

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

NIZA CATARINA VAZ COLARES

eletronBank: UTILIZANDO A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO
DE QUÍMICA ORGÂNICA



Canoas, 2023

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



NIZA CATARINA VAZ COLARES

eletronBank: UTILIZANDO A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt

Canoas, 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

C683e Colares, Niza Catarina Vaz.

eletronBank : utilizando a gamificação no ensino de química orgânica
/ Niza Catarina Vaz Colares. – 2023.

94 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa
de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2023.

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

NIZA CATARINA VAZ COLARES

eletronBank: UTILIZANDO A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 16 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Profa. Dra. Leticia Azambuja Lopes
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Prof. Dr. Rossano André Dal Farra
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt (Orientadora)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tantas bênçãos e força para prosseguir e por sempre me amparar em cada momento da minha vida.

À minha orientadora, Profa. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt, que possibilitou uma convivência amigável e de muita aprendizagem, pela paciência e compreensão da falta de internet no meu município. Pelo incentivo, pela disposição e pela dedicação nas discussões da orientação do trabalho, por ter compreendido minhas limitações compartilhando minhas aflições e por ter me ajudado insistentemente para que eu pudesse dar sempre o meu melhor.

Ao meu amado esposo, Paulo Santos, que sempre me ajudou, compreendendo minhas limitações em trabalhar e estudar. Também o agradeco pela paciência, seu companheirismo, sua paciência e generosidade foram essenciais para me manter firme na realização deste trabalho.

À minha família, principalmente aos meus pais, M. Auxiliadora e Sérgio Colares, pelo apoio imensurável que me dão em cada etapa da minha vida, e que estão presentes diretamente e indiretamente nas minhas realizações pessoais e profissionais.

À Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), que possibilitou a realização deste Mestrado em Manaus. Agradeço à instituição por toda disponibilidade e compreensão durante o curso.

À coordenadora do curso, Profa. Cláudia, uma excelente profissional, por estar sempre disposta a auxiliar nas questões referentes ao Mestrado.

A todos os professores do curso que tive a oportunidade de conhecer e conviver nos períodos de aulas, mesmo a maioria sendo de forma remota devido à pandemia.

À banca examinadora deste trabalho, que deu as contribuições necessárias para sua conclusão.

“Feche as portas de ferro para o passado e para o futuro. Viva em compartimentos de dias incomunicáveis.”

(Sir Willian Osler)

RESUMO

A gamificação no ensino de química está se tornando uma metodologia muito utilizada nos últimos anos por promover prazer, diversão e motivação no processo de ensino e aprendizagem, pelo seu potencial dinâmico e pela promoção de interatividade no ambiente escolar. Essa metodologia é um instrumento que auxilia o professor, tornando as aulas mais descontraídas e contextualizadas. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo a aplicação de uma Gamificação para auxiliar o ensino de química. O jogo de tabuleiro foi intitulado *eletronBank*, uma adaptação do jogo de tabuleiro Banco Imobiliário® com alterações em seu tabuleiro. A pesquisa foi realizada com alunos da 3ª série do Ensino Médio em uma escola pública de tempo integral. A Gamificação foi aplicada em duas partes: na primeira parte, foi feita a revisão e apresentação das regras do jogo; na segunda parte, aplicação da Gamificação. A pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa-ação com abordagem quali-quantitativa e de natureza aplicada e exploratória, e a coleta de dados ocorreu por meio de observação, diário de campo e questionários. De maneira geral, os alunos aprovaram a Gamificação *eletronBank* como metodologia de aprendizagem, pois demonstraram interesse, motivação e participaram ativamente do processo de construção de conhecimento. No entanto, são necessárias pesquisas mais exaustivas sobre esse tema, ou seja, sobre a sua efetividade no processo de ensino de aprendizagem, a fim de verificar a eficácia da Gamificação *eletronBank* para a construção de conhecimento dos alunos em química orgânica.

Palavras-chaves: Gamificação. Química orgânica. *EletronBank*. Processo de ensino aprendizagem. Jogo de tabuleiro.

ABSTRACT

Gamification in chemistry teaching is becoming a widely used methodology in recent years for promoting pleasure, entertainment and motivation in the teaching and learning process. Mainly for its dynamic potential and for promoting interactivity in the school environment. This methodology is an instrument that can help teacher, making classes more relaxed and contextualized. In view of this, the present study aims to apply a Gamification to assist the teaching of chemistry. The board game was titled eletronBank, an adaptation of the Monopoly[®] game board game with changes to its board. The research was carried out with 3rd grade high school students in a full-time public school. Gamification was applied in two parts: in the first part, the game rules were reviewed and presented; in the second part, application of Gamification. The research was characterized as an action research with a quali-quantitative approach and an applied and exploratory nature, with data collection through observation, field diary and questionnaires. In general, the students approved the eletronBank Gamification as a learning methodology. However, more exhaustive research on this topic is needed, for example, its effectiveness in the teaching-learning process, in order to verify the usefulness of the eletronBank Gamification for building students' knowledge in organic chemistry.

Keywords: gamification; organic chemistry; eletronBank, teaching-learning process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caminhos metodológicos percorridos pela pesquisa	35
Figura 2: Mapa estado do Amazonas e localização do Município de Manicoré	37
Figura 3 - Localização da escola.....	38
Figura 4 - Símbolo do Jogo <i>eletronBank</i>	39
Figura 5 - Tabuleiro da Gamificação intitulado <i>eletronBank</i>	40
Figura 6 - Cartas de Azar e Sorte: cartões relacionados à química.....	41
Figura 7 - Cartas Perguntas: Relacionadas com as funções orgânicas - fórmulas moleculares, identificação das funções e a nomenclatura de acordo com a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada)	42
Figura 8 - Apresentação dos avatares	45
Figura 9 - Alunos jogando na Gamificação <i>eletronBank</i>	46
Figura 10 - Percentual de aprovação e reprovação do jogo <i>eletronBank</i>	47
Figura 11 - Percentual sobre a inserção da Gamificação como metodologia.....	49
Figura 12 - Porcentagem do questionário construção de conhecimento e trabalho em equipe.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorização do questionário de avaliação da Gamificação.	53
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Funções Orgânicas utilizadas na pesquisa.....	22
Quadro 2 - Regras da Gamificação <i>eletronBank</i>	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	17
2.2	O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA.....	21
2.3	GAMIFICAÇÃO NO ENSINO.....	26
3	METODOLOGIA.....	32
3.1	CHARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.2	CHARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA.....	36
3.3	CHARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1	ELABORAÇÃO DO TABULEIRO <i>eletronBank</i>	39
4.2	DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
6	REFERÊNCIAS.....	60
7	APÊNDICES.....	69
7.1	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO.....	70
7.2	APÊNDICE B – QUESTÕES ADAPTADAS DE VESTIBULARES ...	75
7.3	APÊNDICE C – CARTAS SORTE E AZAR E DINHEIRO	81
8	ANEXOS.....	83
8.1	ANEXO A – TERMOS DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
8.2	ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	85

8.3 ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	88
8.4 ANEXO D – PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS	91

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais preocupações entre professores e pesquisadores da área de ensino de química são as dificuldades identificadas no processo de ensino e aprendizagem, que, na maioria das vezes, utiliza o “padrão tradicional”: textos copiados no quadro com a explicação do professor. Em alguns casos, há pouca interação com os alunos que se limita na aplicação de exercícios e à repetição e à memorização dos conceitos químicos, gerando, assim, desinteresse por parte dos alunos pela disciplina (AMARAL-ROSA, LORENZI FILHO e LIMA, 2022).

Estudos recentes, como de Cher *et al.* (2018) e Assai *et al.* (2018), demonstram que o ensino de química ainda está se baseando em atividades de memorização de informações relacionadas à disciplina, dificuldades em abstração dos conceitos e na representação dos modelos da ciência, o que torna o aprendizado limitado e desmotivado.

Segundo Santana e Rezende (2008), o ensino de química, em geral, se concentra na memorização e repetição de conceitos, fórmulas e resoluções de questões, o que torna o ensino de química monótono e descontextualizado, sendo um dos principais problemas relatados por estudantes, apontado em várias pesquisas.

O método tradicional tem como finalidade a criação de uma base de informações, geralmente repassadas com leituras no livro didático, copiadas no quadro em que o aluno absorve esse conhecimento passivamente. É considerado aceitável no ensino, mas alinhado a isso, o professor tem a possibilidade de utilizar outros métodos de ensino para facilitar e estimular a participação mais ativa dos alunos nas aulas.

Diante disso, pesquisas no ensino de química têm como objetivo principal apresentar métodos alternativos que busquem estimular o processo de ensino e aprendizado, tornando-o mais interessante e atraente e despertando a atenção dos estudantes.

Os autores Silva, Farias Filho e Alves (2020) enfatizam, em sua pesquisa, que o processo de ensino e aprendizagem é complexo e precisa seguir dois pontos essenciais: (i) a boa relação entre o professor e aluno, com boa oratória, e (ii) a utilização de recursos didáticos.

O profissional da educação pode refletir sobre as propostas aplicadas e auxiliar o estudante no processo de construção de conhecimentos químicos

pertinentes para seu uso na sociedade tornando a aprendizagem dinâmica e contextualizada (SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020).

Em vista disso, Eichler e Del Pino (2000) expõem a necessidade por pesquisas, ações que pretendem reestruturar as bases metodológicas para que sejam obtidos resultados mais satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem. Um dos métodos que os autores abordam e que pode ser trabalhado nos conteúdos da disciplina de Química é a elaboração de materiais confeccionados pelo próprio professor, como jogos, experimentos e atividades lúdicas.

Trabalhos que abordam o uso de atividades lúdicas e jogos como auxiliares de aprendizagem no ensino de Química: a proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico dos autores Soares, Okumura e Cavalheiro (2003); o jogo Júri químico, uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos de Oliveira e Soares (2005); a pesquisa de Giacomini, Miranda, Silva e Ligiero (2006), jogo educativo sobre a tabela periódica aplicado no ensino de química; e o estudo de Lima e Sousa (2017) sobre aprender os conceitos fundamentais de isomeria a partir de uma atividade lúdica. Esses são alguns dos trabalhos que abordam o tema e estão publicados na literatura científica.

Os jogos e as atividades lúdicas na educação são considerados uma metodologia ativa, que objetiva o protagonismo do aluno no processo de construção do seu conhecimento. Alguns autores destacam que o jogo estimula o desenvolvimento cognitivo com elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem e do ensino científico. Desse modo, os jogos se caracterizam em ludicidade e aprendizagem (KISHIMOTO, 1994).

O jogo como instrumento de aprendizagem é um importante recurso nas aulas de Química, além de servir como mediador do processo de construção de conhecimento científico, permite experiências afetivas e sociais dos estudantes que contribuem para aprendizagens significativas (CUNHA, 2012). A autora ressalta que o ensino interessante e de qualidade passou a ser um dos principais objetivos da docência, sendo o professor um estimulador, isto é, um gerador de situações e métodos que desenvolvam a apropriação dos conteúdos.

Ao perceber as dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino básico, através de leituras em artigos e pela experiência na docência, após a análise dos relatos descritos nas aulas de química da terceira série do ensino médio, escolheu-se uma metodologia ativa a partir da execução de um jogo de tabuleiro para auxiliar no

processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de funções orgânicas, considerado complexo pelos estudantes, pela necessidade de memorização da nomenclatura, das funções orgânicas e das classificações das cadeias carbônicas.

O jogo didático, além de servir como um facilitador de aprendizagem do tema, contextualiza e permite uma nova compreensão do conteúdo. Portanto, o jogo de tabuleiro objetiva auxiliar os alunos do ensino médio a explorarem e relacionarem com o cotidiano os conteúdos estudados em sala de aula.

O aluno poderá ter um bom desempenho dependendo do nível de envolvimento, e é possível rever conceitos, caso não ocorra o desempenho satisfatório durante a realização do jogo. Há possibilidade que se aprenda jogando, pois, no decorrer do jogo, irão surgir dúvidas e o esclarecimento delas contribui para a construção do conhecimento, tornando o professor o mediador e o estudante o protagonista do seu processo de ensino e aprendizagem.

Corroborando com a ideia, a BNCC afirma que deve ocorrer a valorização e aplicação do conhecimento individual para favorecer o protagonismo dos alunos (BRASIL, 2018). O jogo educacional poderá ser esse recurso didático educativo, ressaltando que sua intenção não é somente divertir, mas também prender a atenção dos jogadores. Em virtude disso, seu maior desafio é ser uma didática prazerosa, estimulante sem perder o foco do conteúdo.

O aluno deve estar consciente de que o jogo é uma ferramenta de ensino e aprendizagem, e não apenas uma diversão, que terá oportunidade de aprender conteúdos por meio de um método divertido, dinâmico e interativo, desmitificando o ensino da química como tedioso, cansativo e complicado (CUNHA, 2012).

Essa pesquisa pretende responder o seguinte problema de pesquisa: quais as contribuições do uso de um jogo de tabuleiro, adaptado do jogo Banco Imobiliário®, como uma ferramenta didática para auxiliar o ensino de química, nos conteúdos estudados de funções orgânicas em uma turma da 3ª série do ensino médio?

Tem como objetivo geral a aplicação de uma gamificação sobre funções orgânicas: conceitos, nomenclatura, contextualização das substâncias orgânicas com intuito de reforçar o aprendizado e promover maior participação dos estudantes.

A escolha da turma se baseou na experiência da docente, pois a pesquisadora os acompanha desde a 1ª série do ensino médio. De acordo com a turma, as principais dificuldades de ensino e aprendizagem relatadas são os conteúdos que eles não

conseguem contextualizar com o cotidiano e a metodologia com aulas expositivas, que as tornam cansativas. A partir disso, realizou-se a pesquisa com esses alunos.

Dessa maneira, elaborou-se três objetivos específicos com o intuito de responder a pergunta do problema de pesquisa: 1º) Criar a Gamificação baseada no jogo Banco Imobiliário, adaptando e contextualizando os conteúdos de funções orgânicas a serem utilizadas como auxílio da disciplina de Química: hidrocarbonetos, funções oxigenadas, funções nitrogenadas e haletos orgânicos; 2º) Analisar o desenvolvimento e a aplicação da Gamificação nos conceitos químicos de funções orgânicas, discutindo, ao longo da aplicação da atividade, o modelo e a sua eficácia como complemento/avaliação do conteúdo estudado; e 3º) Utilizar a Gamificação como motivador no processo de ensino e de aprendizagem da temática funções orgânicas, contextualizando com o cotidiano.

O texto está organizado em quatro tópicos principais. O primeiro tópico, *Revisão de Literatura*, divide-se em três subtópicos: 1º) O processo de ensino e aprendizagem, que se baseia nas características que os estudantes se tornam protagonistas do seu processo de construção de conhecimento; em 2º) O ensino de Química Orgânica, abordou-se o conceito, a dificuldade, a importância e as pesquisas que abordam ensino lúdico que auxiliam a disciplina para torná-la dinâmica; 3º) Gamificação no ensino expõe os conceitos e como pode ajudar o ensino de química, além dos autores que realizaram pesquisas utilizando a Gamificação como estratégia de ensino.

Os embasamentos foram pesquisados na plataforma google acadêmico e periódicos CAPES, utilizando as palavras-chave ensino de química orgânica, Gamificação no ensino, jogos didáticos, metodologia ativa, processo de ensino e aprendizagem, que foram suporte às discussões pretendidas para esta pesquisa.

No segundo tópico, *Metodologia*, são apresentados os percursos metodológicos da pesquisa, juntamente com a trajetória para obtenção dos dados, produção do jogo, organização de elementos coletados e análise dos dados quantitativos e qualitativos do estudo.

O terceiro tópico, *Resultados e Discussão*, mostra a elaboração do jogo *eletronBank* e os resultados da análise, a discussão relacionada às respostas dadas pelos alunos e as discussões sobre o processo de adaptação do jogo *eletronBank* com outros autores que realizaram pesquisas semelhantes. O último tópico,

Considerações finais, expõe as reflexões referentes às observações realizadas na pesquisa.

Pretende-se, com esta dissertação, criar um jogo de tabuleiro que envolva o conteúdo de funções orgânicas para que professores de química possam usar como auxílio nas suas aulas através de aula gamificada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A escola possui sempre um grande desafio: fazer com que os estudantes mantenham seu interesse nas aulas, tornando-os ativos no seu processo de construção de conhecimento para desempenhar seu papel na formação de cidadãos críticos. Muitas são as propostas estudadas e, em alguns casos, aplicadas com o intuito de melhorar o processo ensino e aprendizagem, tornando-o significativo e atualizado com as transformações sociais e culturais presentes no cotidiano dos estudantes (CARDOSO e MESSENDER, 2021).

Segundo dados divulgados pelo Departamento de Avaliação da Educação Básica (DAEB), analisando o desempenho no Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), em 2018, 55% dos alunos brasileiros tiveram um desempenho abaixo do nível considerado básico em ciências, e menos de 20% ultrapassaram esses números (BRASIL, 2020).

Em 2017, a partir da publicação da Lei nº 13.415/2017, que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ficam estabelecidas mudanças estruturais no ensino médio brasileiro. Depois da sua implementação, os estudantes devem passar, até o ano de 2022, 1000 horas anuais na escola. O currículo sofre uma grande reestruturação, tornando-se mais flexível, mas deve contemplar o previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essas mudanças pretendem garantir educação de qualidade a todos e aproximar as escolas às realidades das comunidades nas quais estão inseridas sem deixar de lado todas as necessidades do trabalho e da vida em sociedade (BRASIL, 2018).

Todas as aprendizagens essenciais ao longo de todo processo formativo nas etapas da educação básica brasileira estão previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse documento, também são definidas as competências gerais com o propósito de mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que possibilitem ao estudante resolver problemas da vida cotidiana e o pleno exercício da cidadania (BRASIL, 2018).

Dessa forma, a educação escolar promove ações que sejam relevantes na transformação da sociedade, fazendo com que ela seja mais justa, bem como preocupada com a preservação da natureza e da vida, corroborando com o previsto na Agenda 30 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2018). Os estudantes

devem, na Educação Básica, se apropriar tanto dos saberes quanto da capacidade de aplicá-los em seu dia a dia (BECKER-RITT, 2022).

Na BNCC, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias prevê que se aprofunde nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Isso permitiria aos estudantes a possibilidade de investigar, analisar e discutir situações-problema que se manifestem a partir de diferentes contextos socioculturais.

Somado a isso, espera-se que sejam capazes de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Assim, os alunos poderão reformular seus próprios saberes/conhecimentos relacionados a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018).

A química faz parte das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é uma das disciplinas presentes na grade curricular no ensino médio, e pretende contribuir para a formação científica dos estudantes, pois, através de seu estudo, pode levar a melhor compreensão do mundo, e possibilita intervenções na realidade e amplia suas competências e habilidades para a emancipação intelectual do aluno, isso desperta a autonomia no exercício da cidadania e auxilia o desenvolvimento do seu entendimento da sociedade (LIMA JÚNIOR, CAMPOS, ROCHA, 2014).

A maioria dos estudantes, nos vários níveis de formação, afirmam não gostar da disciplina Química, e até classificam os conteúdos abordados de difícil compreensão/entendimento. Além disso, os alunos dizem não ver relação desses conteúdos com nosso dia a dia. Apesar disso, a química está presente no nosso cotidiano desde o ar até o alimento. Aprender esses conhecimentos, bem como aplicá-los para entender o mundo natural, projetar, desempenhar e avaliar ações contribui para uma formação mais consciente e cidadã (LIMA JÚNIOR, CAMPOS, ROCHA, 2014).

A química é uma ciência constituída por três aspectos básicos: os fenômenos, as teorias e os modelos e suas representações, e tem como objetos de investigação as propriedades, a constituição e as transformações das substâncias e dos materiais (MORTIMER; MACHADO, 2013). A química está presente no cotidiano do ser humano, desta forma, o ensino da química é de grande relevância para o desenvolvimento intelectual dos alunos, pois é uma ferramenta para o entendimento do mundo material e seus fenômenos.

De acordo com Chassot (2004), existe a necessidade de fazer educação através da química, salientando que não é somente ensinar a disciplina, mas tornar o ensino útil, contextualizado e capaz de formar cidadãos socialmente críticos.

O ensino de química em muitas escolas tem o predomínio do modelo tradicional e se limita à memorização, à repetição de nomes, fórmulas, cálculos, conceitos e à descontextualização com o cotidiano, conceituado pelos alunos como uma disciplina enfadonha difícil e sem sentido (ROBAINA, 2008).

Esse modelo tradicional de aula expositiva, na maioria das vezes, provoca no aluno um comportamento passivo e desinteressado e cada vez mais está dando lugar às metodologias ativas, que objetivam tornar os alunos protagonistas, ativos e autônomos do processo de aprendizagem (CURCIO; SOUZA, 2019).

Os métodos tradicionais, de acordo com Morán (2015), que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso às informações era difíceis. Com o avanço das tecnologias digitais, o autor propôs a integração de todos os espaços e tempos, em que ensinar e aprender não se limita à sala de aula, mas consiste em uma mescla entre o mundo físico com o digital. Os alunos trocam informações fora da escola, nas redes sociais, compartilham interesses e vivências, participam de atividades e avaliam-se mutuamente.

Devido a essas mudanças, algumas instituições de ensino têm explorado novos caminhos para o processo de ensino e aprendizagem, destacando-se a inserção de metodologias ativas de aprendizagem.

As metodologias ativas partem de pressuposto de superar o ensino em que o aluno é passivo, com predomínio da transmissão de conhecimento. Conforme Morán (2015, p. 4):

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do estudante, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor.

São estratégias para potencializar as ações de ensino e, por meio do envolvimento dos estudantes, torná-los alunos proativos para que possam tomar decisões e avaliar os resultados com o apoio de materiais relevantes.

O maior desafio do ensino da Química é relacionar os conteúdos estudados em sala de aula com o cotidiano e aliá-lo com as tecnologias para facilitar a

aprendizagem dos alunos, mesmo observando toda a importância e utilidade da Química. Por isso, nota-se que, desde o início dos anos 2000, houve um aumento em pesquisas na utilização de metodologias diferenciadas aplicadas no ensino da Química, como atividades lúdicas, jogos didáticos e Gamificação.

Podemos observar o aumento nas pesquisas expostas em encontros nacionais, como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), encontros regionais, como EDEQ, ECODEQ, EVEQ, EDUQUI (SOARES; MESQUITA; REZENDE, 2017).

Os autores Silva, Ferreira e Silva (2020), em seu estudo, investigaram os três Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQs), nos anos de 2012, 2014 e 2016. Em sua análise, o tema ludicidade foi o mais encontrado nas pesquisas, possui 82 documentos com o objetivo de abordar o ensino lúdico nas aulas de química. Eles concluíram que a maioria dos trabalhos propõe um jogo adaptado, mas que necessita de um aprofundamento teórico e metodológico.

Segundo Araújo, Bizerra e Coutinho (2019), o ensino memorístico da química pode ser mudado, e é o que vem acontecendo ao longo dos anos, com pesquisas voltadas para o ensino diferenciado, mais dinâmico, interativo e atrativo para os estudantes com a finalidade de compreensão e construção do conhecimento. As autoras ainda enfatizam que a aula expositiva deve ser complementada, levando em conta que sozinha não supre as necessidades do processo de ensino e aprendizagem, como a proatividade dos alunos.

Em vista disso, diversas pesquisas mostram que os jogos e as atividades lúdicas são ferramentas alternativas para tornar as aulas de Química mais dinâmicas e interessantes, como os trabalhos de Cardoso, Bernardes, Andrade e Goulart (2020); Leite (2020); Silva, Loja, Pires (2020).

Para Vygotsky (1989), o ato de brincar é importante, pois estimula o desenvolvimento cognitivo e intelectual do ser humano, sendo o jogo um atuante desse desenvolvimento proximal (ou iminente) como um instrumento de mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, potencializando a aprendizagem de um conteúdo novo. Diante disso, a utilização de jogos no âmbito escolar como ferramenta de ensino e aprendizagem promove uma aula mais dinâmica e rompe com o ensino monótono e descontextualizado (ANDRADE; JESUS; FAVORITO; MOREIRA, 2017).

Os jogos e as aulas que possuem a linguagem de jogos (gamificação) estão ganhando cada vez mais espaços nas escolas, como estratégias importantes para a motivação mais rápida e próxima da realidade dos alunos.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

A origem da química orgânica é umas das mais antigas, sendo possível encontrar vestígios na Bíblia e em escrituras antigas. Durante muito tempo, a química orgânica foi considerada como a química dos produtos naturais, mas apenas no século XIX, em 1808, o termo foi utilizado por Berzelius, e somente em 1827 foi publicada essa classificação. No século XX, durante a I Guerra Mundial, a química orgânica passou a ter maior visibilidade, tornando-se uma época de grande desenvolvimento com o uso de motores à combustão, produtos de fermentação, entre outros (FERREIRA; MORAIS; NICHELE; DEL PINO, 2007).

A química orgânica é a ciência que estuda os compostos do carbono, são essenciais para os seres vivos do nosso planeta. Esses compostos fazem parte da composição de várias substâncias químicas presentes no nosso cotidiano. Desse modo, possuem várias aplicabilidades e apresentam características específicas de acordo com cada função. A química orgânica as classifica por suas propriedades físicas e químicas semelhantes, assim como suas estruturas (RAMOS, SANTOS e LABURÚ, 2017).

Pelas numerosas quantidades de compostos orgânicos, foi favorável organizá-los conforme suas similaridades estruturais e denominá-las famílias. A reatividade dos compostos orgânicos pode ser atribuída aos átomos em particular ou aos grupos de átomos nas moléculas. Esse sítio de reatividade em uma molécula orgânica intitulado de grupo funcional é o responsável pelo controle e funcionamento dessa molécula.

A classe de compostos mais simples é a dos hidrocarbonetos, que são compostos por carbono e hidrogênio. Exemplos desse grupo são o petróleo e seus derivados, como a gasolina, o asfalto e as parafinas (BROWN; LEMAY JR.; BURSTEN, 2005).

As funções oxigenadas são as que possuem o átomo de oxigênio em sua estrutura, como o grupo funcional álcool é derivado dos hidrocarbonetos, a sua principal característica a presença da hidroxila (OH). Um exemplo é o etanol (álcool etílico, C_2H_5OH), presente em bebidas como cerveja e vinho. Uma outra variação dos

hidrocarbonetos são os éteres, que são dois grupos de hidrocarbonetos ligados a um oxigênio. Uma das utilizações dos éteres é como solventes para reações orgânicas (BROWN; LEMAY JR.; BURSTEN, 2005).

Cetona é todo composto que possui o grupo carbonila, contém uma ligação dupla C=O, sempre vem entre dois carbonos, um exemplo, é a propanona, vendida como acetona, utilizada como removedor de esmalte. Os aldeídos são as substâncias que apresentam em suas cadeias carbônicas no mínimo um átomo de carbono ligado a um átomo de hidrogênio e um átomo de oxigênio, formando o grupamento -COH, como exemplo, o formaldeído, um gás produzido no processo de decomposição dos vegetais no solo (BROWN; LEMAY JR.; BURSTEN, 2005).

Os ácidos carboxílicos (-COOH) possuem o grupo funcional carboxila e são usados na fabricação de polímeros utilizados para fazer fibras, filmes e tintas; os ésteres (-COC-) são compostos de forma que o átomo de H de um grupo carboxílico seja substituído por um do grupo hidrocarboneto, e são responsáveis pelos aromas agradáveis das frutas (BROWN; LEMAY JR.; BURSTEN, 2005).

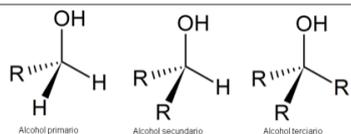
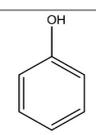
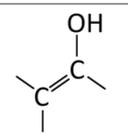
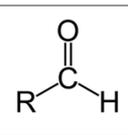
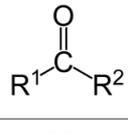
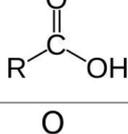
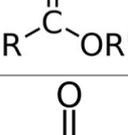
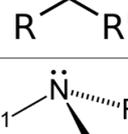
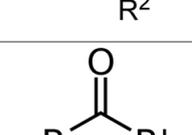
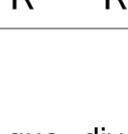
As funções nitrogenadas são as que apresentam em sua estrutura o átomo nitrogênio, como as aminas e amidas, em que as aminas são compostos orgânicos, derivados da amônia (NH₃) possuem a fórmula geral R₃N, em que R pode ser o átomo de hidrogênio ou um grupo de hidrocarbonetos (C_xH_y), muito utilizada na produção de vários compostos orgânicos, como os remédios antidepressivos e a anilinas, corantes artificiais utilizados em confeitarias (BROWN; LEMAY JR.; BURSTEN, 2005).

As amidas são um grupo que apresenta a carbonila (C=O) ligada a um nitrogênio, presente na ureia que é utilizada para a produção de resinas e medicamentos, umectante e hidratantes em creme, é excretada pelos seres humanos (BROWN; BURSTEN; BURDGE, 2005).

No quadro 1 estão ilustradas as funções orgânicas utilizadas na pesquisa, com o grupo funcional e a nomenclatura (auxiliar o estudo das funções orgânicas).

Quadro 1 - Funções Orgânicas utilizadas na pesquisa

FUNÇÕES ORGÂNICAS	GRUPO FUNCIONAL	NOMENCLATURA (IUPAC) SUFIXO
HIDROCARBONETO	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	O

ÁLCOOL		OL
FENOL		HIDROXI+NOME DO AROMÁTICO
ENOL		ENOL
ALDEÍDO		AL
CETONA		ONA
ÁCIDO CARBOXÍLICO		OICO
ÉSTER		ILA
ÉTER		MENOR R-OXI- MAIOR R
AMINA		AMINA
AMIDA		AMIDA

Fonte: autora

Podemos destacar que diversos conteúdos da química orgânica estão relacionados com o nosso cotidiano, “pois vivemos em uma época em que o papel principal da química orgânica na medicina, na bioengenharia, na nanotecnologia e em outras disciplinas é mais aparente do que nunca” (SOLOMONS e FRYHLE, 2009, p. 2).

Em vista disso, é possível evidenciar a pandemia de COVID-19, doença causada pelo novo vírus SARS-CoV-2, do inglês síndrome respiratória aguda grave

de coronavírus 2, que foi decretada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pandemia em 2020 (WHO, 2020).

Durante a pandemia, foi observado nas redes sociais, o compartilhamento de informações falsas por desinformações sobre o tema, como por exemplo: a ingestão de ácidos, como limão pH 23, vitamina C curam o coronavírus; beber muita água e fazer gargarejo com sal e vinagre previne o contágio com o vírus da Covid-19; usar o álcool em gel nas mãos para prevenção altera o resultado do bafômetro, entre outras *Fake News* (notícias falsas).

Dessa forma, ressalta-se a importância de abordar em sala de aula os conteúdos que auxiliaram os alunos a combaterem as *Fake News* através de discussões que contextualizam com a química, como vacinas, mutação, prevenção (lavar as mãos, álcool em gel), entre outros (FIOCRUZ, 2020).

Os autores Ribeiro, de Oliveira Amorim e Lopes (2022) realizaram uma pesquisa com 207 alunos de escolas estaduais no Rio de Janeiro, propondo uma reflexão das *Fake News* relacionadas à química que surgiram durante a pandemia, e observaram que os alunos demonstraram uma boa percepção em relação às notícias falsas, mas não em sua totalidade, o que reforça o caráter da escola na formação social e cidadã dos alunos.

A contextualização promove a aprendizagem significativa, em que o conhecimento adquirido terá sentido e aplicabilidade. De acordo com os PCN + Ensino Médio (2000),

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. (...). A contextualização evoca áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas (BRASIL, 2000, p. 78).

Atualmente, encontram-se mais pesquisas com o objetivo de buscar aulas mais motivadoras, dinâmicas e contextualizadas, pois professores estão investigando recursos didáticos nas aulas de química para serem aplicados e auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem. A utilização desses recursos implica a mudança de postura do professor que amplia sua prática docente, não se limitando a aulas expositivas.

A motivação é um item essencial para aprendizagem e a qualidade do desempenho na escola, considerando que o estudante motivado se torna

comprometido, persistente nas estratégias didáticas e se dispõe a potencializar habilidades de compreensão e domínio (KLEIN; LÜDKE, 2019).

Os autores Lieury e Fenouillet (2000) conceituam motivação como:

[...] conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da orientação (para uma meta ou, ao contrário, para se afastar dela) e, enfim, da intensidade e da persistência: quanto mais motivada a pessoa está, mais persistente e maior é a atividade. (LIEURY; FENOUILLET, 2000, p. 9).

A química orgânica ainda é considerada pela maioria dos estudantes uma disciplina que não apresenta relação entre os conteúdos abordados, principalmente as estruturas orgânicas e as nomenclaturas e a sua aplicação, o que provoca ojeriza pela disciplina (SOUZA JÚNIOR et al., 2009).

Segundo Klein e Lüdke (2019), essa desmotivação e esse desinteresse pela disciplina provocam resistência em aprender certos conteúdos e que tornam de extrema importância que os professores conheçam seus alunos e investiguem o que os motiva e desmotiva para poder agir em prol do processo de ensino e aprendizagem.

Os autores concluíram em sua pesquisa que deve ocorrer a busca por métodos diversificados em suas aulas, para proporcionar ao aluno um ambiente de aprendizado atrativo, em que o estudante se aproxima da disciplina e passa a se interessar pelos conteúdos trabalhados nas aulas e assim promove o âmbito motivacional.

Existem vários recursos que podem ser utilizados nas aulas de química orgânica com o objetivo de fortalecer o processo de ensino e aprendizagem. A música pode ser uma opção divertida e atrativa, e é um mecanismo que alguns pesquisadores exploraram. A pesquisa de Damascena, Carvalho e Silva (2018) propôs a elaboração de paródias produzidas por alunos em conteúdos de química, inferindo que a prática teve uma boa receptividade por parte da maioria dos participantes envolvidos. No entanto, eles perceberam as dificuldades dos alunos em relacionar os termos específicos da disciplina com aplicações cotidianas.

A utilização de bolinhas de isopor para ensinar a geometria das moléculas é outro método no ensino de química orgânica que aproxima os alunos de níveis de representação de como essas moléculas se comportam no espaço, desde o nível macroscópico, passando para o nível microscópico e incorporando a linguagem química. Essa ferramenta foi empregada na pesquisa de Sampaio (2020), a qual

concluiu que essa prática contribui para o ensino de química orgânica e é preciso considerar as dificuldades dos alunos em diferenciar a nomenclatura dos compostos orgânicos e a contextualização com o ensino de química.

Na pesquisa de Silva (2019), propõe-se uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade para o ensino de funções orgânicas com o tema cosméticos. Em sua análise, verificou-se a evolução dos alunos durante cada etapa da pesquisa. Vale ressaltar que a sequência didática é contextualizada, pois os cosméticos estão presentes no dia a dia das pessoas, o que possibilita uma análise por parte dos alunos tornando-os críticos e engajados com as questões científicas, tecnológicas e sociais.

É essencial afirmar a importância do ensino de química orgânica, cabendo ao docente relacionar conteúdos específicos com eventos do cotidiano, os quais aproximam a ciência da realidade com os alunos. Dessa forma, o direcionamento do professor, através da inter-relação entre a química e as outras áreas de conhecimento, proporciona ao estudante um perfil consciente e responsável, em que preserva e conserva os recursos naturais de forma sustentável (MACHADO, ALMEIDA, PAULA, 2021).

2.3 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO

O autor Kishimoto (1994) define o jogo educacional como o equilíbrio entre duas funções: a primeira é a função lúdica, que é caracterizada pela diversão e pelo prazer, e a segunda, é a função educativa, marcada pelo uso do jogo com o intuito de ensinar algo para seus participantes. É essencial que ocorra o equilíbrio entre essas funções para que se alcance bons resultados em sala de aula.

Para muitos autores, definir jogo não é uma tarefa fácil, devido às diferentes acepções na sociedade. Esse pode ser um dos motivos de recentemente ter surgido o termo gamificação, com a primeira utilização documentada em 2008. Somente em 2010, esse termo começou a se popularizar em diversas áreas, como saúde, mídias, militar e educacional (SILVA e FORTUNATO, 2020).

Os autores Teichner e Fortunato (2015) conceituam gamificação como um processo que garante ao participante habilidades adquiridas no trabalho em uma empresa, na educação da escola, com o propósito de interatividade, espontaneidade, envolvimento e, principalmente, a motivação.

Uma definição voltada para a educação, segundo Kapp (2012, p. 12), conceitua gamificação como um método de usar mecânica baseada em jogo, estética

e pensamento de jogo com a finalidade de envolver as pessoas, motivar a ação e promover aprendizagem através de solucionar questões. Nesse conceito, a gamificação estabelece um intuito nítido para satisfazer a necessidade no ensino: o envolvimento, a motivação dos alunos, a promoção de aprendizagem e a resolução de problemas.

Nesse aspecto, Buckley e Doyle (2016) definem a gamificação com um processo cujo objetivo é aumentar a motivação extrínseca e intrínseca, envolvendo as pessoas nas tarefas por meio de atividades lúdicas.

A motivação intrínseca é proveniente de dentro do próprio sujeito e que não precisa obrigatoriamente se basear no mundo externo, ou seja, o indivíduo interage com as coisas por livre arbítrio, pelo fato de lhe despertar interesse, desafio, prazer e envolvimento (BUSARELLO; ULBRICHT; FADEL, 2014).

Por outro lado, a motivação extrínseca é externa, baseada no mundo que envolve o indivíduo (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). É a motivação por recompensas, como prêmios, missões, classificações, entre outras, que faz com que o aluno busque habilidades para adquirir a recompensa almejada.

Essas motivações são diferenciadas por Ryan e Deci (2000) da seguinte forma: motivação intrínseca é estabelecida em uma determinada tarefa, enquanto a motivação extrínseca se concentra em recompensas externas, elementos de jogos em sistema de aprendizagem.

Vale ressaltar que Gamificação não é um jogo, mas os conceitos estão relacionados pois se utiliza a linguagem de jogos. Além disso, a Gamificação é um sistema totalmente pedagógico (MARCZEWSKI, 2013). Diante disso, deve-se entender que jogos “reais” têm como principal objetivo proporcionar entretenimento, prazer, diversão entre os participantes. Já a gamificação requer um esforço em tentar misturar muitos princípios de ensino e aprendizagem para realizar alguma atividade complexa (ÇEKER; ÖZDAMLİ, 2017).

O surgimento da Gamificação possibilita à escola se conectar com o universo dos jovens com o foco na aprendizagem através de disputas e recompensas. Ao invés de avaliação com notas, como tradicionalmente ocorre, usam-se elementos com a mecânica do jogo para promover experiências e envolver os alunos de modo emocional e cognitivo.

A avaliação gamificada é diferente do processo avaliativo do ensino tradicional, porque fornece ferramentas de adaptação, feedbacks que possibilitam a

organização dos dados sobre a aprendizagem do aluno de maneira mais eficiente. Nessa perspectiva, que a Gamificação desenvolve um cenário educativo mais motivador, pelo modo colaborativo, dinâmico e significativo de aprender. Para Fardo (2013, p. 63):

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável.

A gamificação pretende mudar comportamentos e tornar os alunos ativos e protagonistas do seu processo de construção de conhecimento. Os autores Kapp, Blair e Mesch (2014) expõem, em seu livro, a existência de dois tipos de gamificação, não mutuamente excludentes: a estrutural e a de conteúdo.

A Gamificação estrutural é a aplicação de elementos como pontos, insígnias e níveis no jogo sem alteração do conteúdo, apenas para induzir a motivação do aluno através de recompensas e a Gamificação de conteúdo é a introdução de elementos para modificar o conteúdo, podendo ser através de um contexto envolvendo uma história ou desafio de modo que apresente o conteúdo, o que o torna semelhante a um jogo.

Os autores argumentam que o uso dos jogos é justificado com a aprovação em falas dos alunos “eles são legais e divertidos”, “todo mundo gosta”, “eles possibilitam aprender sem esforço”. Em contrapartida, os autores salientam o fato de a diversão estimulá-los, mas não implica aprendizado ou envolvimento dos alunos. Desse modo, faz-se necessário um esforço maior e uma determinação em atividades gamificadas em razão de avultar a interatividade para proporcionar a participação e intensificar o pensamento e a reflexão, tornando a interatividade como o ponto principal para aprendizagem.

Dessa forma, o comprometimento do professor na mediação desse recurso é o ponto principal para o sucesso da Gamificação, conforme afirma o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil:

Pode-se, entretanto, utilizar os jogos, especialmente àqueles que possuem regras, como atividades didáticas. É preciso, porém, que o professor tenha consciência de que as crianças não estão brincando livremente nestas situações, pois há objetivos didáticos em questão. (BRASIL, 1998, p.29)

O uso de jogos em sala de aula ocasiona a relação professor-aluno, e aluno-aluno, de maneira espontânea e prazerosa, destacando que essa relação é de suma importância para uma socialização de qualidade no relacionamento dos envolvidos (CARDOSO, BERNARDES, ANDRADE E GOULART, 2020).

O uso da Gamificação poderá envolver os estudantes em seu processo de ensino e aprendizagem, dentro do limite do seu conhecimento e suas possibilidades, com novas descobertas, como o prazer de aprender e estudar, tendo em mente que a metodologia diferenciada não exclui a complexidade da Química, mas favorece o interesse na aprendizagem da disciplina (RAMOS, SANTOS e LABURÚ, 2017).

Pela complexidade dos conteúdos da química orgânica, escolheu-se o jogo Banco Imobiliário para estudar de maneira gamificada. Esse jogo é conhecido mundialmente e possui diversas versões. Foi criado nos Estados Unidos, pelos irmãos Parker, durante a crise de 1929, que mergulhou o mundo em um marasmo financeiro, econômico e social, como auxílio alimentar para sua família (FLEURY e SOMAIN, 2009).

Em 1935, o jogo foi difundido com o nome *Monopoly*, passando por diversas mudanças ao longo dos anos, novas edições, conforme a época e o lugar, mas o que foi mantido em todas as edições foi o seu caráter capitalista e a busca pela maior fortuna (FLEURY E SOMAIN, 2009).

A empresa Hasbro possui os direitos autorais do jogo, considerada terceira maior empresa de brinquedos e jogos do mundo, o *Monopoly*, jogo de tabuleiro mais vendido da história. No Brasil, o *Monopoly* é traduzido e vendido como Banco Imobiliário pela empresa Estrela (MENDES e PANOZZO, 2016).

O Banco Imobiliário é um jogo de tabuleiro estruturado dentro de um círculo em que seu objetivo é comprar, vender, alugar móveis, instituições, ações, ruas e avenidas, tornando-se o jogador mais rico e falindo os outros participantes (MENDES e PANOZZO, 2016). O jogo apresenta fácil compreensão de suas regras, com estímulo a uma aprendizagem básica de economia e matemática através das negociações das propriedades que contêm no jogo e as operações de compras e vendas.

A Gamificação como metodologia alternativa auxilia na abordagem e revisão dos conteúdos da química orgânica, motiva o estudante no seu processo de ensino e aprendizagem e promove a socialização e interação em sua execução de modo que ocorre a interligação entre os conteúdos com os conhecimentos empíricos dos estudantes para incentivar a aprendizagem.

A metodologia utiliza a motivação através do design dos jogos e seus elementos, inserindo-os no ambiente de aprendizagem. Foram identificados oito elementos de design de jogos que são bastante usados nos contextos educacionais, que são: pontos, níveis/fases, insígnias, tabela de classificação, prêmio e recompensa, barras de progresso, enredo, feedback (opinião) (NAH; ZENG; TELAPROLU; AYYAPPA; ESCHENBRENNER, 2014).

Segundo os autores SHOESMITH, HOOK, PARSONS e HURST (2020), alguns elementos que servem como motivação e facilitam o aprendizado são:

- Mecânica de progresso (pontos/emblemas/placas de classificação);
- Narrativa e personagens;
- Controle do jogador;
- Retorno imediato;
- Oportunidades para resoluções colaborativas de problemas;
- Aprendizagem com andaimos com desafios crescentes;
- Oportunidades para dominar e subir de nível;
- Conexão social.

Os autores afirmam que não existe um número prescrito de elementos que devem ser inseridos a um recurso ou atividade gamificada, embora o design baseado em jogos seja representado por um sistema complexo de razões para encorajar os jogadores a se envolverem em oposição a um único fator.

A química orgânica é conhecida por apresentar conteúdos desafiadores para os estudantes pela necessidade de memorização das classificações das cadeias carbônicas e da nomenclatura das funções orgânicas. (GROVE; BRETZ, 2012). Exige que os alunos façam muitas ligações entre os conceitos, portanto, necessita-se de uma alta concentração (FLYNN, 2014). Diante disso, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, houve um aumento significativo de jogos, atividades gamificadas e aplicativos móveis em química nos últimos anos, de acordo com as pesquisas no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos da Capes.

De acordo com Silva e Soares (2022), os jogos na educação em química visam proporcionar o processo de ensino e aprendizagem de Química de modo eficaz aos alunos. Os autores realizaram uma pesquisa bibliográfica em um periódico científico brasileiro entre 1995 e 2021, na qual encontraram 37 artigos que abordaram a temática.

No ensino da Química, algumas pesquisas apresentam a gamificação como metodologia para auxiliar o processo de ensino aprendizagem:

ChemiPuzzle é um quebra-cabeça apresentado pelos autores Hallal e Tlais (2022), uma ferramenta para montar estruturas de Lewis de compostos orgânicos, que provou sua eficiência no processo de ensino e aprendizado e satisfação dos alunos.

Safer Chemical Design Game é um jogo que incentiva os alunos a pensarem como designers químicos profissionais e a desenvolver um produto químico com relação à função e melhoria da saúde humana, que foi aplicado com alunos de ensino médio e alunos de graduação. A maioria dos participantes o classificaram como uma experiência favorável e envolvente (MELLOR, et al. 2018).

Casadinho da Química é um jogo de tabuleiro com a finalidade de identificar as funções orgânicas, a classificação do carbono, as nomenclaturas e os produtos usados no cotidiano com o objetivo de melhorar a aprendizagem nas aulas de química orgânica. Os dados coletados na pesquisa mostraram que essa gamificação complementa as aulas expositivas e provoca o engajamento dos alunos, com resultados significativos na aprendizagem dos alunos, que demonstra ser uma ferramenta eficaz no ensino de química (CARDOSO, BERNARDES, ANDRADE e GOULART, 2020).

Jogo Gartic é um jogo de adivinhação de desenho online, em que a pesquisadora Wentz (2022) adaptou para o estudo das funções orgânicas, contribuindo significativamente para a memorização dos grupos funcionais e de nomenclatura de compostos orgânicos. Concluiu, em sua pesquisa, que a utilização de jogos modernos desafia o processo cognitivo dos alunos e promove motivação dos alunos, tornando-os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

O jogo didático promove habilidades como participação, motivação, envolvimento dos alunos e protagonismo, e serve como auxílio para o processo de gamificação em um determinado conteúdo. Dessa forma, a gamificação em sala de aula também proporciona socialização, diálogo na turma e relação de respeito entre os envolvidos (SILVA; SALES; CASTRO, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa, segundo Gil (2002), tem como objetivo principal a busca por respostas para problemas através de métodos científicos. Além disso, possui caráter pragmático, sendo um processo formal e sistemático. O estudo provém de curiosidades, inquietações e atividade investigativa dos indivíduos, dessa forma, o pesquisador atua como transmissor entre o conhecimento acumulado na área e as novas descobertas que são estabelecidas de acordo com a pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Este trabalho tem uma abordagem metodológica quali-quantitativa por apresentar as características de ambas, pois permite uma análise subjetiva e interpretativa dos resultados coletados. De acordo com Fonseca (p. 20, 2002) a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis etc. Já a pesquisa qualitativa é conceituada como uma análise em que não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, ou seja, busca explicar o porquê das coisas sem quantificar valores (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Trata-se de um estudo de natureza aplicada, caracterizada pelo seu interesse prático, isto é, tem a finalidade de resolver problemas identificados no seu âmbito social, de modo imediato (MARCONI; LAKATOS, 2017). Quanto à estratégia de investigação se refere à pesquisa exploratória, de acordo com Gerhardt e Silveira, (2009, p. 35) “este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Quanto aos procedimentos, é uma pesquisa-ação, e pode ser definida como:

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, p. 14, 1985)

Esse procedimento foi escolhido porque acontece uma interação entre o pesquisador e os participantes, como professor e os alunos. De acordo com Thiollent (p. 16, 1985), a pesquisa-ação é considerada participante, “os pesquisadores

pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados”. Para o autor, é uma estratégia metodológica de pesquisa social em que acontece intensa interação entre os envolvidos na pesquisa.

Caracterizando a pesquisa-ação, o autor Tripp (p. 446, 2005) propõe as seguintes etapas: “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação”.

Dionne (2007, p. 70) apresenta as etapas principais do processo de pesquisa-ação: “identificação da situação; projeção de soluções; implementação de soluções; avaliação do procedimento”. Diante disso, essa estratégia metodológica possibilita reflexão entre os dados e a ação do pesquisador na coleta e na análise e discussão dos dados, tornando o participante ativo do processo de apropriação dos resultados analisados, pois acontece por processo indutivo.

Gil (2008, p. 11) esclarece que o método indutivo difere do método dedutivo, dizendo que, “[...] se por meio da dedução chega-se a conclusões verdadeiras, já que baseada em premissas igualmente verdadeiras, por meio da indução chega-se a conclusões que são apenas prováveis.”

A coleta de dados se deu através de dois instrumentos: questionários com perguntas abertas e fechadas e a observação participante da pesquisadora com registro no diário de campo. Ressalta que a coleta de dados aconteceu após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa.

Os autores Gerhardt e Silveira (p. 69, 2009) conceituam o questionário como um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Optou-se por questões lineares, utilizando a Escala Likert, em que os participantes devem selecionar apenas os pontos fixos em um sistema de cinco categorias de resposta: concordo fortemente, concordo mais ou menos, nem concordo e nem discordo, discordo mais ou menos e discordo fortemente.

A Escala Likert foi criada por Rensis Likert, em 1932, com o objetivo dos participantes optarem por pontos fixos de um sistema com cinco categorias: aprovo fortemente (1), aprovo (2), indeciso (3), desaprovo (4), e desaprovo fortemente (5), em que foram combinadas as respostas para criar uma escala de medida de atitude, em que se analisa o somatório dos itens. Geralmente é utilizada para a mensuração de atitudes, que são geralmente pontos de vista positivos ou negativos de um

indivíduo sobre determinado assunto, local, evento. (ANTONIALLI; ANTONIALLI; ANTONIALLI, 2016).

Em relação ao método de observação Gil (2008), afirma que pode ser utilizada à medida que serve a um objetivo formulado de pesquisa e é sistematicamente planejada, e submetida à verificação e aos controles de validade e precisão.

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. O parecer de aprovação foi emitido em 27 de maio de 2021, sob o número 4.739.912. Antes de iniciar a pesquisa, os pais e/ou responsáveis assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os alunos menores de idade, que também assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Alunos maiores de 18 anos assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) específico, se comprometendo a participarem voluntariamente das atividades propostas para garantir o anonimato dos participantes. Os nomes foram substituídos por Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3, e assim sucessivamente. O pesquisador dispôs-se a guardar em sigilo informações dos dados exclusivamente para finalidade científica da pesquisa.

O procedimento adotado para análise dos dados quantitativos foi a tabulação e processamento dos materiais coletados na pesquisa no *software* Microsoft *Excel*®. A análise exploratória dos dados quantitativos é uma filosofia que consiste

[...] no estudo dos dados a partir de todas as perspectivas e com todas as ferramentas possíveis, incluindo as já existentes. O propósito é extrair toda a informação possível, gerar novas hipóteses no sentido de construir conjecturas sobre as observações que dispomos. (BATANERO; ESTEPA; GODINO, 1991, p.2).

A partir disso, busca-se identificar os conceitos e ideias que podem surgir com base na utilização dessa filosofia, com diferentes escalas de categorização das variáveis do estudo dos dados observados.

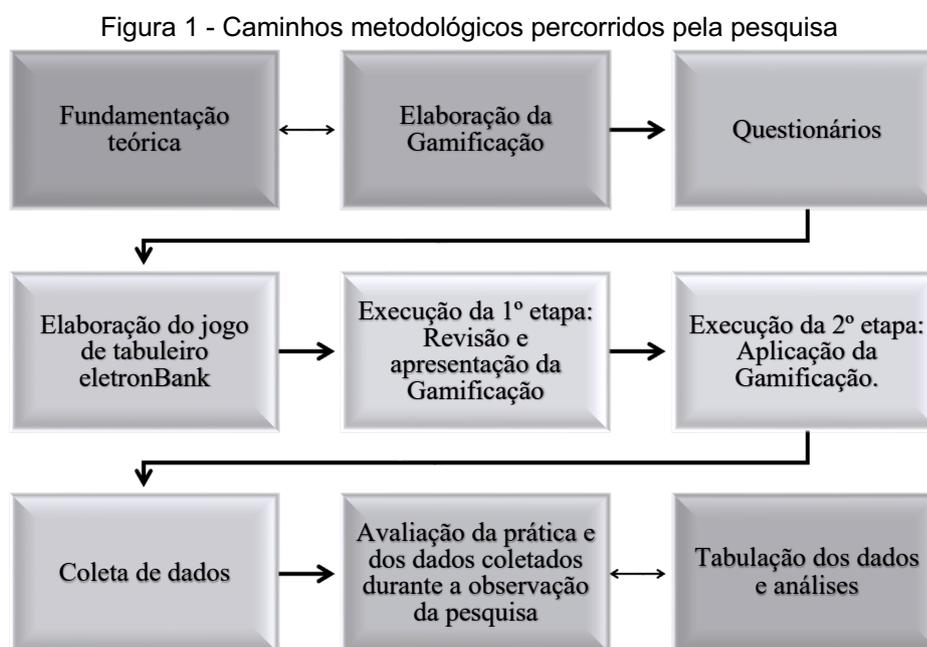
Os dados foram coletados a partir do questionário do Google Formulário, contendo questões objetivas, de escolha múltipla e todas obrigatórias e lineares, com base na Escala Likert, em que respondentes precisam marcar somente os pontos fixos em um sistema de cinco categorias de resposta dispostos, que vão de “concordo fortemente” a “discordo fortemente” com um ponto neutro no meio na escala (ANTONIALLI; ANTONIALLI e ANTONIALLI, 2016).

Para análise de dados qualitativos, escolheu-se a análise de conteúdo, defendida por Laurence Bardin (1977, p), que caracteriza a análise de conteúdo como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visam obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens.

A análise de conteúdo se estrutura em três fases: 1º) a pré-análise; 2º) a exploração do material; 3º) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977).

A figura 1 mostra o esboço do desenvolvimento da pesquisa:



Fonte: autora

A gamificação foi elaborada com base no clássico banco imobiliário, adaptado de diversos modos e incorporados os conteúdos relacionando as Funções Orgânicas, mas mantendo os objetivos, como a interação entre o grupo de pessoas. A atividade foi denominada *eletronBank: Funções Orgânicas*, abrangendo as funções: Hidrocarbonetos, Álcoois, Éteres, Ésteres, Aldeídos, Cetonas, Ácido Carboxílico, Aminas e Amidas.

O *eletronBank*: Funções Orgânicas teve como público-alvo 16 (dezesseis) estudantes regularmente matriculados no 3º ano do Ensino Médio, modalidade integral de uma Escola Estadual, situada no município de Manicoré /AM.

A gamificação dividiu-se em duas etapas, sendo a primeira delas a “revisão de conteúdo”, com a disponibilização de recursos para auxiliar no estudo do tema e a explicação das regras da gamificação. Realizada a divisão dos grupos por sorteio, num total de 4 grupos com 4 componentes (somente quinze alunos compareceram para participar do jogo de tabuleiro), cada grupo recebeu um nome – Hidrocarbonetos, Álcool, Éster, e Aldeído –, considerando que cada grupo criou seus peões para andar no tabuleiro relacionados com seu grupo funcional.

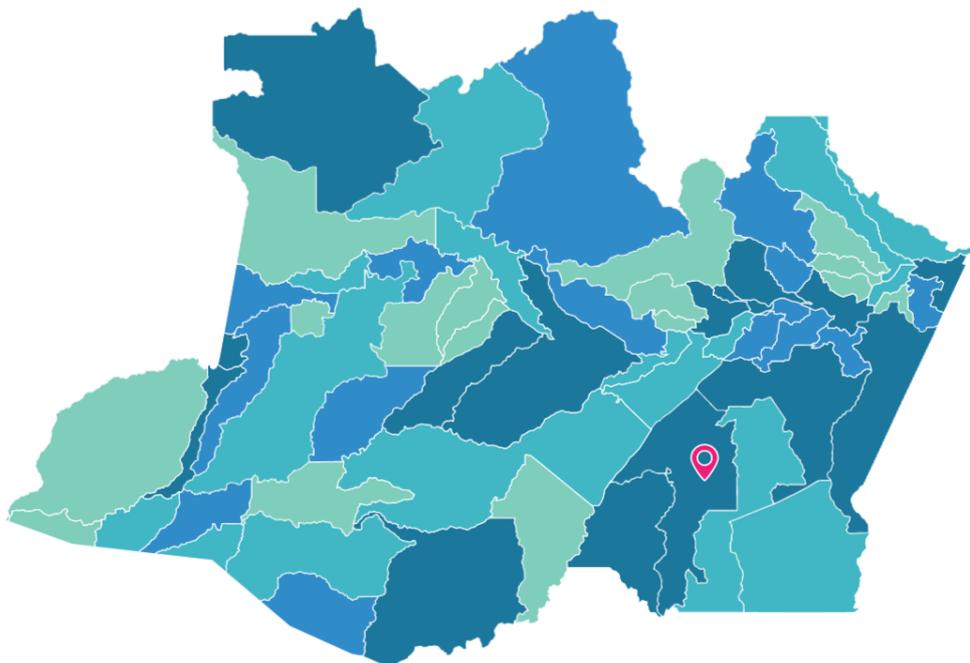
A segunda etapa, “execução da gamificação”, iniciou-se com a apresentação dos peões, dando sequência com o sorteio da ordem de jogar, esclarecimento das dúvidas sobre as regras do jogo e o início da partida.

Com a finalidade de avaliar o desempenho do jogo, foi aplicado um questionário, adaptado de Savi (2011), de avaliação da gamificação (Apêndice A), em que doze alunos participaram.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no município de Manicoré (Figura 2), localizado no Estado do Amazonas, norte do país, às margens direitas do Rio Madeira. Situa-se entre as capitais Manaus e Porto Velho, sua unidade territorial totaliza uma área de 48.283 km², localiza-se a 333 km em linha reta de Manaus (via aérea) e 421 km via fluvial (IBGE, 2009). A sede de Manicoré não dispõe de acesso direto por via terrestre, embora o município seja cortado por duas importantes rodovias, a BR-319, que liga Manaus a Porto Velho e delimita o limite territorial do município, e a BR-230 (a Transamazônica), que traspassa Manicoré em sua parte sul.

Figura 2: Mapa estado do Amazonas e localização do Município de Manicoré



Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manicore/panorama>. Acesso em 01.11.2022

Com a população estimada em 57.405 habitantes pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2021, pode-se ressaltar que 12.116 habitantes estão matriculados nas escolas públicas do município, sendo 9.404 matriculados no ensino fundamental e 2.712 matriculados no ensino médio, em 157 escolas públicas do município.

A história do município inicia em 1797, quando foi fundada a povoação do Crato sob domínio do governador do Grão-Pará com o objetivo de facilitar as transações comerciais entre Pará, Mato Grosso e Goiás. Em 1878, foi sancionada a lei nº 386, que faz Manicoré a sede da Comarca do Rio Madeira, o que passou a atrair nordestinos para trabalharem no ciclo da borracha.

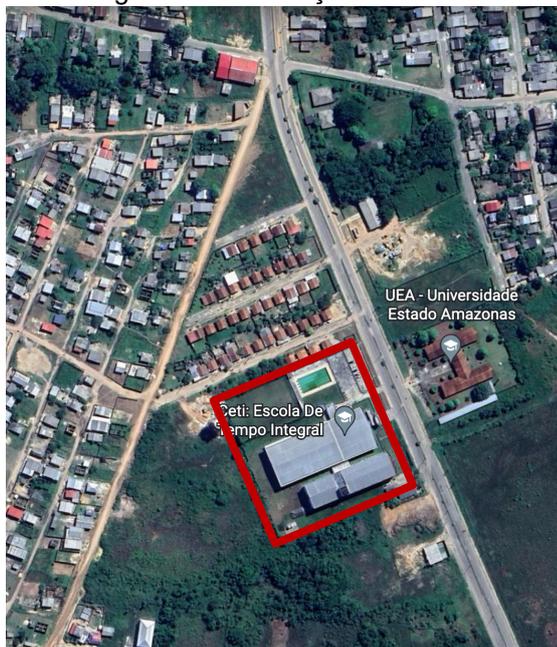
Atualmente, a principal fonte de renda da população vem do serviço público e a produção agrícola, principalmente do cultivo da banana, melancia, considerada a maior produtora do estado do Amazonas.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO

O estudo aconteceu em uma escola de tempo integral do município de Manicoré, localizada no Bairro de Nossa Senhora Aparecida (figura 3), instituída

oficialmente pelo Ato de criação do Decreto nº 16.253/17, inaugurada no dia 28 de setembro de 2017.

Figura 3 - Localização da escola



Fonte: Google Earth. Adaptado

No ano de 2022, a referida escola atua com as seguintes modalidades de ensino: Ensino em Tempo Integral anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, totalizando 523 alunos matriculados. Para atender a demanda de alunos em tempo integral, a escola conta com um corpo docente de 36 professores, uma gestora, duas pedagogas (em turnos alternados), uma administradora, uma coordenadora, uma secretária e oito demais servidores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

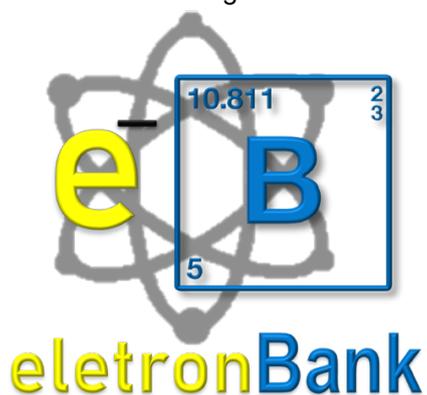
4.1 ELABORAÇÃO DO TABULEIRO *eletronBank*

A elaboração do tabuleiro da gamificação *eletronBank* (figura 5) consistiu em modificações do original relacionando com o conteúdo funções orgânicas. As alterações foram: a moeda do jogo será chamada de elétrons, substituindo o real. Segundo Brown et al, (2005), os elétrons da camada de valência são envolvidos nas ligações químicas, especialmente a ligação iônica, na qual ocorre a transferência de elétrons (em que um átomo perde e outro ganha elétron).

O nome das ruas e avenidas do jogo original foram alterados para moléculas orgânicas, como Etanol (representando a função álcool), Cafeína (a função amida), Ácido fórmico (a função carboxílica), Etoximetano (a função éter), Metanal (a função aldeído), Naftaleno (a função hidrocarboneto), Trimetilamina (a função amina) e as companhias também são relacionadas com o tema, como Companhia Petrolífera, Companhia de Medicamentos, Companhia de Doces, Companhia de Cosméticos.

O tabuleiro possui no centro o símbolo do jogo *eletronBank* (figura 4), que é constituído com fundo o “modelo planetário atômico” criado pelo cientista Rutherford, o símbolo do elétron (e^-) e o símbolo do elemento químico boro.

Figura 4 - Símbolo do Jogo *eletronBank*

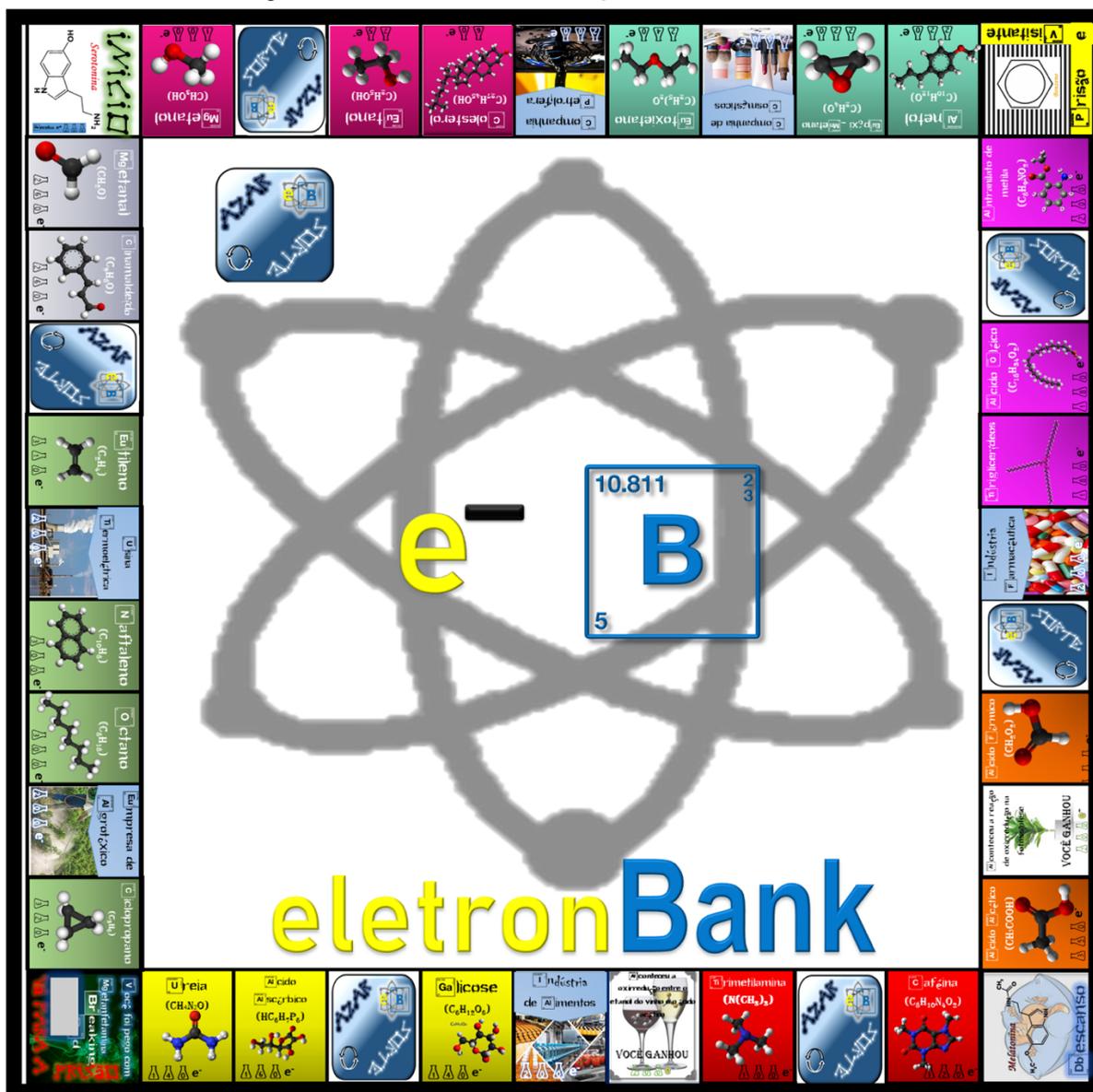


Fonte: autora

Há 40 casas distribuídas no tabuleiro, de acordo com a Figura 5, organizado da seguinte forma: “o início do jogo,” representado pela serotonina, uma função orgânica composta por 5-hidroxitriptamina ou 5 HT, que possui fórmula molecular $C_{10}H_{12}N_2O$, atua no sistema nervoso central como neurotransmissor responsável por várias funções fisiológicas, comportamentais e cognitivas: regulação do humor, função

gastrointestinal, sexualidade, aprendizagem, memória, é considerada a substância da felicidade (MÜCK-ŠELER; PIVAC, 2011).

Figura 5 - Tabuleiro da Gamificação intitulado *eletronBank*



Fonte: autora

As cartas de sorte e azar (figura 6) são referentes à área de ação da química. Exemplos: “Um concorrente denunciou sua farmacêutica pague um advogado para defendê-lo” (cartas de azar), “Você recebeu prêmio Nobel de Química, parabéns!” (carta de sorte). A confecção do tabuleiro, cartas sorte e azar, e as perguntas, cartas de propriedade das companhias, foram editadas pelo computador (PowerPoint) e, depois, impressas em uma gráfica.

Figura 6 - Cartas de Azar e Sorte: cartões relacionados à química



Fonte: autora

O jogo possui 45 cartas (Figura 7) a serem respondidas pelos alunos e explicadas pelo professor, relativas às funções orgânicas, à nomenclatura, à fórmula molecular e à aplicação no cotidiano. As questões presentes nas cartas possuem informações sobre a substância citada na mesma para que os alunos relacionem os conceitos com o que já conhecem, como exemplo:

“Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos. A cadeia carbônica da N-haloamina acima representada pode ser classificada como:

Homogênea, saturada, normal
VERDADEIRO OU FALSO”

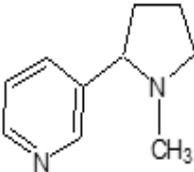
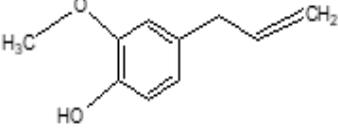
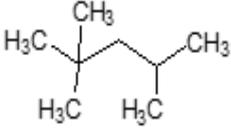
A prisão do jogo original foi representada pela cadeia carbônica fechada, benzeno (C_6H_6), que possui três ligações duplas e pode ser desenhado como um hexágono regular que circunscreve um círculo (VOLLHARDT, 2013). Na casa feriado, em que o jogador deve ficar uma rodada sem jogar, foi adaptado para a casa de descanso da função orgânica melatonina, considerado o hormônio do sono. Sua nomenclatura é N-acetil-5-metoxitriptamina e é produzido em nosso organismo com diversas funções reguladoras e protetoras (FERLAZZO, et al., 2020).

Na casa do jogo original Banco Imobiliário®, “Entre no camburão e vá a detenção” foi alterada para “Você foi pego com metanfetamina, vá para a prisão”. Para contextualizar com a química orgânica, utilizou-se a metanfetamina por ser um

composto orgânico e é considerada uma droga ilícita. Possui nomenclatura (S)-N-metil-1-fenil-propan-2-amina, sua fórmula molecular $C_{10}H_{15}N$. Em nosso organismo, atinge o sistema nervoso central liberando e bloqueando alguns neurotransmissores, para desempenhar função de prazer do nosso corpo (PANENKA et al., 2013).

O tabuleiro *eletronBank* possui duas casas especiais, sendo elas: “Aconteceu a reação de oxirredução na fotossíntese”, e “Aconteceu a oxirredução entre o etanol do vinho e o ácido acético”, se os jogadores caírem em alguma dessas casas ganham elétrons. Essas casas foram criadas com o intuito de realizar uma breve revisão sobre oxirredução em compostos orgânicos, que se caracterizam pela reação na qual elétrons são transferidos entre os reagentes. A perda de elétrons por uma substância é chamada de oxidação, e o ganho de elétrons por uma substância é chamado de redução (BROWN, et al, 2005).

Figura 7 - Cartas Perguntas: Relacionadas com as funções orgânicas - fórmulas moleculares, identificação das funções e a nomenclatura de acordo com a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada)

<p>7. A nicotina, está presente no cigarro, é uma substância que estimula o sistema nervoso, alterando o ritmo cardíaco e a pressão sanguínea. A fórmula molecular da nicotina é:</p>  <p>a) $C_9H_{20}N_2$ b) $C_9H_{14}N_2$ c) $C_{10}H_{14}N_2$ d) $C_{10}H_{19}N_2$ e) $C_{11}H_{21}N_2$</p>	<p>8. O eugenol, membro da família dos fenilpropanóides, é um composto orgânico aromático presente no cravo, uma especiaria utilizada desde a antiguidade. Observe a fórmula estrutural do composto e identifique as funções orgânicas presentes.</p>  <p>a) Álcool e éter b) Fenol e éter c) Álcool e éster d) Fenol e éster e) Álcool hidrocarboneto</p>	<p>9. O A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isooctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isooctano:</p>  <p>Qual é a nomenclatura IUPAC, desse hidrocarboneto acima:</p>
---	---	--

Fonte: autora

4.2 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A execução da primeira fase da pesquisa ocorreu em duas aulas de 60 minutos cada, sendo a primeira a revisão dos conteúdos, e a segunda, continuação da revisão, demonstrando as aplicações das funções orgânicas, a explicação das regras do jogo

(quadro 2) e a disponibilização de recursos para auxiliar o estudo dirigido para execução da gamificação e sorteio dos grupos.

Na segunda fase, acontece a execução do jogo *eletronBank*. O quadro abaixo apresenta as suas regras:

Quadro 2 - Regras da Gamificação *eletronBank*

REGRAS DA GAMIFICAÇÃO BANCO QUÍMICO: FUNÇÕES ORGÂNICAS	
1ª Regra	Distribuição de elétrons para cada equipe. Todos iniciaram com e\$ 2000 para serem utilizados em compras de casas e construir os primeiros terrenos;
2ª Regra	A escolha da ordem dos jogadores acontece a partir dos dados, a equipe que tirar o maior número nos dados começa o jogo e a sequência obedece do maior número para o menor.
3ª Regra	O primeiro jogador lança os dados novamente, avança o número de cartas na soma dos dois dados, e deve responder corretamente a carta para poder comprar ou construir equipe, caso não acerte, deverá pagar ao banqueiro o valor de e\$ 10, só na próxima rodada que poderá ter o direito de comprar e construir, então o professor explica a questão aos estudantes para esclarecer dúvidas. O grupo terá 3 minutos para se reunir e responder as questões, a cada rodada terá que ser um participante diferente para responder, assim todos participam. A carta é devolvida para o final da pilha;
4ª Regra	Ao parar em casa <u>Sorte/Azar</u> , o grupo saca uma carta, podendo pagar ou receber elétrons seguindo a instrução da carta. Nesse caso, o grupo pode construir no seu terreno, mas não tem o direito de comprar;
5ª Regra	O grupo só poderá comprar o terreno se parar com o peão sobre ele, se acertar a pergunta da carta e se não tiver dono. Caso já esteja ocupado, o grupo terá que pagar aluguel ao proprietário e depois pegar uma carta de perguntas na pilha de cartas. Se cair no próprio terreno, o jogador deve apenas pegar a carta. Quando adquirido o terreno, o jogador receberá uma escritura e licença com o título da propriedade do terreno, com direito de construir a qualquer momento que acertar a questão;
6ª Regra	As construções possíveis são casas e hotéis. A cada casa construída, aumenta o valor do aluguel. O máximo de casas possíveis é quatro. A próxima construção um hotel, elevando o valor máximo do aluguel do terreno;
7ª Regra	Quando acabarem as casas e os hotéis do jogo, terão que esperar até que um dos jogadores se desfaça de seus imóveis para comprá-los do banco (na sua vez de jogar);
8ª Regra	As companhias são empresas de diferentes ramos que podem proporcionar muito lucro a seu proprietário, podendo adquiri-las quando cair na companhia e acertar a pergunta. Caso seja proprietário de uma companhia e alguém parar em sua propriedade, multiplique o número tirado pelos dados pela quantia indicada no Título de Posse;

9ª Regra	Se o jogador conseguir um valor duplo nos dados, pode jogar novamente, se novamente conseguir o valor duplo, terá mais uma chance, caso na terceira tentativa dê novamente, o jogador vai para a prisão;
10ª Regra	O peão irá para a prisão também se cair no terreno “ <i>Vai para prisão</i> ”, e só sairá quando pagar certa quantidade ao banqueiro (e\$ 50), ou se conseguir uma dupla na próxima rodada, caso contrário, terá que ficar uma rodada sem jogar;
11ª Regra	Se o peão cair no campo “ <i>Passo livre</i> ”, não precisará pegar cartas no monte e nem pagar impostos, mas poderá construir. Se cair no campo “ <i>Prisão</i> ”, será considerado visitante e poderá construir;
12ª Regra	O grupo que não tiver elétrons suficientes para pagar o aluguel ou os impostos terá que vender suas propriedades a outros grupos ou ao banco, sem direito de parcelar ou emprestar, mas para vender os terrenos, em que vender as casas ou o hotel pela metade do preço que comprou e o valor do terreno fica a critério de negociações entre os interessados. Mesmo assim, se o grupo não conseguir pagar as dívidas, será eliminado do jogo;
13ª Regra	Após as compras dos terrenos, caso o jogador caia no imóvel, ele poderá responder uma pergunta, caso responda corretamente, poderá ganhar descontos no aluguel do imóvel;
14ª Regra	O grupo ganhador será aquele que eliminar os outros grupos ou que acumular mais riqueza até o final da aula.

Fonte: autora

A explicação das regras do jogo aconteceu antes do início do jogo para que o aluno alcance os objetivos propostos pela pesquisa, e compreenda que o propósito da Gamificação é para auxiliar no processo de construção de conhecimento e não somente para diversão.

Antes de iniciar a partida, também foi realizada a apresentação dos avatares, figura 8, em que cada equipe confeccionou o seu avatar de acordo com as funções orgânicas. O grupo 1: representando o Aldeído, trouxe o pó de canela, e denominaram o nome do avatar “Canelita”.

A canela possui em sua estrutura a função Aldeído, é uma planta da espécie *Cinnamomum* sp, pertencente à família Lauraceae. Possui odor forte aromático, sabor picante e sutilmente adocicado, um dos principais componentes presente é o cinamaldeído, que possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, responsáveis pelo aroma amadeirado da canela (PONCIANO, et al. 2020).

O grupo 2, representando os hidrocarbonetos, trouxe uma vela, nomeada de “Avelina”, a parafina está presente na vela e é formada por hidrocarbonetos, proveniente do petróleo, obtida através da destilação fracionada (CANTO e PERUZZO,1998). Possui a classificação chamada alcanos (ou hidrocarbonetos

parafínicos) que são hidrocarbonetos acíclicos e saturados, isto é, que têm cadeias abertas e apresentam apenas ligações simples entre seus carbonos. (FELTRE, 2004).

O grupo 3, para representar a função orgânica éster, apresentou um pedaço de sabão em barra, que nomeou de “Sabonildo”. O sabão está presente no processo de saponificação, caracterizada por ser uma reação química que envolve o óleo (gorduras) e a soda cáustica. Desse modo, compreende-se que durante o procedimento de saponificação, ocorre a ação de hidrólise em ambiente básico, que são necessários um éster e uma base como reagentes, para originar um álcool e um sal (SILVA et al., 2017).

O grupo 4 apresentou o seu avatar referente à função orgânica álcool, confeccionado a partir de uma garrafa de cachaça vazia e o chamaram de “Alcolinos”, uma garrafa de bebida alcoólica contém etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, um líquido incolor e solúvel em água. Ele pode ser obtido por fermentação alcoólica dos açúcares presentes na cana-de-açúcar, no milho, na beterraba.

Figura 8 - Apresentação dos avatares



Fonte: a pesquisa

Dando sequência, aconteceu a execução da Gamificação iniciando a disputa, conforme a imagem abaixo (figura 9). Nela, os alunos se mostraram concentrados,

motivados e empolgados em iniciar o jogo por ser uma metodologia diferente e que podem aprender durante as fases do jogo, principalmente por ser uma disputa.

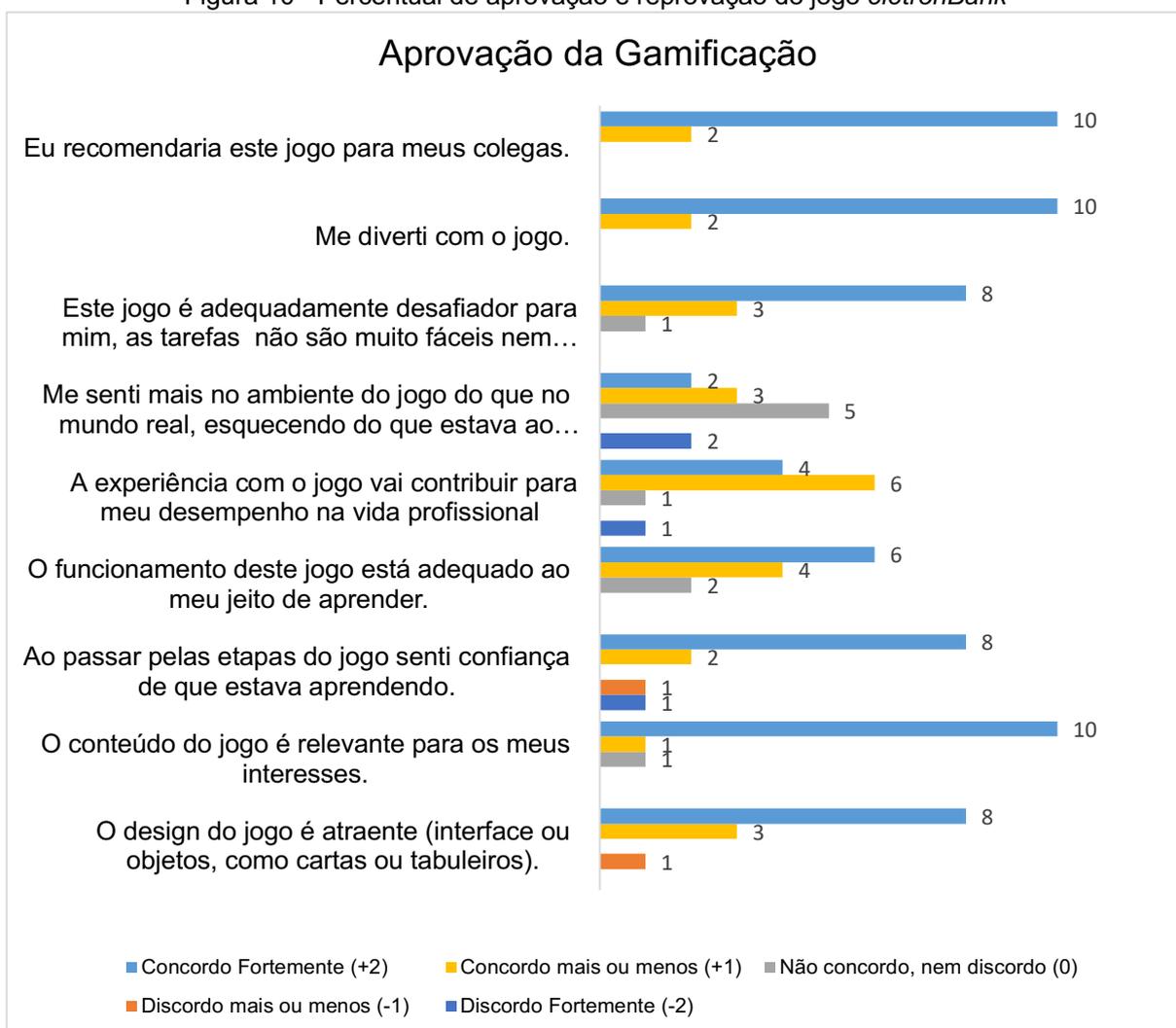
Figura 9 - Alunos jogando na Gamificação *eletronBank*



Fonte: a pesquisa

Com o propósito de verificar as percepções dos estudantes sobre a aplicação do jogo em vista, que também é de natureza quantitativa, utilizou-se análise através de gráficos

Pode-se observar que em todos os tópicos questionados houve aprovação da Gamificação. Nos itens “recomendaria o jogo” e “me diverti com o jogo”, 10 alunos concordam fortemente, e dois alunos concordam mais ou menos, como podemos ver no gráfico da figura 10.

Figura 10 - Percentual de aprovação e reprovação do jogo *eletronBank*

Fonte: a pesquisa

Os itens que apresentam maior porcentagem são sobre as características do jogo e o desenvolvimento nas etapas, como podemos observar nos tópicos “o design do jogo é atraente”, “Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança de que estava aprendendo”. Dessa forma, podemos destacar como essa metodologia utilizada na pesquisa cativou os alunos.

Conforme constatado em Silva, Loja e Pires (2020), há o reconhecimento, em seu trabalho, que, a partir do momento em que os alunos percebem a metodologia como auxílio para seu processo de aprendizagem, a valorizam e, em vista disso, o jogo deve ser explorado em prol do ensino.

Os alunos, quando percebem que o ensino passa a ser de forma lúdica, demonstram maior interesse e motivação para a atividade de aprendizado, e este deve ser o primeiro ponto a ser explorado. Inserir informações que relacionam os seus

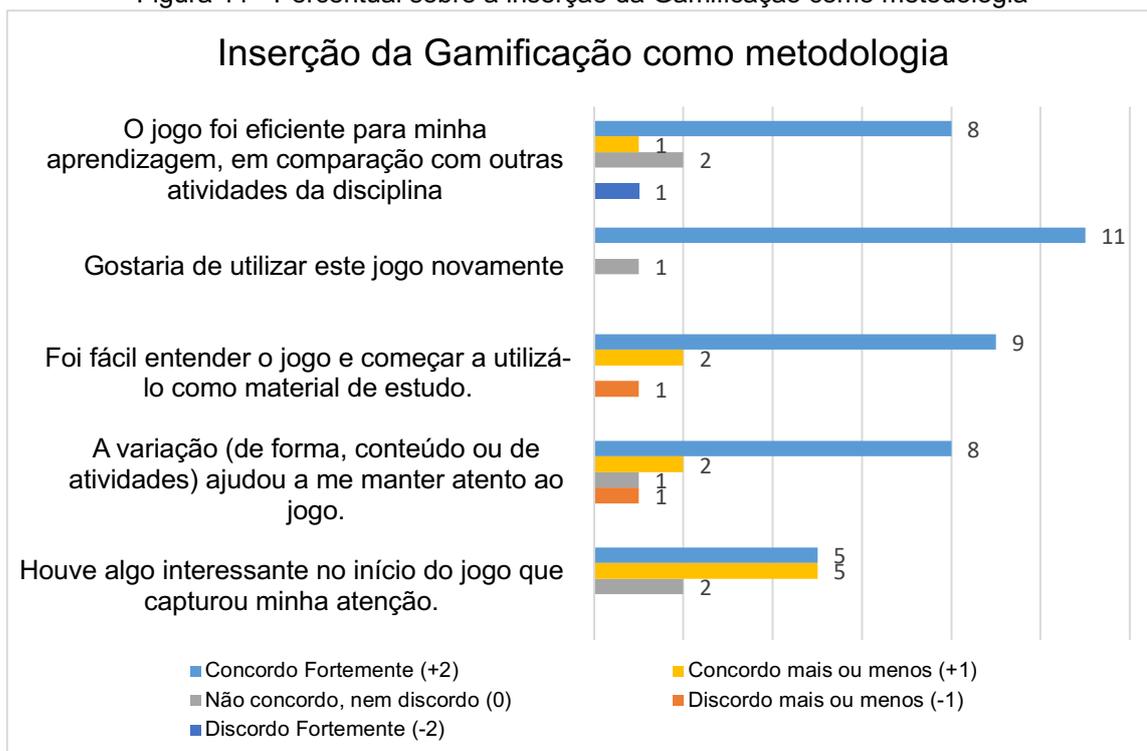
saberes cotidianos também estimula o interesse pelo aprendizado, como podemos verificar no questionamento “conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses”, 10 alunos disseram que concordam fortemente, percebe-se que concordam com a contextualização exposta no tabuleiro.

A contextualização é explorada no tabuleiro *eletronBank* (figura 5), um exemplo é a informação no início do jogo, que inclui o neurotransmissor serotonina, pode ser liberada no sistema nervoso quando se joga e se envolve no jogo, despertando sensação de prazer e alegria. A partir da imagem da estrutura da serotonina no tabuleiro, permitiu que os alunos conseguissem identificar a função orgânica amina, que serviu de suporte para responder as questões do jogo (figura 7), que também são contextualizadas.

No trabalho de Silva, Loja e Pires (2020) apresentaram um jogo denominado QuizMolecular e os autores consideraram que o uso de jogos didáticos pode ser uma ótima opção para sala de aula, mas os mesmos devem levar em conta a contextualização, trazendo significado para a Química e vinculando o conhecimento escolar com o conhecimento cotidiano.

Na categoria Inserção da Gamificação (figura 11) como metodologia, podemos perceber o maior percentual nos itens de “concordo fortemente”. Desse modo, os alunos concordam em inserir a metodologia ativa gamificação no ensino, corroborando com a categoria anterior, aprovação da Gamificação.

Figura 11 - Percentual sobre a inserção da Gamificação como metodologia



Nesse gráfico (figura 11), o item que se destacou foi “Gostaria de utilizar esse jogo novamente”. 11 dos alunos concordam fortemente, e um aluno nem concorda, nem discorda. Os jogos sempre promovem a euforia dos alunos, pois brincar/jogar desperta a interação, o entusiasmo e a vontade de vencer.

Ressalta-se que os jogos didáticos não propiciam “grandes milagres” no processo de aprendizagem dos alunos. Inserir no planejamento é o primeiro passo e, de acordo com o autor Starepravo (1999, p. 15), a produtividade da pesquisa depende do direcionamento dado pelo professor. Portanto, os jogos devem ser planejados, respeitando e acompanhando o processo de cada aluno.

A implantação da gamificação é observada em diversos artigos publicados na Revista Química Nova na Escola, nos quais os pesquisadores se preocupam em estudar metodologias que possam tornar aulas mais dinâmicas e ativas. A pesquisa de Leite (2020), por exemplo, utilizou as plataformas Kahoot e Socrative para fazer com que o processo de ensino e aprendizagem seja mais inovador, atrativo e dinâmico, além de incentivar que atividades como essas sejam replicadas pelos professores em suas aulas.

Atividades com jogos didáticos promovem habilidades e competências que auxiliam os alunos a atribuírem significados ao seu cotidiano a partir dos conteúdos

ministrados em sala de aula para que o processo de ensino aprendizagem seja desafiador e divertido (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018, p. 11).

Os autores Junior, Rezende e Rezzadori (2021) avaliaram alguns artigos de 2009 a 2020 com esse tema e encontraram três objetivos principais: “Jogos utilizados para introduzir ou reforçar conceitos, Jogos utilizados para avaliar conteúdos e Jogos utilizados para apresentar ou aprofundar um determinado tema gerador”. Eles afirmam que existe potencial nas pesquisas com esse recurso, com os resultados e os indicadores de desempenho nesse tipo de estratégia de metodologia.

O processo de construção de ensino e aprendizagem pode acontecer de diversos modos, escrevendo, lendo, ensinando, porque cada indivíduo possui particularidades e aprende de múltiplas formas. De acordo com Rogers (1985), iniciar a aprendizagem utilizando materiais didáticos e recursos tecnológicos, e que não se limitem em possuir somente habilidades em ensinar, mas que apresentam recursos facilitadores, consegue manter a qualidade de comportamento entre professor e aluno.

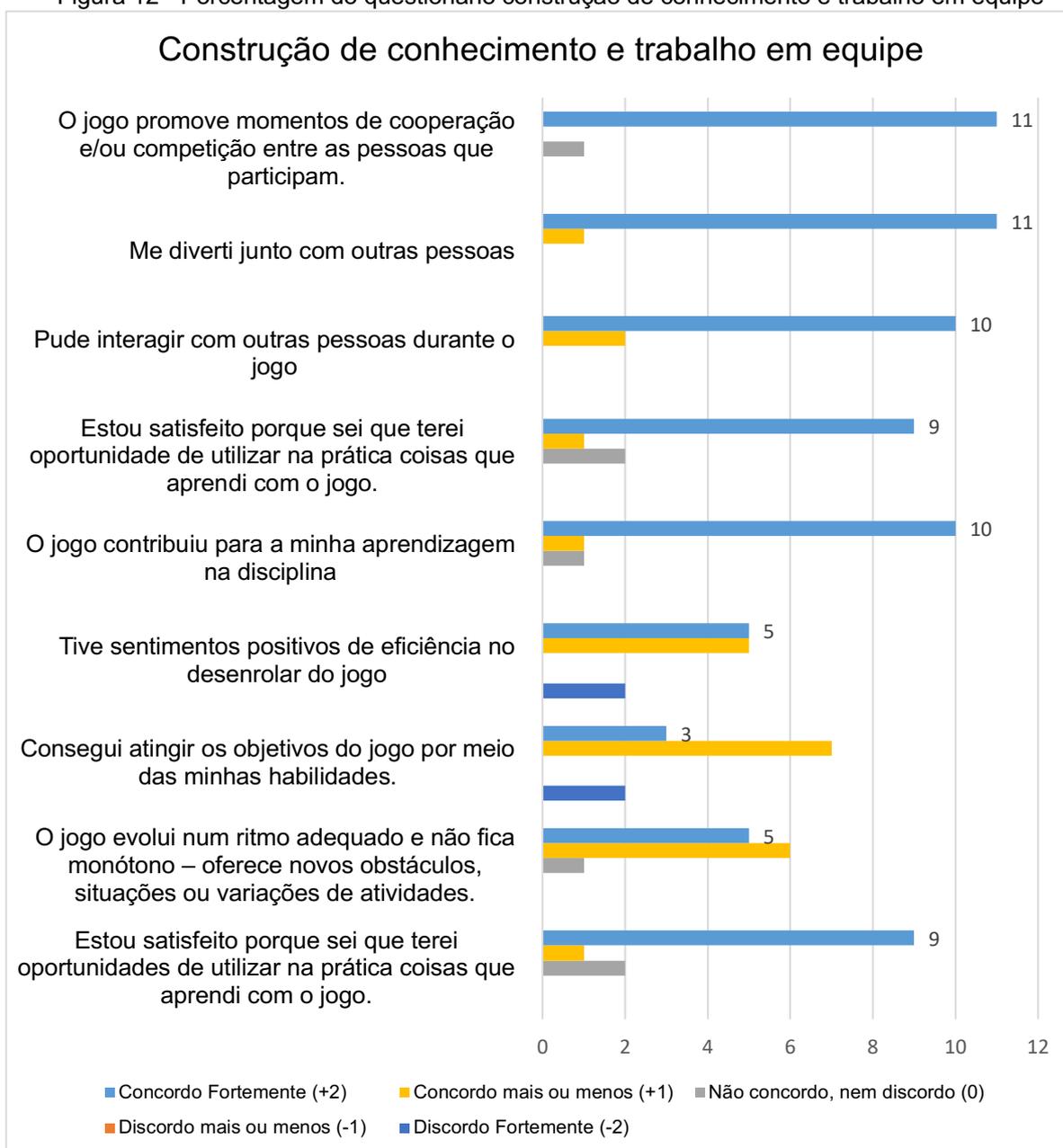
Isso é observado no gráfico da figura 12, em que os alunos demonstram concordar que o recurso utilizado contribui para o processo de ensino e aprendizado, visto que, no item em que é questionado “O jogo contribui para minha aprendizagem”, 11 dos participantes concordam totalmente com essa afirmação.

Corroborando com nossos resultados, o trabalho de Souza e Silva (2018), que utilizaram atividade lúdica para o processo de ensino aprendizagem, concluiu que a maior parte da turma se interessou pela dinâmica e que esta foi recebida positivamente.

A interação entre os estudantes, durante o processo da Gamificação, fez com que a construção de conhecimento se tornasse algo dinâmico, mesmo que no decorrer da atividade os alunos sentissem dificuldades em relembrar alguns conteúdos, principalmente a nomenclatura dos compostos orgânicos. Notou-se, então, uma interação entre os componentes do grupo, criando estratégias para conseguir evoluir no decorrer das fases.

Podemos confirmar essa afirmativa a partir dos dados apresentados na figura 12, “O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades”. A maioria dos discentes concordam que o jogo evolui, sendo assim, os alunos, além de evoluírem em conjunto, promoveram o pensamento crítico para isso.

Figura 12 - Porcentagem do questionário construção de conhecimento e trabalho em equipe



O jogo didático traz esse potencial aos jogadores, torna-os mais críticos e, com isso, conseguem criar estratégias para melhorar. Esse resultado vai ao encontro do que foi percebido na pesquisa de Santos Silva, et al. (2019), em que os alunos, quando questionados sobre o que precisava melhorar, deram sugestões, como do aluno K, 17 anos, que propôs “*ser mais rápido, como forma de aproveitar o tempo para expor mais conteúdos e estimular o pensamento de maneira mais ágil.*”

Outro aspecto analisado durante a aplicação da Gamificação *eletronBank* é a competição que o jogo oferece. Pode-se também notar que, nos dados apresentados

na figura 12, os 11 alunos “concordam fortemente” que o jogo promove momentos de cooperação e competição entre os participantes, o que se torna motivador. Dessa maneira, verificou-se que durante as rodadas do jogo os alunos se envolviam mais à medida que ganhavam, estimulando sua atenção.

Considera-se que os participantes que estavam em desvantagem e começavam a acertar as respostas melhoravam seu desempenho. Além disso, eles percebiam que poderiam vencer e se sentiam estimulados para continuar a jogar e ter mais atenção para acertar e evoluir no jogo. Confirmando os resultados, o trabalho de Dias (2021) mostra que 70% dos participantes concordam fortemente que o jogo possui caráter cooperativo e competitivo.

Nunes et al (2022), que tiveram como objetivo a utilização de jogos didáticos no ensino de química em uma escola pública, apresentaram alguns jogos e, em suas análises, perceberam que a competitividade é um ponto que aparece durante os jogos, pois a participação e cooperação ajuda no desenvolvimento do jogo.

É importante ressaltar que, em um dos jogos, com o passar das etapas, constatou que a competição desenvolveu um ponto negativo, que os participantes passaram a utilizar trapaça, se tornaram agressivos e até mesmo desafiando o professor (NUNES et al., 2022). Em decorrência disso, a competição é uma ferramenta que deve ser bem pensada e planejada para ter um resultado proveitoso e não crie um ambiente hostil em sala de aula.

De acordo com Fialho (2007), a didática envolvendo jogos facilita a compreensão de determinados conteúdos e estimula a criatividade, a socialização e a cooperação entre os estudantes.

Para análise qualitativa das respostas obtidas com relação às perguntas “Cite três pontos fortes do jogo e dê três sugestões para melhoria do jogo”, bem como dos dados incluídos no diário de campo, fez-se a formação das categorias com aporte teórico-metodológico de Bardin (1977), os recortes foram agrupados com semelhança de sentido.

Algumas categorias foram criadas a priori e outras não, indicando a busca de uma resposta detalhada e a análise da fala que emerge do discurso do conteúdo das respostas. Esse processo de análise provoca constantes idas e vindas ao material e à teoria, respectivamente.

Desse modo, trabalhamos com 4 categorias: 1) Aprovação e Reprovação da gamificação; 2) Inserção de gamificação como metodologia de ensino; 3) Trabalho em

equipe; e 4) Construção de conhecimento (as categorias 1 e 2 são a priori, 3 e 4 posteriori), que foram criadas através dos questionários e do diário de campo, coletados durante a execução do jogo.

As categorias foram divididas em subcategorias, baseadas na análise dos dados construídos durante o desenvolvimento da pesquisa, sendo analisadas quanto à frequência. O critério definido foi o léxico, as palavras foram classificadas de acordo com seu sentido, podendo em uma única fala do aluno apresentar mais de uma categoria, e, após a enumeração, apresenta-se a contagem das frequências e das porcentagens (Tabela 1).

Tabela 1 - Categorização do questionário de avaliação da Gamificação.

Categorias	Subcategorias	Frequência	%
Aprovação e Reprovação da gamificação	Facilidade para compreender o conteúdo	12	27,91
	Motivação	18	41,86
	Não contribui para o ensino	0	0,00
	Não desperta atenção dos alunos	1	2,33
	<i>Design</i> do jogo	12	27,91
			100
Inserção de gamificação como revisão e avaliação do ensino	Necessidade da inclusão de atividades lúdicas	5	33,33
	Promove o pensamento crítico dos alunos	3	20
	Melhora o desempenho e a interação dos alunos	7	46,67
			100
Trabalho em equipe	Competição entre os grupos	7	58,33
	Comunicação da equipe	5	41,67
			100
Construção de conhecimento	Eficiência da gamificação no processo de ensino aprendizagem	12	100
	Dificuldade em relacionar o jogo	0	0

como metodologia
de ensino

100

Fonte: a pesquisa

Analisando a categoria Aprovação e reprovação da Gamificação, é possível perceber que houve uma alta frequência de aprovação como metodologia que facilita a compreensão dos conteúdos e que estimula a motivação para a aprendizagem, observado no relato do aluno 1: *“Aprendi estudar jogando o jogo de tabuleiro, onde conseguir desenvolver meu conhecimento em química”*.

Isso também pode ser visto no relato do aluno 2: *“Jogando eu aprendi mais do que estudando na sala de aula, a competição entre os alunos, ficou mais fácil de aprender sobre a matéria”*. Durante a atividade, foi possível observar que os alunos estavam envolvidos, buscando lembrar os conteúdos para acertar as questões e mais atentos às explicações durante o jogo para continuarem evoluindo no jogo.

Essa é uma habilidade observada em outras pesquisas, como o trabalho dos autores Rocha e Neto (2021), no qual esse tipo de metodologia permite que vários elementos promovam uma experiência prazerosa e favorável de aprendizagem através da dinâmica e interatividade.

Sobre o design do jogo, a maioria dos alunos considerou ter familiaridade com as regras do jogo Banco Imobiliário®, além do interesse para descobrir as adaptações para o tema de funções orgânicas, podendo ser comprovado tanto nos questionários quanto no momento da atividade. Os alunos que não conheciam ficavam atentos para aprender e, quando questionados sobre os pontos fortes do jogo, citaram as cartas de perguntas com informações sobre as substâncias orgânicas e as cartas de sorte e azar divertidas.

Adaptar um jogo para o ensino é uma metodologia que podemos observar em diversas pesquisas, como dos autores Giese, Faria e Cruz (2020) que, em seu trabalho, criaram o jogo Mineropólio para a abordagem da mineração no Brasil no ensino de Química no Ensino Médio. Mineropólio foi idealizado a partir do jogo de tabuleiro Banco Imobiliário®. Os autores apresentam, em suas considerações, que a aplicação de um jogo no ensino de química é uma abordagem mais satisfatória do que se as discussões se limitassem ao conceito de ligações químicas.

Em relação à inserção desse tipo de atividade nas aulas, foi citado pelo Aluno 3 que *“Poderia levar a ideia de jogos para outras disciplinas e fazer mais vezes porque*

desperta o interesse dos alunos". O uso de Gamificação no ensino tem como principal benefício o envolvimento dos alunos através dos desafios, do desenvolvimento de estratégias de resoluções de problemas, o que facilita abordar assuntos nos quais os alunos apresentam certa resistência por uma maneira divertida, empolgante e eficaz.

Em seu trabalho, Stojanovska e Velevska (2018) concluem que o uso de jogos educacionais envolve e motiva tanto o aluno como o professor, pois permitem uma maneira agradável de trabalhar juntos. A publicação de trabalhos que abordam o uso de jogos no ensino de química aumenta o interesse sobre o tema e contribuem para o desenvolvimento das percepções referentes ao ensino da química.

A competitividade dos alunos desperta o desafio de vencer estimulando uma sensação agradável o que os motiva para saber mais sobre o tema tratado no jogo, como podemos constatar no discurso do Aluno 4, que menciona "*O fato de promover uma pequena competição entre os jogadores, estimular o aluno para melhor compreensão do assunto usado e por ser um método não convencional de ensino*".

A competição é um método de criar um clima mais estimulante de aprendizagem, fazendo com que os alunos estabeleçam um espírito esportivo e mais dinâmico para que modifiquem o conceito de que aprender é chato e monótono, evidenciado no trecho do Aluno 5 "*... despertou a competitividade dos alunos ajudando a aprender mais*".

Os autores Armando, Gueze, Gomundanhe e Neuana (2022) indicam, a partir da utilização de um jogo de baralho contendo símbolos e fórmulas químicas, uma competição que proporcionou construção de conhecimento enquanto jogavam, mesmo quando as equipes erravam. Isso possibilitou perceber os itens nos quais os alunos mais sentem dificuldade em compreender o conteúdo, uma vez que os alunos solicitaram uma segunda e terceira tentativa para o desempate, prometendo executar a atividade em menor tempo.

Esse fato também foi notado, após a aplicação do jogo *eletronBank*, que os alunos solicitaram a execução do jogo outra vez, porque, segundo eles, depois desse primeiro contato com o jogo, de estarem a par de todas as regras e de saberem exatamente como o jogo funciona, estariam mais preparados para a competição e a revanche. O segundo contato aconteceu e se percebeu uma interação mais efetiva entre os grupos e no próprio grupo. Os alunos já estavam conduzindo as rodadas, o que resultou em uma competição mais intensa. Podemos observar que a repetição do

jogo contribui para o desenvolvimento e a aprovação dos alunos na participação da metodologia.

Referente à comunicação dos alunos durante a execução do jogo, reparou-se que os integrantes dos grupos estavam bem comunicativos e discutiam sobre as questões e as decisões que deveriam tomar durante o jogo, sendo aspectos positivos mencionados por eles: “Trabalho em equipe”, “Cooperação”, “Ajudou a turma a interagir mais...”

Na pesquisa de Benedetti Filho et al. (2021), foi percebido um desinteresse inicial dos alunos pelo jogo de tabuleiro, contudo, no desenrolar das partidas e em pouco tempo, os integrantes do grupo passaram a interessar-se pelo jogo, atribuído ao aumento de diálogo entre eles, revelando uma confiança progressiva dos alunos em expor as ideias.

A comunicação entre os alunos é um dos principais benefícios da Gamificação, pois ela estimula e incentiva o protagonismo do aluno, sendo essa uma das premissas da BNCC, na qual os alunos devem buscar a sua independência no seu processo de ensino e aprendizagem:

Considerar que há juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades e que reconheça os jovens como seus interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, ainda, assegurar aos estudantes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, faculte-lhes definir seus projetos de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463).

O Protagonismo, de acordo com a BNCC, também faz parte das habilidades a serem desenvolvidas pelo componente Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, tornando o ensino interdisciplinar:

Analisar as características socioeconômicas da sociedade brasileira - com base na análise de documentos (dados, tabelas, mapas etc.) de diferentes fontes - e propor medidas para enfrentar os problemas identificados e construir uma sociedade mais próspera, justa e inclusiva, que valorize o protagonismo de seus cidadãos e promova o autoconhecimento, a autoestima, a autoconfiança e a empatia (EM13CHS606). (BRASIL, 2018, p. 579).

É evidente que o jogo de tabuleiro *eletronBank* contribui para o ensino de química orgânica, como auxílio na metodologia de ensino, podendo ser usada como revisão e avaliação, conforme visto na tabela 1, no item “Eficiência da gamificação no

processo de ensino aprendizagem”. Nele, os alunos relataram que a atividade contribui para o processo de ensino e aprendizado, destacando que não sentem dificuldade em relacionar o jogo com o ensino.

Essa contribuição do jogo é confirmada em diversas pesquisas, como no artigo de Cardoso e Messeder (2021), em que os autores utilizaram uma sequência didática com algumas gamificações no ensino de química. Eles concluíram que atividades gamificadas estimulam o cumprimento de tarefas e desafios aproximando o estudante da sua realidade, promovendo um ensino mais cativante para os alunos, tornando o professor mediador e permitindo uma maior participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem

De acordo com a BNCC, é importante que os estudantes desenvolvam certas competências, entre elas:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018).

A interação entre o professor e aluno promoveu a cooperação no ensino, tornando o ensino mais prazeroso e fazendo com que os alunos passem a ter mais empatia pelo processo de ensino e aprendizagem, o que contribui para que os alunos possam desenvolver as habilidades propostas na BNCC.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de metodologias ativas atualmente está se tornando um tema muito discutido e motivo de pesquisa para o ensino, com o intuito de inovar o ensino em sala de aula. Além do mais, a contextualização é um elemento fundamental para esse processo, pois integra os conhecimentos científicos com o conhecimento empírico, auxiliando o aluno a compreender o sentido em estudar os conteúdos em sala de aula.

A inserção de novas tecnologias pode não ser uma solução definitiva para o processo de ensino e aprendizagem, mas permite que o professor dê o primeiro passo para mudar sua perspectiva pedagógica, pesquisando e adaptando diferentes metodologias e métodos de ensino.

A partir disso, a Gamificação, como podemos ver nessa pesquisa, proporciona um ambiente agradável com alto potencial de aprendizagem, oferecendo estímulos aos alunos através de habilidades e das relações interpessoais, da competitividade e da cooperação.

A utilização dessa metodologia é um recurso que pode ser usado para auxiliar e complementar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química, no conteúdo de química orgânica, pois percebe-se que contribui para a interação dos estudantes, complementando as aulas expositivas.

A criação da Gamificação precisou de muito planejamento e estudos para sua implementação, levando em conta que esse tempo por muitas vezes não é possível para o professor da rede básica, pesquisas como essa facilitam processo de ensino e aprendizagem.

Vale ressaltar que o desempenho dessa metodologia está relacionado com o planejamento e com a clareza na explicação do conteúdo e da resolução de dúvidas. Esses tópicos são essenciais para o bom andamento da metodologia. Durante a execução da Gamificação, são necessárias reflexões durante o desenvolvimento de cada etapa, para o aperfeiçoamento da metodologia.

A pesquisa obteve os objetivos estabelecidos, fez-se um jogo de tabuleiro contextualizado em que aprendizagem aconteceu no decorrer da sua aplicação em que os alunos estavam mais motivados em participar o que facilitou a construção de conhecimento, outro ponto observado foi a criticidade dos alunos, eles observavam, analisavam e buscavam estratégias para poder evoluir no jogo, concentração nas etapas e em responder as questões para poder vencer o jogo.

O diagnóstico educacional não foi avaliado nesta pesquisa, sendo objetivo para pesquisas futuras, pois, com esse propósito, é necessária uma pesquisa mais aprofundada, com número maior de participantes.

Nesta pesquisa, pode-se avaliar e testar a Gamificação *eletronBank* com alunos da 3ª série do ensino médio, e constatou-se a aprovação dos alunos como um recurso didático, para transformar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

A contextualização é um dos pontos positivos que teve maior destaque pelos alunos, através do tabuleiro e as perguntas, no decorrer do jogo notou-se que os alunos foram desenvolvendo a capacidade de relacionar as substâncias, as informações presentes no jogo com o cotidiano, facilitando o envolvimento dos mesmos e a busca por significado nos conteúdos escolares.

A Gamificação na aula transformou o processo de construção de conhecimento mais prazeroso, divertido e foi possível perceber o empenho dos alunos em cumprir as etapas.

Cada fase da metodologia despertava o interesse e a motivação dos alunos, tanto na primeira fase, a revisão de conteúdos, quanto na execução do jogo de tabuleiro *eletronBank*, que foi o ápice do entusiasmo dos alunos, restabelecendo essa ferramenta muito útil para aulas de química, como auxílio no conteúdo de funções orgânicas.

Espera-se que essa ferramenta metodológica cumpra seu papel, como colaborador na melhoria de qualidade do ensino e aprendizagem de conceitos de química orgânica: funções orgânicas, nomenclatura, contextualização dos conteúdos.

A participação em eventos favoreceu a ampliação dessa pesquisa, onde foi apresentada no 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – ENEQ e no XXI, XXII Fórum de Pesquisas Científicas e Tecnologia da Universidade Luterana do Brasil, no evento EXPOULBRA 2021 e 2022.

É uma metodologia ativa que tem como intuito dar suporte a professores, destaca-se que deve ser adaptada para cada realidade, essa uma ferramenta que não necessita de internet, ampliando seu uso para qualquer região, pois sabe-se que em alguns lugares não possuem acesso à internet de qualidade.

6 REFERÊNCIAS

AMARAL-ROSA, M. P.; LORENZI FILHO, L. A.; LIMA, V. M. do R. Conteúdos negligenciados no ensino de Ciências. **Educação Por Escrito**, v. 13, n. 1, p. e39410-e39410, 2022.

ANDRADE, W. H. N. de; W. H. N. de; JESUS, W. O. de; FAVORITO, A. P. M.; MOREIRA, D. A. Estratégias para o ensino de Química com jogos lúdicos. In: FALEIRO, Wender. ASSIS, Maria Paulina de. **Ciências da natureza e formação de professores**. Jundiaí: Paco, 2017. p. 303-308.

ANTONIALLI, F.; ANTONIALLI, I. M; ANTONIALLI, R. Usos e abusos da escala Likert: estudo bibliométrico nos anais do ENANPAD de 2010 a 2015. In: **Congresso de Administração, Sociedade e Inovação**. 2016. p. 12-02.

ARAÚJO, A. V. N. S.; BIZERRA, A. M. C.; COUTINHO, D. A. M. Smartphones e o ensino de Química Orgânica: o uso de jogos pode influenciar no aprendizado? **Revista Principia**, n. 44, p. 192-204, 2019.

ARMANDO, C. et al. Implicações do jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas na aprendizagem de equações químicas. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 37-53, 2022. DOI: 10.36732/riep.v4i1.125. Disponível em: <http://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/125>. Acesso em: 10 set. 2022.

ASSAI, N. D.S; et al. Funções químicas no 9 ano: proposta de sequência didática e uno químico. **Revista Valore**, v. 3, p. 454-4465, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BECKER-RITT, A. B. The Energy Theme as a Facilitator of Transdisciplinarity. **Acta Scientiae**, v. 24, n. 6, p.1-23, 2022.

BENEDETTI FILHO, E. et al. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, p. 167-175, 2021.

BATANERO, C; ESTEPA, A.; GODINO, J. D. Análisis Exploratorio de Datos: sus Posibilidades en la Enseñanza Secundaria. **Suma**, n. 9, p. 25-31, 1991.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. v.1. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC. 2000

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 185 p. 2020.

BROWN, T. L.; LEMAY JR, H. E; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 952 p. ISBN 85-87918-42-7.

BUCKLEY, Patrick; DOYLE, Elaine. Gamification and student motivation. **Interactive learning environments**, v. 24, n. 6, p. 1162-1175, 2016.

BUSARELLO, R. I; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA C. R.; VANZIN T.(org.) **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p.

CANTO, E, L; PERUZZO, F, M. **Química na abordagem do cotidiano**. v.3. 2 ed. São Paulo: Moderna, 1998. p. 42, 45, 48, 366.

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>. Acesso em: 13 abr. 2021.

CARDOSO, A. C. de 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.

CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma proposta à luz do processo histórico educacional. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 4, p. e24292-e24292, 2021.

ÇEKER, E.; ÖZDAMLI, F. What “Gamification” is and what it’s not. **European Journal of Contemporary Education**, v. 6, n. 2, p. 221-228, 2017. DOI: 10.13187/ejced.2017.2.221

CHASSOT. **A Ciência através dos Tempos**. São Paulo: Moderna, 2004.

CHER, G. G. et al. Estudos de polímeros em uma perspectiva CTSA: desenvolvendo valores por meio do tem “química dos plásticos”. **Revista Valore**, v.3, p.14-25, 2018.

CLEOPHAS, M. das G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. das G.; SOARES, M. H. F. B. **Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. p. 34-43.

CUNHA, M. B. 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.

CURCIO, C. A. F.; SOUZA, L. S. O protagonismo do aluno nos processos de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista de Investigación Educativa Universitaria**, v. 2, n. 1, p. 74-83, 2019.

DAMASCENA, P. H. M.; CARVALHO, Christina Vargas Miranda; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira. Estratégias didáticas no ensino de Química: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 13, p. 30-38, 2018.

DIAS, R. R. **Hive o esquadrão químico: uma proposta de jogo didático para o ensino de química orgânica**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. v. 16. Brasília: Liber Livro, 2007.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova [online]**, v.23, n.6, p.835-840, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000600019>.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino-aprendizagem**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FELTRE, R. **Química: Química Orgânica**. v.3. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERLAZZO, N. et al. Is Melatonin the Cornucopia of the 21st Century? **Antioxidants**, v. 9, n. 11, p. e-1088, 2020. <https://doi.org/10.3390/antiox9111088>

FERREIRA, M. F; MORAIS, L; NICHELE, T. Z; DEL PINO, J. C. **Química orgânica**. 1 ed. Porto Alegre. Artmed, 2007.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de Química e Biologia**. 1. ed. Curitiba: IBPEX, 2007.

FIOCRUZ. **Pesquisa revela dados sobre 'fake news' relacionadas à COVID-19**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-revela-dados-sobre-fake-news-relacionadas-covid-19>. Acesso em: 13/11/2022.

FLEURY, M. F.; SOMAIN. O Banco Imobiliário, um jogo geográfico. **Confins: Revista Franco-Brasileira de Geografia**, v. 5, 2009. Disponível em: <https://confins.revues.org/5601> Acesso: 10/04/2021.

FLYNN, A. B. How do students work through organic synthesis learning activities?. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 15, n. 4, p. 747-762, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1039/C4RP00143E>

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (organizadores). **Métodos de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIACOMINI, R. A; MIRANDA, P.C M. L., SILVA, A. S. K. P, LIGIERO, C. B. P. Jogo educativo sobre a tabela periódica aplicado no ensino de química. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, n. 1, p. 61-76, 2006.

GIESE, E.; FARIA, F. L.; CRUZ, J. WS. Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 3, p. 295-305, 2020.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GROVE, N. P.; BRETZ, S. L. A continuum of learning: From rote memorization to meaningful learning in organic chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 13, n. 3, p. 201-208, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1039/C1RP90069B>

HALLAL, K.; TLAIS, S. ChemiPuzzle: A Tool for Assembling the Structure of Organic Compounds and Enhancing Learning through Gamification. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 1, p. 402-409, 2022.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo do Município de Manicoré/AM de 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

JUNIOR, A. A. V; REZENDE, B. H. M; REZZADORI, C. B. D. B. Jogos no ensino de química: panorama dos trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, 2021;

KAPP, K. M., **The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. **The Gamification of Learning and instruction Fieldbook - Ideas into Practice**. EUA: Wiley, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KLEIN, V.; LÜDKE, E. Uma investigação sobre motivação e atitudes de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio. **Vivências**, v. 15, n. 29, p. 81-100, 2019.

LEITE, Bruno S. Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 147-156, 2020.

LEITE, B. S. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de química. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 13, p. e020013, 2020. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14710>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

LIEURY, A.; FENOUILLET, F. **Motivação e aproveitamento escolar**. Tradução de Y. M. C. T. Silva. São Paulo: Loyola, 2000.

LIMA JÚNIOR, S., CAMPOS, A. B. DE; ROCHA, C. Abordagem transdisciplinar dos parâmetros curriculares nacionais de química: o caso das geociências. **Terrae Didactica**, v. 10, n. 3, p. 289–297, 2015.

LIMA, J. O. G; SOUSA, J. R. Aprendendo os conceitos fundamentais de isomeria a partir de uma atividade lúdica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, p. 189-200, 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, L. J.; ALMEIDA, I. M.; PAULA, L. B. Literatura de cordel como recurso facilitador do processo ensino-aprendizagem em química. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 86407-86424, 2021.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARCZEWSKI, A. **Gamification: a simple introduction**. Andrzej Marczewski, 2013.

MELLOR, K. E. et al. The safer chemical design game. Gamification of green chemistry and safer chemical design concepts for high school and undergraduate students. **Green Chemistry Letters and Reviews**, v. 11, n. 2, p. 103-110, 2018.

MENDES, M.; PANOZZO, N. S. P. O jogo Banco Imobiliário Sustentável e os conceitos de educação para a sustentabilidade na infância. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.l.], v. 39, dec. 2016. ISSN 2176-9109. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/46373>>. Acesso em: 13 de abr. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/dma.v39i0.46373>.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: ensino médio**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013.

MÜCK-ŠELER, D., PIVAC, N. Serotonin. **Periodicum biologorum**, v. 113, n. 1, p. 29-41, 2011. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/file/100431> Acesso em: 17/07/2022.

NAH, F. FH; ZENG, Q; TELAPROLU, V.R; AYYAPPA, A. P; ESCHENBRENNER, B. Gamification of Education: A Review of Literature. In HCI in Business. HCIB 2014. **Lecture notes in computer science**; Nah, F. F. H., Ed.; Springer, 2014; Vol. 8527 https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39

NUNES, L. H. Q. et al. A utilização de jogos didáticos para o ensino de química em uma escola pública no Amazonas. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 16, p. 022003, 2022.

OLIVEIRA, A. S. de; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Revista Química na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em <https://brasil.un.org/> Acesso em 01/04/2021.

PANENKA, W. J. et al. Methamphetamine use: A comprehensive review of molecular, preclinical and clinical findings. **Drug and Alcohol Dependence**, v. 129, n. 3, p. 167–179, 2013.

PONCIANO, R. de C. S. et al. Estudo do Extrato da Canela por NMR em Solução. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43763-43772, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-11

RAMOS, E. S.; SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 119-136, jan./jul. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 02/04/2021. DOI: 10.3895/actio.v2n2.6810.

RIBEIRO, F. V.; DE OLIVEIRA AMORIM, A. P.; LOPES, C. S. Discutindo fake news sobre química durante a pandemia da COVID-19: como elas têm influenciado os alunos?. **Revista Thema**, v. 21, n. 2, p. 387-401, 2022.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico: brincando e aprendendo**, Canoas: Ed. Ulbra, p. 480, 2008.

ROCHA, A. C. da .; NETO, J. dos S. C. Uso da gamificação no Ensino de Química. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 7, p. e151321, 2021. DOI: 10.31417/educitec.v7.1513. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1513>. Acesso em: 13 fev. 2023.

ROGERS, C.R. **Liberdade de aprender em nossa década**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

RYAN R. M., DECI E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, p. 68–78, 2000.

SAMPAIO, J. L. Modelos moleculares: uma ferramenta para o ensino de química orgânica no ensino médio. 52 p. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – **Universidade Federal do Pampa**, Campus Bagé, Bagé, 2020.

SANTANA, E.M.; REZENDE, D.B. **O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental**. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>>. Acesso em: 02/04/2021.

SANTOS SILVA, J. D. et al. Jogada química: construção do conhecimento científico a partir de situações do cotidiano à luz da teoria da atividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 593-610, 2019.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 238 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96046>>. Acesso em: 03 maio 2021.

SHOESMITH, J; HOOK, J. D; PARSONS, A. F; HURST G. A. Organic fanatic: a quiz-based mobile application game to support learning the structure and reactivity of organic compounds. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 8, p. 2314–2318, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00492>

SILVA, A. C. et al. Influência do método de saponificação na microflotação de apatita utilizando óleo da castanha da macaúba. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**, v. 14, n. 1, p. 30-38. 2017.

SILVA, M. A. A. da; FERREIRA, L. G.; SILVA, J. G. da. A ludicidade e/ou lúdico no ensino de Química: uma investigação nos trabalhos apresentados no Eneq. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 39-57, 2020.

SILVA, E. S.; LOJA, L. F. B.; PIRES, D. A. T. Quiz Molecular: Aplicativo Lúdico Didático para o Ensino de Química Orgânica. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 172-192, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p172-192.id550. Disponível em: <<http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/550>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SILVA, M. S. F. da. **O ensino da química orgânica através da abordagem sobre cosméticos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Química - Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

SILVA, A. C. da; FORTUNATO, I. A gamificação aplicada à formação inicial de professores de física em três opções metodológicas. **e-Mosaicos**, [S.l.], v. 9, n. 20, p. 61-81, abr. 2020. ISSN 2316-9303. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/44414>>. Acesso em: 18 jan. 2023. doi:<https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2020.44414>.

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. 2-8, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v41n4/1806-9126-RBEF-41-4-e20180309.pdf>. Acesso em 24/01/2023.

SILVA, K. Kelf; FARIAS FILHO, Tarcísio Ferreira; ALVES, Leonardo Alcântara. Ensino de química: o que pensam os estudantes da escola pública?. **Revista Valore**, v. 5, p. 5033, 2020.

SILVA, C. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogos na educação em química: uma pesquisa bibliográfica em uma revista científica brasileira entre 1995 e 2021. **Revista Eletrônica de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, 2022.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 13-17, 2003.

SOARES, M. H. F.; MESQUITA, N. A. da S.; REZENDE, D. de B. O ensino de química e os 40 anos da sbq: o desafio do crescimento e os novos horizontes. **Química Nova** [online], São Paulo, v. 40, n. 6, p. 656-662, julho de 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422017000600656&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 de maio de 2021. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170078>.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, Craig B. **Química Orgânica**, vol. 1 e 2. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SOUZA-JR.et al. A importância do Monitor no Ensino de Química Orgânica na Busca da Formação do Profissional das Ciências Agrárias. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UFPB, 11, 2009, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2009. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/monitoriapet/ANAIS/Area4/4CCADCFSMT03.pdf. Acesso em: 18/01/2023.

SOUZA, T. P.; SILVA, P. F. K. O Ensino de Química e Atividades Lúdicas: o que pensam os estudantes?. **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 4, artigo n. 729, 2018.

STAREPRAVO, A.R. **Jogos, desafios e descobertas: o jogo e a matemática no ensino fundamental – séries iniciais**. Curitiba: Renascer, 1999.

STOJANOVSKA, M., VELEVSKA, B. Chemistry Games in the Classroom: A Pilot Study. **Journal of Research in Science Mathematics and Technology Education**, v. 1, n. 2, p. 113–142, 2018.

TEICHNER, O.T.; FORTUNATO, I. Refletindo sobre a Gameficação e suas possibilidades na educação. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga/SP, v. 2, n. 3, p. 102-111, 2015. Disponível em:

<<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/view/181/449>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TRIPP, D. Pesquisa-Ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.31, n.3, p. 443-446, 2005.

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. **Química orgânica: estrutura e função**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WENTZ, F. M. de A. Aprendizagem e Inclusão na utilização do jogo Gartic no Ensino de Química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 204-220, 2022.

WHO. **Q&A on coronaviruses (COVID-19)**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>. Acesso em: 13/11/2022.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2011.

7 APÊNDICES

Link

dos

apêndices:

<https://drive.google.com/drive/folders/17ruc575pxfDedFN0liTvYi8T0LgN5dXJ?usp=sharing>

7.1 APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

Link para acesso: <https://forms.gle/tGZWJn8hgdE5EAEU9>

04/05/2021

Questionário de avaliação da Gamificação

Questionário de avaliação da Gamificação

Banco Químico: Funções Orgânicas, utilizando a Gamificação no ensino de Química Orgânica

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo para nos ajudar a melhorar este jogo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

*Obrigatório

04/05/2021

Questionário de avaliação da Gamificação

1. Por favor, selecione um número de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Fortemente (-2)	Discordo mais ou menos (-1)	Não concordo, nem discordo (0)	Concordo mais ou menos (+1)	Concordo Fortemente (+2)
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

04/05/2021

Questionário de avaliação da Gamificação

material de
estudo.

Ao passar pelas
etapas do jogo
senti confiança de
que estava
aprendendo.

Estou satisfeito
porque sei que
terei
oportunidades de
utilizar na prática
coisas que
aprendi com o
jogo.

Temporariamente
esqueci das
minhas
preocupações do
dia-a-dia, fiquei
totalmente
concentrado no
jogo.

Me senti mais no
ambiente do jogo
do que no mundo
real, esquecendo
do que estava ao
meu redor.

Pude interagir
com outras
pessoas durante o
jogo

Me diverti junto
com outras
pessoas

O jogo promove
momentos de
cooperação e/ou
competição entre
as pessoas que
participam.

Este jogo é

04/05/2021

Questionário de avaliação da Gamificação

adequadamente
desafiador para
mim, as tarefas
não são muito
fáceis nem muito
difíceis.

O jogo evolui num
ritmo adequado e
não fica
monótono –
oferece novos
obstáculos,
situações ou
variações de
atividades.

Me diverti com o
jogo.

Eu recomendaria
este jogo para
meus colegas.

Gostaria de
utilizar este jogo
novamente

Consegui atingir
os objetivos do
jogo por meio das
minhas
habilidades.

Tive sentimentos
positivos de
eficiência no
desenrolar do
jogo

O jogo contribuiu
para a minha
aprendizagem na
disciplina

O jogo foi
eficiente para
minha
aprendizagem, em
comparação com

04/05/2021

Questionário de avaliação da Gamificação

outras atividades
da disciplina

A experiência com
o jogo vai
contribuir para
meu desempenho
na vida
profissional.

2. Cite 3 pontos fortes do jogo *

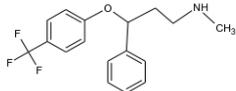
3. Por favor, dê 3 sugestões para a melhoria do jogo *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

7.2 APÊNDICE B – QUESTÕES ADAPTADAS DE VESTIBULARES

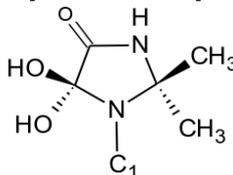
1 A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac®, apresenta fórmula estrutural:



Com relação a esse composto, classifique a cadeia carbônica:

1. Quanto ao fechamento da cadeia:
2. Quanto à disposição dos átomos de carbono na cadeia carbônica:
3. Quanto ao tipo de ligação entre os átomos de carbono:

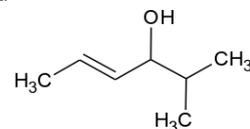
2 Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos.



A cadeia carbônica da N-haloamina acima representada pode ser classificada como:

Homogênea, saturada, normal
VERDADEIRO OU FALSO

3 Dada a fórmula estrutural do 5-metil-hex-2-en-4-ol, podemos afirmar que ela pode ser classificada em:



- a) Aberta, ramificada, saturada e homogênea
- b) Alicíclica, ramificada, insaturada e heterogênea
- c) Acíclica, ramificada, insaturada e homogênea
- d) Alifática, normal, saturada e heterogênea

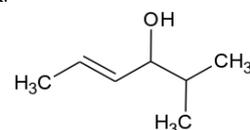
4 Dadas as fórmulas estruturais a seguir, qual delas possui cadeia carbônica homogênea, insaturada e normal:

- a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
- b) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- e) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

5 A cadeia carbônica acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada é:

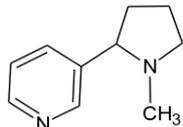
- a)
- b)
- c)
- d)

6 Dada a fórmula estrutural do 5-metil-hex-2-en-4-ol, podemos afirmar que ela pode ser classificada em:



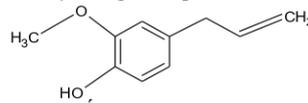
- a) Aberta, ramificada, saturada e homogênea
- b) Alicíclica, ramificada, insaturada e heterogênea
- c) Acíclica, ramificada, insaturada e homogênea
- d) Alifática, normal, saturada e heterogênea

7 A nicotina, está presente no cigarro, é uma substância que estimula o sistema nervoso, alterando o ritmo cardíaco e a pressão sanguínea. A fórmula molecular da nicotina é:



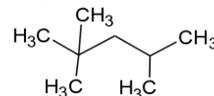
- a) $\text{C}_9\text{H}_{20}\text{N}_2$
- b) $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{N}_2$
- c) $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$
- d) $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{N}_2$
- e) $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{N}_2$

8 O eugenol, membro da família dos fenilpropanóides, é um composto orgânico aromático presente no cravo, uma especiaria utilizada desde a antiguidade. Observe a fórmula estrutural do composto e identifique as funções orgânicas presentes.



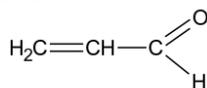
- a) Álcool e éter
- b) Fenol e éter
- c) Álcool e éster
- d) Fenol e éster
- e) Álcool hidrocarboneto

9 O A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isoctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isoctano:



Qual é a nomenclatura IUPAC, desse hidrocarboneto acima:

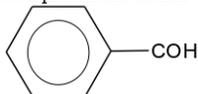
17 (ESEM-PA) Quando o óleo de cozinha é reutilizado várias vezes em fritura, produz a **acroleína**, um composto de cheiro irritante, e potencialmente cancerígeno. Essa substância é:



ACROLEÍNA

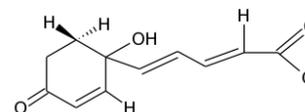
- Uma cetona.
- Um álcool.
- Um aldeído.
- Uma amina.
- Um ácido carboxílico.

18 O sentido do olfato se baseia num mecanismo complexo no qual as moléculas das substâncias odoríferas são adsorvidas em sítios específicos existentes na superfície dos cílios olfativos. Em muitos casos, pequenas modificações na estrutura de uma molécula podem causar grande alteração no odor percebido. Qual o nome do composto que tem odor de amêndoa representado abaixo?



- benzenona
- benzaldeído
- benzenol

19(FATEC-SP) O tocoferol (vitamina E) é uma substância que tem sido considerada importante em nossa dieta, por ter características antioxidantes. Observe sua fórmula estrutural:

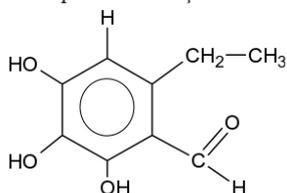


tocoferol (vitamina E)

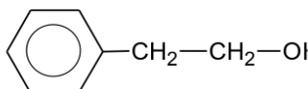
Podemos afirmar que apresenta as funções:

- ácido, álcool e cetona.
- ácido, álcool e aldeído.
- cetona, álcool e aldeído.

20 O bactericida **FOMEICIN A**, cuja fórmula estrutural é mostrada abaixo apresenta as funções:



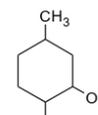
21 (MACK) O óleo de rosas tem a seguinte fórmula estrutural:



Sobre sua fórmula é **INCORRETO** afirmar que:

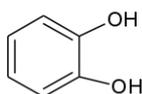
- Possui um anel benzênico.
- Tem oito carbonos na molécula.
- É um álcool.
- É um fenol.
- Não é um ácido carboxílico.

22 (UFPA) O mentol é uma substância muito utilizada em balas, gomas de mascar, medicamentos e cosméticos, serve para conferir aroma de menta a esses produtos. Sua fórmula molecular estrutural é apresentada a seguir. Em relação ao mentol, pode-se afirmar:



- É um álcool. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$
- É um fenol.
- Tem três ramificações.
- Tem um anel benzênico.
- A hidroxila ocupa a posição "terceira" em relação ao grupo metil.

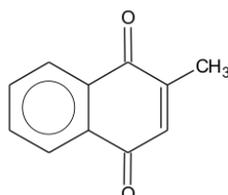
23 (FAFIBH) A substância química presente na banana e na maçã e que, por oxidação, provoca o escurecimento da fruta após descascada é a hidroquinona, cuja fórmula é:



É **INCORRETO**, afirmar que esta é uma substância:

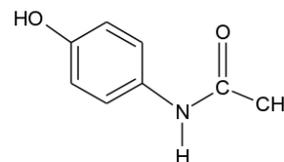
- Orgânica
- Aromática
- Insaturada
- É um fenol
- Pertencente à função álcool

24(UFPA) Na vitamina K₃ está presente o grupo funcional:

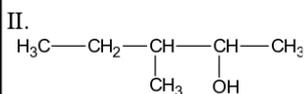
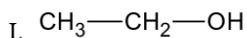


- éter.
- fenol.
- cetona.
- aldeído.
- Ácido carboxílico.

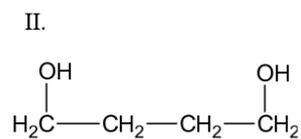
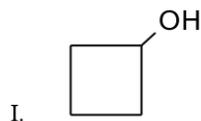
25(UNB) O acetaminofen (PARACETAMOL) é uma substância que tem propriedades analgésicas e antipiréticas. Essa substância é comercializada com o nome de Tylenol® e sua fórmula estrutural é mostrada abaixo. Em relação ao acetaminofen quais funções orgânicas estão presentes:



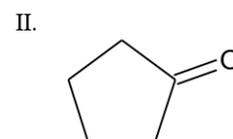
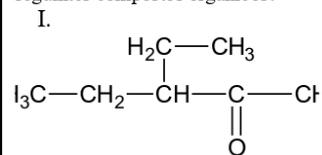
26 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



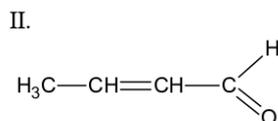
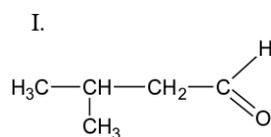
27 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



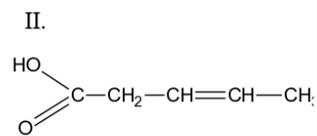
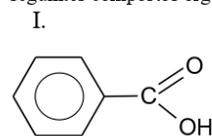
28 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



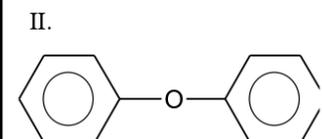
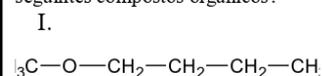
29 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



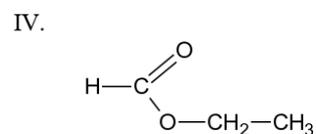
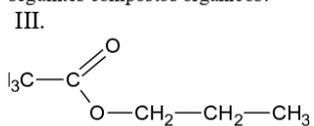
30 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



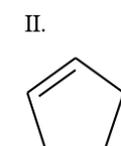
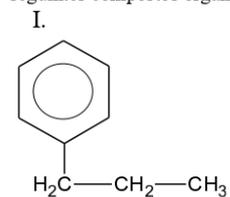
31 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



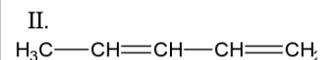
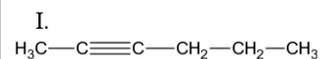
32 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



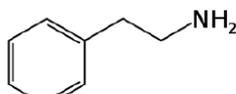
33 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?



34 Qual é a nomenclatura dos seguintes compostos orgânicos?

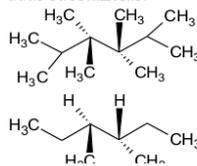


35 A feniletilamina (PEA), também conhecida como "hormônio da paixão", é um neurotransmissor cuja molécula se parece muito com a anfetamina, e cuja produção no cérebro suspeita-se possa ser desencadeada até de eventos simples como uma troca de olhares ou um aperto de mãos. Ela é responsável pela sensação de bem-estar e desligamento dos apaixonados. Sobre o hormônio da paixão, qual é a classificação da amina?

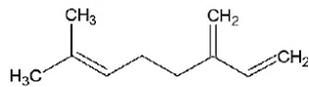


38 (IFPA) No final de 2017, a imprensa denunciou a venda, nos postos autorizados, de gasolina adulterada ("batizada") com solventes de ponto de ebulição mais altos, responsáveis pela formação de resíduos nocivos ao motor dos automóveis. Dentre os contaminantes estava o querosene. Essas são as fórmulas: gasolina e outra de querosene.

Escreva os nomes oficiais dessas duas substâncias.



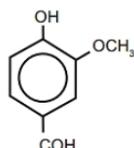
41 (UNIVALI-SC) O gosto amargo, característico da cerveja, deve-se ao composto mirceno, proveniente das folhas de lúpulo, adicionado à bebida durante a sua fabricação.



A fórmula estrutural do mirceno apresenta:

- um carbono terciário.
- cinco carbonos primários.
- cadeia carbônica heterogênea.
- cadeia carbônica saturada e ramificada.
- cadeia carbônica acíclica e insaturada.

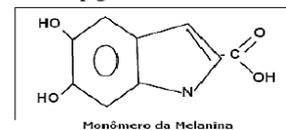
36 (ENEM) A baunilha é uma espécie de orquídea. A partir de sua flor, é produzida a vanilina (conforme representação química), que dá origem ao aroma de baunilha.



Na vanilina estão presentes as funções orgânicas

- aldeído, éter e fenol.
- álcool, aldeído e éter.
- álcool, cetona e fenol.
- aldeído, cetona e fenol.
- ácido carboxílico, aldeído e éter.

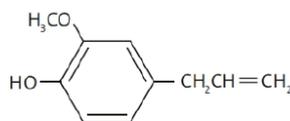
37 (UEPA) Há uma igualdade na origem genética entre o Pelé e a Luana Piovani, porém eles guardam uma diferença na cor da pele por causa do pigmento melanina.



Esta substância apresenta os seguintes grupos funcionais:

- amina, álcool e aldeído.
- amina, ácido carboxílico e álcool.
- amida, ácido carboxílico e fenol.
- amida, álcool e aldeído.
- amina, ácido carboxílico e fenol.

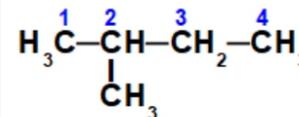
39 (UNEB) O eugenol, um composto orgânico extraído do cravo-da-índia, pode ser representado pela fórmula estrutural:



Com base nessa informação, pode-se concluir que a fórmula molecular do eugenol é:

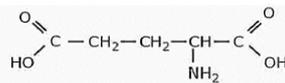
- $C_{10}H_{11}O$.
- $C_{10}H_{11}O_3$.
- $C_{10}H_{11}O_2$.
- $C_{11}H_{12}O$.
- $C_{11}H_{12}O_2$.

40 (UNESP) No 2-metil-butano os carbonos são:



- somente primários.
- 2 primários e 3 secundários.
- 3 primários, 1 secundário e 1 terciário.
- 2 primários, 2 secundários e 1 terciário.
- 1 primário, 2 secundários e 2 terciários.

42 (UEPA) Para realçar o sabor dos alimentos existe no mercado um produto chamado *Aji-no-moto* que é um derivado da substância a seguir:



Nessa estrutura estão presentes os grupos funcionais:

- Ácido carboxílico e amina.
- Éster e amina.
- Ácido carboxílico e amida.
- Aldeído e amina.
- Aldeído e ácido carboxílico.

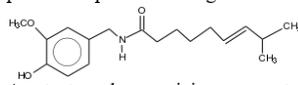
43 (UFPA) Considere as substâncias abaixo:

I	CH_3CH_2OH
II	CH_3CH_2COOH
III	$CH_3CH_2CH_2COCH_3$
IV	CH_3COH

As funções das estruturas I, II, III e IV, é, respectivamente:

- Álcool, ácido carboxílico, cetona e álcool.
- Álcool, ácido carboxílico, cetona e aldeído.
- Álcool, éster, cetona e álcool.
- Éter, éster, aldeído e aldeído.
- Éter, ácido carboxílico, aldeído e álcool.

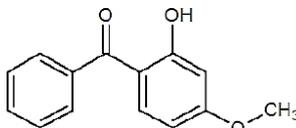
44 (UFPA) A capsaicina, estrutura abaixo, é a substância química responsável pelo efeito picante da pimenta malagueta.



A estrutura da capsaicina apresenta as funções químicas

- Álcool, cetona e amida.
- Amida, éter e fenol.
- Éter, fenol e amina.
- Fenol, éter e cetona.
- Álcool, amina e éter.

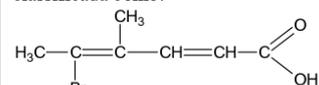
45 Veja a estrutura da substância denominada 2-hidróxi-4-metoxibenzofenona.



Ela não apresenta qual das funções propostas a seguir?

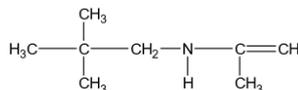
- Cetona
- Fenol
- Aromático
- Éter
- Álcool

46 (UEPA) O odor desagradável que exalamos pelas axilas e pelos pés quando transpiramos, são em sua maioria provocados por ácidos que produzimos em glândulas sudoríparas. A cadeia do composto abaixo é um desses ácidos. Ela é classificada como:



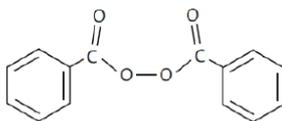
- Cíclica, normal, homogênea, insaturada.
- Acíclica, ramificada, heterogênea, insaturada.
- Acíclica, ramificada, homogênea, insaturada.

47 (UFPA) O composto abaixo possui, em sua estrutura, uma cadeia que pode ser classificada como:



- Alicíclica, normal, heterogênea e saturada.
- Alifática, ramificada, heterogênea e insaturada.
- Alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- Alicíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- Alicíclica, normal, homogênea e saturada.

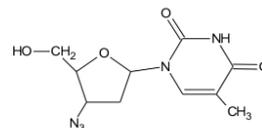
48(ACAFE-SC) O peróxido de benzoíla é um catalisador de polimerização de plásticos. Sua temperatura de autoignição é igual a 80 °C, podendo causar inúmeras explosões.



Sua cadeia é:

- aberta.
- homocíclica.
- aromática.
- saturada.
- alifática.

49 (UNIVALI-SC) Uma das infecções mais dramáticas de nossos dias é causada pelo HIV que, após um tempo maior ou menor, pode levar a pessoa a apresentar os sintomas da AIDS. Um medicamento capaz de inibir o avanço da moléstia é o AZT (azidotimidina), que apresenta a seguinte fórmula estrutural: Sobre o AZT podemos afirmar que apresenta as funções:

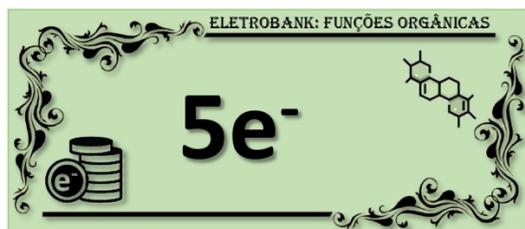


- Álcool, cetona, éter e amina.
- Álcool, éter, amida e amina.

7.3 APÊNDICE C – CARTAS SORTE E AZAR E DINHEIRO

<p>AZAR</p> <p>Um concorrente denunciou sua farmacêutica PAGUE um advogado para defendê-lo.</p> <p>75e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Sua balsa de garimpo foi corretamente tomada pelas autoridades legais, PAGUE</p> <p>100e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>A usina nuclear que investiu explodiu, PAGUE.</p> <p>150e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Você vai começar um investimento na produção de energia solar, PAGUE</p> <p>100e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Parabéns! Seu artigo de química foi aceito, mas deve pagar para publicá-lo, PAGUE</p> <p>50e⁻</p>
<p>AZAR</p> <p>Você achou que a aliança era de diamante, mas era quartz, PAGUE</p> <p>100e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>A usina Termoeétrica que investiu foi multada por poluição atmosférica e sonora, PAGUE</p> <p>75e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Um traficante escondeu drogas ilícitas em sua bolsa e você foi pego, PAGUE um advogado para defendê-lo.</p> <p>75e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Foi encontrado lixo radioativo no seu quintal, PAGUE para removê-lo</p> <p>50e⁻</p>	<p>AZAR</p> <p>Sua petrolífera derramou óleo no oceano e você recebeu multas de acordo com a área de derrame, multiplique os dados por:</p> <p>25e⁻</p>

<p>Sorte</p> <p>Você RECEBEU Prêmio Nobel de Química, Parabéns!! Multiplique o número dos dados por:</p> <p>50e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Você encontrou um poço de Petróleo em casa, RECEBA</p> <p>125e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Seu painel fotovoltaico está produzindo mais do que você consome, RECEBA</p> <p>150e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Enquanto tomava banho na Atininga encontrou uma pepita pequena de ouro, RECEBA</p> <p>50e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Durante a pescaria veio uma pepita grande de ouro no arrastão, RECEBA</p> <p>100e⁻</p>
<p>Sorte</p> <p>Participou do Congresso Brasileiro de Química e foi premiado, RECEBA</p> <p>100e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Ganhou o prêmio, pelas melhores notas em Química da escola, RECEBA</p> <p>200e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Investiu em uma usina nuclear para produção de energia, RECEBA</p> <p>100e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Investiu em uma usina Termoeétrica para produção de energia, RECEBA</p> <p>50e⁻</p>	<p>Sorte</p> <p>Encontrou um novo elemento químico! RECEBA</p> <p>75e⁻</p>



8 ANEXOS

8.1 ANEXO A – TERMOS DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: Banco Químico: Funções Orgânicas, utilizando a gamificação no ensino de Química Orgânica. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) NIZA CATARINA VAZ COLARES, com Avenida Eduardo Ribeiro, 767, Centro, CEP 69280-000, (97) 984413115/ email:nizavaz96@rede.ulbra.br para contato do pesquisador responsável, inclusive para ligações a cobrar) e está sob a orientação de: Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt. Telefone: (51) 99113-2346, e-mail (arlete.ritt@ulbra.br).

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A pesquisa tem como principal objetivo apresentar um jogo de tabuleiro, para abordar funções orgânicas, baseado no jogo de tabuleiro Banco Imobiliário®, do qual vocês participarão com seus colegas. Vocês também responderão a um questionário, antes e depois do jogo, para avaliar os conhecimentos em química orgânica.

A minha participação nesta pesquisa consistirá em responder questionários e participar do jogo que será elaborado. O tempo necessário para responder aos questionários não será maior que 1 hora. A pesquisa será realizada na Escola Estadual Historiador Arindal Vinicius da Fonseca Reis, nos períodos do segundo e terceiro trimestre. Todas as atividades acontecerão normalmente nos horários das aulas de Química, sem necessitar de horário extra para suas aplicações. Não terei nenhuma despesa nem tampouco serei submetido a algum risco.

Seu nome será mantido em sigilo, assegurando toda privacidade antes, durante e depois da pesquisa. Os dados coletados serão exclusivamente utilizados para fins desta pesquisa.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas e questionários) ficarão armazenados em pastas de arquivo em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora e orientadora, nos endereços (acima informados), pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: comitedeetica@ulbra.br.**

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo BANCO QUÍMICO: FUNÇÕES ORGÂNICAS, UTILIZANDO A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:
Assinatura:

Nome:
Assinatura:

8.2 ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA									
Título do Projeto: Banco Químico: Funções Orgânicas, utilizando a gamificação no ensino de Química Orgânica									
Área do Conhecimento: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática					Número de participantes: 21				
Curso: Programa De Pós-Graduação em Ensino De Ciências e Matemática					Unidade: ULBRA MANAUS/ MINTER				
Projeto									
Multicêntrico	im	ão	acional	nternacion	al	Cooperação	o Estrangeira	im	ão
Patrocinador da pesquisa:									
Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil - Ulbra									
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Niza Catarina Vaz Colares e Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt									

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA			
Nome:		Data	de
		Nasc.:	exo:
Nacionalidade:	Estado Civil:		Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
Nome: Niza Catarina Vaz Colares		Telefone:	(97)
		98441-3115	
Profissão:	Registro no Conselho N°:	E-mail:	
Professora	252. 584-4 A	nizavaz96@rede.ulbra.br	
Endereço: Avenida Eduardo Ribeiro, 767, Centro, Manicoré-AM			

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

O presente trabalho tem como justificativa apresentar um jogo de tabuleiro, para abordar funções orgânicas, baseado no jogo de tabuleiro Banco Imobiliário®, patenteado pela empresa de brinquedos Estrela, com o nome Monopoly. O jogo consiste em conquistar a maior fortuna possível e

levar os outros à falência, que dispõe de cartas, tabuleiro, dados que seus jogadores podem comprar, vender, construir, alugar imóveis para conseguir o objetivo do jogo.

Objetivo geral

Construção e aplicação de gamificação com a finalidade de serem utilizados como metodologia de ensino e revisão de conteúdo em uma escola do município de Manicoré-AM.

Objetivos específicos

Despertar o interesse dos alunos pelas aulas de Química e para importância da mesma no seu cotidiano;

Propor e avaliar uma metodologia diferenciada através de uma gamificação para auxílio da disciplina de Química;

Verificar o desenvolvimento e aplicação de um jogo didático na assimilação de um conceito químico, discutindo ao longo da aplicação da atividade o modelo e a sua eficácia;

2. Do objetivo de minha participação.

A minha participação neste projeto contribuirá coleta de dados da pesquisa, para auxiliar na busca de uma metodologia diferenciada para aula de Química Orgânica, no conteúdo funções orgânicas, para verificar a aprendizagem através da gamificação, brincando e aprendendo.

3. Do procedimento para coleta de dados.

A coleta de dados será realizada através de observação, e questionários, com perguntas mistas, e o diário de campo. A gamificação divide-se em duas etapas, sendo a primeira, revisão de conteúdo, a pesquisa será realizada no segundo semestre de 2021, como esse conteúdo é ministrado no início do primeiro semestre, necessita-se de revisão e disponibilização de recursos para auxiliar no estudo do tema, como o Kahoot, mapas mentais. Nesta etapa também será aplicado um pré-teste (que será também aplicado como pós-teste), com questionário contendo questões de vestibulares sobre a Química Orgânica e explicação das regras da gamificação, divisão dos grupos, por sorteio de 5 grupos com 4 componentes, cada grupo receberá um nome denominado: Hidrocarbonetos, Álcool, Éter, Amina e Aldeído, considerando que cada grupo terá que criar seus peões para andar no tabuleiro, relacionando com seu grupo funcional.

A segunda etapa, execução da gamificação, sendo que iniciará com apresentação dos peões e depois o sorteio da ordem de jogar, tirar dúvidas sobre as regras do jogo e dá início a partida.

A elaboração do tabuleiro do jogo consiste de modificações do original relacionando com o conteúdo funções orgânicas, sendo essas alterações: a moeda do jogo será chamada de elétrons, substituindo o real, os nomes das ruas e avenidas do jogo original foram alterados para nomes de cientistas que pesquisaram a Química Orgânica, como: Antoine Lavoisier e Louis Pasteur, e as companhias também serão relacionadas com o tema, como Companhia Petrolífera, Companhia de Medicamentos, Companhia de Doces, Companhia de Cosméticos.

As cartas de sorte e revés serão referentes área de ação da química, o tabuleiro, cartas serão editados pelo computador e depois impressos pela gráfica. O jogo possuirá 45 cartas, a serem respondidas pelos alunos e explicadas pelo professor, relativo as funções orgânicas e sua aplicação no cotidiano. As casas e hotéis serão confeccionados pelo professor, peças maiores do que original.

A execução da primeira fase da pesquisa será em duas aulas de 50 minutos cada, sendo a primeira a revisão dos conteúdos, e na segunda aula, continuação da revisão, demonstrando as aplicações das funções orgânicas, explicação das regras do jogo e a disponibilização de recursos para auxiliar o estudo dirigido para execução da gamificação e o sorteio dos grupos.

Na segunda fase, é a execução do jogo.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados coletados (entrevistas e questionários) serão exclusivamente utilizados para fins desta pesquisa, que serão publicados no trabalho de conclusão do curso de mestrado da pesquisadora bem como em artigos científicos e comunicações em congresso, mas sem identificar os alunos que participaram, podendo ser usados em pesquisas futuras. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados na plataforma google drive, sob a responsabilidade da pesquisadora e orientadora, nos endereços (acima informados), pelo período de 5 anos.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Considera-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve riscos.

Risco da pesquisa - O questionário embora simples de ser aplicado, é um instrumento que pode eventualmente causar algum tipo de constrangimento ou até mesmo cansaço da pessoa respondente a

ele. No entanto ressaltamos que o participante tem toda liberdade de parar de respondê-lo, e até mesmo, se não quiser, interromper sua participação na pesquisa, se assim se sentir melhor. Há a possibilidade, também, de quebra accidental de confidencialidade;

6. Dos benefícios.

Benefícios da pesquisa - contribuições atuais ou potenciais da pesquisa para os participantes pois os mesmos participarão de aulas mais dinâmicas e interessantes; para a comunidade na qual está inserido e para a sociedade, possibilitando a promoção de qualidade digna de vida, a partir do respeito aos direitos civis, sociais, culturais e a um meio ambiente ecologicamente equilibrado; Os dados que serão obtidos poderão ser utilizados para implementar novas formas de ensinar química, assim como, contribuirão para demonstrar que o ensino de química, pode ser interessante.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

Sua participação no estudo não implicará em custos adicionais, não terá qualquer despesa com a realização dos procedimentos previstos neste estudo. Também não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

A pesquisa poderá gerar desconfortos eventual ao responder as questões. Se esse for o caso, os participantes poderão responder as questões em momento e/ou local mais apropriado.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à mim, nem irá interferir na execução da gamificação.

10. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, congressos e dissertação, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável** NIZA CATARINA VAZ COLARES, com Avenida Eduardo Ribeiro, 767, Centro, CEP 69280-000, (97) 984413115/ email:nizavaz96@rede.ulbra.br para contato do pesquisador responsável, inclusive para ligações a cobrar) e está sob a orientação de: Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt, e-mail (arlete.ritt@ulbra.br). Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

_____(), ____ de _____ de _____.

Pesquisador Responsável pelo Projeto

Participante da Pesquisa e/ou Responsável

8.3 ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA										
Título do Projeto: Banco Químico: Funções Orgânicas, utilizando a gamificação no ensino de Química Orgânica										
Área do Conhecimento: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática					Número de participantes: 21					
Curso: Programa De Pós-Graduação em Ensino De Ciências e Matemática					Unidade: ULBRA MANAUS/ MINTER					
Projeto										
Multicêntrico		im	ão	acional	Internacion	al	Cooperação	o Estrangeira	im	ão
Patrocinador da pesquisa:										
Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil – Ulbra										
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Niza Catarina Vaz Colares e Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt										

Seu filho **(e/ou menor sob sua guarda)** está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas, se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL			
Nome do Menor:		Data de Nasc.: de	
Nacionalidade:		Estado Civil:	
RG:	CPF/MF:	Telefone:	Profissão:
Endereço:		E-mail:	

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL		
Nome:		Telefone:
Profissão:	Registro no Conselho Nº:	
Endereço:		E-mail:

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

O presente trabalho tem como justificativa apresentar um jogo de tabuleiro, para abordar funções orgânicas, baseado no jogo de tabuleiro Banco Imobiliário®, patenteado pela empresa de brinquedos Estrela. Nesta pesquisa pretendemos determinar a viabilidade do uso de jogos no conteúdo de Funções Orgânicas como metodologia para ensino de química e avaliar os ganhos para a aprendizagem com a utilização desse tipo de recurso pedagógico. Os alunos participantes dessa pesquisa terão a oportunidade de participar de um momento descontraído onde poderão aprender conceitos de química de forma lúdica, interagindo entre si e com o professor.

2. Do objetivo da participação de meu filho.

A participação do(a) seu(sua) filho(a) é de suma importância para essa pesquisa, pois os resultados encontrados ao término da mesma poderão contribuir no melhor entendimento dos conteúdos e conceitos abordados em Química Orgânica, no Ensino Médio, bem como na análise do uso de jogos em sala de aula.

3. Do procedimento para coleta de dados.

A coleta de dados será realizada através de observação, e questionários, com perguntas mistas, e o diário de campo. A gamificação divide-se em duas etapas, sendo a primeira, revisão de conteúdo, a pesquisa será realizada no segundo semestre de 2021, como esse conteúdo é ministrado no início do primeiro semestre, necessita-se de revisão e disponibilização de recursos para auxiliar no estudo do tema, como o Kahoot, mapas mentais. Nesta etapa também será aplicado um pré-teste (que será também aplicado como pós-teste), com questionário contendo questões de vestibulares sobre a Química Orgânica (apêndice X) e explicação das regras da gamificação, divisão dos grupos, por sorteio de 5 grupos com 4 componentes, cada grupo receberá um nome denominado: Hidrocarbonetos, Álcool, Éter, Amina e Aldeído, considerando que cada grupo terá que criar seus peões para andar no tabuleiro, relacionando com seu grupo funcional.

A segunda etapa, execução da gamificação, sendo que iniciará com apresentação dos peões e depois o sorteio da ordem de jogar, tirar dúvidas sobre as regras do jogo e dá início a partida.

A elaboração do tabuleiro do jogo consiste de modificações do original relacionando com o conteúdo funções orgânicas, sendo essas alterações: a moeda do jogo será chamada de elétrons, substituindo o real, os nomes das ruas e avenidas do jogo original foram alterados para nomes de cientistas que pesquisaram a Química Orgânica, como: Antoine Lavoisier e Louis Pasteur, e as companhias também serão relacionadas com o tema, como Companhia Petrolífera, Companhia de Medicamentos, Companhia de Doces, Companhia de Cosméticos.

As cartas de sorte e revés serão referentes área de ação da química, o tabuleiro, cartas serão editados pelo computador e depois impressos pela gráfica. O jogo possuirá 45 cartas, a serem respondidas pelos alunos e explicadas pelo professor, relativo as funções orgânicas e sua aplicação no cotidiano. As casas e hotéis serão confeccionados pelo professor, peças maiores do que original.

A execução da primeira fase da pesquisa será em duas aulas de 50 minutos cada, sendo a primeira a revisão dos conteúdos, e na segunda aula, continuação da revisão, demonstrando as aplicações das funções orgânicas, explicação das regras do jogo e a disponibilização de recursos para auxiliar o estudo dirigido para execução da gamificação e o sorteio dos grupos.

Na segunda fase, é a execução do jogo.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados coletados serão analisados de acordo com os objetivos propostos da pesquisa, citados acima. Esses dados serão exclusivos desta pesquisa, podendo ser embasamentos para futuras pesquisas nessa área, publicados no trabalho de conclusão do curso de mestrado da pesquisadora bem como em artigos científicos e comunicações em congresso, mas sem identificar os alunos que participaram, podendo ser usados em pesquisas futuras. Esses dados serão armazenados na plataforma google drive sob a responsabilidade da pesquisadora e orientadora, nos endereços (acima informados), pelo período de 5 anos.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Considera-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve riscos.

Risco da pesquisa - O questionário embora simples de ser aplicado, é um instrumento que pode eventualmente causar algum tipo de constrangimento ou até mesmo cansaço da pessoa respondente a ele. No entanto ressaltamos que o participante tem toda liberdade de parar de respondê-lo, e até mesmo, se não quiser, interromper sua participação na pesquisa, se assim se sentir melhor. Há a possibilidade, também, de quebra acidental de confidencialidade.

6. Dos benefícios.

Como benefícios, prevemos um benefício direto aos estudantes participantes, pois os mesmos participarão de atividades lúdicas em sala de aula. Os dados que serão obtidos poderão ser utilizados para implementar novas formas de ensinar química, assim como, contribuirão para demonstrar que o ensino de química, pode ser interessante.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação do(a) seu(sua) filho(a) é isenta de despesas pois não haverá despesas na realização dos preenchimentos dos questionários e nem com locomoção.

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

A pesquisa poderá gerar um desconforto eventual ao responder as questões. Se esse for o caso, os participantes poderão responder as questões em momento e/ou local mais apropriado.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Seu(sua) filho(a) tem a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A desistência da participação não causará nenhum prejuízo a ele(a).

10. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável** NIZA CATARINA VAZ COLARES, com Avenida Eduardo Ribeiro, 767, Centro, CEP 69280-000, (97) 984413115/ email:nizavaz96@rede.ulbra.br para contato do pesquisador responsável, inclusive para ligações a cobrar) e está sob a orientação de: Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt, e-mail (arlete.ritt@ulbra.br). Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador(es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

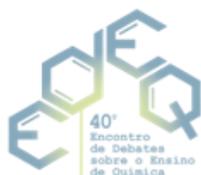
_____ (), ____ de _____ de _____.

Participante da Pesquisa

Responsável pelo Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável pelo Projeto

8.4 ANEXO D – PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS



Como formar professores de Química para demandas sociais,
oficiais e tecnológicas da contemporaneidade brasileira
25 a 29 de outubro de 2021

Sugestão de Inclusão de Gamificação no Ensino de Química Orgânica, EletronBank - Funções Orgânicas.

Niza Catarina Vaz Colares¹(FM,PG), Arlete Beatriz Becker-Ritt² (PQ).
nizavaz96@rede.ulbra.br

¹Professora da Rede Pública Estadual no Ensino Médio no AM e Mestranda do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – Minter – ULBRA – Canoas/RS.

²Professora do PPG em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA – Canoas/RS

Palavras-Chave: Gamificação; Funções Orgânicas; Aprendizagem.

Área Temática: 8. Materiais didáticos e TICs

RESUMO: De acordo pesquisas na área da educação uma das principais dificuldades na aprendizagem no ensino de Química é o desinteresse dos alunos, em vista disso, a busca por novas metodologias pretende reestruturar o processo de ensino aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo a construção e aplicação de um jogo em Química Orgânicas, como revisão e socialização, que auxilie na aula de Química. O mesmo será baseado no jogo Banco Imobiliário®, com adaptações e, será aplicado em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Denominado EletronBank: Funções Orgânicas, abordará os conteúdos de Funções Orgânicas. Espera-se que a metodologia ativa contribua e estimule a aprendizagem significativa dos alunos no ensino de funções orgânicas, bem como, sirva de exemplo para outros professores também criarem alternativas no ensino de química.



BANCO QUÍMICO: FUNÇÕES ORGÂNICAS - UTILIZANDO JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO

Niza Catarina Vaz Colares
Arlete Beatriz Becker-Ritt
PPGECIM - ULBRA

Introdução

A busca por alternativas que tornem o Ensino de química mais atraente e contextualizado é uma constante para professores e pesquisadores.

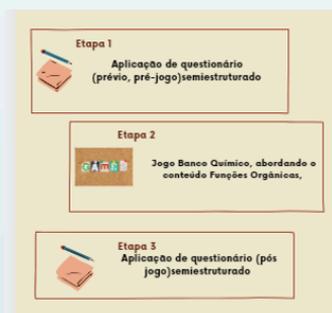
A inclusão de jogos didáticos na prática docente fazem com que as aulas/conteúdos sejam mais interessantes e, com isso, a aprendizagem mais efetiva.

Objetivos

Propor e avaliar uma metodologia diferenciada através de uma gamificação para auxílio da disciplina de Química; verificar o desenvolvimento e aplicação de um jogo didático na assimilação de um conceito químico, discutindo ao longo da aplicação da atividade o modelo e a sua eficácia.

Metodologia

Figura 1:
Etapas da metodologia



Resultados

Regras Banco Químico

1º Distribuição de elétrons para cada equipe. Todos iniciaram com e- 2000;	2º Disputa nos dados quem será a primeira a jogar	3º O primeiro jogador lança os dados, avança o número de cartas na soma dos dois dados, responde a carta para poder comprar, caso erre deverá pagar o valor de e- 10	4º Ao parar em casa Sorte/Revés, o grupo saca uma carta, podendo pagar ou receber elétrons
5º O grupo só poderá comprar o terreno se parar com o peão sobre ele.	6º As construções possíveis são casas e hotéis.	7º Quando as casas e hotéis do jogo acabarem, esperar até que um dos jogadores se desfaça de seus imóveis para comprar	8º As companhias são empresas de diferentes ramos que podem proporcionar muito lucro
9º Se o jogador conseguir um valor duplo nos dados pode jogar novamente	10º O peão irá para prisão também se cair no terreno "Vai para prisão"	11º Se o peão cair no campo "Passo livre", não precisará pagar cartas no monte e nem pagar impostos, mas poderá construir. Se cair no campo "Prisão", será considerado visitante e também poderá construir.	12º O grupo ganhador será aquele que eliminar os outros grupos ou que acumular mais riqueza até o final da aula.

Figura 2: Regras do jogo

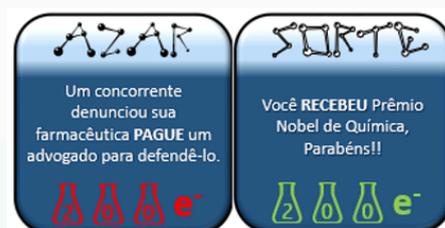


Figura 3 - Cartas Sorte e Azar,

7. A nicotina, está presente no cigarro, é uma substância que estimula o sistema nervoso, alterando o ritmo cardíaco e a pressão arterial. A fórmula molecular da nicotina é

8. O eucetol, membro da família dos fenilpropanóides, é um composto orgânico acíclico presente no cravo, uma especiaria utilizada desde a antiguidade. Observe a fórmula estrutural do composto e identifique as funções orgânicas presentes.

9. O A qualidade uma substância pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 90 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de acetato e 20% de heptano. Observe a estrutura do acetato.

10. Qual é a nomenclatura IUPAC, desse hidrocarboneto simples.

a) C_8H_{16}
b) C_8H_{14}
c) C_8H_{12}
d) C_8H_{10}
e) C_8H_8

a) Alcool e éter
b) Fenol e éter
c) Alcool e éster
d) Fenol e éster
e) Alcool hidrocarboneto

H₃C
|
H₃C-CH-CH₃
|
H₃C

Figura 4: Questões do jogo

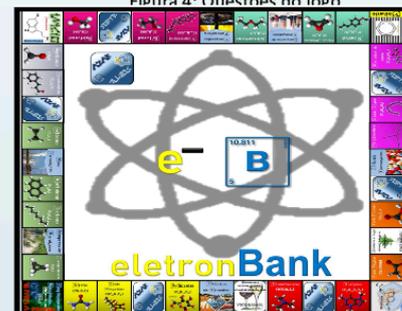


Figura 5: Tabuleiro

Conclusão

O uso de jogos didáticos, em sala de aula, é um campo de pesquisa em educação que demanda mais estudos e, sem dúvida, é uma importante ferramenta para promover a motivação e engajamento dos alunos, em aulas presenciais, nos vários níveis de formação.

Referências

Kishimoto, T.M. (Org). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 2009.
Brasil. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018.
Cunha, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Encontro Nacional de Ensino de Química, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004.
Métodos de pesquisa. Gerhardt, T.E. e Silveira, D.T. (Org) – UAB/UFRGS, Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
Bardin, L. Análise de Conteúdo. Edições 70, 2011.
Silva, J.B. Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário ARCS. Revista Prática Docente, v. 5, n. 1, p. 374-390, jan/abr 2020.

nizavaz96@rede.ulbra.br e arlete.ritt@ulbra.br

