vez mais complexos e demais atividades que estimulem o aluno a procurar formas de solucionar eficientemente os problemas que lhe são apresentados (ANDRADE *et al.*, 2021).

Conforme já foi citado anteriormente, as diversas MAs foram desenvolvidas no intuito de serem uma ferramenta didática importante, que aliada a tecnologia torna-se um objeto de estudo valioso para docentes e pesquisadores, dentre essas ferramentas existe a gamificação, que consiste em transformar determinados conteúdos em jogos ou brincadeiras e fazendo com que estes jogos desafiem os discentes, utilizando o ranqueamento dos melhores jogadores,

prêmios e resolução de situações-problemas que serão apresentadas ao decorrer do jogo (ANDRADE *et al.*, 2021; LEITE, 2017).

Tomando conhecimento sobre a história da educação brasileira, principalmente da perspectiva das inovações no meio educacional observa-se que existe dificuldades quando se trata do desenvolvimento eficiente do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, em um dos pontos que pode ser atribuído tal problemática seria a respeito do ensino tradicional, enraizado na sociedade brasileira como um todo, que dificulta a entrada de novas ideias, metodologias e tecnologias em escolas e universidades (BATISTA, 2021; LEITE, 2017).

É notável a necessidade de otimizar o processo de ensino-aprendizagem dentro e fora da sala de aula, visando ajudar especialmente os alunos do ensino médio a superarem suas dificuldades em química orgânica, em conteúdos como hidrocarbonetos no assunto sobre identificação e nomenclatura de compostos orgânicos. Com o devido apoio e com ajuda de metodologias bem desenvolvidas e aplicadas, é possível auxiliar os alunos em seus estudos, bem como motivar aqueles desestimulados e cansados das atuais metodologias utilizadas em sala de aula. Logo, surge o questionamento de como auxiliar alunos do ensino médio em suas dificuldades na química, especialmente, em identificar compostos orgânicos e nomear de acordo com a nomenclatura, promovendo uma prática educacional de forma dinâmica e atrativa, e por fim, que motive os alunos a estudar química orgânica (SILVA JÚNIOR e BIZERRA, 2015; MACEDO *et al.*, 2018).

Transfigurando a abordagem temática citada anteriormente, o objetivo desta pesquisa visa desenvolver uma ferramenta metodológica digital para auxiliar alunos do 3º ano do ensino médio a compreender melhor os conteúdos abordados na química orgânica, especialmente no que se refere à nomenclatura e identificação de compostos orgânicos. Dispondo como base a metodologia ativa da gamificação, com a premissa de que é possível fazer com que a tecnologia seja uma aliada no ensino de química de forma eficiente, didática e dinâmica. Por fim, o jogo tem como foco, auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de química referente a identificação e nomenclatura de compostos orgânicos, prioritariamente, referente ao conteúdo sobre hidrocarbonetos, utilizando questões de fácil entendimento e com diferentes graus de dificuldade, no estilo “*point-click*”, para promover o ensino de química a partir do ambiente digital que é de uso comum para muitos alunos no Ensino Médio.

CAPÍTULO 2

Educação, Aprendizagem e Tecnologias na era digital

Neste capítulo será abordado algumas considerações históricas que afetaram o desenvolvimento da educação brasileira até os dias atuais com o intuito de embasar e contextualizar a utilização e busca por metodologias voltadas para o ensino, além de considerar conteúdos estratégicos para um desenvolvimento e otimização de uma ferramenta lúdica voltada para o Ensino de Química.

2.1 Breve considerações da história da educação brasileira

A história da educação brasileira começou na época da colonização, com o trabalho de catequese dos indígenas desenvolvido pelos jesuítas, ensinando-os a ler a bíblia e a escrever seus próprios nomes, além de ensinar a Língua Portuguesa, a fim de estabelecer um meio de comunicação entre os povos nativos e os colonizadores. Com o decorrer do tempo, a educação brasileira passou por diversas transformações e adaptações, o que antigamente foi ensinado para melhorar a comunicação entre nativos e colonizadores começou a se tornar algo mais complexo (KUJAMA, MARTINS e PATIAS, 2020).

Posteriormente, a educação brasileira passou a exigir determinados comportamentos e conhecimentos específicos dos alunos, o que primariamente se moldou no método de ensino denominado ensino tradicional, onde o dever da escola era puramente universalizar e cobrar o conhecimento e comportamentos estipulados aos alunos. Aqueles com acesso à educação eram majoritariamente pessoas ricas, consideradas da elite da sociedade, frequentavam a escola para aprender a ler, escrever, fazer cálculos matemáticos e estudar ciências, porém de forma rígida e fechada a qualquer tipo de inovação dentro da educação, tal modelo de ensino ficou conhecido como “educação bancária”, onde conhecimento era fornecido aos alunos pelos professores, mediante aulas e atividades diárias, que logo seriam cobrados nas avaliações mensais, de modo exato como foi repassado pelo professor, sendo comparado ao empréstimo de um banco, por conta disso recebeu tal nome (KUJAMA, MARTINS e PATIAS, 2020; TEIXEIRA, 2018; FREIRE, 2006).

Entre as décadas de 1960 e 1996, muitos eventos marcaram profundamente o Brasil, principalmente no campo da educação, devido a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promovendo a unificação da regulamentação educação brasileira, pois estabeleceu todas as diretrizes e bases necessárias para a educação nacional, onde em seu artigo 1º diz:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (Brasil, 1996).

Nesta parte, a LDB evidencia como a educação pode afetar a vida de um cidadão, bem como pode influenciar em diversas áreas de sua vida cotidiana ao longo dos anos, mediante a isso, o estado se preocupou em desenvolver diversas atividades para que a população tivesse acesso a uma educação de qualidade, e abrange-se o máximo de pessoas.

Desencadeando diversas mudanças na educação, tanto na rede pública como na rede privada de ensino, pois o processo de construção da educação foi se transformando para abranger todos em solo brasileiro de forma igual e eficiente. Por conta disso, surgiram várias concepções e métodos de ensino que pudessem atingir as metas e obedecer às diretrizes estabelecidas pela LDB (BRASIL, 1996; ZALUSKI e De OLIVEIRA, 2018).

A partir da LDB (1996), as primeiras teorias pedagógicas iniciaram um processo de mudança de acordo com o currículo das escolas e as exigências da sociedade da época, que girava em torno da produção industrial e do desenvolvimento de diversas tecnologias para auxiliar no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1996). Uma das primeiras teorias pedagógicas a serem apresentadas à sociedade, bem como nas escolas, foram as concepções produtivistas e tecnicistas, nas quais a escola passou a ser vista como uma instituição formadora de indivíduos que irão trabalhar na sociedade como a futura mão de obra dentro do mercado de trabalho (CARDOSO e MESSEDER, 2021).

Isso gerou um impacto na educação brasileira tradicional, de modo que passou a ser vista como um comércio de “mão de obra e mentes pensantes” para a sociedade, por conta disso, a educação tradicional configurou-se como um método de ensino não muito eficiente comparada a educação tecnicista, levando em conta as exigências da sociedade para os indivíduos que estavam sendo formados, dessa forma, gerando novas forma de ensinar. Logo surgiram as metodologias ativas, unindo os conhecimentos existentes com a evolução da tecnologia, gerando ferramentas educacionais que tinham como foco promover uma educação mais eficiente e dinâmica para a formação de um indivíduo efetivamente capaz de alcançar seus próprios conhecimentos, moldando um ser ético, com senso crítico apto a gerar reflexões profundas e humanizadas, que transforme o espaço onde está inserido (CARDOSO e MESSEDER, 2021; ZALUSKI e De OLIVEIRA, 2018).

Atualmente a educação brasileira tem progredido para novas formas de ensino de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento de caráter

normativo do governo brasileiro que organiza e rege os conteúdos que compõem o currículo da educação brasileira. Após o ano de 2017, com a promulgação da lei Lei nº 13.415/2017 a LDB recebeu algumas mudanças na estruturação do ensino médio, dentre elas foca-se no aumento de horas aulas anuais de 800 horas para 1.000 horas anuais, até o ano de 2022, bem como alterações na organização curricular, com a inclusão dos itinerários formativos e do plano de vida, que focam na formação técnica e profissional dos alunos. Promovendo uma educação não somente padronizada, mas que propicia a evolução cognitiva e socioemocional dos alunos, de forma que eles estudem não somente para atingir boas notas, mas sim para concretizar seu conhecimento (BRASIL, 1996; BRASIL, 2018; FILIPE, SILVA e COSTA, 2021).

A educação brasileira visa a própria evolução e universalização mediante metas e diretrizes estabelecidas pela LDB e pela BNCC, com o intuito de realizar a formação crítica, reflexiva, pessoal e profissional dos discentes, o que mediante a utilização de ferramentas tecnológicas no campo da educação, vem obtendo avanços e aumentando a qualidade da educação dentro e fora das escolas e universidades brasileiras (ANDRADE et al., 2021).

2.2 Tipos de aprendizagem

De acordo com a evolução humana, observa-se que a habilidade de raciocinar escala de maneira exponencial em reação a certos acontecimento com o decorrer da história do homem, onde é notável a evolução da sua forma de ver e compreender o mundo após a interações dos homens com a natureza e consigo mesmo, dentro de uma sociedade, o que se assemelha a uma espécie de escalada, começando em um ponto baixo e subindo mediante alguns obstáculos pelo caminho, onde a tecnologia é a ferramenta criada para auxiliar no trabalho e no desenvolvimento da sociedade. Devido a progressão tecnológica, outras formas de ver e aprender foram sendo criadas e muitos estudos foram sendo realizados observando a diferença do ser humano para outras espécies de animais, evidenciando a racionalidade como uma característica intrínseca e sua habilidade de aprender como a melhor e maior ferramenta de sobrevivência (GOULART, LIBÂNEO e SANTOS, 2005).

Existem diversas formas de aprender, identificar e entender as coisas no mundo, devido a isso, vários estilos de aprendizagem foram sendo criados e desenvolvidos para promover a educação de qualidade aos máximo indivíduos. Com o passar do tempo, estudos sobre os tipos de aprendizagem foram sendo formados, fornecendo referências quando se trata do modo de compreender que cada indivíduo exige para adquirir algum conhecimento. Os

estudos mantiveram foco sobre as características apresentadas mediante a eficiência no processamento de informações, bem como os modos de pensar, agir, interagir e resolver problemas, de modo pessoal ou profissional, bem como suas variações de pessoa para pessoa (BARROS, 2008; LOPEZ, 2001).

Sobre a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento, alguns estudos buscaram compreender a relação de aquisição de conhecimento de um indivíduo, estudiosos como Piaget (1896-1980), falavam dos conceitos de ação e de coordenação em relação ao meio em que vive, e suas respectivas ações, outros pesquisadores como Vygotsky (1896-1934), colocavam a ênfase de ambos no conceito de zona de desenvolvimento próximo (CORRÊA, 2017).

Visto que cada pessoa possui uma forma de aprender distinta, é importante entender quais são os processos similares na maioria dos casos, desta forma, é possível empregar uma alternativa viável que consiga abranger o máximo de indivíduos, para que processo de aprendizagem possa ser eficiente ao ser atrelado a tecnologias educacionais que promovam o ensino de química, de modo eficiente e atrativo, buscando facilitar assim a integração de novos conhecimentos ao indivíduo e auxiliar seu desenvolvimento mental e cognitivo.

Em 1976, o estudioso David Kolb iniciou estudos acerca dos estilos de aprendizagem na fase adulta do ser humano, onde ele fala que o conhecimento é moldado de acordo com as vivências do indivíduo, o local em qual ele está inserido e as heranças recebidas do conhecimento das outras pessoas. Em suas observações Kolb notou que para que o conhecimento seja bem estruturado, absorvido e desenvolvido necessita perpassar por quatro etapas: a primeira etapa seria a experiência concreta, onde o indivíduo passa/sofre um determinada vivência ou experiência em que pode aprender, a segunda etapa seria a observação reflexiva da experiência que foi vivida, questionando-se sobre o que poderia ser diferente nela ou suas próprias consequências, a terceira etapa é a conceitualização abstrata, onde o indivíduo define conceitos a sua vivência de tal forma que consiga explicá-la com detalhes a si mesmo e a outros e por fim a quarta e última etapa que é a experimentação ativa, onde o ser humano replica a experiência vivida e realiza novas observações e conclusões (BARROS, 2008).

Por fim, o teórico definiu que os indivíduos possuem quatro estilos de aprendizagem: primeiro o acomodador, cuja seu aprendizado está atrelado a prática, ou seja, a execução e a experimentação do conhecimento; segundo o divergente, onde sua forma de aprender provém da forte imaginação, que confronta as situações a partir de múltiplas perspectivas; terceiro o assimilador se baseia na criação e observação de modelos teóricos e utilizada de raciocínio

indutivo como ferramenta principal do seu aprendizado; e por fim o convergente, que vai além do acomodador e aplica na prática suas ideias (BARROS, 2008; AFONSO, GALLEGO; HONEY, 2002).

A princípio, o processo de aprendizagem ocorre mediante de inúmeros fatores, autores como Skinner (1972) relatam que um indivíduo consegue aprender através de interações com o ambiente, realizando modificações no mesmo e observando as modificações realizadas por outras pessoas, o mesmo se aplica quando este entra em contato com algo previamente desconhecido e começa a interagir com o meio até adaptar-se a ele (SKINNER, 1972; TABILE; JACOMETO, 2017).

Outros estudos como o de Piaget (1970), também relatam que o conhecimento provém da aquisição de respostas a interação com o meio e outros objetivos, ou seja, mediante a experiência do indivíduo, obtida de forma sistemática ou não, e o seu desenvolvimento se dá pela formação do conhecimento durante experiências ao decorrer das fases de transição, sendo elas: sensório-motor, que ocorre entre 0 a 2 anos de idade, pré-operatório-operatório iniciando aos 2 anos e levando cerca de 7/8 anos para ser completa. O operatório-concreto que ocorre entre dos 8 aos 11 anos, responsável pela formação e desenvolvimento das noções de tempo, espaço, causalidade, dentre outras e por fim o operatório-formal é a fase de maturação do ser (PIAGET, 1970; PIAGET, 2014).

Piaget (1970) propôs que o desenvolvimento cognitivo e afetivo parte de um motivo, ou impulso o que gera uma ação que busca solucionar um problema apresentado aquele indivíduo, tal motivo foi sendo dividido em assimilação, que é à capacidade do sujeito de incorporar objetos e experiências a sua volta em sua estrutura cognitiva e a acomodação, que seria a adaptação do conhecimento adquirido diante aos novos elementos à sua volta, de forma a incorporar este novo acontecimento e se adaptar ao meio (CORRÊA, 2017; PIAGET, 1970; PIAGET, 2014).

Para Vygotsky, a aprendizagem provém das interações socioculturais do indivíduo, principalmente as condições objetivas da organização social na sua infância, pois é diretamente influenciando nas relações sociais e nas condições históricas concretas do seu desenvolvimento, em seus estudos este dizia que o meio regia o conhecimento do indivíduo, bem como, sua forma de aprender e ver o mundo, de forma intersubjetiva para intrasubjetiva (CORRÊA, 2017; PASQUALINI, 2009; VYGOTSKY, 1995).

2.3 Aprendizagem criativa

Existem diversas estratégias observadas em crianças que lhe ajudam a entender e absorver conhecimento como por exemplo o brincar, criar, construir, representar, dentre outros recursos, que podem ser considerados nas primeiras etapas da vida, onde a criança tende a desenvolver um conhecimento sobre o mundo, podem e por vezes são utilizadas dentro de sala de aula para associação e a representação de conteúdos de determinadas áreas do conhecimento, visando modificar a apresentação dos conceitos científicos e desta forma torná-la prazerosa e dinâmica, acolhendo o processo educativo não só como repetição e apropriação de conteúdos, mas sim como uma construção e atribuição de sentido e significado o saber dos discentes (SANTOS e GALEMBECK, 2017).

Conforme a evolução do indivíduo e a aquisição conhecimento e mecanismos de aprendizagem envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem, existem etapas onde os conteúdos assimilados começaram a ser administrados pelo indivíduo de modo mais sólido e conciso, e para que não seja consolidado um hábito ruim ou conhecimento errôneo sobre algum conceito surgiram modelos de ensino, como o ensino tradicional.

Porém, devido à rigidez na forma como os saberes podem ser repassados e a evolução da educação, em especial das escolas, novos desafios foram destacando-se, como a fuga escolar, punições físicas por notas ruins, punições psicológicas e sociais por falta de compreensão de determinados saberes, em resposta a isso, diversos estudos começaram a desenvolver metodologias e métodos de estudos para fomentar e otimizar os processos de ensino-aprendizagem, de modo que superassem a transmissão mecânica de conhecimentos, como é visto no modelo de ensino tradicional e a formação tecnicista, seguindo à práxis pedagógica, propondo alinhar o entendimento e senso crítico do discente através do conhecimento, formando um sujeito ético, reflexivo e humanizado (COSTA e GOMES, 2018).

Assim como as metodologias ativas, existem novas estratégias de ensino que vêm sendo formadas e desenvolvidas nos últimos anos, baseadas nos tipos de aprendizados que podem ser observados nos indivíduos de determinada sociedade, experiências, problemas enfrentados pela comunidade e até mesmo a cultura local.

A aprendizagem criativa é uma abordagem didática que tem como objetivo principal desenvolver o indivíduo em todos os aspectos, cognitivo, psicológico, emocional e social partindo de suas conexões pessoais com o mundo, relacionando o lado profissional e

emocional do mesmo e promovendo a criação ambiente saudável e planejado para o aluno, de forma que estimule a criatividade, a imaginação, a colaboração e o instinto de competição do discente, visando desta forma, despertar os interesses do mesmo para os estudos e o desenvolvimento do seu próprio conhecimento (GONÇALVES, 2018).

Sendo uma estratégia de ensino eficaz, pois independentemente do assunto, o discente é estimulado a desenvolver métodos de estudos quase que autorais, com um rigor de qualidade superior em relação aos métodos convencionais, que podem ser verificados e avaliados pelo docente, de modo que não prejudique outros alunos e não perca o foco do processo de aprendizagem. Devido a adaptação o discente passa a desenvolver com maior facilidade e eficiência sua capacidade racional sob tal assunto, bem como sua parte emocional, pois também é necessário que ele apresente tal método ao docente e compare com outros métodos, que possivelmente seja de outros alunos, que por sua vez o faz desenvolver suas habilidades sociais (BARBOSA e MOURA, 2013).

Por conseguinte, a aprendizagem criativa tem como foco, fazer com que os discentes consigam buscar, adquirir, assimilar e desenvolver um maior volume de conteúdos e saberes pré-estabelecidos, de forma que sejam capazes de reter informações precisas e com qualidade. Por fim, o intuito da aprendizagem criativa é aproveitar as aulas como uma ferramenta ativa de aquisição de saberes que gere satisfação e prazer durante a busca pelo conhecimento. Sendo metodologia ativa muito valiosa, visa motivar o aluno a sair da sua zona de conforto, auxiliando sua evolução cognitiva e socioafetiva, e no desenvolvimento da educação de modo geral. Quando comparada com os métodos de ensino tradicionais, como a pedagogia da escola nova ou tecnicista (BARBOSA e MOURA, 2013; ZALUSKI e DE OLIVEIRA, 2018).

Em síntese, a aprendizagem criativa é um método de abordagem educacional que tem como principal objetivo desenvolver a criatividade, a imaginação e a originalidade dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem, de modo que faça o discente buscar explorar e experimentar novas formas de adquirir e constituir o próprio saber, sendo guiado através de situações-problemas e outros métodos de ensino que auxiliem o mesmo a desenvolver senso crítico, habilidades motoras, pensamento reativo e capacidade de promover inovação aonde quer que esteja, bem como em suas atividades mais habituais (MUNIZ e MARTÍNEZ, 2015).

Arelado à aprendizagem criativa, existe a aprendizagem significativa, sendo apresentada como um conhecimento adquirido através do protagonismo do aluno na busca por compreender, assimilar e contextualizar seus estudos. De forma simbólica, a aprendizagem criativa interage com a aprendizagem significativa quando é observada que as ideias dialogam

entre si de maneira substantiva e não-arbitraria com aquilo que o discente já sabe. Onde o termo substantiva remete a não-literal (de forma direta e concisa), e o não-arbitraria tem sentido de que a ideia tem fundamentos em algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012).

Para o autor Ausubel (2003) a aprendizagem significativa é estabelecida quando o indivíduo adquire a capacidade de atribuir significado a um conhecimento a partir da interação com seus conhecimentos prévios, onde tal saber é denominado por ele de subsunção ou ideia-âncora. Mediante isso, a aprendizagem significativa se dá através do desenvolvimento do conhecimento específico que existente na estrutura de saberes do sujeito, que propicia dar significado a um novo conhecimento, seja de forma mediada, seja pela própria inferência do sujeito (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2012; PELIZZARI et al., 2002).

Quando o professor se apropria e utiliza a aprendizagem criativa, seja dentro ou fora de sala de aula, este reforça que é possível realizar mudanças positivas as formas de ensino mais tradicionais. Como por exemplo, ao utilizar uma atividade lúdica como ferramenta para apresentar algum conteúdo, o docente pode desenvolver um ambiente competitivo, que motive e estimule os alunos a buscar determinados assuntos para completar questões dentro da atividade mais rápido do que outros alunos, dessa forma, o engajamento dos discentes a determinado conteúdo pode ser muito maior do que utilizando o modelo tradicional de ensino (MUNIZ e MARTÍNEZ, 2015; GONÇALVES, 2018).

Trazendo para o campo da química, em conteúdos como hidrocarbonetos, ao utilizar métodos de ensino mais comuns/tradicionais, muitos alunos apresentam dificuldades no momento de identificar compostos orgânicos ou descrever certas nomenclaturas, sendo assim, se fosse utilizado algum recurso didático mais atrativo em conteúdos como este, os discentes poderiam dispor da oportunidade de desenvolver habilidades específicas em química através da busca por conhecimentos para solucionar certos os problemas, e por ser um recurso diferente do usual, proporcionaram uma experiência mais dinâmica e divertida (MUNIZ e MARTÍNEZ, 2015; SANTOS e GALEMBECK, 2017).

2.4 Cibercultura

Basicamente, a palavra cibercultura é a união das palavras cibernético e cultura, onde estuda-se aliar a cultura e saberes cotidianos com o mundo cibernético (no caso, o digital), assim como fala Levy (1999):

O termo cibercultura significa o "conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atividades, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço" (Levy, 1999).

A cibercultura também se faz presente na educação por meio de múltiplas linguagens, múltiplos canais de comunicação e em temporalidades distintas. As interfaces da Web 2.0, por exemplo, permitem um contato permanente entre escola, professores, alunos e seus pares no ambiente virtual de ensino (TEIXEIRA, 2014).

2.5 Educação 4.0 e tecnologias week (TDIC's)

O termo Educação 4.0 faz referência à Revolução 4.0 (ou Quarta Revolução Industrial), seria a incorporação do mundo físico ao digital (e vice-versa) através da evolução dos recursos tecnológicos. Atualmente, observa-se uma grande dominância da tecnologia na vida cotidiana dos indivíduos presentes na sociedade, sendo nomeada assim como a era digital, de certa forma, muitos recursos tecnológicos são aplicados nas mais diversas áreas do conhecimento e trabalho, visando facilitar os trabalhos braçais e, de certa forma, mais difícil do cotidiano. Contudo, pelo fato de facilitar o cotidiano, isso não está totalmente interligado à escola, de uma forma geral, tomando nota disso, observa-se a necessidade de adequar a educação para a nova geração e transformar o modelo clássico de ensinar, mediante o avanço das tecnologias e metodologias desenvolvidas para aperfeiçoar o desempenho dos alunos e melhorar a construção dos saberes dentro e fora da sala de aula, preparando os novos cidadãos para a vida em sociedade (DAMASCENO e SIQUEIRA, 2021; FÜHR, 2018).

Inicialmente, as formas consistem em ter um docente explicando ou repassando algum tipo de conteúdo com determinado método ou didática para alunos aprenderem e entenderem sobre algum assunto específico, com a evolução da tecnologia e das metodologias de ensino, questionou-se quais ferramentas poderiam ser melhor aproveitadas para uso dentro e fora da sala de aula, bem como uma forma de integrá-las de modo uniforme e eficiente ao ensino básico.

A partir disso, surgiram as tecnologias da informação e comunicação (TIC's) e a sua forma digital (TDIC's), que consistem na integração de recursos tecnológicos juntamente com metodologias desenvolvidas para aperfeiçoar e melhorar o ensino, visando solucionar problemas como evasão escolar e certas dificuldades de aprendizado. Atualmente se tem disponível ferramentas como inteligências artificiais (IA's), robótica, telecomunicações, entre

outras ferramentas que possam contribuir no processo de ensino-aprendizagem e formação de saberes de forma mais lúdica e dinâmica (BATISTA, TORI, HARLLEN, 2020; GUIMARÕES, 2022).

Normalmente, as TDIC's são utilizadas como um recurso pedagógico inovador para a ensino-aprendizagem, visando transformar o contexto educacional em algo mais atrativo, interativo e dinâmico, além de serem utilizadas como ferramentas motivadoras, para atrair os discentes mais dispersos e evitar a evasão de atenção dos mesmos. Tais tecnologias auxiliam no processo de ensino-aprendizagem no quesito de fomentar a busca pelo conhecimento através do uso das ferramentas digitais que facilitam tal aquisição de saberes, em casos de ser utilizada por um docente, este ganha vantagens em relação a dinamicidade da aula, que fica mais interativa e atrativa para os alunos. Para os discentes, tais recursos podem facilitar suas buscas por determinados saberes, que por mais específicos que sejam, podem ser adquiridos e desenvolvidos de forma “personalizada”, respeitando seus limites de tempo e de conhecimento atual (SCHUARTZ e SARMENTO, 2020).

Autores como Guita e Gonçalves (2022) descrevem que as TDIC's podem ser utilizadas no ensino de química de modo atrativo e eficiente, onde os autores conseguiram dispor de simulações de experimentos utilizando recursos tecnológicos e realizar-los através de experimentos de química de baixo custo, constatando que todo e qualquer material digital pode ser utilizado quando atrelado a alguma metodologia ativa, como no caso da TDIC. Em casos como este, as tecnologias abrem inúmeras possibilidades de motivar e incentivar os discentes, com o uso da internet e de outros recursos, tornou-se viável a pesquisa de diversos assuntos em qualquer área do saber, dessa forma, trazendo o docente ao papel de mediador no ato educativo, o que pode levar a um desenvolvimento, por vezes, mais eficiente do processo de ensino-aprendizagem (GUAITA e GONÇALVES, 2022)

As TDIC's são uma das primeiras metodologias criadas no intuito de inovar a educação são as metodologias ativas, que posteriormente deram espaço para o desenvolvimento de outras metodologias como a gamificação, sala de aula invertida, dentre outras, autores como Valente e colaboradores (2018), descrevem que o avanço da tecnologia pode ser visto como algo inevitável e de certa forma natural, sendo que tais avanços apresentam-se como uma grande possibilidade de elevar a educação de uma forma geral a um novo patamar, com mais vantagens e oportunidades para discentes e docentes desenvolverem suas capacidades e saberes. De certa forma, com auxílio da internet, tornou-se possível ter acesso diversos conteúdos valiosos e necessários para a construção dos saberes, e com as ferramentas e métodos corretos, é plausível que se possa manipular e usufruir da tecnologia

de modo que personalize o processo de ensino-aprendizagem (VALENTE, 2018; CRUZ, 2008).

Com o uso das tecnologias atreladas às metodologias ativas, torna-se concebível viabilizar acesso ao conhecimento de forma fácil e prática, sem demasiado esforço para construir conhecimentos diversos e utilizando os recursos disponíveis de forma eficiente, isso também estimula os estudantes a serem protagonistas do próprio saber pois se tornam capazes de acessar variados assuntos e conteúdo de forma rápida e prática, mediante a tecnologia disponível para ser utilizada, além de poder estudar em seu próprio tempo e ritmo, permitindo que cada aluno tenha progresso de acordo com a sua capacidade em buscar e formar conhecimento e saberes. Outros autores ainda falam que nas metodologias ativas, os professores ganham novos papéis, de maneira que possam atuar como mediadores dos processos educativos, formador passivo de conhecimentos, e auxiliares nos processos de ensino-aprendizagem (SANARE, 2016).

2.6 Letramento digital

É natural que conforme o ser humano cresce, ele passa por fases de desenvolvimentos, onde inicialmente tem a infância onde este começa a ver e perceber o mundo a sua volta, logo então ele vai para a escola, que seria a instituição responsável pela função de alfabetizar os indivíduos, os tornando letrados, ou conhecedores da língua falada em seu país/estado/município. Nos dias de hoje, existem diferenciações entre esses termos, pois há certa pluralidade entre os tipos de letramento, sendo conhecido o letramento fundamental, de conhecer a falar e escrita, o desenvolvimento do senso comum e crítico, assim como o letramento digital, que começa pelas práticas sociais de leitura e produção de textos em ambientes digitais como em redes sociais, e-mails e afins através de computadores, celulares e outros dispositivos eletrônicos (ARAÚJO e GLOTZ, 2014;).

Por fim, o letramento digital vem crescendo exponencialmente com o avanço da tecnologia e sua integração à sociedade, mais particularmente a educação, logo torna-se necessário ensinar um conjunto de competências que possibilite ao discente compreender e entender aquilo que lê, escreve e reproduz nos meios digitais, pois o ato de ler, escrever e responder no ambiente digital é distinto da leitura em papel, podendo interferir na assimilação do conteúdo (ALBUQUERQUE, 2005; COSCARELLI e RIBEIRO, 2005).

CAPÍTULO 3

Metodologias ativas no ensino de Química

Neste capítulo será abordado sobre os conteúdos relacionados ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de uma metodologia voltada para o uso da tecnologia, especialmente da gamificação, dentro de uma ferramenta lúdica. Contemplando assuntos como metodologias ativas e seu funcionamento, parte do assunto sobre hidrocarbonetos da parte da Química Orgânica e sobre as motivações de um usuário ao buscar jogos educacionais para fomentar o ensino.

3.1 Metodologias Ativas

Segundo estudos realizados por Bacich e Moran (2018, p 89-91), as “Metodologias Ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. O foco principal é fazer com que os alunos busquem ativamente por desenvolver seus conhecimentos, habilidades cognitivas e sociocomunicativas, utilizando amplamente as tecnologias atuais, como a internet, os computadores, *tablet's*, dentre outros equipamentos (BACICH e MORAN, 2018; MORAN, 2015).

As instituições (ambiente escolar de modo geral), juntamente com os docentes, são uma parte fundamental no processo de desenvolvimento dos alunos, pois mediam os saberes necessários para que o indivíduo precisa para o amadurecimento do conhecimento, logo é indispensável a aplicação de formas de ensino, com tecnologias educacionais voltadas para os discentes, de modo que motivem e façam com que o aluno sinta-se disposto a estudar e se desenvolver. Dessa forma, o papel do docente dentro do meio educacional torna-se promover a aplicação de atividades, intermediadas ou não de ferramentas tecnológicas, tendo como foco o desenvolvimento do conhecimento e aprofundamento dos conteúdos necessários para o aluno (SOUZA, VILAÇA e TEIXEIRA, 2021; ESTEVES et al., 2019).

As MAs apresentam como proposta auxiliar e desenvolver um modelo de educação crítico-reflexiva voltado para a ensino-aprendizagem daquele que a utiliza, com base em estímulos fornecidos durante o este processo, de modo que, mediante cada estímulo promova o envolvimento por parte do educando na busca pelo saber por meio da autonomia na construção do seu desenvolvimento pessoal . Um dos conceitos empregados dentro das MAs é a formação, desenvolvimento e solução de uma situação-problema, que proporciona ao aluno uma reflexão crítica, mobilizando a busca do conhecimento que lhe auxilie a solucionar uma situação-problema da forma mais adequada e dinâmica (MACEDO et al., 2018; ZALUSKI e De OLIVEIRA, 2018).

Para aplicar tais metodologias são utilizadas abordagens centradas no estudante como promotor da própria ação educativa, a fim de que ele possa elaborar e empregar o seu conhecimento para resolução de problemas e desafios educacionais, buscando refletir quais as soluções mais adequadas e eficientes para tais atividades. Uma das formas de aplicação para MAs é utilizar jogos educativos como ferramentas para reforçar e/ou auxiliar os alunos na compreensão de conteúdos trabalhados em sala de aula (MORAN, 2015; SOUZA; VILAÇA e TEIXEIRA, 2021).

Tendo como exemplo o ensino de química orgânica, no conteúdo de nomenclatura de compostos orgânicos o grau de complexidade é maior devido a densidade de regras e regimentos em torno dos compostos. Desse modo, faz-se necessário pensar em uma metodologia que seja mais dinâmica para que possa ser aplicada ao ensino das regras utilizadas para identificar e nomear os compostos orgânicos facilitando a compreensão deste assunto pelos alunos e proporcionando ao professor uma abordagem alternativa.

A partir deste ponto novas metodologias de ensino foram sendo criadas voltadas a proporcionar uma concepção de educação crítica-reflexiva, com base no estímulo do processo de ensino-aprendizagem, onde a principal finalidade é fazer com que os discentes possam descobrir, elaborar e produzir conhecimento por meio de desafios e solução de problemas. Dar ao aluno autonomia para conhecimento do próprio, contribui para aplicação de várias estratégias para alcançar um determinado objetivo como por exemplo: construção de uma situação-problema, mobilizando o discente a fazer uma reflexão crítica do próprio conhecimento em busca de solucionar uma situação problema (MACEDO et al., 2018).

O intuito das MAs é quebrar os paradigmas impostos pela escolarização tradicional, quanto à forma massiva de transmissão de conteúdos por parte do docente, como figura maior dentro da sala de aula, onde por vezes acaba que limitando e prendendo o aluno em uma forma de aprender passiva e desestimulante (SOUZA, VILAÇA e TEIXEIRA, 2021).

3.2 Gamificação

A contextualização do conhecimento é um dos muitos objetivos do ensino de Química na educação brasileira, pois mediante a contextualização o aluno pode imaginar e desenhar as equações e compostos que podem aparecer em questões e situações cotidianas, possibilitando

ao aluno estabelecer relações com os diferentes fenômenos do cotidiano, seja de observação ou de compreensão do que está sendo apresentado, o que permite uma aproximação maior entre o aluno e o estudo da Química.

Para tal feito, o docente pode dispor de diferentes estratégias para alcançar a contextualização como: questões com situações próximas à realidade, atividades escritas que explorem diferentes resoluções para certas questões, e atividades digitais como a utilização de slides, imagens, vídeos e jogos para explorar o assunto estudado pelos discentes (DA SILVA, 2007).

Utilizando a gamificação, o processo de ensino-aprendizagem pode ser adaptado com maior facilidade, pois os jogos possuem muitas mecânicas para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, podendo utilizar experiências reais ou simulações da realidade, dispondo claramente do conhecimento necessário para a resolução da situação, criando condições que provoque o aluno a buscar o saber capaz de solucionar a questão da forma mais eficiente, além de conseguir inserir o mesmo em diferentes contextos e desafios mediante as atividades necessárias para seu desenvolvimento (BERBEL, 2011).

A implementação dessa metodologia favorece a motivação autônoma quando inclui o fortalecimento da percepção do aluno de ser fator de sua própria ação, deste modo, as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e buscam trazer novos elementos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do docente (FREIRE, 2006; ZALUSKI e DE OLIVEIRA, 2018).

Observando a evolução da tecnologia no âmbito da educação brasileira, novas metodologias vêm sendo moldadas e desenvolvidas para auxiliar dentro da sala de aula, devido aos grandes desafios presentes no decorrer da escolarização brasileira, novas estratégias de ensino precisam ser formuladas, e mesmo que a inovação seja muito exigente e fuja bastante do ensino tradicional, é importante salientar que a educação atual perpassou por muitos erros, acertos e abriu espaço para novas propostas educacionais, então é deveras importante levar o legado do conhecimento juntamente com as inovações educacionais que vêm sendo estudadas na atualidade (CARDOSO e MESSEDER, 2021).

A gamificação é uma metodologia ativa focada na elaboração e aplicação de ferramentas, estratégias, elementos, e lógicas comuns em jogos para atividades com fins didáticos. Existem jogos colaborativos ou individuais voltados para o ensino de diversas áreas do conhecimento e para diferentes níveis de ensino. Fazendo com que os jogadores tenham que competir e/ou colaborar com outros jogadores para desenvolver soluções eficientes e adequadas para cada atividade proposta dentro de jogo, sendo que tais atividades são

apresentadas em forma de problemas ou situações em que estimulem o conhecimento do indivíduo, provocando o discente a buscar e construir estratégias com o seu saber, visando superar determinadas etapas para aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas bem definidas (MORAN, 2015; PRAZERES e OLIVEIRA, 2020; SOUSA et al., 2019).

Quando se trata de utilizar jogos na educação, verifica-se que é possível obter várias vantagens no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, como o aumento de foco nas aulas, maior interesse por parte dos discentes em procurar saberes para solucionar situações apresentadas em jogos, desenvolvimento de atividades socioemocionais através da discussão de determinadas atividades entre outros jogadores, dentre outros benefícios.

A gamificação vai além de atrair o aluno para estudados certos conteúdos, essa metodologia visa ajudar o discente a desenvolver as habilidades sociais, melhorando sua participação na aula e entre os alunos, promovendo o diálogo saudável, onde se adiciona e discute pontos de determinadas atividades e assuntos, deixando a aula mais dinâmica e divertida. Incentiva o desenvolvimento cognitivo, atrelado a criatividade, na autonomia do discente em relação a busca por novos conhecimentos e ferramentas, e por fim, motivar o discente a estudar e melhorar seu desempenho individual e coletivo, consequentemente melhorando seus resultados, dentro e fora da sala de aula (JAPIASSU e RACHED, 2020; GATTI et al., 2017; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Sendo a gamificação uma das formas operacionais que fomenta o engajamento do aluno a uma participação com motivação e animação, para que aconteça de forma eficiente é necessário desenvolver atividades com elementos de jogos, ou seja, que utilizem uma dinâmica que envolva mecânica, desafios, estratégias, ranqueamento e recompensas como as que são presentes nos jogos, que auxiliam os alunos promoverem seus estudos e desenvolverem o seu próprio processo de ensino-aprendizagem (CARDOSO e MESSEDER, 2021; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Para que a gamificação possa ser bem aproveitadas certas condições devem ser observadas e cumpridas, inicialmente devem-se conhecer os alunos de forma mais profunda, primeiramente descobrindo a forma como preferem estudar, como desenvolvem seus saberes e a forma como adquirem conhecimento, além de saber se gostam de jogos, ou se tem algum hobby e que tipos de jogos eles gostam, também é recomendado o docente saber como é o cotidiano dos alunos e a convivência da turma com outras pessoas na escola, todos esses dados culminam em um ponto chave, que auxilia no momento em que for desenvolver um jogo, pois afeta na ambientação e no desenrolar do escopo dos conteúdos do mesmo

(JAPIASSU e RACHED, 2020).

É deveras importante que o jogo seja atrativo aos alunos, a interação deles com os jogos é que vai promover o desenvolvimento de suas competências bem como do assunto a ser ministrado, fazer com que o discente vivencie a lógica do *game*, passando por problemas e situações com contexto adequado, ou que possam ser vista no cotidiano, com a devida explicação e apresentação das missões/objetivos realizar que precisam ser cumpridas, de forma que desenvolva a narrativa e interaja com o ambiente do jogo, mesmo que seja em sala ou em algum ambiente virtual, onde as tarefas e mecânicas não sejam muito difíceis e não sejam obstáculos para o discente, mas sim ferramentas que ele possa utilizar para realizar as missões e superar os desafios, e por fim mas não menos importante, o planejamento dos recursos, sistema de ranqueamento e recompensas, para que os alunos se sintam sempre bem motivados e animados com o jogo (CARDOSO e MESSEDER, 2021; JAPIASSU e RACHED, 2020; GATTI et al., 2017).

Uma das funções mais observadas em jogos é sua capacidade de distrair e divertir o usuário, utilizando histórias e mecânicas diferentes e distintas entre si, contemplando determinados padrões no jogo. Devido tais características podem ser classificadas de duas formas, como jogo lúdico, onde o principal objetivo divertir o usuário de tal forma, que lhe propicie sentimentos positivos, ou negativos, influencie o jogador a admirar a arte transmitida pelo jogo, dentre outros elementos e mecânicas apresentados. Deste modo, o jogo educativo tem como objetivo principal ensinar de modo atrativo contribuindo para a construção do saber do jogador, seja através de histórias, mecânicas, imagens ou textos, que apresentem novas formas de “olhar” para o mundo, seja ele cotidiano ou científico (PRAZERES e OLIVEIRA, 2020; SOARES, 2004).

Existem diversos tipos de jogos que podem contemplar várias temáticas quando se trata do ensino de química, por exemplo, Focetola e colaboradores (2012) desenvolveram um jogo de cartas que utiliza os elementos químicos como tema do jogo, seu objetivo principal é ficar sem carta na mão seguindo o período, a família ou a ação da carta jogada antes dela, em escolas assistidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) (FOCETOLA et al., 2012).

Este jogo de cartas é denominado de *Chemlig*, utiliza os assuntos de distribuição eletrônica e propriedades periódicas para auxiliar no ensino de química, a mecânica principal do jogo se baseia na utilização de cartas com elementos químicos da tabela periódica com características sobre tais elementos, por exemplo: o nome do elemento químico, sua distribuição eletrônica, seu símbolo representante na tabela periódica, sua representação de

Lewis e sua eletronegatividade. As cartas são divididas por cores, que representava seu grupo na tabela periódica e se fosse o caso de ser um elemento na forma de íon, além de serem divididas também com certas ações que também induziram o aluno a trabalhar com conceitos de elementos covalentes, iônicos e de transferência de elétrons, visando introduzir aos discentes saberes sobre a estabilidade eletrônica dos elementos e suas propriedades. Dessa forma, os autores utilizaram a gamificação para fomentar a busca por conhecimentos atrelados a tabela periódica e suas propriedades química em qualquer nível da educação básica, ensinando sobre diversos conteúdos com conceitos interligados e relativos às ligações químicas, funções inorgânicas e propriedades dos elementos químicos (FOCETOLA *et al.*, 2012).

Outro jogo educativo de química interessante, que também foi aplicado em sala de aula é o jogo “minerais” de Filho, Cavagis, Dos Santos e Benedetti (2021) o jogo é separado em um tabuleiro feito em papel A3 juntamente um conjunto de cartas e diversos marcadores diferentes e jogado com dados, as regras do jogo são simples, onde o objetivo principal é explorar o maior número de “territórios” possível utilizando perguntas sobre mineralogia em cartas que eram sorteadas ou compradas com a “moeda” do jogo, respondendo corretamente o jogador pode dominar o “território” da pergunta, e venceria quem tivesse mais “territórios” (FILHO; CAVAGIS; DOS SANTOS E BENEDETTI, 2021).

Em ambos os jogos é utilizado a dinâmica em que o aluno responde a uma determinada pergunta contemplando sobre algum conteúdo de química em que sua resposta é premiada com algo dentro do jogo, essa dinâmica é explorada dentro da mecânica de cada jogo, que faz com que o discente saia da zona de conforto sem que ele se dê conta disso, pois a parte lúdica do jogo faz com que ele não pense nas respostas como atividade ou exercício para a aula/sala e sim para seu próprio divertimento e vontade de vencer/ superar desafios, que consequentemente o incentiva a buscar o conhecimento da maneira como o discente deseja e se adapta a aprender sobre o conteúdo sem exigir esforço demasiado ou que se torna uma tarefa chata de ser realizada (OLIVEIRA, DE OLIVEIRA, NASSER e CAVALCANTE, 2018; FILHO; CAVAGIS; DOS SANTOS E BENEDETTI, 2021).

Dando continuidade aos exemplos de jogos de química anteriormente foram citados, este foram jogos desenvolvidos e aplicados com recursos e materiais físicos, que demandando obra-prima para sua produção e determinado trabalho de montagem, certos desafios foram observados, Focetola e colaboradores (2012) cita em seus resultados que quando o jogo foi aplicado utilizando grupos com grande quantidade de alunos, houve uma distração e quebra

de foco para a ensino-aprendizagem em química. Algo semelhante foi observado nos resultados de Filho, Cavagis, Dos Santos e Benedetti (2021), pois apostilas sobre “cristais” foram distribuídas a alunos do curso de licenciatura em química, onde voluntariamente 10 alunos compareceram à sala, inicialmente sem demonstrar interesse real pelo jogo, porém, o mesmo grupo ao jogar e completar o jogo, relatou que gostaram bastante da atividade e que compreenderam ou melhoraram certos conteúdos sobre mineralogia e química inorgânica após a partida (OLIVEIRA, DE OLIVEIRA, NASSER e CAVALCANTE, 2018; FILHO; CAVAGIS; DOS SANTOS E BENEDETTI, 2021).

Em resposta a isso, juntamente com o acréscimo da tecnologia, outros jogos de química foram desenvolvidos digitalmente, como por exemplo, o jogo digital "A química e o bacurizeiro" de SILVEIRA (2020) que foi um jogo desenvolvido visando solucionar o problema que a pandemia causou ao ensino de química através de um jogo digital utilizando a plataforma gratuita do *Scratch*, o jogo trata de falar sobre a química do bacurizeiro, planta que dá fruto bacuri, utilizando conteúdos de bioquímica, sendo uma ferramenta indicada para aplicação no ensino médio, especialmente para turma do 3º ano do ensino médio, cujo a finalidade do jogo é responder perguntas sobre assuntos relacionados a lipídios e glicídios presente no bacuri/bacurizeiro, resultando em uma pontuação final atrelada ao desempenho do aluno (SILVEIRA, 2020).

Desta forma, foi possível observar que os jogos de química podem ser produzidos e incluídos em basicamente todo e qualquer meio digital e social, sendo aplicado dentro e fora da sala de aula, onde utilizando a gamificação como ferramenta metodológica é possível explorar a química de maneira inovadora e dinâmica (SILVEIRA, 2020; CUNHA, 2012).

3.3 Química Orgânica

A Química é uma ciência da Natureza de extrema importância para a formação dos indivíduos, pois é uma ciência presente no cotidiano das pessoas, sendo a área do conhecimento que estuda a matérias seus fenômenos e transformações, sendo que a matéria é todo material físico do universo, constituídas por átomos e moléculas, onde a química relacionada diversos assuntos sobre as propriedades da matéria possibilitam a compreensão dos materiais presentes na vida tradicional. A princípio, A União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) define uma substância química como (BELLA et al., 2019):

Matéria de composição constante melhor caracterizada pelas entidades (moléculas, fórmulas unitárias, átomos) de que é composta. Propriedades físicas tais como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, ponto de fusão etc., caracterizam a substância química (IUPAC, 2014, p. 1).

Utilizando tal definição, o aluno pode embasar suas pesquisas de modo mais dinâmico, certificando-se que todas as transformações e reações que podem ser observadas serão mediante a tal. Assim como é descrito por Silva et al. (2007) “O conceito de composição química é um dos eixos de sistematização do pensamento químico”, que possibilita o desenvolvimento da noção e de estudos relacionados às propriedades da matéria, bem como a formação de substâncias e misturas, átomos e moléculas (SILVA et al., 2007; BELLA et al., 2019).

A química posteriormente foi dividida em quatro partes: A química orgânica que estuda as transformações dos compostos baseados em carbono, a química inorgânica em que se baseia os estudos sobre os outros compostos principalmente de metais e compostos formados sem a presença de carbono, a físico-química que estuda os fenômenos químicos sob o comportamento físicos de compostos químicos, adotando a ótica dos conceitos e princípios da física, e por fim, mas não menos importante, a química analítica sendo a parte da química responsável por estudar as soluções, na sua identificação, caracterização e determinação de compostos e sua quantidade em dada solução (ATKINS e JONES, 2011).

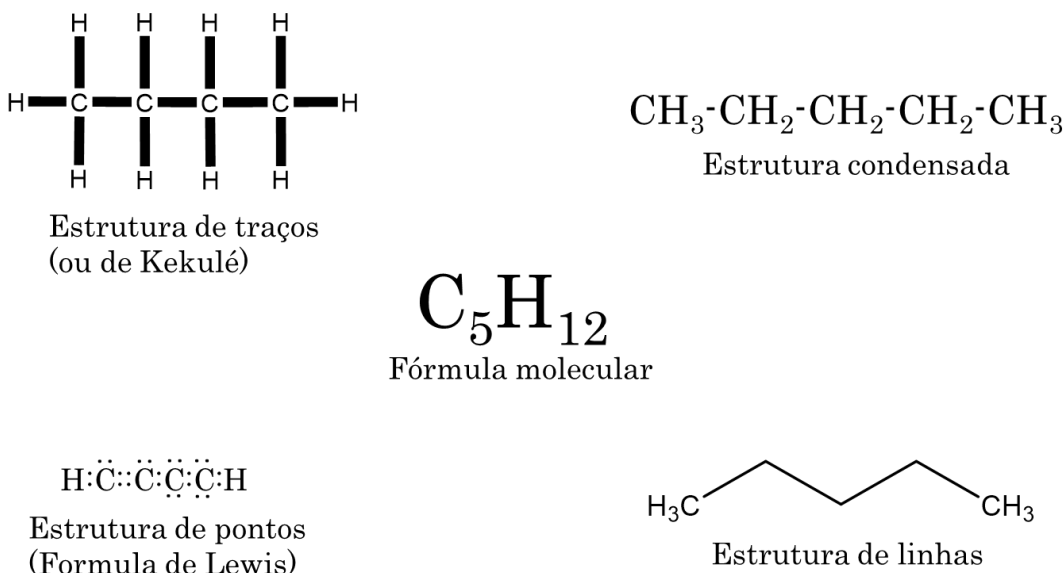
Prioritariamente a química orgânica trata de estudar todos os compostos baseados e constituídos por carbono, sendo um dos seus estudos os hidrocarbonetos, que são substâncias formadas unicamente por carbono e hidrogênio. Dentro dos estudos sobre hidrocarbonetos, há uma certa hierarquia sob os conhecimentos a serem estudados e aprendidos, majoritariamente atrelados a sua dificuldade de compreensão e interpretação, desta forma inicia-se descrevendo as características do carbono e do hidrogênio (BARBOSA, 2011).

O carbono é um átomo presente na tabela periódica na parte dos ametais, lado direito da tabela, este átomo possui 6 elétrons, divididos entre a camada 1s, 2s e 2p, sendo um dos poucos átomos da tabela periódica capaz de realizar 4 ligações com outros elementos e consigo mesmo. O hidrogênio é um átomo com apenas 1 elétron que fica na camada 1s, sendo uma das bases dos hidrocarbonetos (ATKINS e JONES, 2011; BARBOSA, 2011).

Quando se estuda sobre tal classe de compostos, fica nítido que sua representação no espaço é extremamente necessária para o entendimento do seu comportamento, bem como da compreensão de suas diversas características e múltiplas funções, por este saber, foi

desenvolvido as fórmulas estruturais dos compostos orgânicos, existindo prioritariamente 4 modelos, como pode ser apresentado na figura abaixo.

Figura 1: Fórmulas estruturais de representação dos compostos orgânicos.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Como é visto na imagem acima, os compostos podem ser representados por diferentes fórmulas. Primeiramente, observa-se a de traços, também conhecida como fórmula de kekulé, que representa o composto através de barras que demonstram os pares de elétrons em ligação entre os elementos. Em seguida, percebe-se sua retratação simplificada, denominada de fórmula condensada, onde as ligações são retiradas, restando somente as representações dos elementos com seu respectivo índice, que indica o número de átomos presentes (BARBOSA, 2011).

Logo após, observa-se a representação da fórmula de linhas, empregada geralmente em compostos grandes, pois auxilia na observação e compreensão geral do composto, sendo que a linha representa unicamente hidrocarbonetos desenhados em “zigue-zague” para evidenciar os carbonos e demais funções dentro da cadeia carbônicas. A representação de Lewis é apresentada na forma de pontos, que retratam as ligações entre os elétrons e a sua última camada de valência, que pode ser visualizado mais facilmente pela fórmula de traços.

Por último, mas não menos importante, tem-se o modelo molecular que demonstra um determinado composto somente pelos elementos representativos e seus respectivos índices, que diferente da do modelo condensado, não se repete construindo uma cadeia carbônica, este modelo também não demonstra as ligações nem como está organizado no espaço (BARBOSA, 2011).

Dando prosseguimento aos estudos sobre hidrocarbonetos, é de extrema importância apresentar e tratar de esclarecer sobre os tipos de ligações e hibridizações do carbono, variando entre ligações simples, duplas e triplas, assim como pode ser observado no quadro abaixo.

Quadro 1: Dados sintetizados sobre hibridização, nomenclatura de ligações e as ligações do carbono.

Hibridização	Ligações no Carbono	Tipos de hidrocarbonetos	Nome das ligações
sp^3	C-C	Alcanos	Simples
sp^2	C=C	Alcenos	2 simples e 1 dupla
sp	C≡C	Alcinos	1 simples e 1 tripla ou 2 duplas

Fonte: GARCEZ e MATSUNAGA, 2022.

Como pode ser observado no quadro acima, o carbono pode ser classificado como alceno quando possuir somente ligações simples, hibridização sp^3 em sua cadeia carbônica. somente pode ser um alceno a cadeia carbônica que possuir no mínimo 1 ligação dupla, onde o carbono apresenta 2 ligações com outro carbono e hibridização sp^2 . E por fim, uma cadeia carbônica que apresenta em sua estrutura um carbono fazendo no mínimo uma ligação tripla com um único carbono é definido como alcino, tal tipo de ligação resulta em uma hibridização sp , o mesmo acontece com um carbono que realiza duas ligações duplas (ATKINS e JONES, 2011; BARBOSA, 2011).

3.4 Pirâmide de Maslow

No cotidiano escolar, os discentes a maior parte do tempo estudando, pesquisando entre intervalos de descanso e troca de docentes entre disciplinas, diante disso pode-se observar que eles apresentaram inúmeros comportamentos, mediante suas necessidades humanas, que segundo Maslow (1943), são inatas e descrevem as motivações dos indivíduos, sendo divididas em 5 partes que são demonstradas na forma de uma pirâmide sendo a primeira a necessidade fisiológica, que seria a base, seguida da carência de segurança, a ânsia social, que desejar fazer parte da sociedade e ser visto por ela, que fomenta a autoestima do indivíduo e culmina na sua realização pessoal. A pirâmide segue da base para o cume mediante o cumprimento dessas necessidades, onde existem condições a serem cumpridas que determinam a função e satisfação de diferentes fatores que estão diretamente relacionados a

cada necessidade do ser humano, sendo explicada e condicionada mediante os feitos da pessoa, chegando ao ponto final (o cume), que é quando sua ação deixa o sentimento de realização com si mesmo (MASLOW, 1943).

As necessidades humanas são fatores que estão diretamente ligados ao que uma pessoa faz para se sentir realizada, de acordo com estudos de Maslow, sendo direcionadas a construção e importância do jogo, pois a hierarquia de Maslow é dividida em cinco categorias de necessidades humanas, que foram organizadas conforme suas prioridades, iniciando com as mais urgentes como fisiologia, e avançando por necessidades de segurança, contato social, autoestima e por fim, culminando na realização pessoal (BARROS, 2018; SILVA; ULLER; SANTOS; REZENDE, 2017).

3.5 Sala de aula invertida

A cada dia que passa a tecnologia evolui em muitos campos da vida em sociedade, seja nas ruas, nas casas, em aparelhos eletrônicos cada vez mais potentes, e certamente, a escola não está isolada dos avanços tecnológicos e da ciência. Visto que a educação deve acompanhar e evoluir juntamente com a sociedade, logo foram desenvolvidas novas formas de ensino com métodos alternativos utilizando a tecnologia disponível para tal. A priori, em busca por superar a fórmula do ensino tradicional, desenvolveu-se uma nova metodologia de ensino que utilizasse recursos já existentes e aplica-se novos conceitos sobre o processo de ensino-aprendizagem resultando na sala de aula invertida (ANDRADE et al., 2019).

A característica principal dessa metodologia ativa é fazer com que os papéis de docentes e discentes sejam distintamente diferentes do método tradicional em relação à sala de aula, onde o professor tem o papel de mediar os saberes entre os alunos trazendo a tecnologia como aliada do processo de aprendizagem, e o discente adquire atividades que exercitam sua busca própria pelo conhecimento. Pois, o conteúdo que deveria ser estudado na escola, agora passa a ser realizado dentro de casa ou de outro ambiente que propicia a atividade educacional e as questões e dúvidas levantadas durante o processo são levadas à sala de aula para serem discutidas com o professor, que exerce seu papel como um mediador do conhecimento (SCHENEIDERS, 2018).

No conceito de sala de aula invertida, a forma de ensino é fazer com que o aluno passe de uma postura passiva para uma postura ativa, ou seja, deixe de ser apenas um ouvinte do docente durante a aula, que basicamente é como se apresenta a metodologia tradicional de sentar e absorver o conhecimento expelido pelo docente, para uma forma mais dinâmica, onde

o discente tem como papel principal o de ser protagonista principal na busca de seu próprio conhecimento e formas de aprender, podendo alterar datas e conteúdos mediante sua capacidade e vontade, porém, visando atingir um ponto mínimo de conhecimento (PAVANELO, 2017).

Utilizando como exemplo uma aula de química sobre hidrocarbonetos no modelo tradicional, o docente iniciaria pelos conceitos dos elementos químicos e suas propriedades no quadro, escrevendo sobre o assunto e dando exemplos. Utilizando a sala de aula invertida, inicialmente o docente traria atividades cotidianas que apresentariam hidrocarbonetos, além de trazer materiais lúdicos que pudessem facilitar o entendimento do conteúdo (ATKINS e JONES, 2011).

Desta forma, o docente promove o contato prévio do discente com o conteúdo e pode guiar mediante certas pesquisas e atividades que façam com o aluno tenha que buscar estudos, materiais ou correlações do conteúdo com o cotidiano para trazer a aula, com as devidas orientações. Por fim, a conclusão da atividade é discutir durante a aula o que foi descoberto pelos alunos, onde o docente auxiliaria na compreensão do que foi observado e a solucionar as possíveis dúvidas e questões levantadas pelas pesquisas, formando o saber de modo eficaz e dinâmico, devido ao esforço do aluno na busca pelo aprendizado (ANDRADE et al., 2019).

CAΠÍTULO 4

ΜΕΤΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Caracterização do estudo

Foi realizado um estudo bibliográfico nas plataformas digitais da Scielo, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES periódicos) e Revista química nova na escola, delimitando um período de tempo de 10 anos, onde foi utilizado as palavras-chaves: “gamificação”; “jogos de química”; “metodologias ativas”; “aprendizagem criativa” e “Scratch”. Buscando informações acerca de jogos educativos no campo da educação, especialmente na área do ensino de química, sobre a gamificação, aprendizagem criativa e metodologias ativas voltadas para química.

Crítérios de inclusão: A publicação deve estar no período de 10 anos (2013-2023); estar em português ou inglês e conter ao menos 1 palavra-chave, acesso gratuito, revisado por pares e ser relacionado a química e/ou ao ensino de química.

Crítérios de exclusão: A publicação não estar dentro do prazo de 10 anos; estar em línguas como espanhol, alemão, francês e chinês, acesso pago, não ser ou conter sobre a linguagem de programação “Scratch” e não ser relacionado ao ensino.

No intuito de refinar a pesquisa, foram selecionados dois bancos de dados e uma revista, comumente conhecidos por estudos e publicações no campo do ensino de química, as palavras-chave utilizadas foram dispostas para auxiliar no embasamento científico acerca do tema principal deste trabalho, os dados obtidos podem ser observados logo abaixo na tabela 1.

Tabela 1: Artigos contendo um ou mais palavras-chave utilizadas.

Palavras-chave/ Plataformas	Gamificação	Jogos de química	Metodologias ativas	Aprendizagem criativa	Scratch
Scielo	21	9	163	10	5
CAPES periódicos	35	77	86	171	12
Revista química nova na escola	1	9	43	0	4

Fonte: Próprios autores, 2023.

Observa-se na tabela acima a quantidade de artigos que apareceram contendo uma ou mais palavras-chave pesquisadas, sendo que, na base de dados da Capes periódicos houve um aumento significativo na quantidade de resultados obtidos por pesquisa, fornecendo uma maior variedade de resultados. Entretanto, ao observar a revista química nova na escola, nota-se que os resultados foram diminutos e bem filtrados, que por consequência, auxiliou na

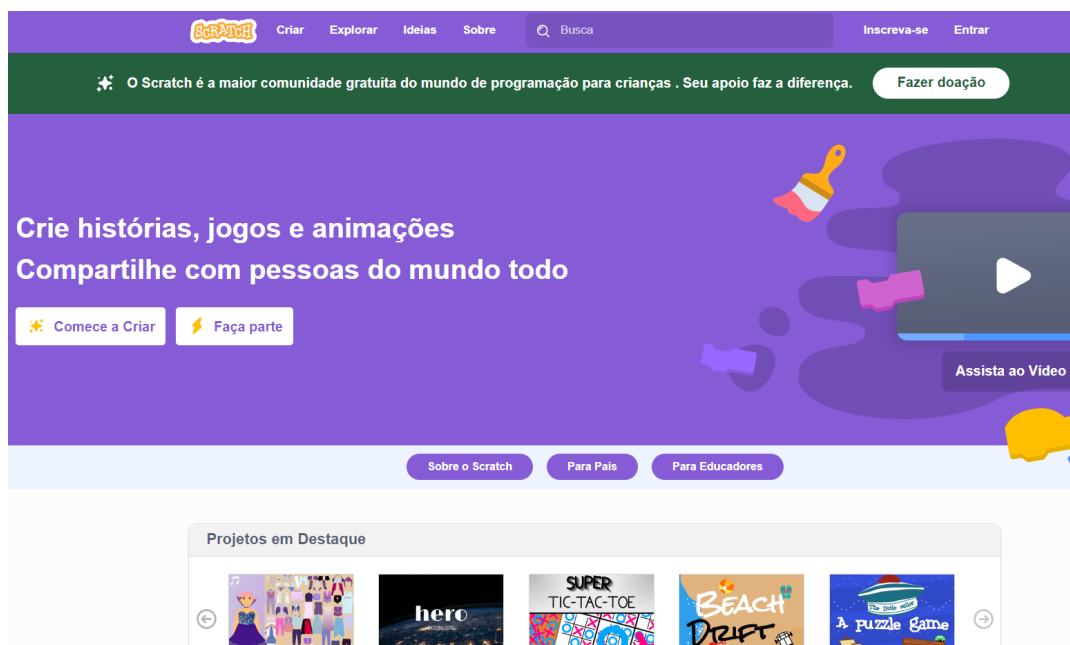
escolha de certos artigos para embasamento científico acerca da gamificação e jogos de química disponíveis, e voltados para o ensino.

A plataforma *Scratch* é uma ferramenta computacional educativa na forma de software baseada nas linguagens Logo e Squeak, que foi desenvolvida pela universidade de estadunidense de Massachusetts, por profissionais do Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, sendo uma linguagem gráfica de programação que facilita os estudos sob o campo de informática e computação, sendo uma proposta simples, fácil de utilizar e intuitiva (SOUSA; BARBOSA; TENÓRIO e CAVALCANTE, 2021).

Em sua forma padrão o *Scratch* trabalha com blocos de comandos fechados, com ordens, sons, movimentos e padrões de comportamento de cada “ator” do jogo, não sendo necessário digitar em uma linguagem de programação propriamente dita como Java ou Python, pois devido ao seu formato de montagem e execução ser em blocos, se caracteriza como linguagem de programação visual. Um dos principais motivos em torno da criação da plataforma *Scratch* é a necessidade de introduzir a programação e certos conceitos matemáticos a jovens e adultos que estudam recursos tecnológicos voltado para jogos, sendo uma ferramenta que cumpre esse papel inicial e ainda incentiva o pensamento criativo, o trabalho colaborativo e o raciocínio sistemático (SOUSA; BARBOSA; TENÓRIO e CAVALCANTE, 2021).

Para ter acesso a plataforma é necessário ter conexão com a internet, dentro da página do programa, há uma barra no canto superior que contém a barra de pesquisa e os links para criação de jogos, exploração de material dentro da plataforma, ideias para criação de material. Um botão especialmente sobre o que seria o programa *Scratch* e a aba de inscrição e login da plataforma. O acesso ao site se dá pelo link: <https://Scratch.mit.edu/> como é observado na imagem 1 abaixo.

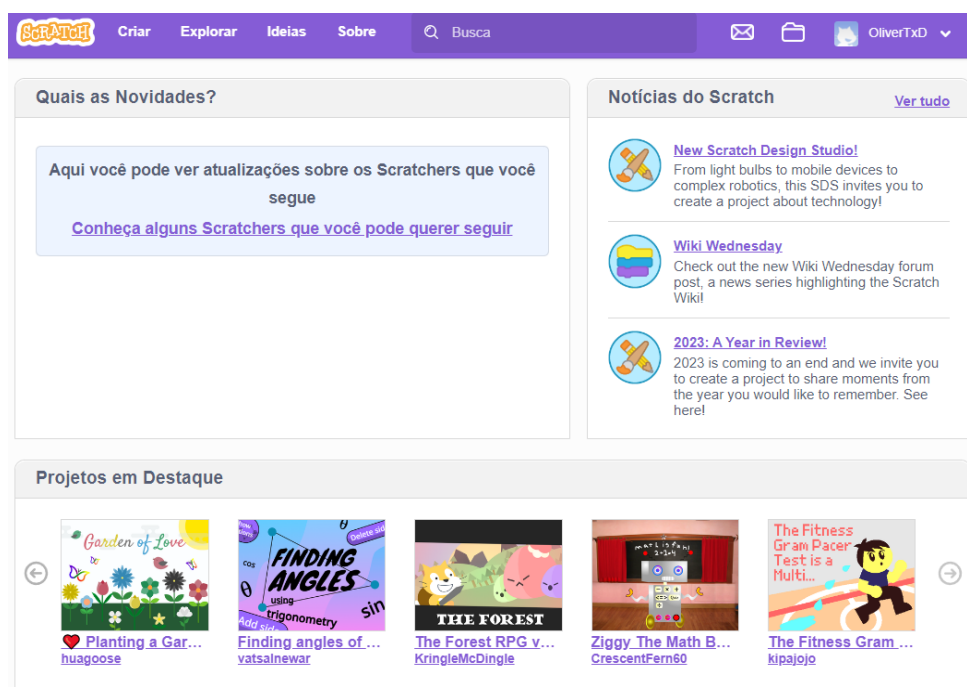
Imagem 1: Tela inicial do *Scratch*.



Fonte: *Scratch* (<https://scratch.mit.edu>), 2023.

A tela inicial contém vários jogos e ferramentas educativas do próprio *Scratch*. Para melhor uso recomenda-se efetuar o cadastro/login na plataforma, pois assim se tem acesso total às ferramentas disponíveis na plataforma. Dito isso, após inscrever-se/entrar, o usuário é levado a galeria principal, conforme pode ser observado na imagem 2.

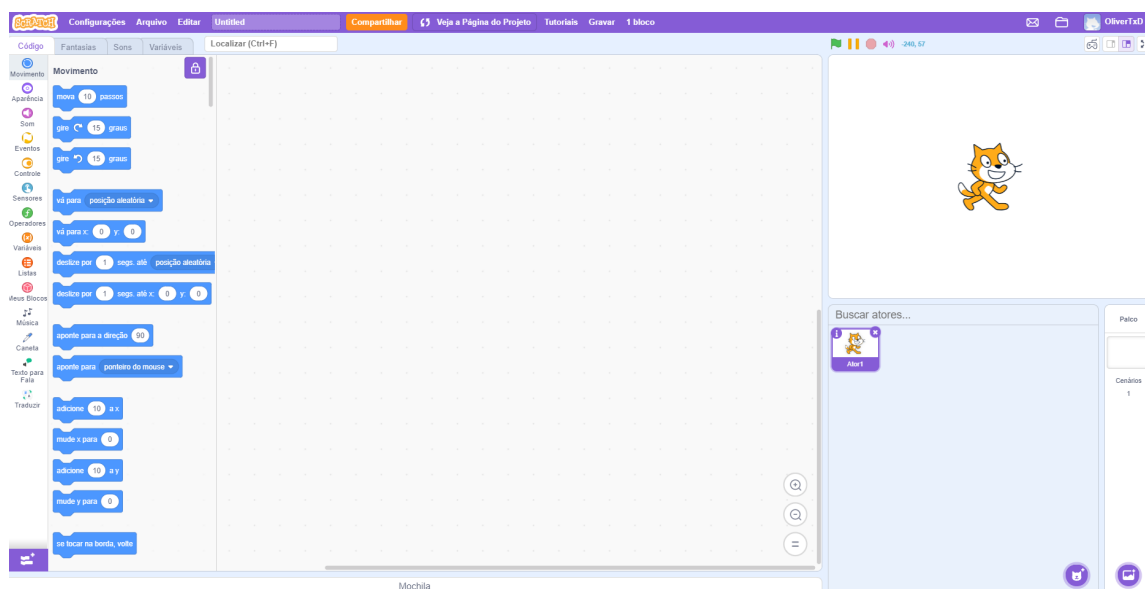
Imagem 2: Tela de galeria do usuário.



Fonte: *Scratch* (<https://scratch.mit.edu>), 2023.

Na galeria ficam disponíveis os projetos e estúdios em destaque da plataforma, bem como algumas notícias e ferramentas recentes. Ao clicar no botão criar, o usuário é levado para a área de programação do *Scratch*, como mostra a imagem 3 a seguir.

Imagem 3: Tela de criação de projeto do *Scratch*.



Fonte: *Scratch* (<https://scratch.mit.edu>), 2023.

Nesta tela é “onde se dá vida” aos projetos no *Scratch*, basicamente é onde fica os blocos de programação próprios do software, a visualização do cenário, que na página é escrito palco, bem como a área de controle do “ator” que são os quadros com imagem que recebem os comandos produzidos pelo usuário.

Os blocos de comando ficam separados na parte lateral esquerda, por cor e tipo de bloco, sendo estes: Movimentação do ator, que define a direção e controle do ator dentro do cenário. Aparência, onde ficam os comandos de fala e mudanças visuais no ator e troca de cenário; Som, sendo a parte referente aos efeitos sonoros que o ator pode reproduzir. Eventos, no qual são os blocos que podem fazer o ator realizar trocas de situações ou ações entre o cenário e outros atores/personagens.

Controle, nesta parte ficam os blocos referente a comandos de interjeição que permite o ator adotar determinados comportamentos mediante outras condições impostas pelo usuário através de outros blocos de comando. Sensores, no qual ficam blocos que captam ações do teclado e mouse e interpretam na linguagem do jogo, facilitando seu uso dentro do projeto.

Na parte de operadores, o destaque são os blocos com noções matemáticas que podem ser utilizados para construir a lógica ao qual o jogo será adequado, com ferramentas para quantificar atores e funções que cada botão pode fazer dentro da tela e construção de dados

obtidos através dos próprios usuários, mediante o uso da plataforma, como por exemplo, na construção do sistema de classificação desenvolvido dentro do jogo.

Os blocos sobre variáveis, são aquelas que obtêm dados ou apresentam dados mediante alguma ação ou montagem de blocos, nessa seção ficam os blocos que podem dar sinal de uso do jogo/ferramenta, sendo utilizados principalmente para colocar pontuações e atrelar contagens e organização de dados numéricos do projeto. Em listas, é possível adicionar colunas com dados e nomes específicos, que podem incluir atores e suas devidas pontuações. E por fim os comandos de meus blocos, que é a área determinada para criação de blocos pelo próprio usuário, podendo ter até três variações e uma grande diversidade de combinações.

4.2 Modos de jogo planejados

Mini-game padrão I (Nomenclatura): Este modo de jogo será apresentado de duas formas. A primeira, será a forma de “point-click”, onde é apresentado um hidrocarboneto em forma de imagem (variando a forma estrutural), em que o jogador terá que indicar a nomenclatura correta do composto, clicando no botão contendo o nome IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) correta, sendo que os botões são apresentados logo abaixo da imagem, e podem variar de três a cinco botões, dependendo da dificuldade.

Na segunda forma, também será apresentado o composto em forma de imagem, porém, aparecerá uma caixa de escrita, onde o jogador terá que escrever corretamente a nomenclatura IUPAC do composto.

Em ambas as formas de jogo, ao clicar nas perguntas uma dica será exibida para ajudar o jogador. Além disso, algumas das respostas das questões apresentadas estarão dentro do modo de estudos, visando auxiliar os jogadores iniciantes e com pouca experiência em jogos. O aumento da dificuldade do jogo será correlacionado ao aumento do número de compostos por fase, bem como a complexidade da nomenclatura do composto e ramificações mais difíceis de descrever. Com a progressão das questões, serão adicionadas nomenclaturas de compostos complexos e ramificações. A nomenclatura IUPAC utilizada para todas as questões é a atualizada do ano de 2018, porém teve-se como base outras versões da nomenclatura IUPAC, no caso a de 2011 com os livros de apoio utilizados e a de 2015 (ATKINS e JONES, 2011; BARBOSA, 2011; GOMES *et al.*, 2015; RODRIGUES, 2018).

Mini-game padrão II (Estruturas): Este mini-game é a versão inversa do primeiro, onde será apresentado a nomenclatura IUPAC na forma de imagem para o jogador e ele terá que clicar na imagem com a estrutura correta. Nesta forma, as perguntas também terão dicas,

seja na explicação da nomenclatura ou mesmo descrevendo a quantidade de carbonos no composto, além de ter uma segunda forma onde o jogador irá clicar em partes de um composto para formar a substância que corresponda com a nomenclatura apresentada. Assim como o primeiro modo, a dificuldade aumenta mediante a progressão de jogador, sendo que a partir da fase 3 começaram a ser adicionadas as estruturas funções orgânicas juntamente dos hidrocarbonetos.

Os minis-games terão entre 5 a 10 compostos por fase, variando entre o nível de dificuldade, que será medido pela quantidade de acertos do jogador.

Conforme o avanço do jogador, espera-se que este busque utilizar o jogo para adquirir saberes para auxiliar com a identificação dos compostos apresentados e suas respectivas nomenclaturas, utilizando o manual de estudos programado dentro do jogo. Exibindo questões cada vez mais complexas e com mais ramificações, impelindo ao jogador um determinado ritmo para que este acompanhe a dificuldade, promova seu desenvolvimento dentro do jogo, mediante seu avanço nas fases e ascensão aos novos elos, fazendo com que o jogo atinja a meta de fornecer motivação e incentivos suficientes para que o discente busque adquirir mais conhecimento por vontade própria. Para identificar e nomear corretamente os compostos exibidos, organizando o pensamento sob as nomenclaturas e estruturas de modo atrativo e eficiente.

4.3 Sistema de classificação

O sistema de classificação se baseia nos erros e acertos do jogador mediante seu tempo de jogo, cada questão respondida corretamente concederá uma quantidade de pontos, que pode variar de 1 a 3 dependendo da dificuldade da questão. Desta forma os jogadores ficaram divididos em diferentes “*ranking's*” começando da classificação H, denominada de iniciante, que possui um emblema com a cor de bronze, e alguns adereços, juntamente com uma borda, mediante o avanço do jogador, ele ganhará novos emblemas e mudará de borda como recompensa.

Para ascender de classificação e ter acessos a novos níveis, o usuário terá que jogar os modos de jogos disponíveis e mediante a sua quantidade de acertos, este será colocado em um Elo (nível do jogador), cada nível possui uma quantidade de pontos pré-definidos para entrada e saída de usuários na classificação. Por exemplo, o jogador só terá acesso ao *rank* Chumbo se tiver no mínimo 16 acertos e para subir ao próximo elo, denominado de prata, o mesmo terá que fazer 20 acertos. Entretanto, a cada 5 erros o jogador irá perder 1 acerto, e quando ele

perder a quantidade mínima de pontos para sua classificação atual, este descerá de elo. As classificações disponíveis podem ser visualizadas na tabela 2.

Tabela 2: Dados sobre a classificação e pontuação do jogo.

Classificação	Quantidade de pontos	Apelido/Símbolo
<i>Rank H</i>	1 - 4	Iniciante/Bronze
<i>Rank G</i>	5 - 8	Aluno/Ferro
<i>Rank F</i>	9 -15	Calouro/Cobre
<i>Rank E</i>	16-19	Veterano/Chumbo
<i>Rank D</i>	20-29	Especialista/Prata
<i>Rank C</i>	30-49	Mestre/Platina
<i>Rank B</i>	50-89	Perito/Ouro
<i>Rank A</i>	90-129	Doutor/Diamante
<i>Rank S</i>	130-200	God-King/ Gás Nobre

Fonte: Próprios autores, 2023.

A princípio, a proposta da classificação é fomentar competitividade entre os jogadores, dispondo da sensação de que está evoluindo o próprio conhecimento e sendo recompensado através da classificação, bem como pelas medalhas, além de transmitir sutilmente a percepção de estar evoluindo dentro do jogo (SILVA, SALES E CASTRO, 2019).

CAPÍTULO 5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados e discussão

Com a expansão tecnológica e o desenvolvimento de novas formas de ensino, observa-se um crescente aumento na utilização de ferramentas digitais dentro da escola, bem como das salas de aula, muitos desses materiais necessitam de certa criatividade e proatividade para se tornarem um diferencial na formação dos discentes. Tais ferramentas tecnológicas são desenvolvidas com o propósito de facilitar a vida de quem a utiliza, contudo, é necessário que o usuário apresente habilidade específicas para seu uso adequado, bem como um objetivo claro para a sua utilização.

Como citada anteriormente, a gamificação é um modelo de ensino-aprendizagem que utiliza de elementos presentes em jogos para repassar a assunto ou conteúdo didático de modo dinâmico e divertido. Essa estratégia não obriga ,nem necessita da utilização de todos os elementos (como roteiro, mecânicas, botões especiais e afins), contudo, traz recursos valiosos para execução de atividades e aulas da área do ensino de ciências, que aliados às ferramentas certas acabam por tornar o “aprender” mais leve e sucinto. Porém, alguns elementos são cruciais para que a gamificação de determinado conteúdo possa ser utilizada de maneira mais eficiente, pois se tratam de pontos interconectados que imprimem ao jogador um sentimento de um jogo completo, com fidelidade ao sentimento de uma experiência dinâmica e divertida (SILVA, SALES E CASTRO, 2019)

Como fala o pesquisador McGonigal (2011), por mais que muitas características presentes em jogos possam ser retiradas ou alteradas mediante o objetivo do desenvolvedor, para que a ferramenta cumpra seu papel, está precisa conter quatro elementos essenciais em sua formulação, que não podem ser substituídos ou mesmo modificados, e que devem estar em qualquer jogo, são elas: voluntariedade, ou seja, a vontade do usuário em jogar ou utilizar a ferramenta. Regras explicitamente claras e diretas que obriguem o usuário a cumprir com o objetivo do projeto. Objetivos bem descritos para que possam ser facilmente compreendidos e completados. E por fim, os *feedbacks*, ou melhor, o retorno dos jogadores sobre o que lhe é apresentado e suas reações a forma e dificuldade em que foi repassada. (SILVA, SALES E CASTRO, 2019; MCGONIGAL, 2011).

5.2 Jogos de química utilizados para embasamento científico

Através das pesquisas realizadas, foram selecionados seis jogos de químicas no intuito de ter embasamento do que é descrito na literatura de modo mais refinado e específico, podendo ser observados no quadro 2.

Quadro 2: Artigos selecionados pelo levantamento bibliográfico.

Título	Descrição do jogo	Referência
Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química.	Material: jogo físico Baralho químico: Um jogo de cartas utilizando o conteúdo de modelos atômicos. O jogo possui cerca de 360 cartas com conceitos e saberes sobre os modelos atômicos. Pode ser usado em dois tipos de dinâmica: Jogo de memória utilizando as cores das cartas e relacionando ao saber específico dela. E formação de pares, que consiste em fazer pares de cartas que se complementam.	DOI: http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160266
Supernova: um jogo didático que aborda a tabela periódica e os elementos químicos utilizando a astronomia.	Material: Jogo físico Supernova: Um jogo de tabuleiro que contextualiza os conteúdos sobre tabela periódica e propriedades químicas dos elementos com a astrologia e a síntese de elementos. Este jogo funciona com um tabuleiro próprio, dados e perguntas de múltipla escolha. O jogador deve jogar os dados e andar pelo tabuleiro, cada parte dele possui números, o número corresponde a	DOI: http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160337

	questões de múltipla escolha sobre os elementos, suas características e propriedades periódicas.	
Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica	Material: Jogo físico Quiminvestigação: Consiste em um jogo de tabuleiro que envolve química inorgânica e química forense, sendo um jogo com caráter investigativo. O jogo consiste em solucionar 5 situações-problemas (chamados de casos) propostas. O jogador anda pelo tabuleiro e recebe pista quando chega a determinados lugares, com isso, ele tem que desenvolver uma solução para o problema utilizando a química.	DOI: http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150005 .
Percepções de estudantes sobre as potencialidades do jogo Funções Orgânicas no ensino de química orgânica	Material: Digital Funções orgânicas em química orgânica – O Teste: Este é uma avaliação sobre a percepção dos discentes ao jogar o jogo “Funções orgânicas em química orgânica – O teste” disponível na loja da google play. O jogo consiste em um quiz com questões de química orgânica, focado em funções orgânicas, onde o jogador abre qual modalidade de questões deseja e responde de acordo com as questões propostas dentro do jogo.	DOI: 10.35699/2237-5864.2022.38232. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/38232 .

A utilização de atividades gamificadas e da Ciência Forense como metodologias ativas para o Ensino de Química durante o Ensino Remoto	Material: Digital Escape Room: É um jogo de fuga de ambiente, escapar de um determinado ambiente, ele utiliza de um sistema de dicas e situações-problemas apresentadas em certo ambiente, onde o jogador deve utilizar o raciocínio lógico, em colaboração de outros jogadores, para fugir da sala, sendo que as situações devem ser resolvidas em um intervalo de tempo predeterminado.	DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.13009
O uso do <i>Scratch</i> como ferramenta para o ensino de química orgânica	Material: Digital Química do lar: Um jogo de quiz com imagens relacionadas a uma casa (lar), com perguntas e situações-problemas envolvendo cada ambiente. Para jogar, o jogador deve clicar em alguma parte do cenário escolhido, onde será apresentada uma pergunta ou uma situação problema, que este deve responder utilizando a química orgânica, especialmente o conteúdo de funções orgânicas.	DOI: 10.36524/profept.v4iEspecial.638 . Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/638 .

Fonte: Próprios autores, 2023.

Observa-se três jogos de química de material físico e três de mídia digital, que auxiliam no embasamento científico acerca da gamificação de conteúdos da química inorgânica com estudos sobre os elementos químicos e os modelos atômicos (MARTINS; CAVALCANTI, 2023; GAMA; ALVES, 2022), de assuntos da química forense (DA SILVA; CORDEIRO; Kiill, 2015; SANTOS; MARQUES, 2022) e da química orgânica, com conteúdos sobre hidrocarbonetos e funções orgânicas (PEREIRA; LUZ; CORRÊA, 2020;

SILVA; HARAGUCHI; LEITE, 2022).

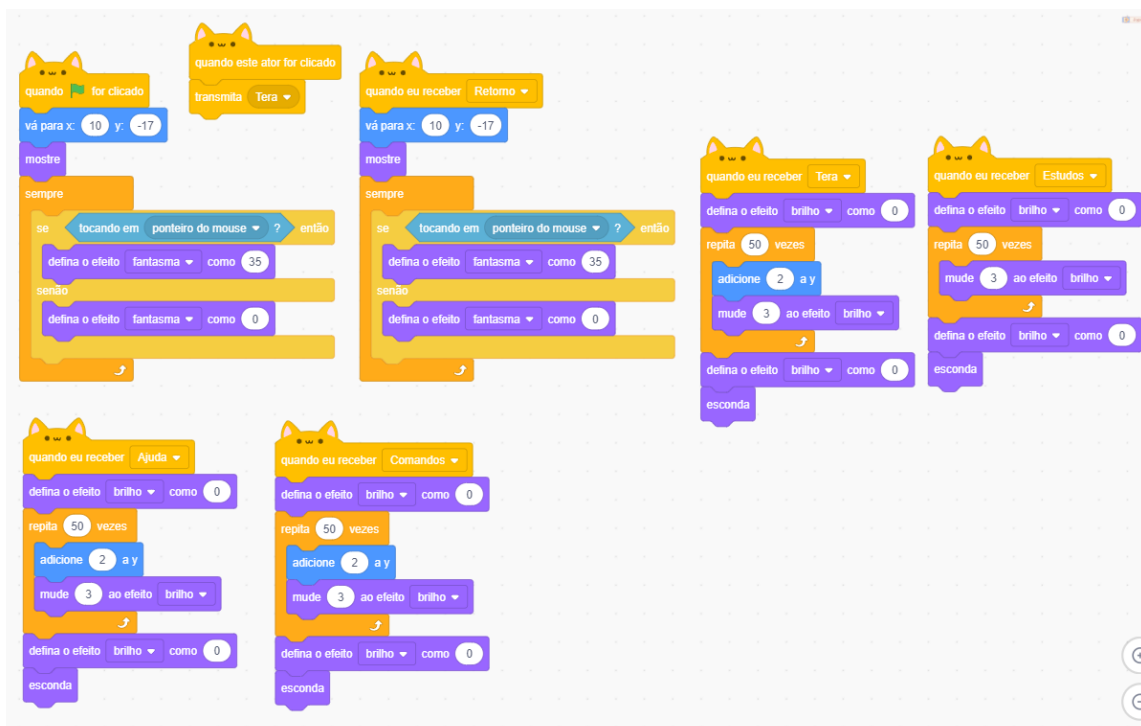
Além disso, autores como Mendonça e colaboradores (2018) reforçam que o *Scratch* pode ser utilizado como ferramenta didática, possibilitando a criação de um ambiente favorável para inserção da gamificação na educação básica, fomentando o uso da plataforma para o desenvolvimento de um jogo educacional no campo da química orgânica, voltado para alunos do 3º ano do ensino médio. Este recurso agrega grande valor ao ensino de ciências, especialmente de química, pois é possível utilizá-lo dentro e fora da sala de aula, integrado à internet, que pode auxiliar na aquisição de saberes por parte dos alunos, assim como os trabalhos realizados pelos autores citados no quadro 2, que agregaram muito ao ensino de química em suas respectivas áreas com suas respectivas tecnologias (MENDONÇA, 2018. PEREIRA, LUZ, CORRÊA e NETO, 2020).

5.3 Tela inicial e funcionalidades do jogo:

Inicialmente, a ideia do jogo Lozz e os Hidrocarbonetos é desafiar o conhecimento de química orgânica dos jogadores, utilizando elementos de jogos “*point-click*”, apresentando questões de nomenclatura de compostos orgânicos, onde o jogador deve acertar qual composto corresponde a nomenclatura, e qual nomenclatura corresponde ao composto. O indivíduo interage com o jogo através de ícones clicáveis que executam uma ação pré-estabelecidas dentro do jogo, sendo agregado pontuações e classificações em patamares de conhecimento, denominados *ranking's*. As questões aparecem mediante a escolha de conteúdo, variando entre perguntas simples, com três opções de escolha e questões com situações-problema. A cada acerto ou erro, será pontuado ou retirado pontos, respectivamente. As questões variam de 3 a 5 opções, onde somente uma é correta, sendo definida a dificuldade e quantidade mediante a fase em que o jogador está.

A linguagem de programação em blocos do *Scratch* dispõe claramente as condições para execução do jogo no formato “*point-click*”, o software se divide em três partes, que podem ser observadas na imagem 4. Porém, contém apenas um palco, onde todos os atores programáveis executam suas ações, desta forma, a mudança de cenário e os botões devem interagir de maneira interligada, quando um aparece outro deve sumir e assim sucessivamente, mediante o objetivo do desenvolvedor.

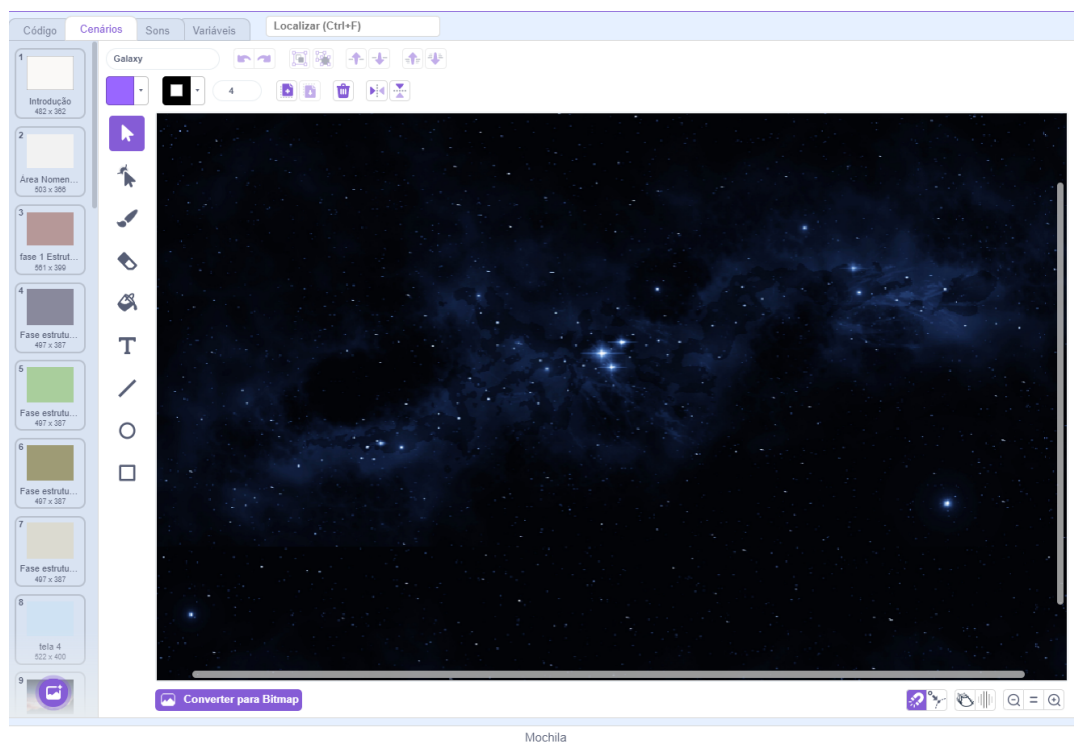
Imagem 4: Tela de codificação do botão jogar.



Fonte: Próprios autores, 2023.

As 3 partes na área de codificação do software, contendo o palco, no canto superior direito, os atores, no canto interior direito e a área de codificação na parte central e esquerda por inteiro. Na parte de atores, o ator clicado fica em destaque e seu código fica centralizado na tela, sendo possível modificá-los facilmente. Cada bloco tem uma única função e eles interagem entre si mandando sua mensagem para todos os atores ao mesmo tempo, isso acontece, pois o *Scratch* apresenta apenas um quadro branco que é denominado de palco, todas as ações dos atores e seus efeitos são apresentados ao jogador, sendo que a aparência do palco pode ser modificada aba de cenários, como pode ser observado na imagem 5.

Imagem 5: Aba de cenário dentro do jogo.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Na aba de cenários é a área responsável por apresentar as modificações de cenário e transmitir adequadamente as imagens que ficaram no fundo do palco, ambientando as questões e textos adicionais, visando o bom funcionamento do jogo. O *Scratch* tem sua própria lista de cenários disponíveis, contudo, para melhor imersão do discente aos conteúdos abordados, bem como sua percepção de evolução do jogo, optou-se pela implementação de imagens retiradas do aplicativo Canva (2023) e desenvolvidas pelo aplicativo ChemSketch (2023). Além do Canva, utilizou-se o aplicativo google desenhos para produção de todos os botões e conversão de arquivos para o formato SVG (*Scalable Vector Graphics*), também conhecidos como gráficos vetoriais escaláveis, pois é o formato que o *Scratch* consegue ler adequadamente (DESENHOS GOOGLE, 2023; CANVA, 2023; ACD CHEMSKETCH, 2023). Todo o procedimento necessário para a adição de imagens de qualidade e produção das questões pode ser observado pelo fluxograma presente na figura 2.

Figura 2: Fluxograma de como foi realizado a adaptação das imagens.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Inicialmente foi desenhado os compostos químicos, com o aplicativo Chems sketch, desenvolvido as imagens através do canva, retirava-se o fundo branco das imagens e compostos utilizando o aplicativo remove bg, convertia-se as imagens para o formato SVG e por fim, adicionava-se ao scratch (DESENHOS GOOGLE, 2023; CANVA, 2023; ACD CHEMSKETCH, 2023; REMOVE BG, 2023).

Com a adição de novos cenários para o palco, idealizou-se a tela inicial, com os botões e suas respectivas funções, tais elementos podem ser observados na imagem 5. É importante realçar que o palco do *Scratch* possui um tamanho fixo de 480x360 pixels, de altura e largura respectivamente, ou seja, caso sejam adicionadas imagens com tamanho acima do que o palco pode apresentar cortes ou defeitos na imagem, onde o mais normal de acontecer é a imagem ser cortada, também podendo ocorrer da imagem ser fragmentada em certos casos.

A proposta do jogo digital "Lozz e os Hidrocarbonetos" é facilitar e otimizar a disseminação do conhecimento sobre o ensino de Química no sistema de educação básica, focando inicialmente no conteúdo sobre hidrocarbonetos. Tendo como base autores como Franco e colaboradores (2018) que descrevem que os jogos são uma poderosa ferramenta de ensino quando são bem preparados, pois fornecem um ambiente atrativo e relaxante para os usuários se sentirem confortáveis, motivados e por vezes desafiados para buscarem conhecimento de modo natural e intuitivo. E para tal, o jogo precisa apresentar objetivos diretos e de maneira clara, bem definidos para que o jogador entenda que sem buscar o conhecimento, não poderá evoluir adequadamente, deixando sensação ao jogador de que ele pode ganhar vantagens e ser recompensado pelo seu esforço, o foco principal que é aprender sobre tal conteúdo e melhorar a si mesmo, em diversos aspectos (FRANCO *et al.*, 2018).

O jogo educativo "Lozz e os Hidrocarbonetos", que foi falado anteriormente, pode ser acessado pelo link <https://Scratch.mit.edu/projects/808570569/>. Ao entrar, o jogador terá

acesso a página inicial do jogo (Imagem 6). No lado direito da tela, há indicações de como jogar, do que se trata o jogo e as informações sobre a criação do jogo, no lado esquerdo é apresentado a tela inicial do jogo e alguns botões de interação com a página atual, como a área de comentários e cartões indicando que o jogo há textos com fala e músicas, bem como o botão de iniciar e parar o jogo.

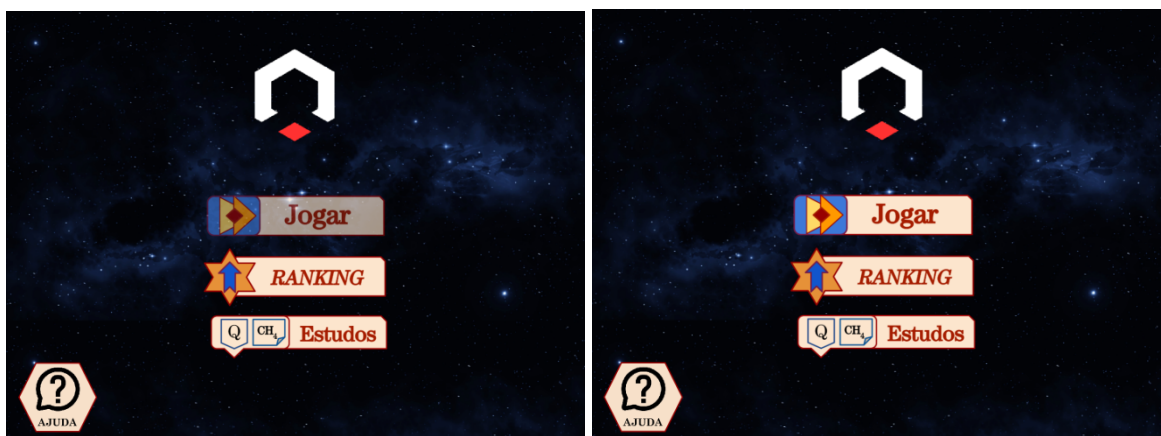
Imagem 6: Tela inicial do jogo Lozz e os Hidrocarbonetos.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Ao clicar na bandeira verde o jogo é iniciado, o jogador é levado para a tela inicial, sendo apresentado o cenário, o símbolo do jogo e os botões iniciais, que podem ser observados na imagem 7. Haverá quatro botões: o de jogar, de *ranking* (classificação), de história e por fim de *help* (ajuda). O usuário receberá os primeiros estímulos visuais ao passar o ponteiro do mouse sobre os botões, que ficará um pouco mais apagado, todos os botões com efeitos visuais são considerados clicáveis ou executam ações dentro do jogo. Visando a melhor integração do jogador ao jogo e uma facilitação para reconhecer os botões clicáveis, além das questões dos jogos, utilizou-se os efeitos especiais disponíveis no *Scratch* para melhor apresentação dos mesmos aos usuários.

Imagem 7: Tela inicial e demonstração de efeito no botão.



Fonte: Próprios autores, 2023.

A ambientação inicial, com apresentação do cenário, símbolo do jogo e botões iniciais visa transmitir tranquilidade e clareza ao usuário, transmitindo uma sensação inicial de calma antes do início real do jogo (PRAZERES e OLIVEIRA, 2020). A priori são apresentados os botões iniciais, primeiramente o botão de jogar, que iniciará a experiência do jogador. O botão de classificação, que no jogo será utilizado a denominação em inglês “*ranking*”, para demonstração da posição em que o discente está classificado em relação aos outros usuários do jogo.

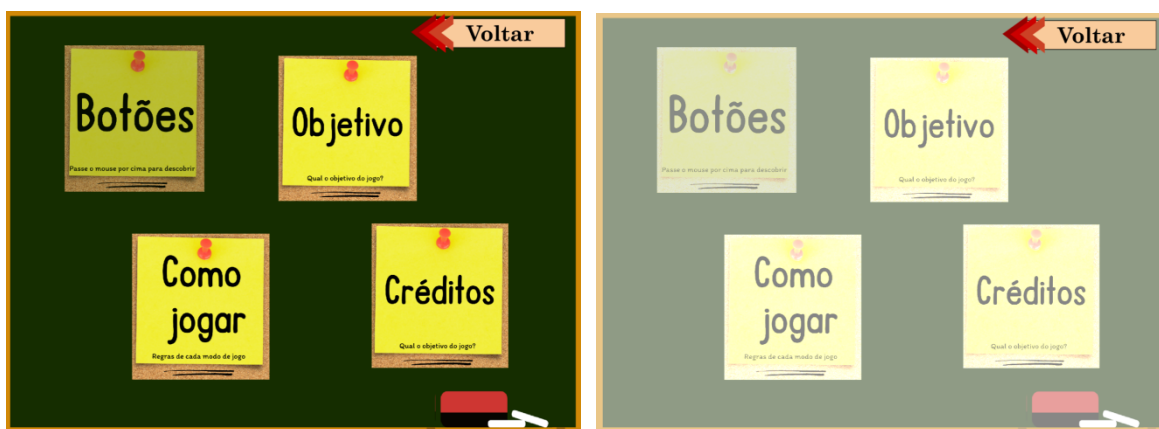
O botão de modo história, que levará o jogador diretamente para as questões envolvendo situações-problema que serão apresentadas mediante uma história linear traçada por um dos personagens do jogo juntamente com o jogador, utilizando elementos fictícios como viagem no tempo e conversas com outros personagens visando descobrir e elucidar elementos da química orgânica. E por fim, o botão de ajuda, denominado de “*help*”, contendo informações sobre como o jogo funciona, seu objetivo e dicas de como jogar.

5.4 Tela de ajuda:

Para auxiliar os jogadores iniciantes, adicionou-se um menu de ajuda na tela inicial, que pode ser acessado ao pressionar o botão “*help*”. O jogador será direcionado a uma nova página, contendo novos botões que indicaram as funcionalidades do jogo, ou seja, como jogar, qual o objetivo do jogo, como os botões funcionam e os créditos aos criadores. Para melhor imersão ao jogo, no próprio menu de ajuda terão efeitos especiais mediante o passar do ponteiro do mouse nos botões, que ficaram parcialmente translúcidos, bem como na mudança de cenário que brilhará durante a transição de um cenário ao outro. Na imagem 8 é possível

observar a nova página e ambos os efeitos citados anteriormente.

Imagem 8: Representação dos efeitos especiais ao clicar em algum botão na tela.

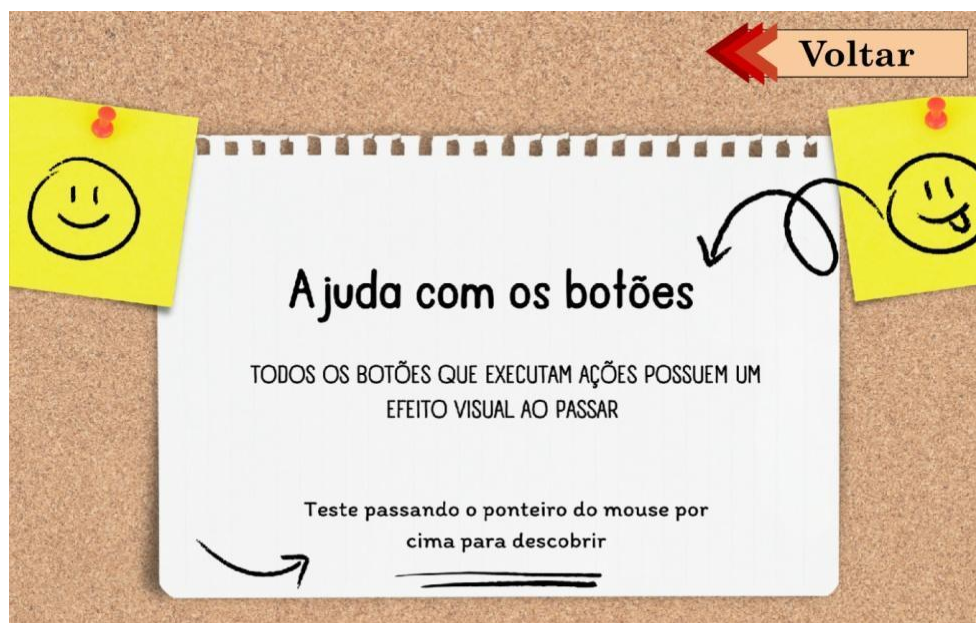


Fonte: Próprios autores, 2023.

Sabendo que a ambientação adequada pode gerar engajamento e participação dos alunos ao jogo, adicionou-se elementos visuais que deixassem uma estética mais fluida e responsiva ao usuário para transmitir a sensação de integralidade do mesmo ao jogo. Um dos efeitos responsáveis por isso é o de transição entre os cenários que acontecem ao clicar nos botões disponíveis na tela. Além disso, o efeito fantasma demonstrou ser efetivo para a função de responsividade aos botões, onde o usuário ao passar o mouse sobre um botão que executa alguma ação, faz com que fique levemente transparente (MCGONIGAL, 2011; TOLOMEI, 2017).

Cada botão transmite uma mensagem distinta a programação geral do *Scratch*, seja mudando sua forma dentro do cenário ou mesmo mudando o próprio cenário, mediante a isso, foi desenvolvido mensagens que levassem o jogador a outras partes do jogo de forma dinâmica e fluida. Na imagem 9 é possível observar o cenário apresentado ao clicar no botão “botões”. Na imagem 10, observa-se o cenário transmitido pelo botão objetivo.

Imagem 9: Explicação do objetivo do jogo apresentada no botão “botões”



Fonte: Próprios autores, 2023.

Ao clicar no botão “botões”, o jogador é transmitido para um novo cenário, com um cartão explicando como identificar os botões acionáveis dentro do jogo, e o mesmo também se apresenta como botão, ficando parcialmente transparente. Tal ferramenta foi implementada visando auxiliar na promoção da aprendizagem do jogador assim como falam os autores Cotonhoto, Rossetti e Missawa (2019):

No âmbito da construção da aprendizagem, alguns jogos têm o propósito de auxiliar o aluno na aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio matemático e conhecimentos linguísticos. Já em outros momentos, eles os auxiliam no desenvolvimento afetivo, físico-motor e social. (COTONHOTO, ROSSETTI; MISSAWA, 2019)

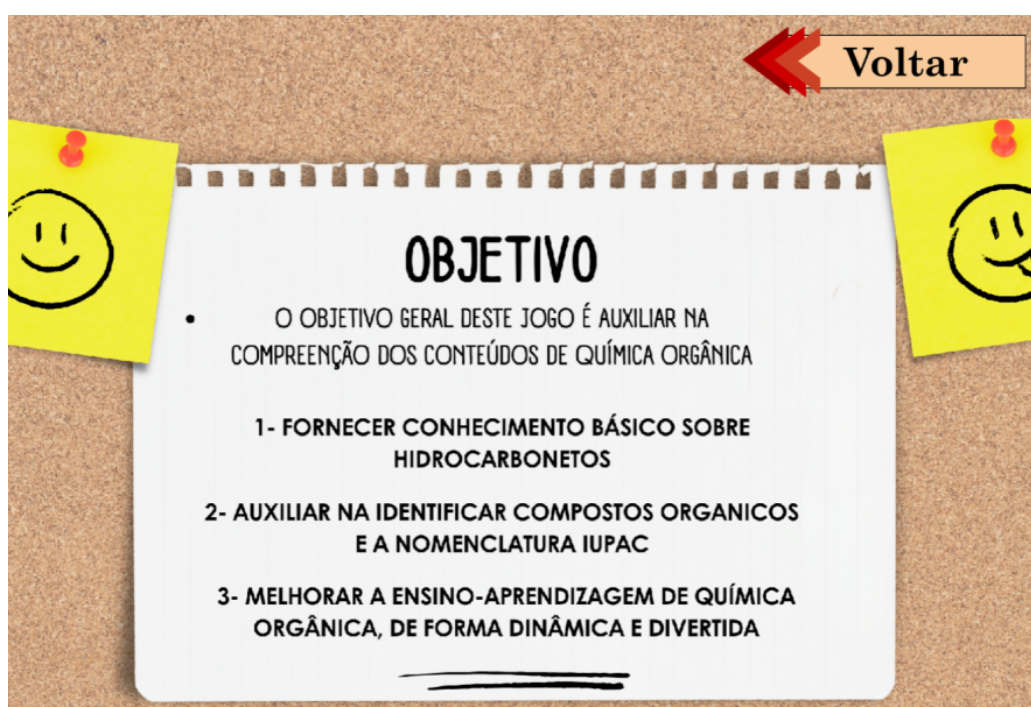
A estimulação do pensamento lógico faz com que o aluno fique focado nos conceitos apresentados mediante cada tela, dessa forma, facilita-se a adesão dos conceitos aos saberes do mesmo, além disso, a incrementação e provocação de sentimentos atrelados às mecânicas presentes no jogo faz com que o usuário se sinta mais familiarizado com o conteúdo, sendo um recurso valioso no processo de aprendizagem do mesmo.

É por meio das mecânicas que o jogo utiliza que é provocado a motivação e o engajamento do indivíduo certos assuntos, pois é assim que são potencializados os desejos do indivíduo em realizar alguma ação dentro do jogo, seja utilizando meios que estimule seus desejos intrínsecos, com mecânica de história por exemplo, ou de desejos extrínsecos, com a aquisição de determinados conhecimentos mediante a questões ou obstáculos impostos

pelo jogo, que certamente são recompensados por meio das estratégias utilizadas para superá-los, ou dos níveis e méritos que são alcançados pelos problemas solucionados, além da possibilidades de apresentar seus ganhos com outros indivíduos, de modo cooperativo ou competitivo (TOLOMEI, 2017; SILVA, SALES e CASTRO, 2019).

Por conta disso, este recurso foi implementado e explicado de forma transmitisse ao jogador o sentimento de entendimento e integração, dando-lhe a sensação de que suas ações podem ser refletidas dentro do jogo, com certa responsividade mediante a tais ações, e logo fomentado o saber lúdico ao jogador através de suas interações com o jogo.

Imagem 10: Cenário com a explicação do objetivo do jogo.

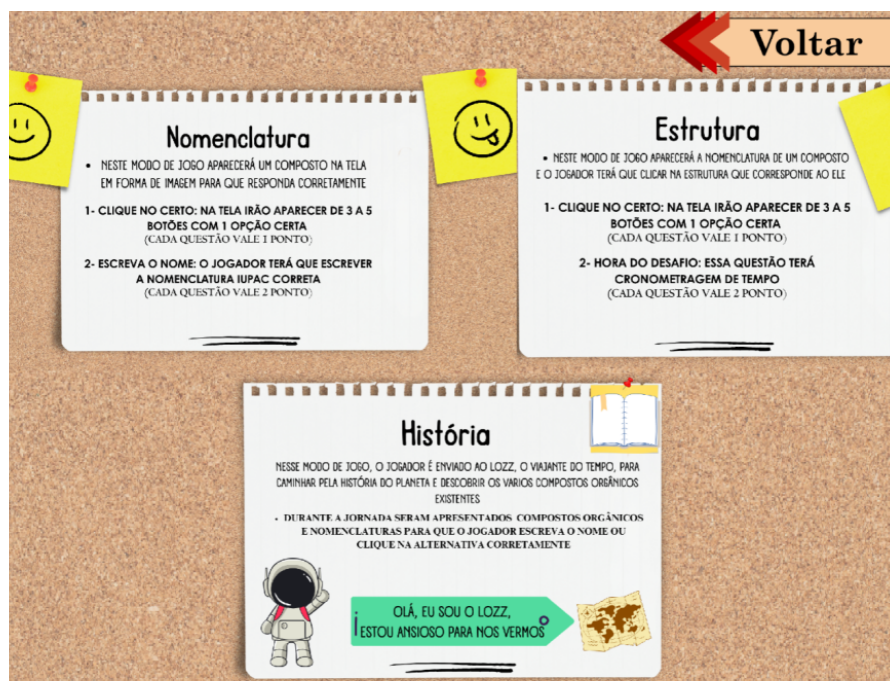


Fonte: Próprios autores, 2023.

Neste cenário, o jogador tem acesso ao objetivo geral do jogo Lozz e os Hidrocarbonetos, bem como seus objetivos específicos, desta forma, o usuário obtém certo direcionamento fornecido pelo próprio jogo, auxiliando na motivação do mesmo em continuar jogando, ou mesmo motivando este a jogar.

Sendo que o foco principal do jogo é ajudar a entender química de forma clara e dinâmica, auxiliar o usuário a treinar seus conhecimentos em química orgânica, de forma interativa com os conteúdos, especialmente na parte de hidrocarbonetos. Além de contribuir para o desenvolvimento dos processos cognitivos e associativos do discente. Por fim, mas não menos importante, observa-se a tela transmitida pelo botão “como jogar” que pode ser visto na imagem 11.

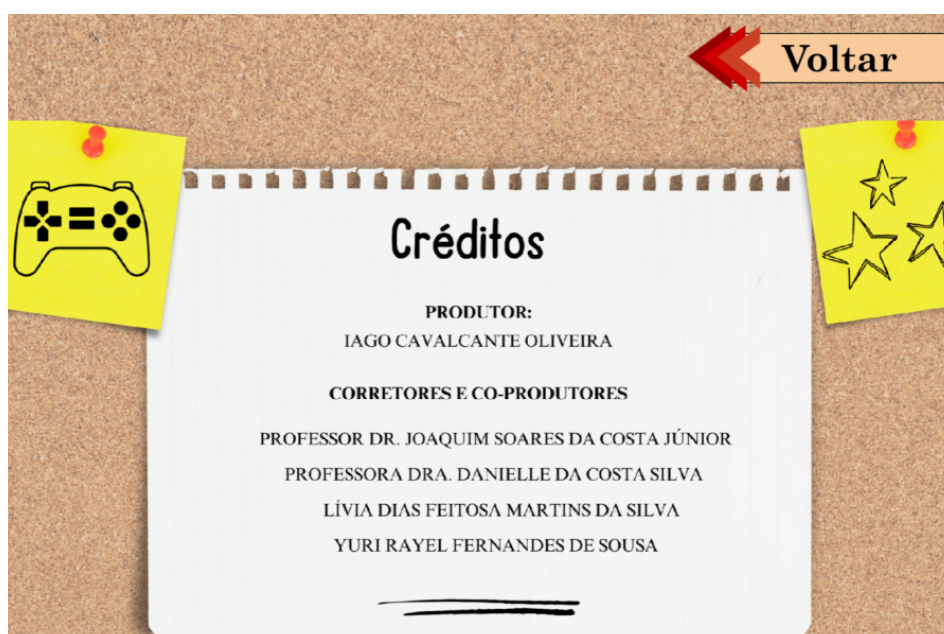
Imagem 11: Tela explicativa dos modos de jogo.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Ao clicar no botão “como jogar”, aparecerá três botões, igualmente a imagem acima, onde o jogador obterá informações a certa de como funciona os três modos de jogo disponíveis, bem como suas variações, podendo se planejar e tomar consciência do que lhe será proposto como desafio, tornando o jogo mais focado e objetivo. Logo abaixo, na imagem 12, observa-se a tela transmitida pelo botão “créditos”.

Imagem 12: Tela demonstrativa dos créditos do jogo.



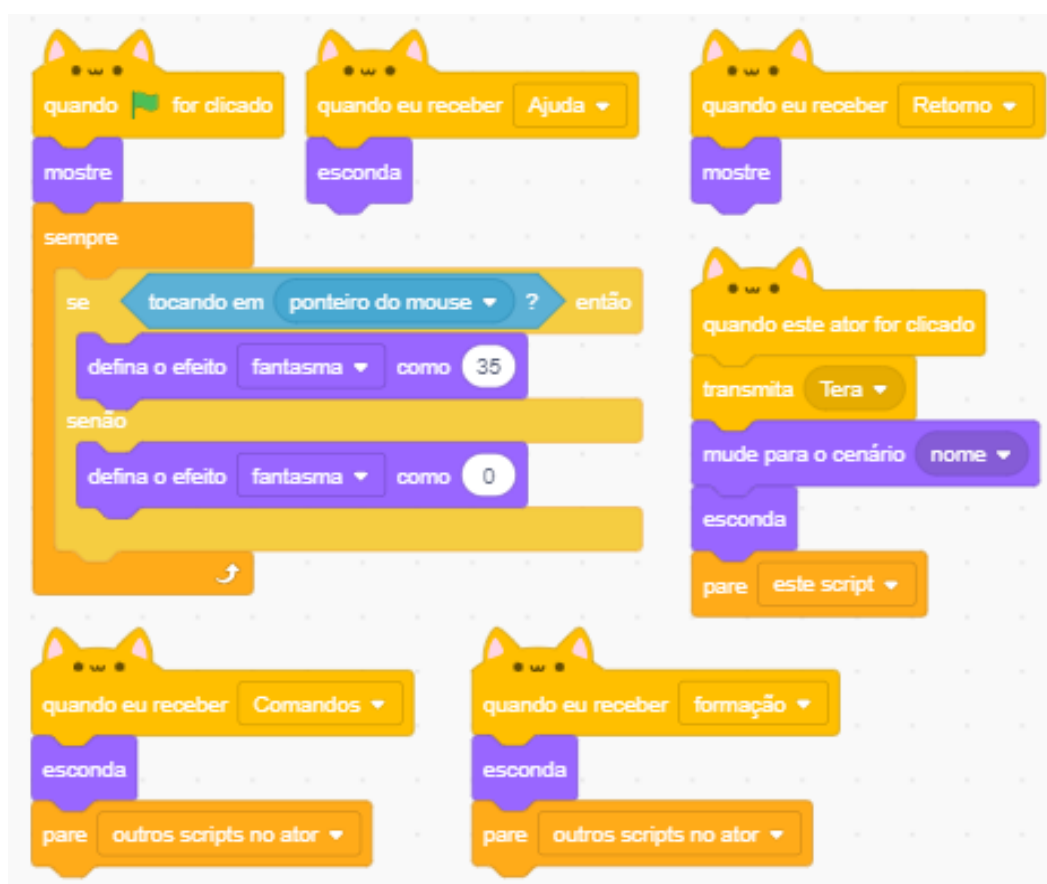
Fonte: Próprios autores, 2023.

Assim que o botão “créditos” for clicado o cenário muda a tela e apresenta um cartão com o nome de todos que produziram e ajudaram a desenvolver o jogo Lozz e os Hidrocarbonetos.

5.5 Codificação para o início do jogo:

A linguagem de bloco presente no *Scratch* realiza ações mediante transmissão de mensagens ao conectar certos blocos, dessa forma, uma vez que dois ou mais blocos são conectados para realizar uma certa função todos os outros atores e botões presentes dentro ou fora do cenário “gritadas” de que os blocos estão sendo executados no palco, o software só permite que eles trabalhem sob uma mensagem por vez, que se inicia pela bandeira verde, que deve estar presente em todos os botões e atores. Na imagem 13 é possível observar como os blocos foram organizados para executarem suas ações de iniciar o jogo através do clique no botão jogar.

Imagem 13: Blocos de programação do botão jogar.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Os blocos acima foram montados mediante a seguinte lógica, para que o jogador saiba

que ele é um botão clicável, ele apresenta o efeito fantasma ao passar o ponteiro do mouse por cima, imprimindo no jogador a sensação de resposta com efetividade mediante a exploração dos botões e do jogo. A ação transmitirá o início do jogo através da mensagem “Tera” e todos os outros atores, de dentro e fora do palco obedecerão tal mensagem, assim como o botão jogar deve obedecer as ordens transmitidas por outros botões. Sabendo disso, os autores desenvolveram os botões para interagirem entre si com mensagens de mostrar e esconder, fazendo com que cada comando executado certifique-se que somente os botões e/ou atores que possuem alguma função no palco apareçam, e os outros fiquem “escondidos”.

Continuando, logo que o jogador clicar em jogar, a atriz “Lozz” irá aparecer, com um novo cenário, dando boas vindas ao jogador e o convidando para jogar, a tela em que “Lozz” aparece pode ser visualizada na imagem 14. Logo em seguida, o cenário irá mudar e este será direcionado para o menu de modos de jogo.

Imagem 14: Tela de apresentação de “Lozz”.



Fonte: Próprios autores, 2023.

A atriz “Lozz” auxiliará o jogador durante a jogatina, aparecendo em questões difíceis para dar dicas e sugestões ao jogador. Ao clicar no botão “estudos” na tela inicial, o usuário tem acesso ao material de estudos desenvolvido e disponibilizado dentro do jogo, que pode ser examinado na imagem 15.

Imagem 15: Primeiro cenário de estudos e apresentação de “Lozz”.



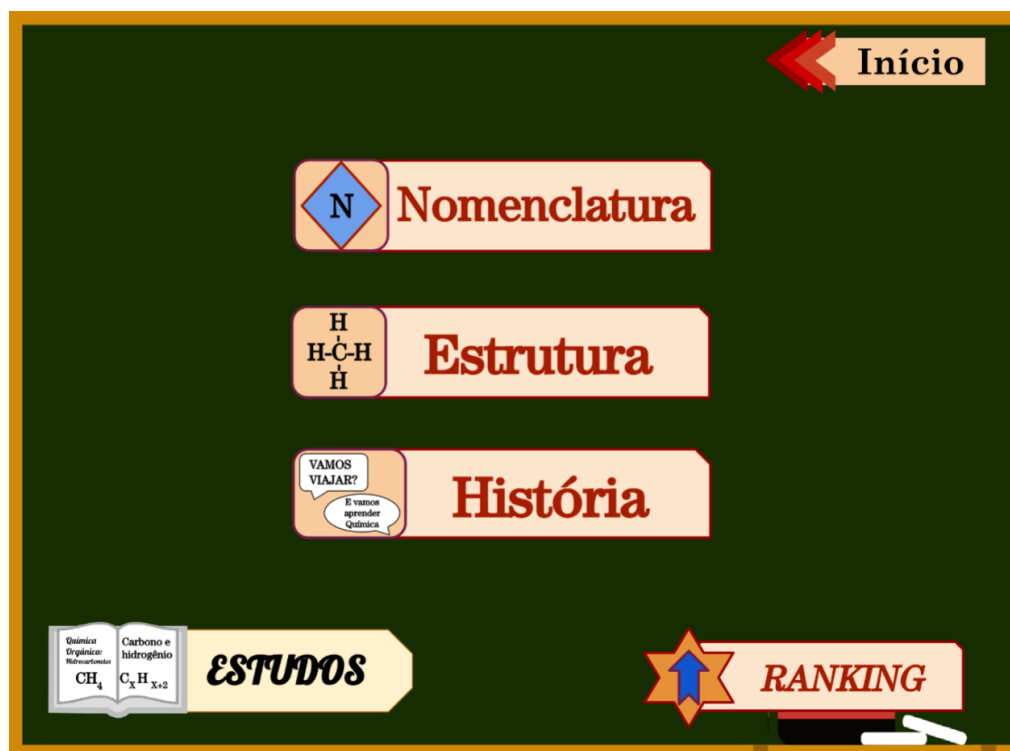
Fonte: Próprios autores, 2023.

A parte de estudos do jogo contempla assuntos de química orgânica estudados no 3º ano do ensino médio, tendo como base a BNCC e outros livros didáticos como: Princípios da química, questionando a vida e o meio ambiente pelos autores Atkins e Jones (2011), introdução à química orgânica por Luiz Cláudio de Almeida Barbosa (2011) e Química orgânica: volume 1 pelos autores Solomons, Craig e Scott (2018) (ATKINS e JONES, 2011; BARBOSA, 2011; SOLOMONS, CRAIG e SCOTT, 2018).

Mediante estudos realizados por Barbosa (2019) programou-se uma sequência didática diante aos conhecimentos prévios necessários para que se entenda o que é um hidrocarboneto e como identificá-lo, visando auxiliar o jogador em desenvolver seus conhecimentos acerca do conteúdo do jogo (BARBOSA, 2019). A princípio, o ator “Lozz” se apresenta ao jogador, convidando-o a estudar química, juntamente dele aparecem dois botões no canto inferior, o botão de “comece logo” para dar início ao conteúdo de forma mais rápida e o botão “menu” que leva diretamente ao menu de escolha de modo de jogo, que pode ser visto na imagem 16.

5.6 Modos de jogo e questões

Imagem 16: Tela de menu para escolha do modo de jogo.



Fonte: Próprios autores, 2023.

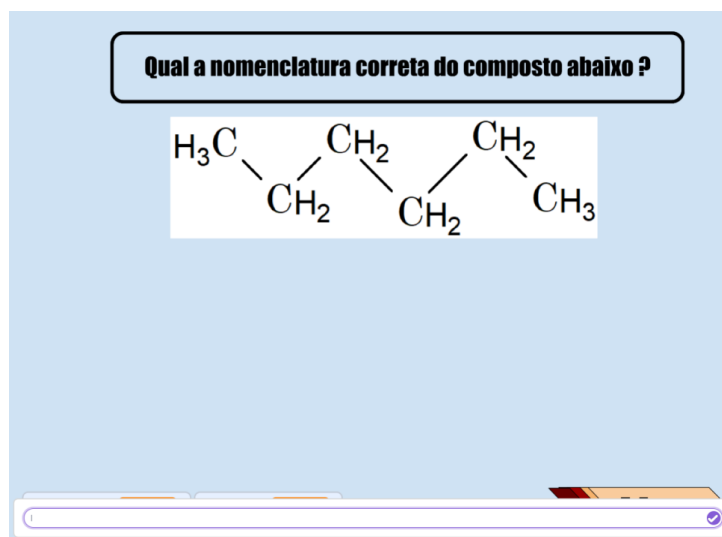
Observa-se seis botões distintos, os três principais ficam no centro, que dão início às questões referentes a seus respectivos nomes: “Nomenclatura” dá início às questões em que é apresentada uma imagem de um composto e o jogador terá que clicar no botão com a nomenclatura correta ou escrevê-la, dependendo da questão. “Estrutura”, onde é apresentado o nome IUPAC de um hidrocarboneto e o usuário terá que clicar na estrutura correta. E por fim, o “História” onde é apresentado o personagem chamado “Lozz” este chamará o jogador a viajar com ele buscando redescobrir e observar algumas estruturas estudadas na química orgânica.

Para os pesquisadores Paiva e Rodrigues (2023) a tecnologia atrelada aos jogos possui potencial como uma estratégia pedagógica para o ensino da Evolução Humana, pois concede estímulos, de forma atrativa e dinâmica, ao discentes colaborando com o desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais dos mesmos, seja para resolução de situações simples ou problemas cotidianos. Mediante a isso, os autores desenvolveram parte dos elementos visuais do jogo de modo harmônico, seguindo um padrão de cores e de formatos, para melhor estimular os jogadores, bem como auxiliar na assimilação de formas e compostos (PAIVA e RODRIGUES, 2023).

Os botões destacam para qual modo de jogo será apresentado ao jogador, ou seja, o de

nomenclatura dará acesso ao modo de jogo nomenclatura, em que serão apresentadas questões com a imagem de um composto, onde o jogador deverá escrever o nome do composto ou clicar no botão, como pode ser observado na imagem 17 e 18 respectivamente. Conforme o progresso do usuário, as questões ficam mais complexas, variando a quantidade de alternativas mediante a dificuldade da questão, como pode ser visto na imagem 19.

Imagem 17: Questão de nomenclatura por escrito.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Na imagem 17 é apresentada uma questão de nomenclatura escrita, onde é aparece a imagem de um composto químico, prioritariamente um hidrocarboneto, e logo abaixo uma caixa de pergunta, onde o usuário digitará o nome IUPAC corretamente. Esse tipo de questão tem como objetivo fazer com que o aluno reforçe seu pensamento cognitivo ao ter que escrever o composto, pois dessa forma ele não recebe estímulos visuais como as questões objetivas que possam influenciar na sua resolução, ou seja, tal questão visa testar o conhecimento real sobre a nomenclatura do composto.

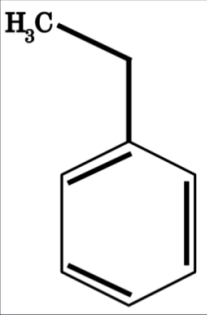
Imagem 18: Questão de nomenclatura com 3 alternativas.

Qual a nomenclatura do composto formado por 1 benzeno e um etil?

Metil-benzeno

Etil-benzeno

Propil-etil-cicloexano



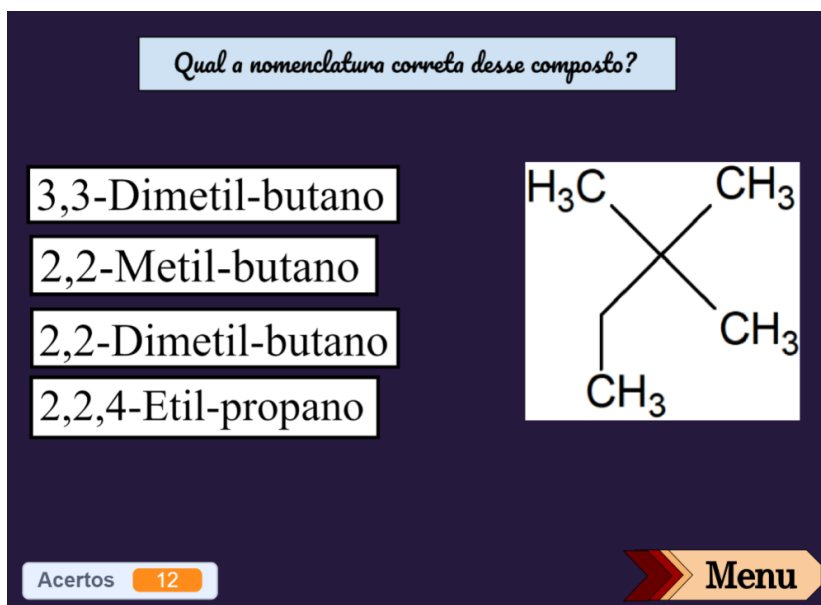
Acertos 11

Menu

Fonte: Próprios autores, 2023.

Em questões objetivas de nomenclatura e estrutura, consideradas fáceis, utilizou-se somente de três alternativas por questão, sendo uma correta e duas incorretas. Pois em questões assim tem como foco desinibir o jogador em avançar no jogo, pois ao mesmo tempo que se apresenta como uma questão fácil, por ter poucas opções, pode fazer com que o aluno se questione mais antes de decidir qual é a certa, em casos que ele não conhece a resposta correta, o que pode levar este a errar a questão e levantar o questionamento próprio do por que errou, que consequentemente pode provocá-lo a buscar a resposta correta. Já na imagem 19, é possível ver uma questão considerada de nível intermediário, pois conta com quatro alternativas, sendo uma correta e três incorretas.

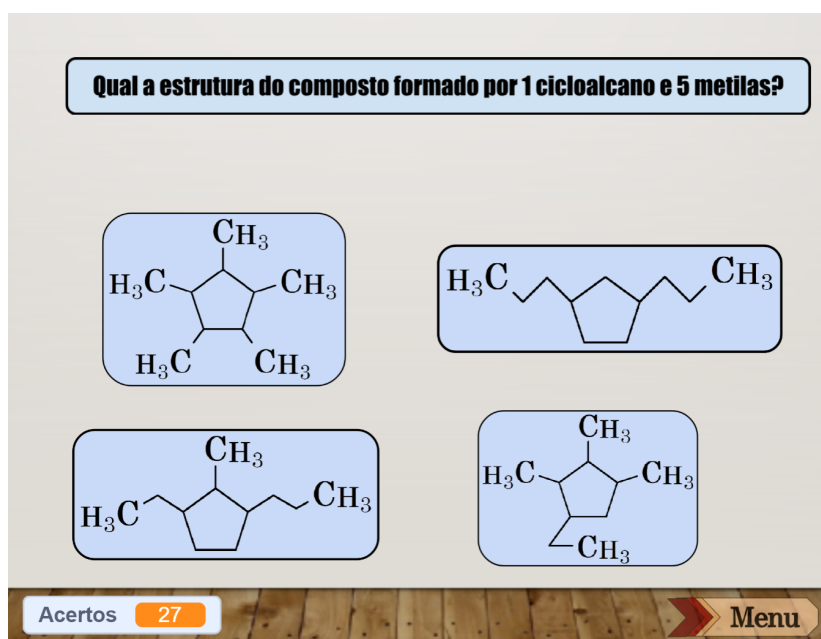
Imagem 19: Questão de nomenclatura com 4 alternativas.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Nesse modelo de questão, o objetivo é desafiar o jogador a utilizar seu conhecimento real em nomenclatura, apresentando geralmente compostos complexos ou ramificados, que um certo grau de dificuldade, que possa resultar em um acerto por mérito próprio, bem como um “chute”, assim como em um erro, que pode levar o jogador a se questionar sobre o que ele pode ter errado e assim motivá-lo a buscar mais conhecimento para que o erro não volte a acontecer. O mesmo foi pensado para as questões de estrutura, como na imagem 20.

Imagem 20: Questão de estrutura com 4 alternativas.



Fonte: Próprios autores, 2023.

No modelo de questão do modo de estrutura utilizou-se o mesmo estilo de questão do modo de nomenclatura, apresentando o enunciado em forma de pergunta e fornecendo quatro alternativas, sendo somente uma correta. As estruturas apresentadas seguem um padrão lógico pensado mediante o pensar incompleto da questão, com apresentação de formas que podem levar o aluno com menor preparo a dúvida.

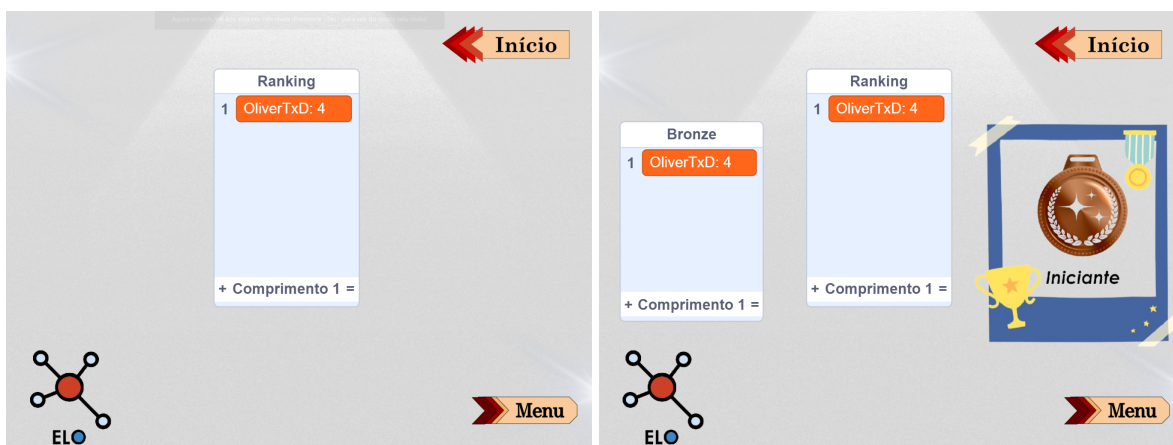
Um dos objetivos primários da gamificação é desenvolver uma prática de contato do jogador com os assuntos exigidos pelas problemáticas apresentadas, potencializando o processo de aprendizagem, sendo que em casos onde o aluno já tem contato com tal conteúdo, visa-se aumentando a afinidade do aluno com determinados assuntos dentro do conteúdo, de maneira eficaz e satisfatória, imprimindo sensações de superação ou desafiando o mesmo (DA CRUZ, NEJAIM e BEZERRA, 2021; SILVA, SALES e CASTRO, 2019).

5.7 Sistema de classificação do jogo

Como foi citado acima, os jogos educativos possuem diversas características que demonstram ser ferramentas pedagógicas importantíssimas, com grande valor a agregar no ensino-aprendizagem dos discentes em um ambiente dinâmico e gratificante. Uma das ferramentas que os jogos podem disponibilizar para otimização e desenvolvimento do cognitivos e das habilidades sociais dos discentes é a fomentação de um ambiente competitivo/cooperativo, que leve o mesmo a encarar certas situações ou mesmo desafios que o provoque a buscar mais conhecimento para superá-los, desta forma, incentivando o mesmo a buscar os saberes necessários para a sobrepujar tal obstáculo (REINA, ORTEGA, MORA, BECERRA E REINA, 2022; MONTEZE e PEREIRA, 2021).

Pensando nisso, foi desenvolvido um sistema de classificação dentro do jogo "Lozz e os Hidrocarbonetos", baseado na quantidade de acertos e erros em questões pelo jogador. O sistema apresentado ao usuário pode ser visualizado na imagem 20.

Imagem 21: Tela de classificação juntamente com o elo do jogador.



Fonte: Próprios autores, 2023.

A princípio, o sistema de classificação do jogo, denominado “*ranking*”, classifica em o jogador em elos, de acordo com sua pontuação no jogo, possuindo duas listas de classificação, a primeira aparece ao lado esquerdo, que é apresentado o nome do elo do jogador, e sua respectiva pontuação dentro do mesmo, na lista do meio é apresentado o “*ranking*” global, contendo todos os jogadores, de todos os elos, e suas respectivas posições. Na imagem acima, o Elo mostrado é o Bronze, cujo é o *rank* inicial, o usuário apresenta 4 pontos e está em primeiro lugar na classificação. Para fomentar o sistema de recompensa do jogador em compensação ao seu esforço, é-lhe concedido uma medalha, que fica ao lado direito da classificação geral, dentro da borda.

O sistema de classificação e as listas foram colocadas dessa forma para impelir ao jogador a sensação de que ele pode ser muito bom em comparação a outros jogadores do mesmo nível que ele, por conta disso, se dividiu os elos com uma quantidade relevante de pontos, facilitando a flutuação de pontos do jogador entre elos e imprimindo a sensação de que o usuário pode está ficando melhor ou pior do que outros jogadores, mediante seus esforços dentro do jogo, isso pode fomentar sua busca em melhorar sua pontuação e subir seu elo. De acordo com estudos realizados por Monteze e Pereira (2021), a competitividade é uma importante ferramenta para o ensino, como fala no trecho abaixo:

Com a possibilidade de as crianças cresceram em meio digital, o uso dos jogos educativos é de extrema importância, pois viabiliza a apresentação de novos conteúdos, como a competitividade saudável, a compaixão pelo próximo ou até mesmo o controle das emoções (MONTEZE; PEREIRA, 2021, p. 19-20).

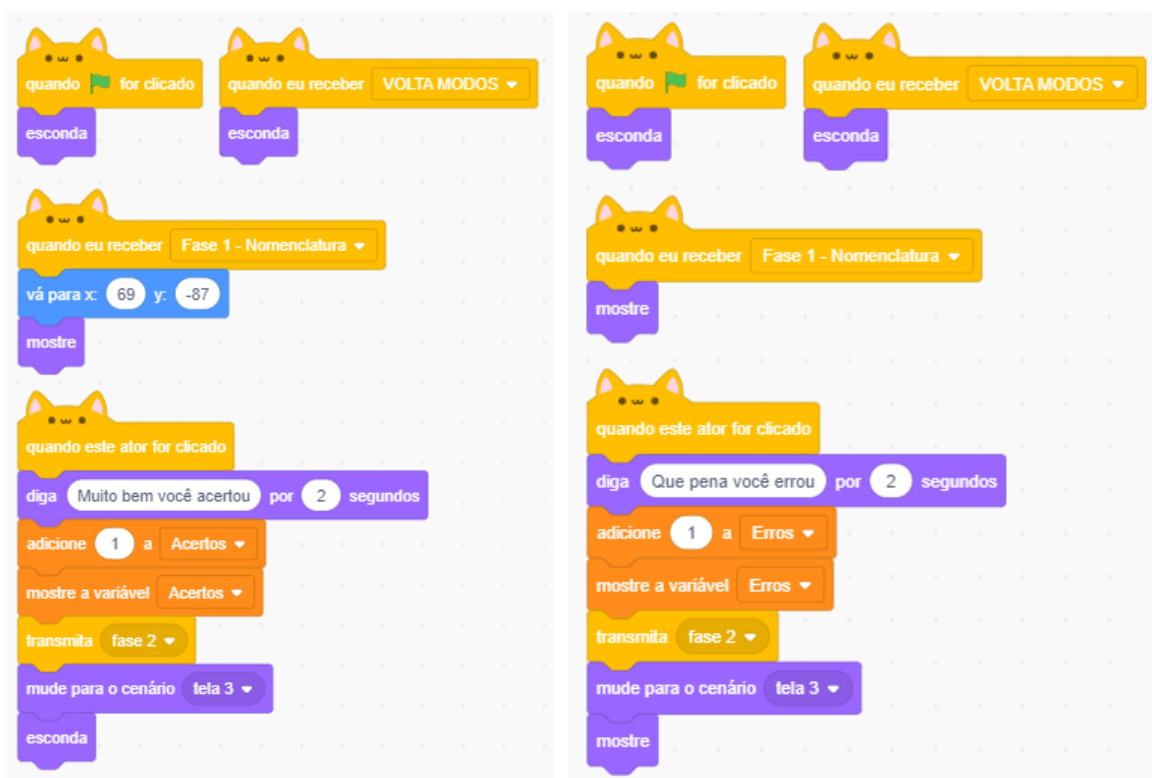
A tecnologia vem avançando a cada dia no campo da educação, agregando recursos e ferramentas importantes no auxílio ao processo de ensino-aprendizagem, sendo assim,

fomentar o uso de jogos educativos com uma integração adequada aos conteúdos de química, permite com que o aluno adquira novas possibilidades de desenvolver uma certa familiaridade com os conteúdos apresentados dentro do jogo, e com estímulos adequados, como é o caso do uso das emoções mediante a competitividade para promover a busca por conhecimento para satisfazer a necessidade de superar o desafio apresentado pela competição.

Logo, observa-se que fomentar a competitividade, e até mesmo a cooperatividade, em jogos é saudável e incentiva os exercícios de funções psicomotoras e socioemocionais aos usuários, encaixando-se perfeitamente na proposta da BNCC de desenvolver tais habilidades ao decorrer do processo educativo (BRASIL, 2018).

Retornando ao jogo, quando o jogador acertar questões, este recebe de 1 a 3 pontos, dependendo do nível da questão e da fase em que ele está, cada modo de jogo tem seu modelo de questão próprio, em casos de acerto da questão o jogador é parabenizado, em caso de erro, o mesmo recebe uma mensagem de consolo. Os blocos de programação podem ser visualizados na imagem 21, logo abaixo.

Imagem 22: Blocos de variáveis para contabilizar acertos e erros.

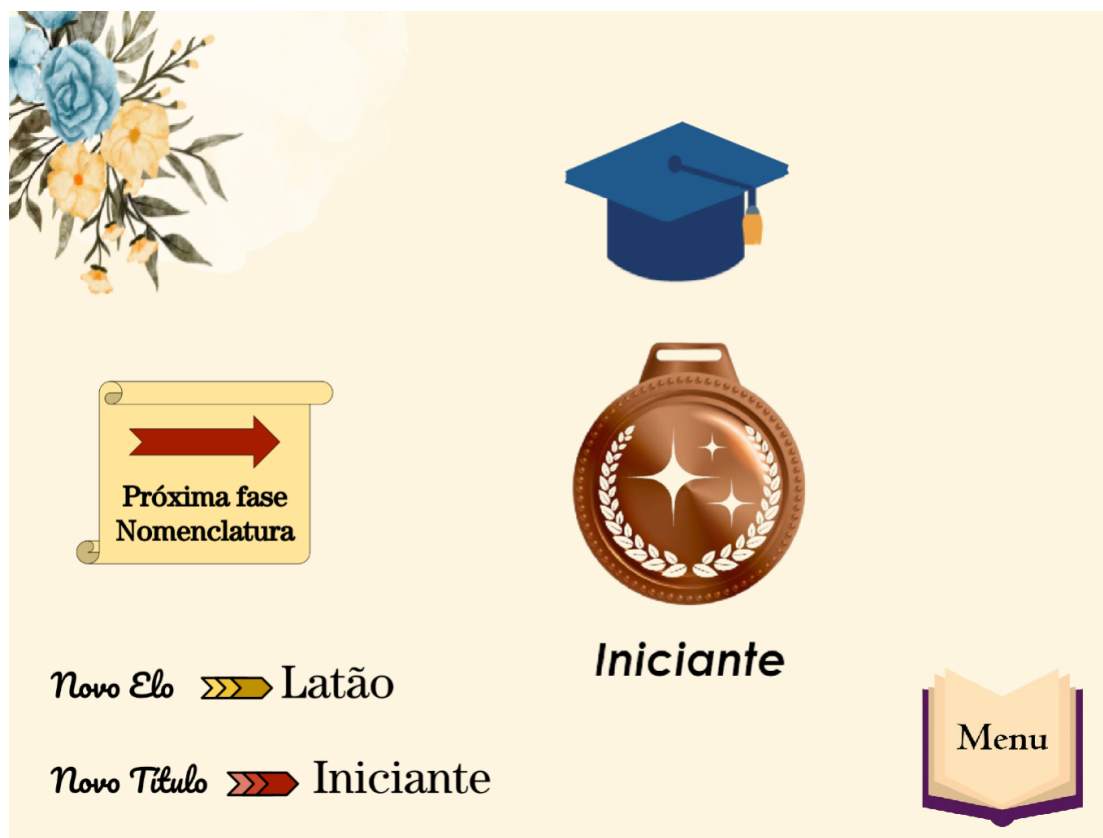


Fonte: Próprios autores, 2023.

Para o funcionamento do sistema de classificação, programou-se os botões de cada questão para realizar uma confirmação de acerto ou erro da questão. Quando o jogador clicar no botão com a resposta correta, este transmitirá uma mensagem de acerto, com a frase

“Muito bem você acertou” e adicionar pontos ao jogador, que no caso da imagem acima é uma questão de nível fácil, logo, o jogador recebe 1 ponto. Assim que o jogador completa um nível ele recebe uma tela de parabenização, que pode ser observada na imagem 22, e sua pontuação é contabilizada por completo.

Imagem 23: Tela de parabéns ao jogador que demarca o fim do nível.



Fonte: Próprios autores, 2023.

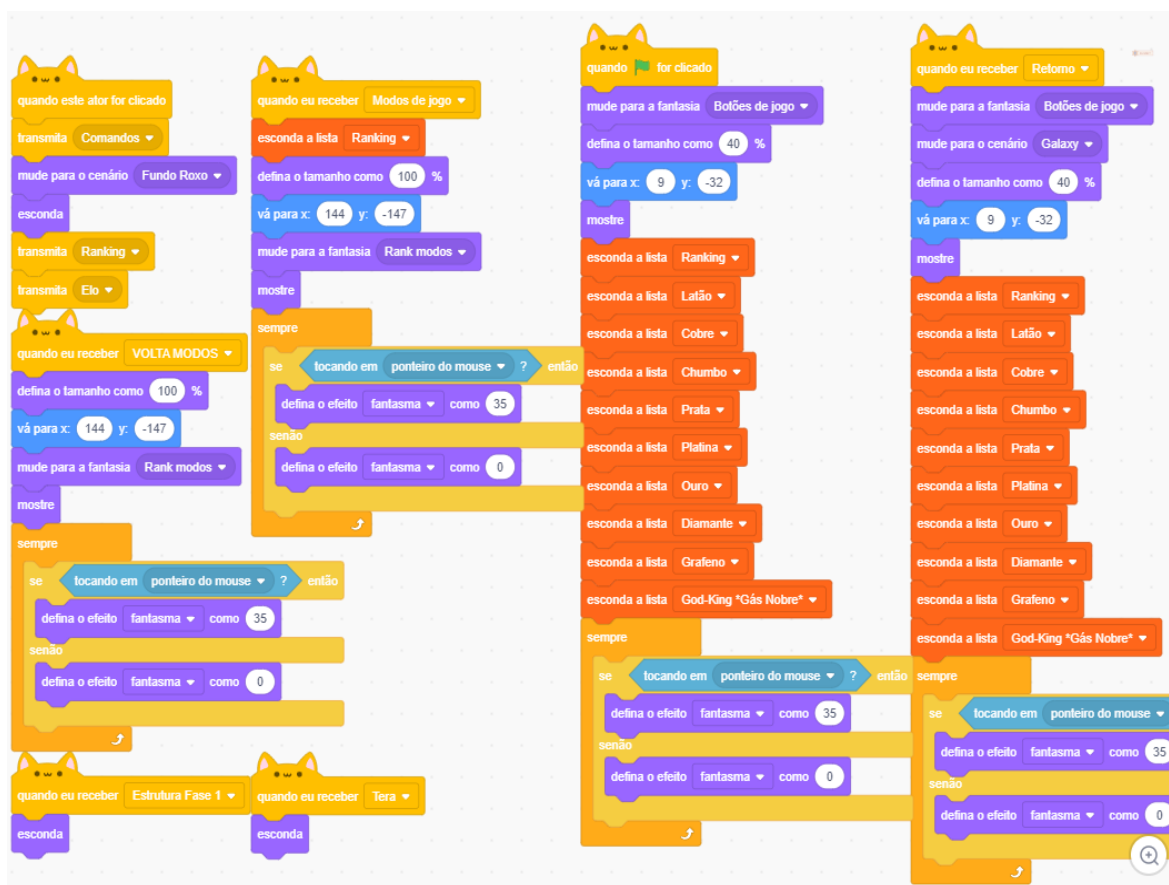
Após concluir uma fase, o jogador é apresentado a cena de parabéns, e logo em seguida a cena de conclusão de fase, onde este geralmente recebe uma medalha parabenizando seu esforço, nesta parte, haverá dois botões, um que voltará ao menu de jogos, para que este possa escolher algum outro modo de jogo antes de continuar para a próxima fase de modo de jogo nomenclatura, e também haverá o botão que o levará diretamente para a próxima fase. Este botão também pode aparecer para a segunda fase do modo de estrutura.

5.8 Codificação utilizadas para o sistema de classificação

Após cada fase concluída, é realizada a contagem de pontos do jogador, sendo computado pelos blocos do botão “ranking”, que transmitem as informações de pontuação para o sistema de classificação e premiação do jogo, a programação em blocos pode ser

observada nas imagens 23 e 24.

Imagem 24: Blocos utilizados para programar o botão de “ranking”.



Fonte: Próprios autores, 2023.

Para que o bloco pudesse atuar de maneira correta, foi programado que o botão deve atrelar a pontuação ao jogador assim que este acertar uma questão ou errar 5 questões, logo após, adicioná-lo à lista de classificação principal, “*ranking*”, e mediante a quantidade de pontos, colocar ele em um elo adequado.

Por fim, o ponto chave da gamificação é fazer com que o aluno busque o conhecimento utilizando diferentes ferramentas e seja recompensado mediante seu esforço na buscar o conhecimento e por apresentar saberes adequados às questões, sendo assim, é de suma importância fazer com que a parte sobre a classificação do jogadores e seus respectivos elos seja apresentado de forma adequada, autores como Fernandes (2010) ressaltam a importância da competitividade e cooperatividade em descrevendo como:

Diversos jogos digitais promovem o desenvolvimento da coordenação motora, e de habilidades espaciais. Quando possuem características competitivas ou cooperativas, os jogos servem como agentes de socialização entre os jogadores. Em rede, com

outros jogadores, o jogador tem a chance de compartilhar informações e experiências, expor problemas relativos aos jogos e ajudar uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída. (FERNANDES, 2010, pág 14, p. 4)

Mediante a competitividade imposta pelo sistema de classificação e o elo, impele-se ao jogador o sentimento que este pode ser melhor e tem espaço para melhor a si mesmo e as seus saberes, e sendo implementado da forma correta, pode ser uma grande motivação para o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas, de identificação e nomenclatura de compostos orgânicos.

Logo, para o bom funcionamento do jogo foi programado para que os botões correspondessem adequadamente aos comandos enviados pelos atores e as questões. Os blocos utilizados para programar o sistema de classificação estão na imagem 24.

Imagem 25: Blocos utilizados para programar o sistema de classificação do jogo e a divisão dos elos.



Fonte: Próprios autores, 2023.

A forma como os blocos foram organizados para realizar a contagem de pontuação do

“*ranking*”, utiliza a seguinte logística: caso o jogador tenha algum acerto, adicione o mesmo e sua pontuação no sistema de classificação, e dê sua posição de acordo com sua pontuação. Caso o jogador possuísse uma determinada faixa de pontos, ou seja, jogasse e acertasse algumas questões, os acertos seriam contabilizados e colocados em um sistema à parte, denominado de elo, onde, quando o usuário tiver uma quantidade de pontos suficiente para subir de elo, o mesmo deverá ser excluído da lista anterior e colocado na lista atual, em sua devida posição, mediante a pontuação dos outros jogadores do mesmo elo. Sobre o sistema de recompensas do jogo, na imagem 25 é possível visualizar as medalhas disponíveis no jogo.

Imagem 26: Medalhas do sistema de classificação, com seus respectivos títulos.



Fonte: Próprios autores, 2023.

O sistema de recompensa de uma atividade lúdica é uma das principais ferramentas para incentivar o aluno a continuar jogando e aprendendo sobre o conteúdo ao qual está sendo apresentado (OLIVEIRA, 2018). autores como Silva, Sales e Castro (2019) descrevem que a motivação está intrinsecamente relacionada ao interesse do próprio aluno que busca satisfazer-se ao desenvolver determinada atividade ou mesmo em sentir-se incluído em certas atividades que gerem a autonomia necessária ao discente (SILVA; SALES e CASTRO, 2019).

Em resposta a isso, as questões e a forma como o sistema de classificação foi

construído, visando fazer com que o aluno sinta o equilíbrio entre desafio, que as questões impelem a ele e suas habilidades desenvolvidas por meio de seus estudos. Juntamente com as medalhas, o jogador terá bordas diferentes dependendo de sua classificação, e estas podem ser observadas na imagem 26.

Imagem 27: Bordas do sistema de classificação.



Fonte: Próprios autores, 2023.

As bordas aparecem juntamente das medalhas, na tela de “*ranking*”, sendo colocadas logo acima das medalhas, de forma que fique rodeando a medalha imprimindo a sensação de que ela é maior e visualmente mais bonita, estas vão variar a cada dois elos, ou seja a primeira borda, que está no canto superior esquerdo da imagem 26, é a recompensa dada aos jogadores dos dois elos iniciais, bronze e ferro, a segunda borda, da esquerda para a direita, para os elos cobre e chumbo, a terceira borda, no canto superior direito, será apresentada nos elos prata e platina, a quarta borda, no canto inferior esquerdo, será revelada nos elos ouro e diamante, e por fim, a última borda, no canto inferior direito, é exclusiva do último elo gás nobre. O objetivo das bordas é imprimir ao jogador a impressão de que ele está ganhando mais recompensas pelos esforços realizados durante o jogo, motivando-o a continuar sua jornada, assim como impelir a ele a sensação de que pode haver novidades a cada elo, com recompensas mais originais e exclusivas, gerando incentivos para que ele continue a jogar (DA CRUZ, NEJAIM e BEZERRA, 2021; OLIVEIRA, 2018)

capítulo 6

conclusão

6.1 Considerações finais:

Observando a evolução da tecnologia e os avanços no campo da ciência e educação, evidencia-se que a gamificação pode se tornar uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. Podendo ser utilizada como uma estratégia de ensino que provoque o discente a buscar ampliar seus conhecimentos escolares através de elementos presentes nos jogos.

O uso da *Scratch* para o desenvolvimento do jogo "Lozz e os Hidrocarbonetos" constitui em uma proposta concreta para implantar a gamificação no ensino de química. A metodologia desenvolvida teve como objetivo realizar uma revisão da literatura acerca da gamificação como ferramenta de ensino na educação básica e apresentar um jogo didático que foi desenvolvido para o ensino de química orgânica, vislumbrando auxiliar alunos da educação básica em dificuldades como identificar e nomear compostos orgânicos, especialmente hidrocarbonetos. Por meio do jogo produzido foi possível concluir que a plataforma Scratch tem boas ferramentas para o desenvolvimento de atividades lúdicas que podem ser utilizadas para corroborar de forma inovadora com o ensino de química orgânica.

O jogo "Lozz e os Hidrocarbonetos" atingiu o objetivo deste trabalho pois apresenta diversas ferramentas que podem ser utilizadas para fomentar, motivar e incentivar a busca por novos conhecimentos em química orgânica, apresentando uma boa ambientação para desenvolvimento de saberes específicos sobre hidrocarbonetos, questões de fácil entendimento e com mudanças em sua dificuldades, bem como nas recompensas em suas resoluções, com premiações em uma área específica do jogo. Além disso, visando motivar os jogadores a continuarem seus estudos dentro e fora do jogo, foi desenvolvido um sistema de classificação que divide os jogadores grupos, com um nome especial por cada grupo para gerar um sentimento de pertencimento a este ou a outro grupo, com usuários de conhecimento compatíveis dentro de cada grupo, sendo divididos pela sua quantidade de acertos em cada nível de jogo.

O jogo "Lozz e os Hidrocarbonetos" pode motivar os alunos a buscarem e desafiarem seus conhecimentos em química de modo atrativo e divertido, além de desenvolver habilidades cognitivas e sociais, quando utilizada por um círculo de amigos e conhecidos, também sendo possível que o professor utilize o jogo dentro de sala de aula, disseminando o conhecimento científico acerca da química orgânica, e esta forma, exibindo a possibilidade de desenvolver uma outra atividade lúdica com outros conteúdos de química, utilizando este trabalho como referência.

CAPÍTULO 7

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS:

- ALBUQUERQUE, E. B. C. Conceituando alfabetização e letramento: conceito e relações. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2005. Disponível em: [https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/download/14368/11992/82915#:~:text=Conforme%20Leal%2C%20Albuquerque%20e%20Moraes,ALBUQUERQUE%2C%20MORAIS%2C%202010\).](https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/download/14368/11992/82915#:~:text=Conforme%20Leal%2C%20Albuquerque%20e%20Moraes,ALBUQUERQUE%2C%20MORAIS%2C%202010).)
- ALONSO, C. M.; GALLEG0, D. J.; HONEY, P. Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Madrid: **Mensajero**, 2002.
- ANDRADE, L. S. A. et al. O ensino de química e as metodologias ativas: uma abordagem para o conteúdo de ligações químicas. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 746-759, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/revista/index.php/SciNat>.
- ANDRADE, L. G. S. B. DE JESUS, L. A. F. FERRETE, R. B. SANTOS, R. M. A sala de aula invertida como alternativa inovadora para a educação básica. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, ISSN 2316-7297. V. 8, N. 2, pág 4-22. 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/595>.
- ARAÚJO, V. D. L.; GLOTZ, R. E. O. O letramento digital como instrumento de inclusão social e democratização do conhecimento: desafios atuais. **Revista Educação Pública**. 2014. ISSN: 1984-6290. DOI: 10-18264/REP. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/14/26/o-letramento-digital-como-instrumento-d-e-inclusatildeo-social-e-democratizaccedilatildeo-do-conhecimento-desafios-atuais>
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª Ed, **Bookman Companhia Ed.**, 2011.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: **Plátano Edições Técnicas**, 2003.
- BACICH, L.; MORAN, J. M. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática (Recurso eletrônico). n. 4, 2020, pp. 89-91. ISSN 2526-5814. 2018.
- BARBOSA, E. F. ; MOURA, D. G.. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 19 ago. 2013. DOI: <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>
- BARBOSA, João Justino. A construção do conceito de hidrocarbonetos por professores de química em formação inicial a partir da sequência didática interativa. Anais IV CONAPESC... Campina Grande: **Realize Editora**, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/56350>.
- BARBOSA, Luiz Cláudio de Almeida. Introdução à química orgânica. 2.ed. São Paulo: **Pearson Prentice Hall**, 2011. 311 p.
- BARROS, D. M. V. A teoria dos estilos de aprendizagem: a teoria dos estilos de

aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais convergência com as tecnologias digitais. **Revista SER: Saber, Educação e Reflexão**, Agudos/SP. v.1, n.2, ISSN 1983-2591. Jul. - Dez./ 2008. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2999/3/70-228-1-PB%202.pdf>

BATISTA, L.; TORI, R.; HARLLEN, B. A Realidade Virtual auxiliando o processo de ensino e aprendizagem de Geografia no Ensino Fundamental II: Proposta de Design de Conteúdo imersivo baseado na BNCC. Anais dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. p. 8. **Universidade de São Paulo**. 2020. Disponível em: https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/luis_batista.pdf

BATISTA, L. M. B. M.; DA CUNHA, V. M. P. O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem. **Docent Discunt**, Engenheiro Coelho (SP), v. 2, n. 1, p. 60–70, 2021. DOI: 10.19141/2763-5163.docentdiscunt.v2.n1.p60-70. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/rdd/article/view/1369>.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 25–40, 2012. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>.

BELLAS, R. R. D., QUEIROZ, I. R. L., LIMA, L. R. F. de C., & SILVA, J. L. de P. B. O conceito de substância química e seu ensino. **Química Nova Na Escola**, 41(1), 17–24. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160143>.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Portal da Legislação, Brasília, 16 fev. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm.

CARDOSO, A. T.; BERNARDES, G. C.; ANDRADE, L. V.; GOULART, S. M. “Casadinho da química”: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1701-1716, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1701-1716.id911. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/911>.

CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de

pesquisas no período 2010 – 2020. **Revista Thema**, v.19 n.3, p.670-687. 2021 ISSN: 2177-2894. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226>. 2021.

COTONHOTO, Larissy Alves; ROSSETTI, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Constr. psicopedag.**, São Paulo, v. 27, n. 28, p. 37-47. 2019. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542019000100005&lng=pt&nrm=iso>.

CANVA. Disponível em: <https://www.canva.com/design/DAFxQOCMjvE/WPfpK1Ynv7qGGy1Trvnsgg/edit>.

CHALLCO, Geiser C. et al. Toward a unified modeling of learner's growth process and flow theory. **Journal of Educational Technology & Society**, Taipei City, v. 19, n. 2, p. 215-227, 2016.

ACD ChemsSketch. **ACD/LABS**. Desenvolvimento de Química Avançada. Versão 10.04. 2023. Disponível em: <https://www.acdlabs.com/products/chemsSketch/>

CORRÊA, C. R. G. L. A relação entre desenvolvimento humano e aprendizagem: perspectivas teóricas. Universidade Federal de Juiz de Fora. **Psicologia Escolar e Educacional**, SP. v. 21, n. 3, pg: 379-386. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2017/02131117>>

COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (Orgs.). Letramento digital – aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2005.

COSTA, J. C. S.; GOMES, M. A. A aprendizagem criativa como caminho para um novo modelo de ensino. UEaDSL. **ConSCIÊNCIA**. 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/viewFile/14438/1125611888>>

CUNHA, M. B. da; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; NASCIMENTO, J. E. do; MARQUES, G. de Q.; LIMA, F. O. Active methodologies: in search of a characterization and definition. **SciELO Preprints**, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.3885. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3885>.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98. 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf

CRUZ, J. M. DE O.. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 105, p. 1023–1042, set. 2008.

DA CRUZ, C. A. B.; NEJAIM, V. M.; BEZERRA, A. S. S. Gamificação como estratégia para estimular a aprendizagem dos alunos na escola: uma análise bibliométrica. **Rev. FSA**, Teresina, v. 18, n. 2. ISSN: 2317-2983. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.02.10>.

DAMASCENO, R. de O.; SIQUEIRA, M. M. D. Educação 4.0: aprendizagem, gestão e tecnologia. **Quipá Editora**. ISBN 978-65-89973-32-4. DOI 10.36599/qped-ed1.092. 2021.

DA SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; Kiill, K. B.. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. **Quím. nova esc.** Vol. 37, Nº 1, p. 27-34. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150005>.

DA SILVA, E. L. Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores. Dissertação (Mestrado). **Universidade de São Paulo**. Instituto de Química. Depto. Química Fundamental. Orientador: Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes. USP/IF/SBI-075/2007.

DESENHOS GOOGLE. Disponível em:

<https://docs.google.com/drawings/d/1E2nHGaWI03V3aejH2x2bffrJ3EpDmeGWwGRm2vhhdc/edit?hl=pt-BR>.

ESTEVES, R. M. M. G. et al. A escola tradicional e as questões da escola contemporânea. simpósio pedagógico e pesquisas em educação (XI SIMPED). **Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)**. pg. 1-10. 2019. Disponível em: <<https://www.aedb.br/simped/artigos/artigos19/23229344.pdf>>

FERNANDES, Naraline Alvarenga. Uso de jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem. **Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul**. 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/141470>.

SOUSA, J. B. F. de; BARBOSA, M. dos S.; TENÓRIO, L. A.; CAVALCANTE, M. A.. Scratch como recurso pedagógico para o ensino de modelos atômicos na modalidade médio-técnico: uma contribuição do construtivismo de piaget. **Conjecturas**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 171–194, 2021. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/113>. Acesso em: 2 jan. 2024.

FILHO, Edemar Benedetti; CAVAGIS, Alexandre D. M.; DOS SANTOS, Karen O.; BENEDETTI, Luzia P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no ensino de químicamineralogia no ensino de química. **Quím. nova esc.** Vol. 43, Nº 2, p. 167-175. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160242>

FILIPE, F. A.; SILVA, D. dos S.; COSTA, Á. de C. Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da base nacional comum curricular. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v. 29, n. 112, pp. 783-803. 2021. Epub 22 Feb 2021. ISSN 1809-4465. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002902296>.

FRANCO, Magda Aparecida De Oliveira; ZAMPIERI, Margarete Fátima de Oliveira; MACIEL, Reive Guedes; SILVA, Charles René Sousa; OLIVEIRA, Lucimara de. *et al.*. Jogos como ferramenta para favorecer a aprendizagem. **Realize Editora**. Anais V CONEDU. 2018. ISSN: 2358-8829. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47704>>.

FOCETOLA, Patrícia Barreto Mathia; CASTRO, Pedro Jaber; DE SOUZA, Aline Camargo Jesus; GRION, Lucas da Silva; PEDRO, Nadia Cristina da Silva; IACK, Rafael dos Santos; DE ALMEIDA, Roberto Xavier; DE OLIVEIRA, Anderson Cosme; DE BARROS, Claudia Vargas Torres; Vaitsman, Enilce; BRANDÃO, Juliana Barreto; GUERRA, Antonio Carlos de Oliveira; DA SILVA, Joaquim Fernando Mendes. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. **Química nova na escola**. Vol. 34, Nº 4, p. 248-255. 2012.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33ª ed. **São Paulo: Paz e Terra**; 2006.

FÜHR, R. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. **Realize Editora**. Anais V CONEDU. Campina Grande. 2018. Disponível em:
<<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/47017>>.

GADELHA, R. M. A. F. Educação no brasil: desafios e crise institucional. **Revista Pesquisa & Debate**. São Paulo. Vol. 28. N. 1 (51). ISSN 1806-9029. 2017.

GAMA, B. M.; ALVES, A. A. R.. Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no ensino de química. **Quím. nova esc.** Vol. 44, Nº 1, p. 17-25. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160266>

GARCEZ, Walmir Silva; MATSUNAGA, Luana Aparecida. Química orgânica para o ensino médio: uma abordagem inovadora. **Editora UFMG**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. ISBN 978-65-89995-47-0. 2022.

GATTI, I. M. C.; AFONSO, A. F.; CERQUEIRA, P. L.; COELHO, M. M. P. Escrita e criatividade na contextualização da química. **PerCursos**, Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 140 - 159, 2017. DOI: 10.5965/1984724617352016140. Disponível em:
<https://www.periodicos.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724617352016140>.

GRACINO, E. R. et al. A pandemia e a educação na escola pública: a dualidade do ensino e a diferença das classes sociais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 21, p. 1-21, 2021. DOI: 10.20396/rho.v21i00.8665300. Disponível em:
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8665300>.

GOLDEMBERG, J. O repensar da educação no brasil. *Estudos Avançados*, v. 7, n. 18, p. 65–137, maio 1993.

GOMES, Fabiano do Espírito Santo; DOS SANTOS, Alane Priscilla Américo; FILHO, Edson de Oliveira Lima; RODRIGUES, Leandro da Silva; QUEIROZ, Pedro Filipe Alves Chaves de. Nomenclatura Básica de Compostos Orgânicos pelas Regras da IUPAC. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, Instituto de Química - UFRN. 2015. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjaspGXpfGCAxWAs5UCHZaKCG8QFnoECDcQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.quimica.ufrn.br%2Fquimica%2Fdownload%2FApostilaNomenclaturaIUPAC.pdf&usg=AOvVaw1QJAEzvdgZp9QzieTywQhL&opi=89978449>

GOULART, S. M.; LIBANEO, J.C & SANTOS, Akiko. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade, **Akiko** (orgs). Campinas,SP: Alínea, 2005.

GONÇALVES, Camila Nart. Jogos de Competição como Cenário de Aprendizagem Cooperativa. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal de Santa Catarina**. Orientador: Éverton Fabian Jasinski. 125 p: il. 2018. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiI6tny9POCAxUDGbkGHbM9AakQFnoECA4QAQ&url=http%3A%2F%2Fm>

npef.ararangua.ufsc.br/%2Ffiles/%2F2016/%2F09/%2FSBF-CAMILA-N.GONCALVES.pdf&u sg=AOvVaw2i-xvOPMdAcEnjXIgBTZ3M&opi=89978449

GUAITA, R. I.; GONÇALVES, F. P. Experimentação articulada às tecnologias digitais de informação e comunicação: problematizações de conhecimentos na formação de professores de Química. **Química Nova**, v. 45, n. 4, p. 474–483, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170859>.

GUIMARÃES, Í. L. et al. Educação: novas perspectivas no uso das tecnologias. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. ISSN: 2448-0959. n° 07, Ed. 10, V. 02, pp. 24-41. 2022. DOI: 10.32749/nucleo conhecimento.com.br/educacao/uso-das-tecnologias.

IUPAC. Compendium of chemical terminology (gold book). Version 2.3.3, 2014-02-24. Disponível em: <https://goldbook.iupac.org/html/C/C01039.html>

IPEA. Instituto de pesquisa econômica aplicada. A infraestrutura sanitária e tecnológica das escolas e a retomada das aulas em tempos de covid-19. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2TOzBL9>.

JAPIASSU, R. B.; RACHED, C. D. A. A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**. Ed. 12, pg. 49-58, 2020.

KUJAWA, D. R.; MARTINS, A. R. de Q.; PATIAS, N. D. A evolução histórica da educação e da escola no Brasil. **Revista Sociais e Humanas**, [S. l.], v. 33, n. 3, 2020. DOI: 10.5902/2317175837574. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/37574>.

LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79259. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79259>.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. Trad. Carlos Ireneu da Costa. São Paulo: Ed. 34, p. 260. (Coleção TRANS). 1999.

LOPEZ, R. E. O. Los procesos cognitivos de la enseñanza y el aprendizaje: el caso de la psicología cognitiva y el aula escolar. México: Trillas, 2001.

MACEDO, K. D. da S. et al. Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. **Escola Anna Nery** 22(3):e20170435. DOI: 10.1590/2177-9465-EAN-2017-0435. 2018.

MASLOW, A. H. A Theory of Human Motivation. 1943. Disponível em: <http://psychclassics.yorku.ca/Maslow/motivation.htm>

MARTINS, S. M. P.; CAVALCANTI, H. L. B. Supernova: um jogo didático que aborda a tabela periódica e os elementos químicos utilizando a astronomia. **Quím. nova esc.** Vol. 45, N° 3, p. 187-194. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160337>

MCGONIGAL, J. Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. **The Penguin Press**, New York. 2011.

MENDONÇA, Helena Andrade. Construção de jogos e uso de realidade aumentada em espaços de criação digital na educação básica. In: BACICH, L.; MORAN, J. M. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática (Recurso eletrônico). n. 4, p. 77-105. ISSN 2526-5814. Porto Alegre: **Penso**, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange e outros (Orgs.). Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: **CRV**, p.23-35. 2017.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MORALES, O. E. T. (Org.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015, 2 v. cap. 2, p. 15-33. (Coleção Mídias Contemporâneas). Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista cultural La Laguna Espanha**, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>.

MONTEZE, Naihany Lacerda; PEREIRA, Ana Amélia de Souza. Os jogos digitais educativos: a influência da tecnologia no cotidiano das crianças. **Revista Científica UNIFAGOC**. Caderno Multidisciplinar. Volume VI. n.1. ISSN: 2525-488X. 2021. Disponível em: <https://revista.unifagoc.edu.br/index.php/multidisciplinar/article/view/670>

MUNIZ, L. S.; MARTÍNEZ, A. M.. A expressão da criatividade na aprendizagem da leitura e da escrita: um estudo de caso. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 4, p. 1039–1054, out. 2015.

OLIVEIRA, Antonio L. de; DE OLIVEIRA, José Clovis P.; NASSER, Maria Jucione S.; CAVALCANTE, Maria da Paz. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Quím. nova esc.** Vol. 40, Nº 2, p. 89-96. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160109>

OLIVEIRA, Renato de Araújo. Uma ferramenta de gamificação para avaliação de aprendizagem de disciplinas de graduação em computação. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFMA) - **Universidade Federal do Maranhão**, São Luís. 2018. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/2324>

PASQUALINI, J. C. A perspectiva histórico-dialética da periodização do desenvolvimento infantil. **Psicologia em Estudo**, 14(1), 31-40. 2009.

PAVANELO, E.; LIMA, R.. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 58, p. 739–759, ago.

2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a11>.

PAIVA, Janaina Aparecida Pereira; RODRIGUES, Rita de Cássia Lacerda Brambilla. Educação 5.0 – aplicação de jogo como suporte de aprendizado ao conteúdo de evolução humana. [RINTE] **Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação**. Ed. Especial: IX SEC Simpósio de Ensino de Ciências. v. 9 n. 1. 2023. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/rinte/article/view/2355>

PAVIA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana Helena Bomfim. Metodologias ativas de ensino aprendizagem: **Revisão integrativa**. SANARE, Sobral - V.15, n.02, p.145-153, Jun./Dez. - 2016.

PRAZERES, Ilson Mendonça Soares; OLIVEIRA, Carloney Alves de. Gamificação em sala de aula: uma proposta didática para o ensino do campo multiplicativo. **Universidade Federal de Alagoas**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. 2020. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564192>.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42. 2002. Disponível em: <https://goo.gl/geA25C>.

PEREIRA, C. DE F.; LUZ, P. T. S. DA.; CORRÊA, S. M. V.; NETO, R. N.. O uso do scratch como ferramenta para o ensino de química orgânica. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 4, n. Especial, p. 145-164, 2020. DOI: 10.36524/profept.v4iEspecial.638. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/638>.

PIAGET, J. Psicologia e pedagogia. Rio de Janeiro: Forense. 1970.

PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense universitária. (Trabalho original publicado em 1964). 2014.

REINA, Antonio; ORTEGA, Héctor García; MORA, Jesús Gracia; BECERRA, Armando Marín; REINA, Miguel. Compounds and Molecules: Learning How to Distinguish Them through an Educational Game. **Journal of Chemical Education**. 99 (3), 1266-1271. 2022. DOI: 10.1021/acs.jchemed.1c00975.

RODRIGUES, J. A. R. Nomenclatura de compostos orgânicos segundo as recomendações da IUPAC. Uma breve introdução. **Revista Chemkeys**, Campinas, SP, n. 7, p. 1–11, 2018. DOI: 10.20396/chemkeys.v0i7.9658. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/9658>.

REMOVE BG. **Kaleigo**. 2023. Disponível em: <https://www.remove.bg/pt-br>.

SANTOS, F. B. Dos. et al. Metodologias ativas como recurso de ensino-aprendizagem na prática pedagógica. VII CONEDU - Conedu em Casa. Campina Grande: **Realize Editora**, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/82480>>.

SANTOS, R. C. da S.; MARQUES, M. M.. A utilização de atividades gamificadas e da ciência forense como metodologias ativas para o ensino de química durante o ensino remoto.

Revista Insignare Scientia - RIS, v. 5, n. 2, p. 397-412, 23 jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.13009>

SANTOS, V. G dos; GALEMBECK, E. Aprendizagem criativa e significativa como estratégias para trabalhar ciências com as crianças: investigar, criar, programar. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1750-1.pdf>>

SANARE, S. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: **Revisão integrativa**. Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). v.15 n.º.02, pág 145-153. 2016.

SCHENEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida (flipped classroom). Universidade do Vale do Taquari. **Editora Univates**. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) - Coordenação Pedagógica. Ed.1, . ISBN 978-85-8167-252-6. 2018.

SILVA, A. A.; HARAGUCHI, S. K.; LEITE, B. S.. Percepções de estudantes sobre as potencialidades do jogo funções orgânicas no ensino de química orgânica. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 12, p. 1–21, 2022. DOI: 10.35699/2237-5864.2022.38232. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/38232>.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILLO, E. F.; CUNHA, M. B. M.; DOTTO, R. R. e DOURADO, P. V. A composição no ensino de química. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC, 2007.

SILVA, J. B. DA.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. DE .. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. e20180309, 2019.

SILVA JÚNIOR, CARLOS ANTÔNIO BARROS E; BIZERRA, AYLÁ MÁRCIA CORDEIRO. Estruturas e nomenclaturas dos hidrocarbonetos: é possível aprender jogando?. **HOLOS**, [S. l.], v. 6, p. 146–155, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.3616. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3616>.

SILVA, L. B. Sala de aula invertida: uma análise das contribuições e de perspectivas para o ensino de química. Enseñanza De Las Ciencias: **Revista De investigación Y Experiencias didácticas**. N.º Extra, pág. 1591-1596. 2018. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337101>.

SILVA, V. L. da; ULLER, C. M.; SANTOS, J. D. dos; REZENDE, F. A. ANÁLISE DA MOTIVAÇÃO DE PESSOAS: um estudo baseado em princípios da Hierarquia de Necessidades de Maslow. **REVISTA FOCO**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 148–166, 2017. DOI: 10.21902/jbslawrev. foco.v10i2.186. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/186>.

SILVEIRA, Gisely Dias. A plataforma *Scratch* como ferramenta na educação: o jogo digital "a química e o bacurizeiro". **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)**. CNPQ. Trabalho de conclusão de curso. 2020. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2098>.

SOARES, Cristine. Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: **Editora Cortez**, 2021.

SOARES, Málon Herbert Flora Barbosa. O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. **Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**. 2004.

SOLOMONS, T. W. Graham; CRAIG, B. Fryhle; SCOTT, A. Snyder. Química orgânica: volume 1. **LTC — Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda**. Tradução de Edilson Clemente da Silva. Vol. 2. ed. 12. 2018. ISBN 9788521635505.

SOUSA, J. M. R. et al. Gamificação como metodologia ativa no ensino de biologia. **VI encontro internacional de jovens pesquisadores**. 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57692> >

SOUZA, A. L. de A.; VILAÇA, A. L. de A.; TEIXEIRA, H. B. **Revista ibero-americana de humanidades, ciências e educação**. São Paulo, v.7.n.1, Jan. 2021. ISSN - 2675 – 3375. doi.org/10.29327/217514.7.1-23. 2021.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. DE M.. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálisis**, v. 23, n. 3, p. 429–438, set. 2020.

SKINNER, BF. Tecnologia do ensino. São Paulo: Herder; 1972.

TABILE, Ariete Fröhlich; JACOMETO, Marisa Claudia Durante. Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 34, n. 103, p. 75-86, 2017. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100008&lng=pt&nrm=iso>.

TEIXEIRA, L. H. O. A abordagem tradicional de ensino e suas repercussões sob a percepção de um aluno. **Revista Educação em Foco. Faculdade de São Lourenço**, MG. nº 10, pg 93-102. 2018. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/08/009_A_ABORDAGEM_TRADICIONAL_DE_ENSINO_E_SUAS_REPERCUSSÕES.pdf>

TEIXEIRA, M. M. A cibercultura na educação. **CESMAC**. 2014. Disponível em: <https://cesmac.edu.br/admin/wp-content/uploads/2014/11/a-cibercultura-na-educacao.pdf>

TERÇARIOL, A. A. DE; AFECTO, R. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 28, n. 2, p. 835-839, 19 abr. 2022.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2017. DOI: 10.18264/eadf.v7i2.440. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>.

VALENTE, José Arnaldo. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. M. (Orgs.).

Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática (Recurso eletrônico). n. 4, p. 77-105. ISSN 2526-5814. Porto Alegre: **Penso**, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf

VYGOTSKY, L. S. Obras escogidas (vol.III). Madrid: **Visor**. 1995.

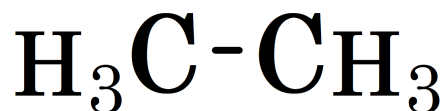
ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps. Canadá: **O'Reilly Media**, 2011.

ZALUSKI, F. C.; DE OLIVEIRA, T. D. Metodologias ativas. **CIET: ENPEE**, São Carlos, 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/556>.

APÊNDICE A: QUESTÕES UTILIZADAS NO JOGO “Lozz e os hidrocarbonetos”

Banco de questões: Nomenclatura:

1. Qual a nomenclatura do composto formado por 2 carbonos?

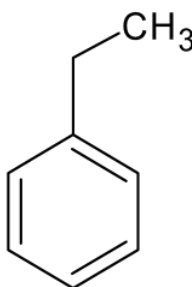


A) Metano

B) Etano - Resposta

C) Butano

2. Qual a nomenclatura do composto formado por 1 Benzeno e um etil?

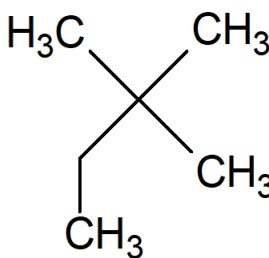


A) Propil-etil-cicloexano

B) Etil-benzeno - Resposta

C) Metil-benzeno

3. Dê a nomenclatura do seguinte composto:



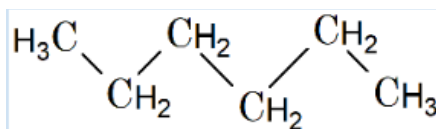
A) 2,2-Metil-butano

B) 3,3-Dimetil-butano

C) 2,2-Dimetil-butano - Resposta

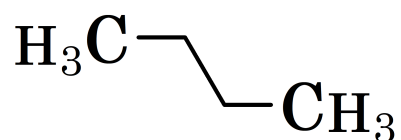
D) 2,2,4-Etil-propano

4. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



A) Hexano - Resposta

5. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



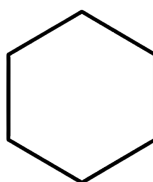
A) Buteno

B) Etano

C) Butano - Resposta

D) Propano

6. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



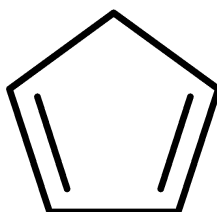
A) Hexano

B) Ciclo-Hexano - Resposta

C) Benzeno

D) Hexeno

7. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



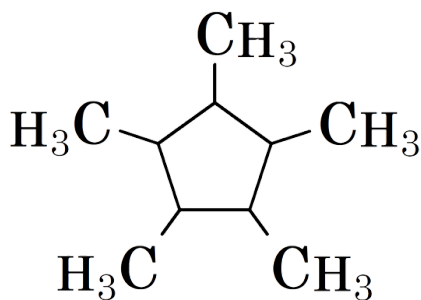
A) Ciclo-penta-1,2-dieno

B) Penta-1,2-dieno

C) Ciclo-pentano

D) Ciclopenta-1,3-dieno - Resposta

8. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



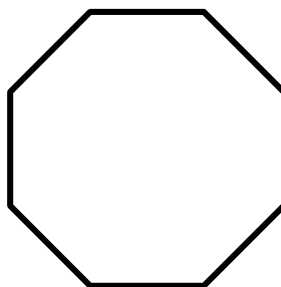
A) **1,2,3,4,5-pentametil-ciclopentano - Resposta**

B) 5,4,3,2,1-pentametil-ciclopentano

C) 1,2,3,4,5-ciclo-decano

D) Ciclo-Penta-1,2,3,4,5-metil

9. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



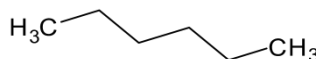
A) Ciclo-penta-etil

B) Metil-ciclo-hexano

C) **Ciclo-octano - Resposta**

D) Heptano

10. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



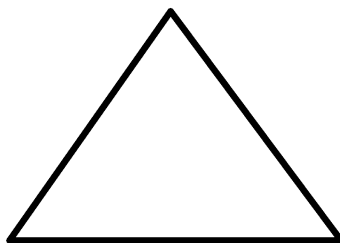
A) **Hexano**

B) Metil-pentano

C) Etil-Butano

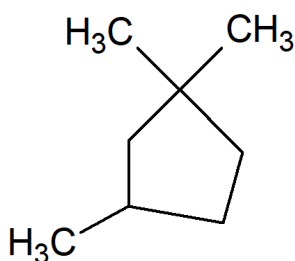
D) Heptano

11. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



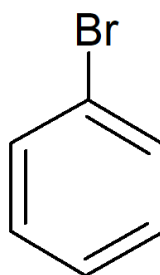
- A) Ciclo-tripano
- B) **Ciclo-propano**
- C) Ciclo-butano
- D) Propano

12. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



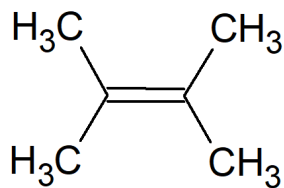
- A) 1,1,4-tri-metil-ciclo-pentano
- B) 2,4-Dimetil-ciclo-hexano
- C) 1,1,3-tri-metil-ciclo-pentano
- D) 1,1- Dimetil-3-metil-ciclo-pentano

13. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



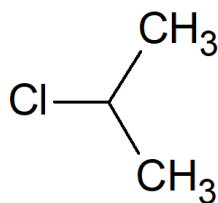
- A) 1-Bromo-nenzeno
- B) Bromo-Fenol
- C) Cloro-Benzeno
- D) Bromo-benzeno

14. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



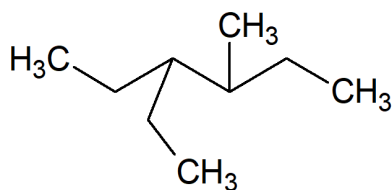
- A) 1,3-metilbut-2-eno
- B) 1,3-dimetilbut-2-eno
- C) 2,3-dimetilbut-2-eno
- D) 2,3-bimetilbut-2-eno

15. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?



- A) 1-Cloro-propano
- B) 2-Cloro-propano
- C) 3-Cloro-propano
- D) 2-Cloro-propanol

15. Qual a nomenclatura correta do seguinte composto?

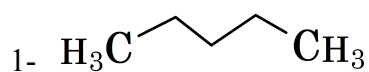


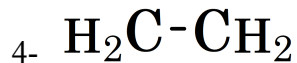
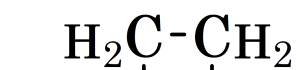
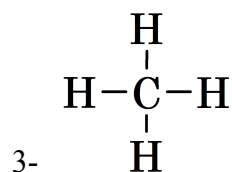
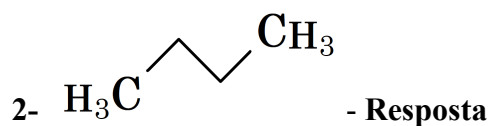
- A) 3-metil-4-etil-hexano
- B) 3,3-dimetil-hexano
- C) 3,4-dimetil-metil-hexano
- D) 3-etil-4-metilexano

Estrutura:

1. Qual a estrutura do alceno formado por quatro carbonos?

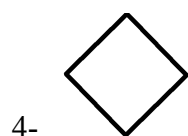
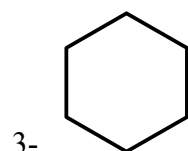
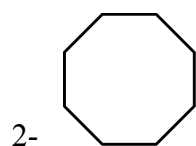
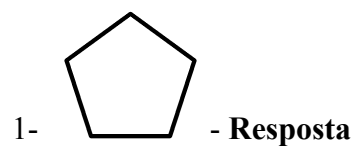
Butano





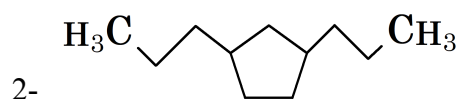
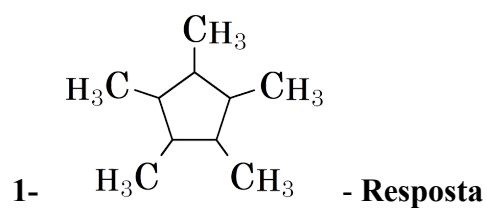
2. Qual a estrutura do ciclo-alcano formado por 5 carbonos?

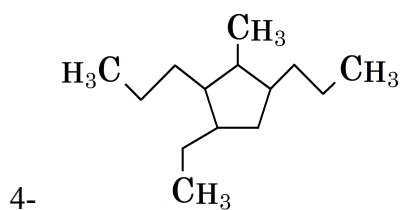
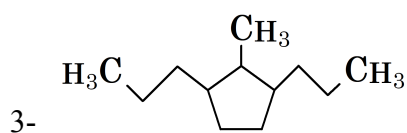
Ciclo-alcano



3- Indique qual o composto que corresponde a nomenclatura abaixo:

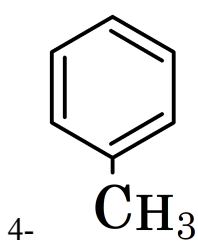
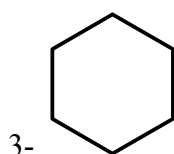
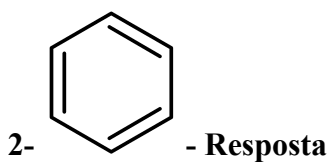
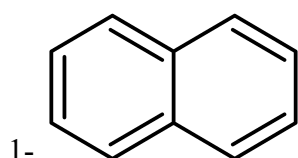
1,2,3,4,5-pentametil-ciclopentano





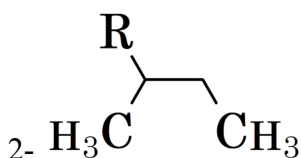
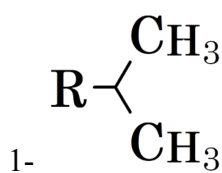
4- Qual a estrutura correta de um Benzeno:

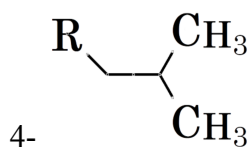
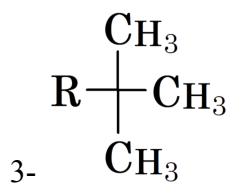
Benzeno



5- Qual estrutura corresponde a um alceno com a ramificação em formato Tert:

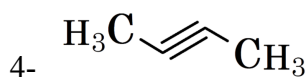
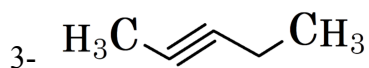
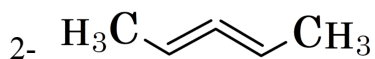
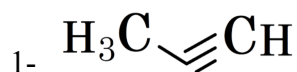
Metil-butano



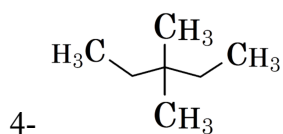
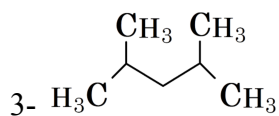
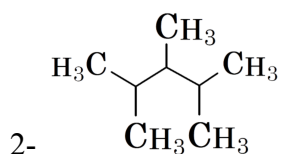
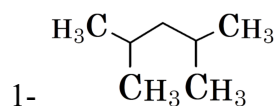


6- Qual estrutura corresponde a um alcino com 5 carbonos?

PENTINO

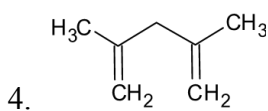
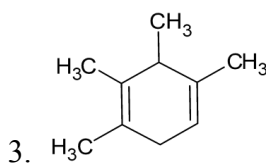
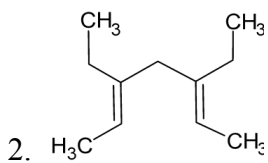
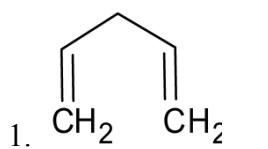


7- Qual a estrutura que corresponde ao alceno ramificado 2,4-Dimetil-pentano



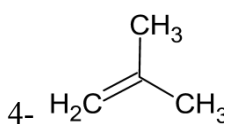
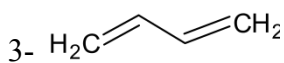
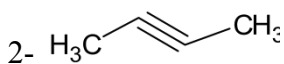
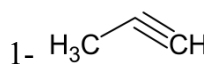
8- Indique qual o composto que corresponde a nomenclatura abaixo:

Isopreno



9- Indique qual o composto que corresponde a nomenclatura abaixo:

Propino



10- Indique qual o composto que corresponde a nomenclatura abaixo:

Decano

