

MARLUCE LOPES COUTINHO

**TESTANDO CONHECIMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DE UM
JOGO DE QUIZ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Vânia Maria T. Carneiro

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

C871t
2021 Coutinho, Marluce Lopes, 1983-
 Testando conhecimentos da química orgânica através de um
 jogo de quiz / Marluce Lopes Coutinho. – Viçosa, MG, 2021.
 125 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Vânia Maria Teixeira Carneiro.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 59-62.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Jogos educativos.
3. Química orgânica - Nomenclatura. 4. Aplicativos móveis.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Química.
Programa de Pós-Graduação em Química. II. Título.

CDD 22. ed. 540.7

MARLUCE LOPES COUTINHO

TESTANDO CONHECIMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DE UM
JOGO DE QUIZ

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 14 de abril de 2021.

Assentimento:



Marluce Lopes Coutinho
Autora



Vânia Maria Teixeira Carneiro
Orientadora

Dedico esse trabalho:

Aos meus pais Rosane Mary Lopes Coutinho e Márcio Coutinho que estão ao meu lado a todo momento. Sem eles não teria chegado até aqui.

Ao meu filho Bernardo que a cada dia me torna uma pessoa melhor, mais forte e mais feliz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, pelas oportunidades e pessoas maravilhosas que coloca em meu caminho.

Aos meus pais pelo carinho, compreensão, companheirismo, incentivo e em especial à minha eterna rainha, minha mãe, meu exemplo de força, caráter, determinação, sabedoria. Ela sempre lutou para me oferecer o melhor estudo e é por mérito dela que hoje estou aqui. Obrigada por tudo! Eu te amo infinitamente.

Ao meu filho Bernardo que foi gerado durante o curso e mesmo do tamanho de uma sementinha em meu ventre, me mostrou o verdadeiro significado da vida. Obrigada por me fazer cada dia mais forte e feliz. Estarei sempre ao seu lado. Lutarei eternamente para te proporcionar tudo o que há de melhor nesse mundo. É imensurável meu amor por você!

Ao meu grande amigo Daniel Marrazzo Fernandes, pela participação direta na produção do Quiz, pelas palavras de carinho, pelo incentivo, por estar sempre disposto a ajudar, com um sorriso no rosto e a maior boa vontade do mundo. Você é muito especial para mim! Conte sempre comigo!

Aos meus amigos do ProfQui 2018 por toda ajuda e amizade.

Ao querido professor Efraim Reis, grande ser humano, grande professor, grande mestre, grande doutor. Serei eternamente grata por tudo o que o senhor fez por mim. Te admiro demais.

A todos os professores do ProfQui 2018 pelos ensinamentos e dedicação, em especial à professora Regina pela compreensão em um momento delicado que passei durante o curso.

À minha querida professora e orientadora Vânia Maria Teixeira Carneiro, pelo carinho em que me recebeu como aluna, pela paciência e compreensão nos momentos em que precisei de tempo, pela dedicação e toda ajuda na execução desse projeto. Sem você tudo seria muito mais difícil. Gratidão eterna.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

COUTINHO, Marluce Lopes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2021.
Testando conhecimentos da química orgânica através de um jogo de quiz.
Orientadora: Vânia Maria Teixeira Carneiro.

A cada dia aumenta a percepção sobre a necessidade de atualização do sistema de ensino. Novas técnicas precisam ser inseridas para despertar o interesse do aluno nessa Era em que a tecnologia se sobressai. A Química não é uma matéria bem recebida pela maioria dos estudantes do Ensino Médio. Muitos deles têm imensa dificuldade para processar a informação repassada pelo professor e relacionar o conhecimento com o cotidiano. Essa disciplina é vista muitas vezes como um amontoado de fórmulas, regras e contas matemáticas, fazendo com que a grande maioria dos estudantes considere suas aulas desinteressantes, maçantes e cheias de “decorebas”. Com isso, cabe aos profissionais da educação em Química o imenso desafio de mudar esse cenário. Assim, eles são compelidos a estudar novas técnicas para despertar nos alunos a curiosidade e a capacidade de correlacionar o conhecimento e sua aplicação no dia a dia da sociedade. Com a evolução dos dispositivos móveis, o grande número de funções que eles oferecem e a facilidade de acesso, os profissionais da educação têm buscado englobar o uso destes aparelhos em suas metodologias de ensino, a fim de tornar suas aulas mais dinâmicas e próximas à realidade dos alunos. Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo a criação de um aplicativo na forma de um jogo de perguntas e respostas, denominado “Orgânica QUIZ”, para dispositivos móveis. O aplicativo foi desenvolvido empregando a plataforma de desenvolvimento Unity e poderá ser uma nova ferramenta para auxiliar o processo de ensino aprendizagem da Química Orgânica, visando tornar esse processo mais prazeroso, desafiador e alinhado aos interesses dos alunos do século XXI, totalmente ligados às tecnologias.

Palavras-chave: Jogo didático. Nomenclatura orgânica. Funções orgânicas. Apps. Dispositivos móveis.

ABSTRACT

COUTINHO, Marluce Lopes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2021. **Testing knowledge of organic chemistry through a quiz game**. Adviser: Vânia Maria Teixeira Carneiro.

Every day there is a growing perception of the need to update the education system. New techniques need to be introduced to awaken the student's interest in this Age in which technology excels. Chemistry is not a subject well received by most high school students. Many of them have immense difficulty in processing the information passed on by the teacher and relating knowledge to daily life. This discipline is often seen as a jumble of formulas, rules and mathematical accounts, making the vast majority of students find their classes uninteresting, dull and full of "memorizations". Thus, it is up to the professionals of education in Chemistry the immense challenge of changing this scenario. Thus, they are compelled to study new techniques to arouse students' curiosity and the ability to correlate knowledge and its application in society's daily life. With the evolution of mobile devices, the large number of functions they offer and the ease of access, education professionals have sought to include the use of these devices in their teaching methodologies, in order to make their classes more dynamic and closer to reality from the students. Within this context, this work aimed to create an application in the form of a game of questions and answers, called "Orgânica QUIZ", for mobile devices. The application was developed using the Unity Engine and could be a new tool to assist the Organic Chemistry teaching and learning process, aiming to make this process more pleasant, challenging and aligned with the interests of 21st century students, that are totally connected to technologies.

Keywords: Educational game. Organic nomenclature. Organic functions. Apps. Mobile devices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem do programa Unity Hub 2.3.2.	31
Figura 2 – Montagem da cena inicial do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	32
Figura 3 – Montagem da cena de informações do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	32
Figura 4 – Montagem da cena de créditos do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	33
Figura 5 – Montagem da cena de temas do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	33
Figura 6 – Montagem da cena de notas do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	35
Figura 7 – Inserção das questões do jogo na cena do Tema 1, empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.	36
Figura 8 – Página inicial do site da plataforma de desenvolvimento de jogos em tempo real Unity.	38
Figura 9 – Algumas estruturas utilizadas para compor as questões do Tema 1.	39
Figura 10 – Estruturas dos hidrocarbonetos selecionados para compor as questões do Tema 2.	41
Figura 11 – Estruturas dos compostos oxigenados e nitrogenados selecionados para compor as questões do Tema 3.	44
Figura 12 – Telas do aplicativo: (a) Tela inicial; (b) Tela de informações e (c) Tela de créditos.	47
Figura 13 – Telas do aplicativo: (a) Tela de temas antes da seleção dos temas; (b) Tela de temas após a seleção do tema 1 (c) Tela de temas após a seleção do tema 2 e (d) Tela de temas após a seleção do tema 3.	48

Figura 14 – Telas do aplicativo mostrando: (a) Primeira questão do Tema 1; (b) Segunda questão do Tema 1 e (c) Terceira questão do Tema 1.50

Figura 15 – Telas do aplicativo: (a) Tela de temas antes da seleção dos temas; (b) Tela de temas após a seleção do tema 1; (c) Tela de temas após a seleção do tema 2 e (d) Tela de temas após a seleção do tema 3.52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. JOGOS LÚDICOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	17
2.2. TICs NO ENSINO DE QUÍMICA	20
2.3. APLICATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	22
3. JUSTIFICATIVA	27
4. OBJETIVOS	28
4.1. OBJETIVOS GERAIS.....	28
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
5. METODOLOGIA	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
6.1. SELEÇÃO DA PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS UNITY.....	37
6.2. SELEÇÃO DE TEMAS E QUESTÕES	38
6.3. O APLICATIVO ORGÂNICA QUIZ	47
7. CONCLUSÕES	56
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICE A – QUESTÕES SOBRE O TEMA 1 (FUNÇÕES, ISOMERIA & VARIEDADES)	63
APÊNDICE B – QUESTÕES SOBRE O TEMA 2 (NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS)	70
APÊNDICE C – QUESTÕES SOBRE O TEMA 3 (NOMENCLATURA DE FUNÇÕES OXIGENADAS & NITROGENADAS)	77
APÊNDICE D – SCRIPTS UTILIZADOS NO APLICATIVO “ORGÂNICA QUIZ”	84
APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL	104

1. INTRODUÇÃO

O direito à educação está assegurado na constituição brasileira. Além de preparar o indivíduo para a sociedade, ela é necessária para a formação de cidadãos críticos, capazes de criar, e não apenas receptores de conhecimento (Brasil, 1988)

Hoje em dia, um dos grandes desafios do processo de ensino e aprendizagem é fazer com que o aluno deixe de ser um mero alvo de uma bagagem de conteúdos sem fim e passe a ser protagonista do próprio conhecimento. A intenção é desenvolver métodos modernos, condizentes com a situação atual em que o aluno se encontra (PACHECO e col., 2017).

A evolução tecnológica não se resume apenas na inserção de novos equipamentos no cotidiano do indivíduo. Ela altera todo um comportamento de uma sociedade, transformando a maneira de pensar, de se comportar, de adquirir conhecimentos. (KENSKI, 2010)

Devido à constante evolução tecnológica, a lousa, giz, cadernos e livros, deixaram de ser as únicas ferramentas usadas pelos professores no processo de ensino e aprendizagem. (PACHECO e col.,2017)

O uso das tecnologias em sala de aula vêm se tornando uma proposta didática para tornar o aprendizado mais criativo e fazer com que matérias taxadas pelos alunos como as mais difíceis, como por exemplo a Química, passem a ser vistas como um processo mais prazeroso, didático e interdisciplinar. (MOREIRA, 2010)

A Tecnologia da Comunicação e Informação (TIC) está modificando a estrutura educacional, auxiliando assim na aprendizagem e para Amaral e col.(2020), o ensino a distância se tornou possível e as informações são transmitidas a uma velocidade cada vez maior.

Toda essa transformação no cenário tecnológico e a inserção desses

recursos no cenário educacional levam à uma urgente necessidade de atualização das práticas e conhecimentos dos educadores. Os professores devem se manter atualizados para conseguir explorar todos os recursos existentes e usá-los a seu favor, preparando aulas atrativas e condizentes com a realidade do aluno (PACHECO e col., 2017).

É muito difícil trabalhar somente com giz, papel e caneta em uma Era tomada pela tecnologia, em que grande parte dos alunos se mantém conectados o tempo todo com o mundo. Assim, os professores precisam se adaptar à realidade dos alunos, a fim de obterem a sua atenção (PACHECO e col., 2017).

Ao se tratar especificamente da Química Orgânica, Araújo e col. (2019) fizeram um estudo onde observaram o comportamento dos discentes durante as aulas, de acordo com a metodologia utilizada pelo professor, e constataram que, diante de uma metodologia tradicional de ensino, na qual o docente utiliza somente o quadro, livro e exercícios para expor o conteúdo, o resultado era um grande desinteresse por parte dos alunos e dificuldade de compreensão da matéria.

Fazer com que os alunos compreendam a matéria de Química e consigam associá-la ao cotidiano é um desafio para nós professores e como esse trabalho está relacionado especificamente à Química Orgânica, cabe fazer um breve relato sobre ela.

Com a queda do vitalismo, teoria do século XIX na qual acreditavam que os compostos orgânicos eram provenientes somente dos organismos vivos e apenas os seres vivos eram capazes de sintetizar tais compostos através de uma força vital, a ciência da Química Orgânica começou a florescer. Em 1828, Friedrich Wohler descobriu que a uréia, composto orgânico presente na urina, poderia ser produzido através da evaporação de uma solução aquosa de um composto inorgânico chamado cianato de amônio. A partir desta descoberta, a Química Orgânica começou a evoluir como uma disciplina científica (SOLOMONS, 2012).

Embora tenha havido a queda do vitalismo, muitas pessoas ainda associam o termo orgânico a produtos sem o uso de fertilizantes, agrotóxicos, etc., ou seja, algo

extraído da natureza. Ao se falar de uma “vitamina orgânica” como a vitamina C, por exemplo, essas pessoas pensam logo que foi uma vitamina retirada de fontes naturais e não sintetizada em laboratório, mas não podemos afirmar que uma vitamina natural é mais saudável que uma vitamina sintética, uma vez que as duas possuem as mesmas estruturas (SOLOMONS, 2012).

Os leigos no assunto podem não fazer associação, mas a Química Orgânica está de uma forma ou outra, associada a qualquer aspecto de nossas vidas, ou seja, de alguma maneira os seres vivos são dependentes dela.

Grande parte dos estudantes não tem noção dessa enorme participação dos compostos orgânicos no cotidiano. Eles estão presentes nos plásticos, combustíveis, corantes, tintas, vernizes, óleos, graxas, sabões, detergentes, nas indústrias farmacêuticas, no papel, dentre muitos outros produtos (MOREIRA, 2010).

Nossas vidas dependem da Química Orgânica em todos os sentidos, de acordo com Moreira (2010) e, alguns exemplos podem ser encontrados quando se analisa as bases nitrogenadas presentes no DNA, na constatação da energia fornecida através das reações orgânicas responsáveis pelo funcionamento de todos os órgãos do nosso corpo, e podemos dizer que ela está indiretamente ligada a nossa vida quando pensamos em cada peça de roupa que vestimos, uma vez que são produtos da Química Orgânica, sendo as fibras constituintes do tecido naturais ou sintéticas (MOREIRA, 2010).

Segundo Moreira (2010), dos 10 milhões de compostos conhecidos hoje em dia, aproximadamente 9 milhões são compostos de carbono. Com exceção da água e de alguns sais, os alimentos que ingerimos são praticamente constituídos de compostos orgânicos.

Uma boa base de Química Orgânica irá preparar o aluno para o entendimento da vida. Para pessoas que se interessam por plantas medicinais, por exemplo, grande parte dos compostos retirados delas são orgânicos e muitos deles são extraídos na intenção de serem objetos de estudos para a fabricação de fármacos (MOREIRA, 2010).

O aluno de ensino médio, ao começar a estudar Química Orgânica, precisa entender, primeiramente, sobre ligações químicas. Quantas e quais tipos de ligações o carbono e os átomos que irão se ligar a ele podem fazer. Logo após, passa a estudar a representação desses compostos orgânicos utilizando as fórmulas estruturais em traços, condensadas, em bastão, mas nenhuma delas mostra como os átomos da molécula estão distribuídos no espaço. Para fazer essa demonstração é utilizada a fórmula tridimensional, na qual o modo como se representa os traços indica se o átomo se encontra na frente, atrás ou no plano do papel (SOLOMONS, 2012).

O ensino de Química Orgânica tradicional geralmente se resume em uma memorização de fórmulas, leis, equações, símbolos, entre outros. Assim, o objetivo principal desse trabalho será o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que possa ser utilizado como uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Química Orgânica, sendo que este abordará questões relacionadas ao reconhecimento das funções orgânicas, nomenclatura de compostos orgânicos, noções de isomeria, formas de obtenção dos compostos orgânicos e aplicações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, o grande desafio dos profissionais da educação está sendo deixar de lado um método de ensino de memorização e aplicar um método dinâmico, no qual o aluno possa interagir e ser atraído pela matéria. Isso está acontecendo porque utilizar os métodos tradicionais de ensino não está sendo suficiente para prender a atenção de um aluno da geração atual que anda totalmente conectado e atento ao desenvolvimento tecnológico (ARAÚJO e col., 2019).

Em seu artigo, Lima e Moita (2011) afirmam que usar jogos por meio de recursos tecnológicos desperta o interesse dos alunos para a aprendizagem. Com isso, surge a ideia de buscar métodos alternativos que irão despertar o interesse dos alunos e que propicie o processo de ensino e aprendizagem de uma maneira lúdica.

Segundo Kenski (2010), a evolução tecnológica vai além do uso de novos equipamentos e produtos, ela modifica não só o comportamento individual, mas de todo um grupo social, transformando suas maneiras de pensar, agir e sentir, mudando, também, as formas de se comunicar e adquirir conhecimentos.

O desenvolvimento tecnológico passa a exigir dos professores uma mudança no modo de ensinar, onde os métodos tradicionais de ensino como giz, lousa, livros e cadernos não devem ser vistos como ferramentas únicas no processo de ensino e aprendizagem. Agora os recursos disponíveis como internet, celulares, e as demais ferramentas oferecidas por eles devem ser vistos como um incremento fundamental para uma educação atualizada e dinâmica (PACHECO e col., 2017).

Em 1947, um grupo de engenheiros pensou no desenvolvimento de uma telefonia móvel, portanto a tecnologia naquela época não era o suficiente para dar um suporte a essa teoria. A ideia projetada em 1947 tornou-se real em 1973, quando, apesar de pouco conhecida, houve a primeira ligação de um telefone móvel para um fixo. Esse marco deu início a uma grande história de evoluções na parte da telefonia e, juntamente com outras evoluções tecnológicas, hoje em dia o mundo se encontra todo interligado (PACHECO e col., 2017).

Os aparelhos celulares foram passando por várias modificações ao longo dos anos, tanto em relação a tamanhos, quanto em relação às funções oferecidas por eles. Na década de 90, uma grande novidade lançada foi o surgimento das mensagens de texto (SMS) e mais tarde com o avanço da internet, conseguiram unir os dois recursos e fazer dos celulares verdadeiros computadores, possibilitando a visualização de imagens coloridas, envio de vídeos e muito mais (PACHECO e col., 2017).

O surgimento dos *smartphones* juntamente com a internet sem fio (Wi-Fi, abreviação do inglês “*Wireless Fidelity*”, que significa “fidelidade sem fio” em português) e os recursos presentes (tais como: *bluetooth*, câmeras de qualidade, memórias cada vez maiores) foram deixando esses aparelhos muito mais atrativos(PACHECO e col., 2017).

As gerações de celulares 2G, 3G, 4G foram evoluindo e abriram caminho para a geração 5G, que traz consigo a promessa de oferecimento de mais velocidade e funções (PACHECO e col., 2017).

Bueno (1999) afirma que o ser humano tem uma necessidade constante de criar, modificar e aprimorar produtos vindos de sua relação com a natureza e com os demais seres humanos e que a tecnologia é um processo contínuo que a sociedade busca, visando qualidade de vida.

Na visão de Pacheco e col. (2017), a população fica tão envolvida nesse mundo tecnológico e se acostuma tanto com as facilidades oferecidas hoje em dia que não reflete sobre a quantidade de pesquisas e estudos que foram realizados para chegar até o estágio atual de desenvolvimento. Desde um simples telefonema, um envio de e-mail, entre outras coisas corriqueiras, é resultado de incontáveis pesquisas e inúmeros testes fracassados.

Kenski (2007) ressalta que se o indivíduo parar para analisar, chegará à conclusão de que a tecnologia é resultado da interação entre a ciência e a técnica, e no processo de ensino e aprendizagem, a todo momento, deve-se usar técnicas que facilitem a transmissão de conhecimento.

Para Pacheco e col. (2017), para se conseguir uma boa inserção tecnológica no ambiente escolar, é necessário que a escola esteja totalmente envolvida nesse processo e tenha conhecimento de que em plena “Era” de uma sociedade envolvida pela informação, um método tradicional de ensino não é mais viável para a prática educativa.

Ainda na visão de Pacheco e col. (2017), no panorama histórico atual, onde o planeta está tomado pela tecnologia, a escola que ainda insiste em continuar com o método tradicional de ensino, usando apenas livros didáticos, giz e lousa, não estaria preparando o discente para a vida e, conseqüentemente, para o mercado de trabalho, uma vez que não conseguem acompanhar nem transmitir o desenvolvimento tecnológico. Por esse motivo, é fácil perceber a falta de interesse dos alunos diante das aulas tradicionais, onde não se insere nada de tecnologia. O aluno de hoje em dia quer saber o porquê de aprender determinado conteúdo. O aprender por aprender entrou em desuso e os discentes passaram a cobrar o aprendizado somente do que é útil.

Segundo Kenski (2007), tecnologia e educação estão interligadas. É preciso usar a educação para ensinar sobre tecnologia e utilizar dessa tecnologia para ensinar as bases da educação.

A atuação do professor é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Moran (2000), com a evolução tecnológica, o docente continua tendo sua importância na educação, mas deixa de ter como papel principal a transmissão de conhecimentos, e, passa a ser um auxiliar do aluno na interpretação, contextualização e relação de dados.

Pacheco e col. (2017) afirmam que a utilização do celular como ferramenta pedagógica em sala de aula faz com que seja despertado o interesse dos alunos em relação às matérias mais simples até as mais complexas. O celular irá permitir que esses discentes acompanhem e participem da evolução tecnológica, e, conseqüentemente, preparará esse público para o mercado de trabalho que está exigindo cada vez mais conhecimento na área tecnológica. Assim, diante de todo esse contexto de evolução tecnológica e de comunicação, e frente a uma

necessidade de inovar o processo de ensino e aprendizagem, apresenta-se como urgente e necessário unir todas essas técnicas na tentativa de deixar o ensino de Química mais atrativo e utilizável no contexto real do discente.

Nunes (2002) citou em seu trabalho uma pesquisa feita com jovens do ensino médio, que afirmaram não haver nenhuma relação e nem aplicabilidade da Química que aprendem na escola com suas vidas nem com a sociedade. Dessa forma, não tinham nenhum conhecimento da relação da Química ao uso de produtos de limpeza e higiene ou agrotóxicos, ou seja, pensavam que tudo isso faria parte de uma outra esfera de conhecimento.

Segundo Ferreira e Del Pino (2009), de acordo com as diretrizes curriculares, é necessário uma configuração do currículo escolar de acordo com as exigências de uma sociedade contemporânea e essa reconstrução é de responsabilidade da comunidade escolar, principalmente dos professores.

Segundo Gonçalves (2018), professores e encarregados de educação possuem um papel fundamental na introdução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ambiente escolar. Essas tecnologias devem ser exploradas retirando delas o que há de melhor, de forma organizada e lembrando sempre de que o uso das TICs por si só não substitui pedagogias educativas e não garantem eficácia pedagógica. A participação dos professores nesse processo de adaptação é de extrema importância para sua realização.

2.1. Jogos Lúdicos no Ensino de Química

Ao realizar uma revisão bibliográfica a respeito da importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, constata-se que estes já eram citados por filósofos que viveram antes mesmo de Cristo, como Platão e Aristóteles e ocupavam um espaço significativo na educação de romanos (CUNHA, 2012).

Segundo Cunha (2012), entre egípcios e maias os jogos eram empregados para transmitir valores, normas e padrões dos mais velhos aos mais jovens. Essa maneira de educar foi desacelerada no Ocidente durante a Idade Média devido ao Cristianismo.

A Igreja alegava que o uso de jogos, não só na área educacional, mas também no cotidiano dos cidadãos, era uma prática pecadora, assim como passa a impor uma educação disciplinadora e condena o seu uso não só no meio educacional como também na vida social de todos os indivíduos. Para esta, as pessoas que jogavam estavam cometendo pecado (CUNHA, 2012).

A partir do século XVI, durante o Renascimento, os jogos deixaram de ser vistos como objeto de reprovação e passaram a fazer parte da vida dos cidadãos, tanto para auxiliar no processo educativo como uma atividade para diversão (CUNHA,2012).

Para Neto e Moradillo (2016), o termo “lúdico” remete o indivíduo à infância, ao brinquedo, ao jogo, afirmando que o brincar é fundamental para uma criança desenvolver a criatividade, crescer feliz, saudável,

Segundo Rezende e Soares (2019), muitas pessoas consideram que os termos jogo, brinquedo e brincadeira são sinônimos, porém, existe uma diferença relevante entre estes termos, principalmente dentro do contexto escolar. Segundo estes autores, o jogo vem acompanhado de regras, enquanto o termo lúdico está ligado à descontração e diversão. Eles acreditam que podemos combinar o jogo ao lúdico, criando um jogo educativo, que contém práticas pedagógicas, associadas a um conjunto de regras, mas que ao mesmo tempo, gera no discente uma combinação de prazer e aprendizado. Para eles, se um determinado conteúdo for desenvolvido apenas para o lazer, este pode ser chamado de brinquedo.

Segundo Cunha (2012), para que um jogo seja considerado educativo é necessário que haja um equilíbrio entre a função lúdica e educativa.

Ao se tratar do uso dos jogos no ambiente escolar, para Garcez (2014), estes são apenas mais um dos recursos pedagógicos utilizados para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, visando despertar o interesse do discente para determinado assunto, mas esse recurso não é capaz de resolver todas as dificuldades do meio escolar.

Garcez (2014) afirma que os jogos precisam ser refletidos e estudados antes

de serem levados para a sala de aula, pois, caso contrário, podem gerar danos em relação à aprendizagem e ao relacionamento entre aluno, professor e comunidade escolar.

Cunha (2012), ressalta que uma vez que monitorados pelo professor, os jogos devem ser considerados como atividades sérias e comprometidas com o processo de ensino e aprendizagem, sem perder seu caráter lúdico e sua liberdade.

Muitos autores tratam como sinônimos os termos “jogo educativo” e “jogo didático”, porém, o jogo educativo trabalha mais com a parte cognitiva, afetiva e social do discente e pode ser desempenhado em diferentes locais, uma vez que orientado pelo professor. Já o jogo didático está mais relacionado ao ensino de conceitos, nele há um equilíbrio entre a função lúdica e educativa, sendo uma atividade programada, organizada por regras, sendo desempenhada em ambientes como sala de aula ou laboratório (CUNHA, 2012).

Em seu trabalho, o autor conclui que, embora haja muitas descrições a respeito de jogo educativo e jogo didático, ele pode ser considerado como algo que irá incrementar o estudo, auxiliando tanto o professor quanto o aluno no processo de ensino/aprendizagem, deixando as aulas mais atrativas e dinâmicas.

O autor segue afirmando que o docente que deseja inovar suas aulas, levando para dentro de sala algum tipo de jogo, primeiramente terá que fazer um estudo a respeito dessa nova técnica para definir bem suas regras e conteúdos envolvidos, garantindo que irá despertar no aluno, além do prazer em jogar, um determinado conhecimento a respeito da matéria. Além disso, deve também certificar-se de que a parte lúdica está em equilíbrio com a pedagógica ou o jogo passa a ser somente uma atividade para preencher o tempo e perde o foco que seria o aprendizado científico (CUNHA, 2012).

Segundo Messeder Neto e Moradillo (2016), é necessário que as funções estejam em equilíbrio ao aplicar um jogo como atividade em sala de aula. Se em algum momento o professor pecar na manutenção desse equilíbrio, que mantenha em evidência o conteúdo científico, pois caso contrário não irá contribuir para o

desenvolvimento do discente e o jogo passará a ser visto somente como uma atividade para passar o tempo.

Russel (1999) realizou uma revisão bibliográfica apurada a respeito dos jogos lúdicos no ensino de Química. Vários autores foram considerados e os jogos propostos por cada um deles foram analisados. Foram encontrados jogos como bingo, palavras cruzadas, jogo de cartas, jogo envolvendo um processo interdisciplinar entre Química, Geografia e outros.

Segundo Silva et al.(2018), os jogos devem ser ferramentas utilizadas para trabalhar a criatividade do discente, melhorando sua autoestima, a conduta e auxiliando na aprendizagem.

Aprofundando nas pesquisas a respeito do impacto dos jogos no ensino de Química, conclui-se que tem como fazer com que essa matéria considerada difícil por tantos discentes, passe a ser vista com outros olhos por eles. O docente pode explorar essa técnica fazendo com que suas aulas tornem mais atrativas e consiga mostrar como a Química é importante na vida do planeta e no cotidiano do ser humano (SILVA e col., 2018).

2.2. TICs no Ensino de Química

Para Silva e col. (2018) é perceptível quanto o cotidiano de uma sociedade é influenciado pelo contínuo avanço tecnológico e, conseqüentemente, o ambiente escolar também é atingido por esse desenvolvimento. A escola entende que o método tradicional de ensino não desperta mais a atenção dos discentes e sente a necessidade da inserção da tecnologia, buscando métodos pedagógicos inovadores que saiam da técnica de memorização.

Na visão de Nichele e Canto (2018), a tecnologia móvel é considerada um avanço tecnológico imensurável para nossa sociedade e com isso vem trazendo benefícios enormes, mudando nossa forma de como nos relacionar com a informação e abrindo novos espaços para o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Nichele e Schlemmer (2014), as tecnologias móveis e sem fio,

TMSF, principalmente os *smartphones* e *tablets*, estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos, proporcionando tanto aos professores quanto aos alunos uma maior mobilidade espacial e incrementando o processo de ensino e aprendizagem.

Moreno e Heidelmann (2016), afirmam que tanto os computadores como os *smartphones*, passaram a fazer parte do cotidiano dos alunos e professores, representando, também, uma preocupação frente ao contexto educacional que já é considerado difícil pelo professor.

Para Moreno e Heidelmann (2016), os educadores estão se conscientizando de que ter essas tecnologias como aliadas poderá trazer muitos benefícios se souberem como utilizá-las. Os aparelhos celulares tornaram-se um grande problema em salas de aula e estamos percebendo que existe um lugar para eles, podendo ser muito favorável tanto para os alunos quanto para os professores.

A inclusão dos aparelhos celulares no ambiente escolar, segundo Moreno e Heidelmann (2016), passou a ser um dos desafios deste novo milênio, ou seja, diante do difícil contexto educacional, o melhor que deve ser feito é unir a prática escolar ao uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Sabe-se que em algumas regiões do Brasil o acesso à internet nas escolas ainda é precário, como apresenta a pesquisa realizada por Mossi e Chagas (2016) sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICS) no Ensino de Química, como possibilidades e desafios para professores da região Norte do Mato Grosso do Sul (MS). Nesse trabalho, os autores apontam os principais problemas para a inserção da tecnologia em sala de aula, que de acordo com relato dos professores, em primeiro lugar ocorre a falta das ferramentas necessárias na escola, e em segundo lugar, as demandas burocráticas da instituição.

Rolando e col.(2015) fala que os professores de Química fazem o uso constante da internet em sala de aula, porém esse uso consiste apenas de pesquisas em sites de busca, download de matérias e redes sociais.

Para Moreno e Heidelmann (2016), de modo geral, a inserção das TICs no ambiente escolar é dificultada pela falta de estrutura da escola ou pelo despreparo do docente em lidar com esse tipo de inovação. Assim, uma forma adequada para mudar esse cenário é incluir as TICs na formação inicial ou continuada dos professores.

Vários estudos estão sendo feitos sobre a utilização das TICs no ambiente escolar. Izidoro (2016) considera que as TICs na educação são Potencialidades no Ensino de Química, para se ter uma educação de qualidade não basta só inserir computadores e celulares em sala de aula, mas sim é necessário um comprometimento do professor, desenvolvendo no aluno seu lado cognitivo, de conhecimento e que essa inserção das TICs seja sempre baseada em conteúdo para oportunizar a construção de conhecimentos e estimular o aluno a refletir.

Para que isso ocorra, assim como um médico, um pintor e um pedreiro conhecem seus instrumentos de trabalho, um professor também deve estar ciente da importância do conhecimento das tecnologias, para que suas aulas tenham qualidade e confiabilidade, e que esses métodos não sejam apenas atividades para preencher o tempo, trazendo sim um conhecimento para os discentes.

2.3. Aplicativos para o Ensino de Química

O desenvolvimento das tecnologias digitais móveis e sem fio (TMSF) vem trazendo grandes alterações nos hábitos da sociedade. Com esse tipo de tecnologia o sujeito consegue acessar facilmente a internet e tirar dúvida a respeito de um determinado assunto (NICHELE e SCHLEMMER, 2014).

Analisando o contexto como um todo, o avanço dessas tecnologias nos trouxe muitos benefícios, entre eles o fácil acesso à informação. Segundo Nichele e Schlemmer (2014), a mobilidade oferecida pelas TMSF tem promovido mudanças, também, o cenário do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que o conhecimento ultrapasse as barreiras da escola, podendo acontecer em outros ambientes. Os dispositivos como *smartphones* e *tablets*, juntamente com o acesso à

internet, torna a busca pelo conhecimento, assim como a criação de redes de interação, muito mais viáveis.

Ao se fazer uma análise da faixa etária do corpo docente de uma escola, podemos concluir que a grande maioria é constituída por “Imigrantes Digitais” que, segundo Silva e col. (2018), são aqueles que apesar de não terem nascido na Era Digital, conseguem se adaptar à medida que o avanço tecnológico vai ocorrendo. Quando o assunto é aluno, podemos dizer que estes são “Nativos Digitais”, pois já nasceram em uma época rica em recursos tecnológicos, estando assim, conectados com o mundo. Diante disso, segundo Silva e col. (2018), os professores precisam, cada vez mais, se adequarem a essa classe de “Nativos Digitais” na qual as tecnologias, principalmente a móvel, como os *smartphones*, tomaram conta. Com isso, os docentes não só criam um vínculo maior com seus alunos, uma vez que passam a “falar a mesma língua” deles, como deixam suas aulas e, conseqüentemente, o aprendizado mais dinâmico e atrativo.

Segundo o site “Agência Brasil”, uma pesquisa foi realizada em 2017 mostrando o percentual de professores que utilizam o celular para desenvolver atividades com os alunos e, de acordo com essa pesquisa, concluiu-se que esse número passou de 39% em 2015 para 56% em 2017. O uso do aparelho celular para a realização de atividades escolares também cresceu entre os alunos. Em 2016, de acordo com essa pesquisa, 52% disseram já ter usado o aparelho celular a pedido do professor para a realização de atividades escolares e esse número cresceu para 54% em 2017. Em 2020, com o início da pandemia do corona vírus, houve um aumento significativo do uso de aparelhos celulares no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que durante esse período as aulas passaram a ser online. Os docentes precisaram se aperfeiçoar em relação ao uso da tecnologia, já que essa seria a única alternativa para o momento e aos discentes foi atribuído o compromisso do uso consciente do celular, sendo encarado como uma ferramenta fundamental nesse processo de aprendizagem e não só como uma distração.

Locatelli e col. (2010) afirmam que a Química como ciência natural, possui muitos conteúdos abstratos, dificultando assim o entendimento dos discentes que a consideram como uma matéria difícil. Vários estudos estão sendo feitos a respeito

da inserção das Tecnologias de Comunicação e Informação no auxílio do ensino e aprendizado, visando aulas mais atraentes, inovando assim o modo tradicional de ensino. Locatelli e col. (2010) dizem que as TICs como a internet, softwares educacionais e os dispositivos digitais, podem ser usados para proporcionar aos professores novos métodos de ensino e, conseqüentemente, fornecem aos alunos condições melhores para a construção do conhecimento. Logo, Locatelli e col. (2010) afirmam que o método tradicional de ensino dá lugar a um novo método, no qual o aluno passa a ter um papel mais ativo e autônomo no aprendizado.

Segundo Nichele e Schlemmer (2014), existem aplicativos para facilitar o entendimento da Química, fazendo com que os alunos consigam relacionar um fenômeno em sua dimensão macroscópica com as dimensões submicroscópicas e simbólicas. Com a utilização dos aplicativos para *tablets* e *smartphones*, o aluno pode visualizar tridimensionalmente moléculas químicas, facilitando o entendimento de características e propriedades químicas e físicas dessas moléculas em nível macroscópico.

Como os alunos, chamados “Nativos Digitais”, possuem uma familiaridade com as TMSF, há grandes chances de o docente alcançar um bom resultado fazendo o uso dessas tecnologias em sala de aula e ao se tratar da Química, segundo Nichele e Canto (2018), há aplicativos que, além de simularem a visualização das moléculas, permitem o acesso a tabelas de dados químicos entre outras possibilidades voltados à área de Química, desenvolvendo no discente, habilidades intrínsecas a essa ciência.

Ao se tratar dos aplicativos (Apps) de Química, Nichele e Schlemmer (2014) dizem que a maior parte deles está relacionada à Química Orgânica, ao estudo de ligações químicas, estrutura e modelo molecular e à tabela periódica, sendo que os Apps de Química Orgânica abordam temas desde identificação de funções orgânicas até mecanismos de reações.

Como o uso dos dispositivos móveis e dos Apps está constantemente aumentando, Nichele e Canto (2018) realizaram um trabalho com o objetivo de selecionar, categorizar e identificar como esses Apps podem ser aplicados no

processo de ensino e aprendizagem da Química Orgânica. Segundo as autoras, inicialmente esses Apps foram categorizados de acordo com a natureza, ou seja, o tipo de jogo, simulação, visualização da estrutura, banco de dados e instrucional.

Segundo Nichele e Canto (2018), há uma grande diversidade de Apps disponíveis para *tablets* e *smartphones* que podem ser usados no ensino de Química, mas a partir do momento que o professor decide utilizá-los é fundamental que conheça suas características como, por exemplo, seu conteúdo e até mesmo o custo para utilização, visto que muitos deles são pagos.

No estudo realizado por Nichele e Canto (2018), dos 94 Apps encontrados sobre Química Orgânica, 59 deles foram selecionados para serem analisados. Segundo as autoras, os elementos levados em consideração para essa seleção foram o livre acesso ao conteúdo, interface boa ou regular e acesso *offline* ao conteúdo. Destes 59 Apps selecionados, foram analisados, além de outros quesitos, conteúdos da Química Orgânica e, 10 deles eram de Química Orgânica geral, 17 de reações, 14 de estruturas químicas, 2 de espectroscopia, 1 de classificação de cadeias, 15 de funções orgânicas, 2 de forças intermoleculares, 9 de nomenclatura, 1 de isomeria, 1 de medicamentos, 1 de solventes orgânicos e 2 de compostos orgânicos.

Após sua pesquisa, Nichele e Canto (2018) concluíram que o conhecimento químico pode ser ampliado quando se faz o uso dos Apps, mesmo diante das dificuldades devido à falta de infraestrutura das escolas e até mesmo às restrições impostas ao uso desses dispositivos no ambiente escolar. No entanto, esse trabalho não identificou de forma clara o idioma empregado nos aplicativos analisados, sendo a grande maioria não possui tradução para o português.

Santiago (2019), em sua dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, realizou uma busca sistemática dos Apps disponíveis na "Play Store", para dispositivos móveis que empregam o sistema operacional Android, que tratam exclusivamente de conteúdos da Química Orgânica e que apresentam idioma português. Dentre os aplicativos mais acessados e baixados, encontrou na ocasião uma série erros conceituais e inadequações que

restringiam a sua utilização como ferramenta pedagógica nas aulas de Química Orgânica do 3º Ano do Ensino Médio, concluindo que nenhum dos Apps disponíveis poderia ser integralmente empregado. Dentre os aplicativos avaliados, o App “Hidrocarbonetos: As Estruturas e Fórmulas Químicas” foi o mais promissor, no entanto, a sua utilização em sala de aula seria limitada ao primeiro nível de dificuldade, uma vez que os demais níveis exigem conteúdos avançados de Química Orgânica, muitas vezes estudados apenas em cursos específicos de Pós-Graduação.

Silva (2019) estudante do curso de Licenciatura em Química da UFV, empregando critérios de análise similares aos que foram empregados por Santiago (2019), avaliou os aplicativos disponíveis na “*App Store*”, para dispositivos que empregam o sistema operacional iOS. Suas observações foram semelhantes às feitas por Santiago (2019), indicando que existe uma grande deficiência de aplicativos específicos que abordam o conteúdo de Química Orgânica em idioma português, que sejam adequados para uso nas aulas do 3º Ano do Ensino Médio.

3. JUSTIFICATIVA

Hoje em dia, o maior acesso aos dispositivos móveis, *smartphones* e *tablets*, e o desenvolvimento constante de aplicativos para esses aparelhos, tem contribuído cada vez mais para a transmissão das informações e conhecimentos. Com isso, professores e alunos são beneficiados com estratégias diferentes que podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem, ampliando o conhecimento e interação entre o sujeito e o meio.

O uso de aplicativos como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem é interessante, pois o aluno pode usá-los em outros ambientes e não só no ambiente escolar, com isso as atividades escolares passam para além da escola, tirando o foco do professor como o único meio de acesso a informações.

A maior parte dos Apps disponíveis em português tratam de conteúdos gerais da Química, sem ter como foco a Química Orgânica. Assim, existe um número bastante limitado de Apps específicos para a Química Orgânica em português, e, além disso, segundo Santiago (2019), muitos apresentam erros conceituais. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo desenvolver um App de perguntas e respostas do tipo *Quiz* que englobe especificamente o conteúdo de Química Orgânica estudado no 3º ano do Ensino Médio.

Como o conteúdo da Química Orgânica é bem vasto, e diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos do Ensino Médio com relação ao aprendizado da matéria, o aplicativo a ser desenvolvido possuirá um vasto número de questões sobre identificações de funções orgânicas, nomenclatura, conceitos básicos de isomeria, fontes e aplicações dos compostos orgânicos, visando contribuir para uma melhor compreensão do conteúdo e de uma maneira lúdica.

O desenvolvimento de um aplicativo do tipo Quiz que aborde conteúdos da Química Orgânica tem por finalidade facilitar o aprendizado, visto que ele é muitas vezes percebido pelos alunos como um amontoado de fórmulas e nomenclaturas. No App “Orgânica Quiz”, o aluno usará a *telatouchscreen* para escolher qual rodada de perguntas e respostas ele quer jogar, permitindo uma maior interatividade.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de um aplicativo (App) de perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo de Química Orgânica abordado no 3º ano do Ensino Médio, para ser empregado como uma ferramenta de ensino em sala de aula.

4.2. Objetivos específicos

Para alcançar os objetivos gerais, este trabalho teve os seguintes objetivos específicos:

- Seleção de uma plataforma para o desenvolvimento de um jogo de perguntas e respostas (Quiz), abordando conteúdos ensinados em aulas de Química Orgânica;
- Seleção de um grupo de questões a serem utilizadas na confecção de um Quiz como ferramenta para auxiliar no aprendizado da Química Orgânica em sala aula;
- Desenvolvimento do Quiz empregando uma plataforma especializada para a realização de jogos compilados para dispositivos móveis, tais como *smartphones* e *tablets*;

5. METODOLOGIA

Na primeira etapa deste trabalho foi realizada uma pesquisa, através da ferramenta de busca do Google, sobre as principais plataformas disponíveis para o desenvolvimento de aplicativos de jogos do tipo perguntas e respostas (QUIZ). A escolha da ferramenta a ser utilizada levou em consideração a facilidade de utilização, disponibilidade de materiais e tutoriais, compatibilidade com os diversos sistemas operacionais disponíveis e custos/gratuidade.

Após a escolha da plataforma de desenvolvimento de jogos Unity para a construção do aplicativo (App), partiu-se para a formulação e escolha das questões a serem utilizadas. Estas foram divididas em três temas, sendo o primeiro deles sobre “Funções, Isomeria & Variedades”, o segundo sobre “Nomenclatura de Hidrocarbonetos” e o terceiro sobre “Nomenclatura de Funções Oxigenadas & Nitrogenadas”. Para cada tema foi formulado um total de 25 questões, assim totalizando 75 questões. A escolha das questões teve como enfoque as estruturas dos compostos orgânicos, o reconhecimento das funções e grupos funcionais, noções de isomeria, origem e aplicações de compostos orgânicos e nomenclatura para moléculas orgânicas simples empregando o sistema de regras da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry). As regras de nomenclatura foram consultadas no Livro “Introdução à Química Orgânica” (BARBOSA, 2011).

Para seleção das questões foram avaliadas questões clássicas e abrangentes, algumas retiradas de vestibulares e ENEM, outras de própria autoria, que corriqueiramente são utilizadas nas aulas. Além disso, foram consideradas questões que abranjam curiosidades e aplicações da Química no cotidiano dos estudantes.

Procurou-se abordar nas questões os conteúdos frequentemente ensinados nas aulas de Química Orgânica do 3º Ano do Ensino Médio. As listas de questões formuladas podem ser visualizadas nos Apêndices A, B e C.

No Tema 1 priorizou-se questões que envolvam conhecimentos sobre as

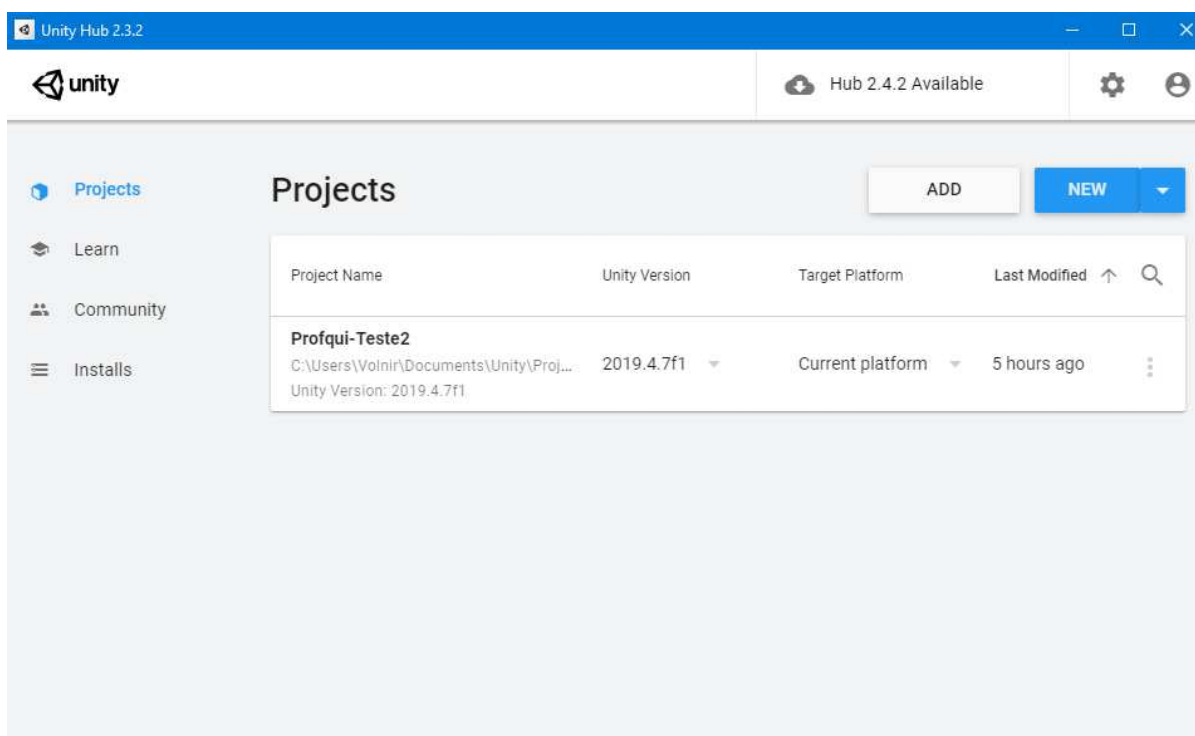
principais fontes dos hidrocarbonetos, dos hidrocarbonetos aromáticos e do gás metano, assim como a nomenclatura do gás responsável pelo amadurecimento de frutas. Dentro desse mesmo tema procurou-se abordar o reconhecimento das funções orgânicas fenol, cetona, ácido carboxílico, álcool, éter, éster, amina e amida. Por fim, buscou-se questões sobre isomerias e fórmula geral de hidrocarbonetos. Dessa forma, o primeiro tema teve como enfoque vários conteúdos frequentemente abordados em vestibulares e no ENEM.

Para o Tema 2 foram formuladas questões sobre nomenclatura de hidrocarbonetos. As questões deste tema tiveram como enfoque a nomenclatura de hidrocarbonetos acíclicos lineares e ramificados, hidrocarbonetos cíclicos e hidrocarbonetos aromáticos. Foram levadas em consideração as principais regras para a escolha da cadeia principal, numeração de cadeia, citação de substituintes em ordem alfabética, entre outras.

Por fim, para o Tema 3 foram elaboradas questões englobando as regras de nomenclatura de funções orgânicas oxigenadas (álcoois, éteres, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos e ésteres) e de funções nitrogenadas (aminas e amidas).

Para auxiliar na montagem do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos em tempo real do Unity, foram utilizados diversos tutoriais e videoaulas disponíveis na internet, cujos links constam nas referências bibliográficas ao final deste manuscrito. Dentre os materiais empregados, destacam-se as videoaulas disponibilizadas no canal do Youtube intitulado “Patrick – Aprenda Unity”, que foram produzidas mostrando o passo a passo para o desenvolvimento de um App do tipo Quiz (Aprenda Unity, 2015a-g).

A instalação do programa gratuito Unity 2019.4.7f1 Personal (64-bit), utilizado para a construção do App, foi realizada com o auxílio do programa Unity Hub 2.3.2 (Figura 1), disponível em 12 de agosto de 2020 para *download* através do endereço eletrônico <<https://store.unity.com/pt/download>>.

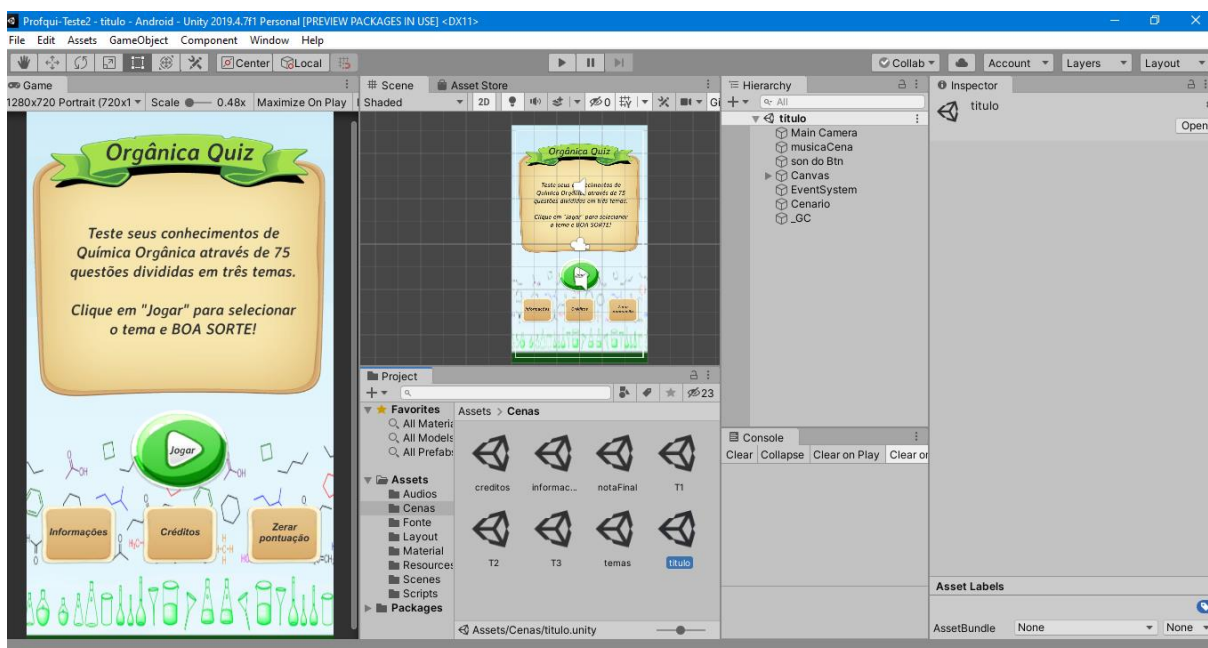
Figura 1– Imagem do programa Unity Hub 2.3.2.

Fonte: A autora.

Através do Unity Hub 2.3.2 foi feita a criação do Projeto empregando um *template* 2D. Realizadas as configurações iniciais, foram criadas as cenas do jogo e introduzidos todos os elementos, tais como imagens, textos e sons. Foram criadas ao todo oito cenas: uma cena inicial do jogo (cena de título); uma cena de informações básicas do jogo, contendo o número de questões e as regras principais; uma cena de créditos (com informações sobre os desenvolvedores); uma cena para a seleção dos temas; uma cena para cada tema do jogo, totalizando três cenas de tema (T1, T2 e T3); e uma cena para a nota final.

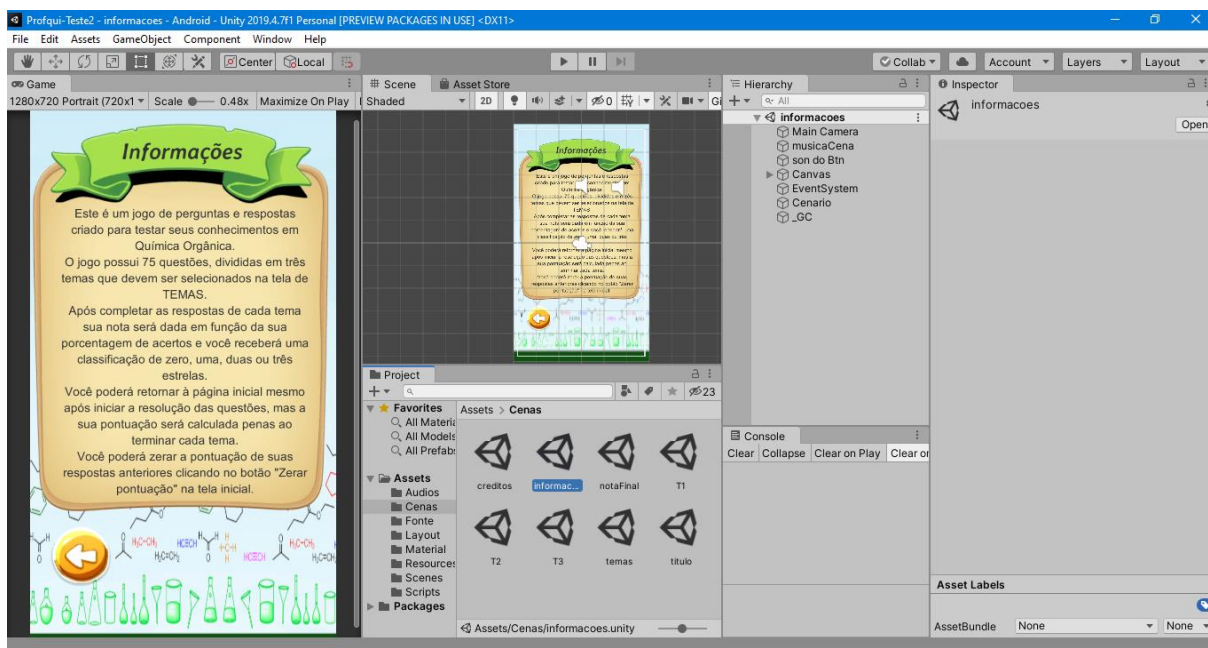
A Figura 2 ilustra os elementos presente na cena de título e como o jogo é visualizado dentro da plataforma de desenvolvimento Unity. A Figura 3 ilustra a cena de informações e a Figura 4 a cena de créditos. Na sequência, as Figuras 5 e 6 mostram os elementos presentes nas cenas de temas e de notas, respectivamente.

Figura 2 – Montagem da cena inicial do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.



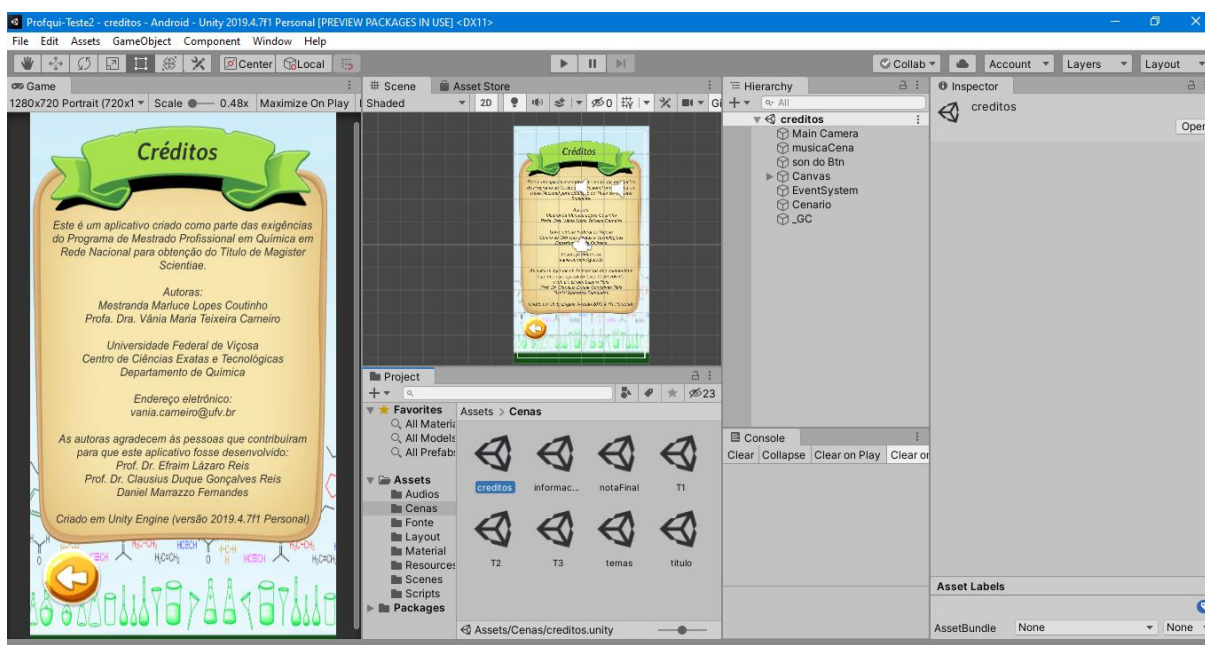
Fonte: A autora.

Figura 3 – Montagem da cena de informações do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.



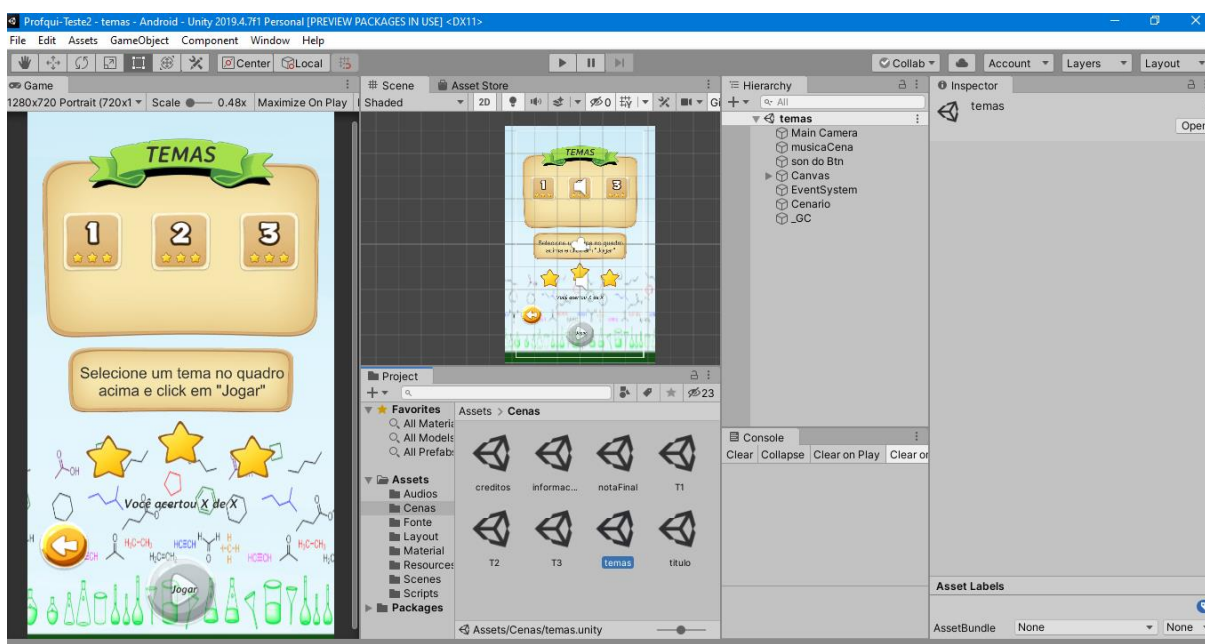
Fonte:A autora.

Figura 4 – Montagem da cena de créditos do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.



Fonte: A autora.

Figura 5 – Montagem da cena de temas do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.



Fonte: A autora.

Figura 6 – Montagem da cena de nota do aplicativo empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.

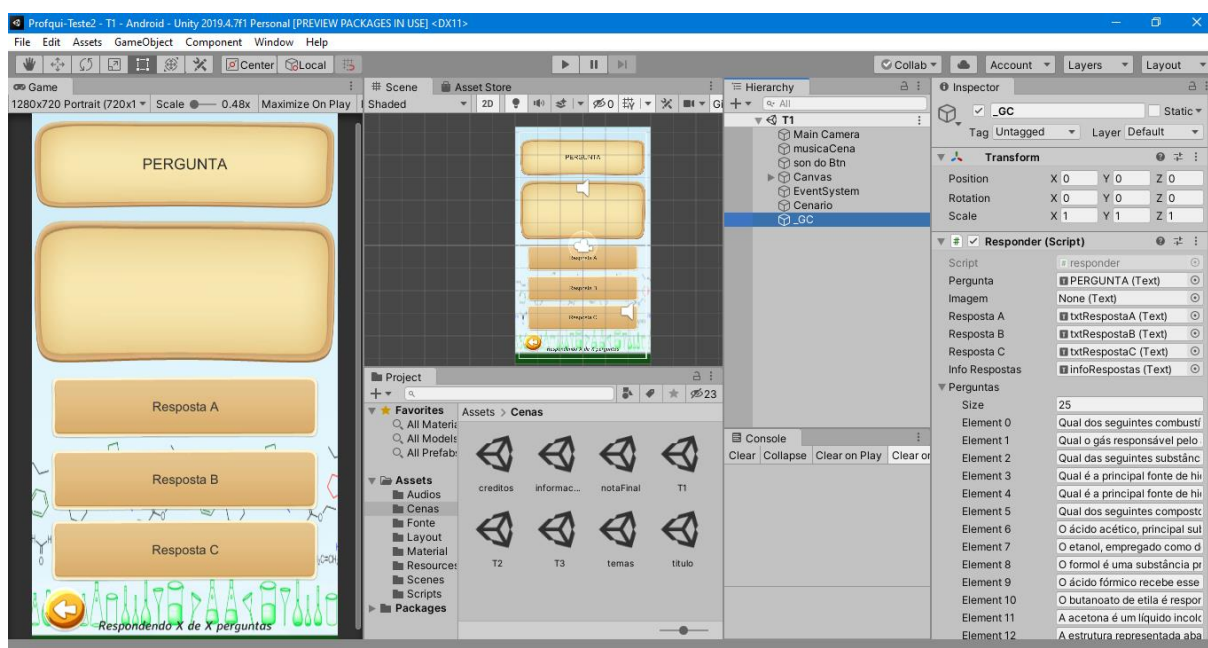


Fonte: A autora.

Após a criação das cenas, foi realizada a programação do jogo com a criação dos *scripts* e seus códigos de programação, apresentados integralmente no Apêndice D. Em seguida, foram feitas as atribuições dos *scripts* às cenas e realizados os testes iniciais para conferir o funcionamento do jogo.

Finalizada a configuração geral do jogo, foram introduzidas as questões formuladas para cada tema, juntamente com as opções de resposta e a indicação da resposta correta. A Figura 7 ilustra como foi realizada a inserção das questões.

Figura 7 – Inserção das questões do jogo na cena do Tema 1, empregando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity.



Fonte:A autora.

Após a inserção das questões e realização de testes para conferir o funcionamento, o jogo foi compilado para Android, gerando um arquivo de instalação com extensão APK. Este arquivo de instalação foi salvo em uma pasta compartilhada do GDrive e foi gerado um link de acesso para *download* que pode ser compartilhado. A partir do link de acesso foi gerado um *QR Code* para facilitar o *download* e a instalação em aparelhos de celular. O passo a passo para realizar o *download* e instalação do aplicativo está descrito no Apêndice E – Produto Educacional.

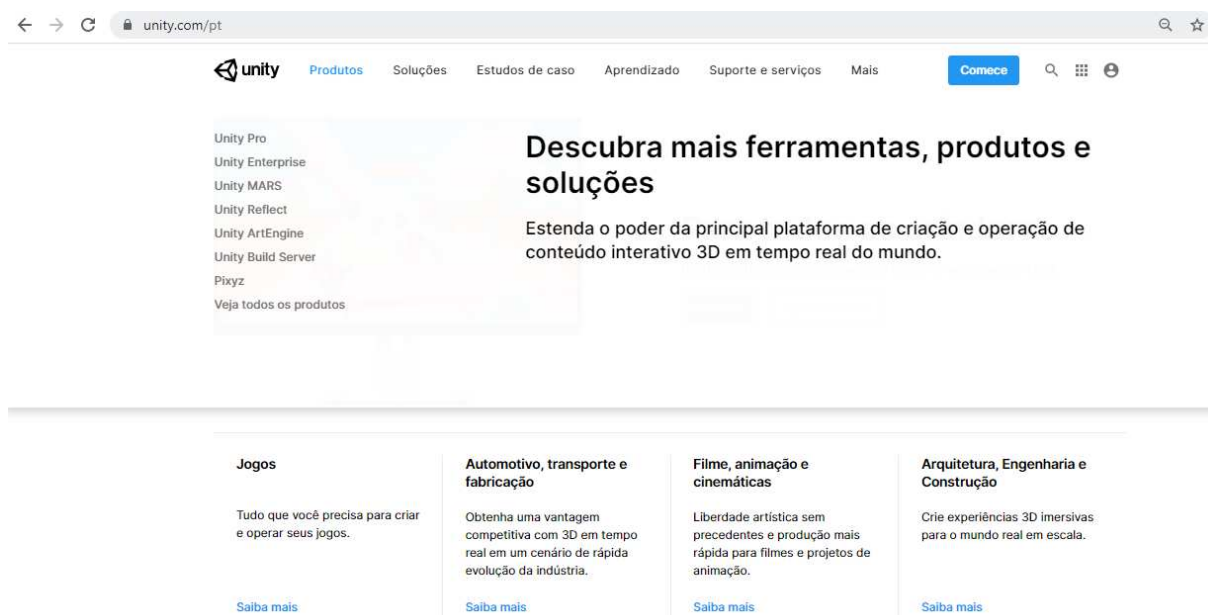
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Seleção da plataforma de desenvolvimento de jogos Unity

Após uma busca no Google, verificou-se que as principais ferramentas empregadas para a construção de jogos para dispositivos móveis são: “Construct2”, “GameMaker Studio 2”, “Stencyl”, “UnrealEngine 4” e “Unity”.

A Unity, apesar de exigir conhecimentos básicos em programação, mais especificamente na linguagem C#, conta com extensas quantidades de materiais, tutoriais e comunidades que compartilham dicas e informações. Outra vantagem da utilização desta ferramenta é a grande compatibilidade com quase todos os tipos de sistemas operacionais disponíveis, tais como, Mac OS X, GNU Linux, Android, Windows, tvOS e Xbox One. Além disso, também foi levado em conta a gratuidade do plano pessoal, que possibilita que o jogo possa ser criado e até mesmo comercializado sem a necessidade de pagamento de direitos autorais, desde que a receita anual não ultrapasse cem mil dólares, US\$ 100.000,00 (Unity Technologies, 2021). Mais informações sobre as funcionalidades e planos da plataforma Unity podem ser encontradas em seu site, disponível no endereço <<https://unity.com/pt>>, cuja página inicial foi reproduzida na Figura 8.

Figura 8– Página inicial do site da plataforma de desenvolvimento de jogos em tempo real Unity.



Fonte: A autora.

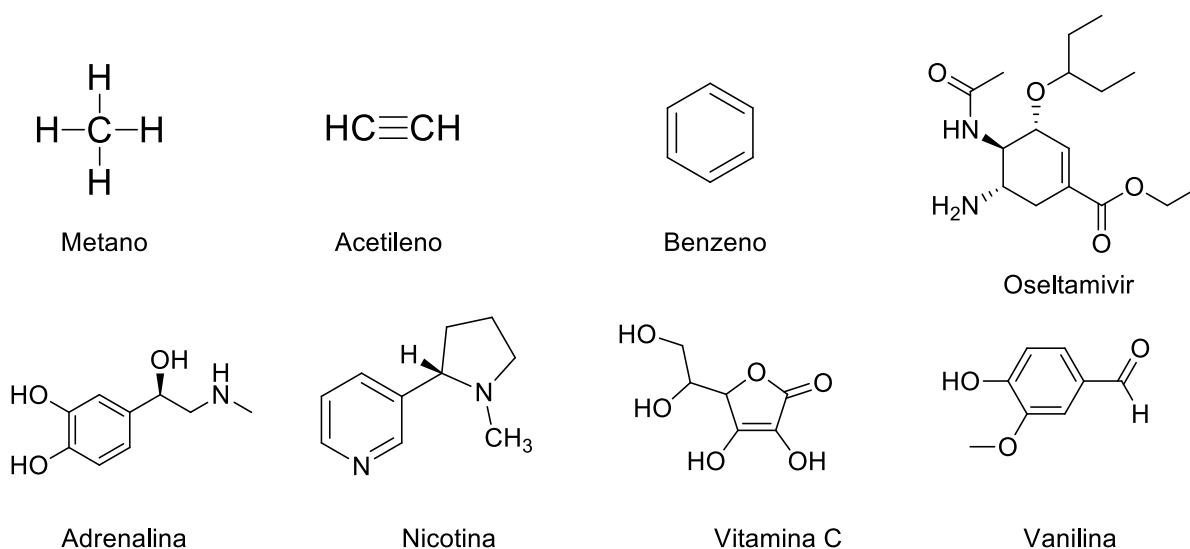
6.2. Seleção de Temas e Questões

Após uma análise cuidadosa dos conteúdos relacionados à área de Química Orgânica trabalhados no 3º Ano do Ensino Médio, foram selecionados três temas para serem abordados nas questões do aplicativo. Os temas escolhidos foram “Funções, Isomeria &Variedades”, “Nomenclatura de Hidrocarbonetos” e “Nomenclatura de Funções Oxigenadas &Nitrogenadas”.

Dentro do primeiro tema, foram formuladas questões relacionadas às fontes naturais de hidrocarbonetos e demais compostos orgânicos, combustíveis, aplicação e propriedades biológicas das substâncias orgânicas, reconhecimento de funções químicas, reconhecimento de grupos funcionais, isomeria constitucional e isomeria geométrica. Procurou-se empregar como exemplos algumas estruturas de substâncias primordiais, tais como, metano, acetileno e benzeno. Algumas estruturas mais complexas utilizadas no aplicativo são acompanhadas de informações a respeito de sua utilidade ou origem, como no caso do Oseltamivir (um

antiviral empregado no tratamento da doença causada pelo vírus H1N1) da adrenalina (um hormônio neurotransmissor responsável por manter o corpo em alerta para situações de fortes emoções e estresse), da nicotina (substância encontrada no tabaco e que causa dependência química), da vitamina C (presente em vários frutos e capaz de proteger o organismo contra várias doenças, dentre elas gripes e resfriados) e da vanilina (substância responsável pelo aroma de baunilha). A Figura 9 ilustra algumas das estruturas utilizadas, as demais estruturas encontram-se na lista de questões do Tema 1 no Apêndice A.

Figura 9 – Algumas estruturas utilizadas para compor as questões do Tema 1.

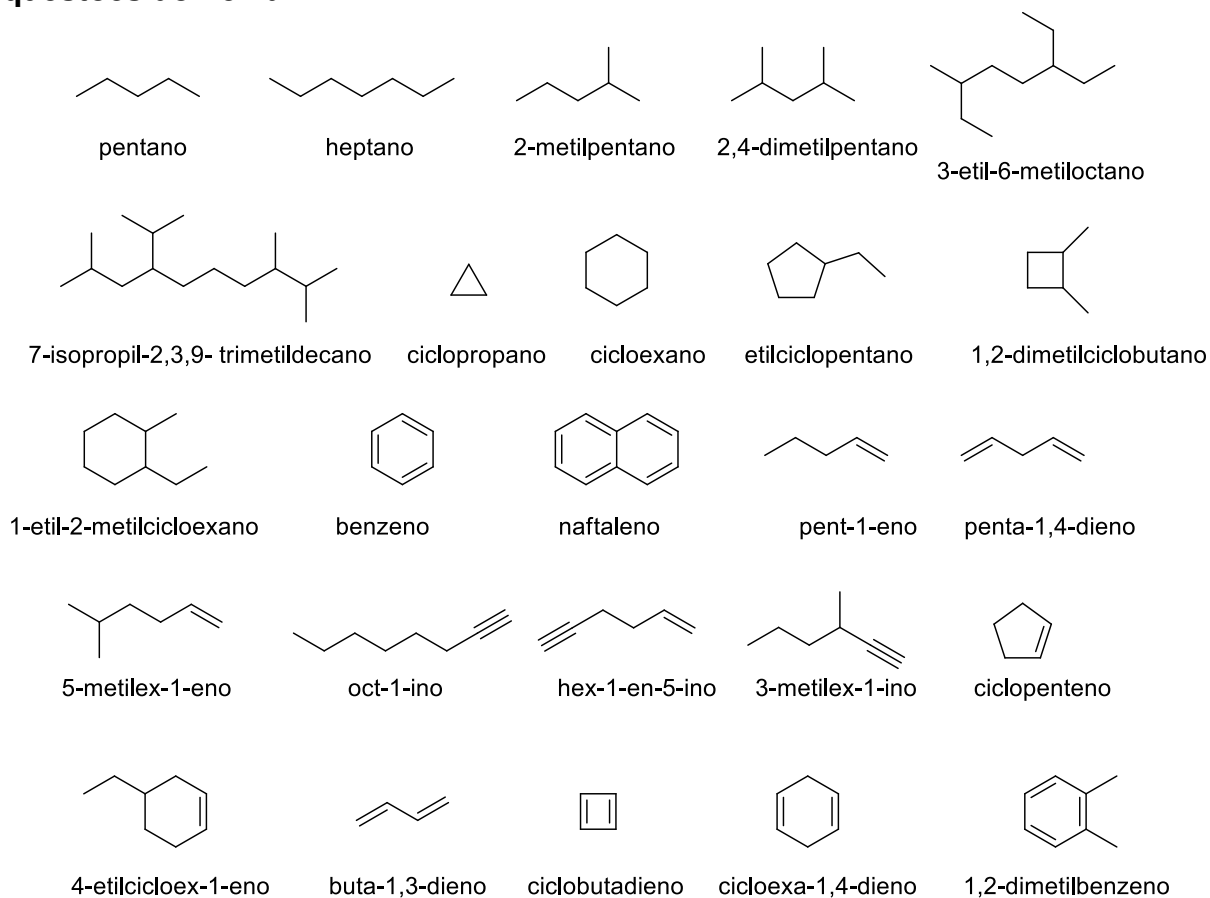


Fonte: A autora.

O segundo tema teve como foco a nomenclatura sistemática da IUPAC para hidrocarbonetos. Os hidrocarbonetos correspondem à primeira classe de compostos estudada na introdução à Química Orgânica e o bom entendimento deste tema é de suma importância para a compreensão das demais funções orgânicas e de suas regras de nomenclatura complementares. As primeiras questões do bloco trazem alcanos lineares, seguidas por questões contendo alcanos ramificados e cicloalcanos. Na sequência, foram criadas questões sobre nomenclatura de hidrocarbonetos aromáticos, alquenos e alquinos.

A Figura 10 mostra todas as estruturas empregadas nesse segundo bloco de questões.

Figura 10– Estruturas dos hidrocarbonetos selecionados para compor as questões do Tema 2.



Fonte: A autora.

Os alcanos pentano e heptano foram incluídos como exemplos de alcanos lineares.

O primeiro alcano ramificado que aparece no jogo é o 2-metilpentano, e tem como objetivo recordar que a numeração da cadeia principal precisa ser feita de forma a garantir que os substituintes sejam indicados empregando os menores números possíveis.

O próximo alcano ramificado selecionado foi o 2,4-dimetilpentano e tem como objetivo recordar a maneira correta de indicar a presença de dois ou mais substituintes iguais.

Na sequência, foi utilizada a estrutura do 3-etil-6-metiloctano e para a escolha

da resposta correta o jogador precisará lembrar que: (a) a cadeia principal deve ser a cadeia com o maior número de átomos de carbono, não estando necessariamente na horizontal; (b) em caso de empate, a numeração da cadeia principal deve privilegiar o menor número possível para a indicação do substituinte de maior prioridade pela ordem alfabética; (c) substituintes diferentes devem ser citados em ordem alfabética.

A utilização da estrutura do 7-isopropil-2,3,9-trimetildecano teve como objetivo recordar que a numeração da cadeia principal deve sempre priorizar a indicação dos substituintes através dos menores números possíveis e que os substituintes devem ser citados em ordem alfabética, sendo que os prefixos iso e neo são considerados como parte do nome, ao contrário dos prefixos numéricos *sec-*, *terc-*, di, tri, tetra, etc.

As estruturas do ciclopropano e do cicloexano foram utilizadas para lembrar que os nomes dos alcanos cíclicos são formados acrescentando-se o prefixo ciclo ao nome do alcano linear de mesmo número de átomos de carbono.

O etilciclopentano foi escolhido para lembrar que os nomes de cicloalcanos monosubstituídos não devem incluir a indicação da posição do substituinte, visto que não há alternativa a não ser a posição 1.

As estruturas do 1,2-dimetilciclobutano e do 1-etil-2-metilcicloexano foram escolhidas para mostrar que a numeração da cadeia e a nomenclatura dos alcanos cíclicos seguem as mesmas regras aprendidas para o alcanos acíclicos.

Como exemplos de hidrocarbonetos aromáticos foram selecionados o benzeno (que é o representante mais simples desta classe), o naftaleno (que é um exemplo de estrutura policíclica) e o 1,2-dimetilbenzeno (que é um exemplo de derivado substituído do benzeno).

Os alquenos acíclicos pent-1-eno, penta-1,4-dieno, 5-metilex-1-eno e buta-1,3-dieno foram escolhidos para lembrar que: (a) a numeração da cadeia principal é feita a partir da extremidade que fornece a menor sequência de números; (b) nos nomes, as posições das insaturações são indicadas por números posicionados imediatamente antes dos sufixos eno, dieno, etc; (c) os substituintes são localizados

na cadeia principal da mesma maneira descrita para os alcanos, sendo que a numeração da cadeia priorizará a posição da insaturação e não do grupo substituinte.

Os alquinos acíclicos oct-1-ino e 3-metilexi-1-ino foram escolhidos para mostrar que as regras de nomenclatura de alquenos e alquinos são similares, mudando-se apenas o sufixo *eno* para *ino*. Já a estrutura do hex-1-en-5-ino foi selecionada para mostrar que: (a) a numeração da cadeia deve priorizar a atribuição dos átomos de carbono insaturados através dos menores números possíveis; (b) na construção do nome do composto, o afixo *en* precede o sufixo *ino*; (c) quando as ligações duplas e tripas estiverem em posições equivalentes na cadeia, a numeração deverá ser feita de modo a atribuir o menor número à ligação dupla.

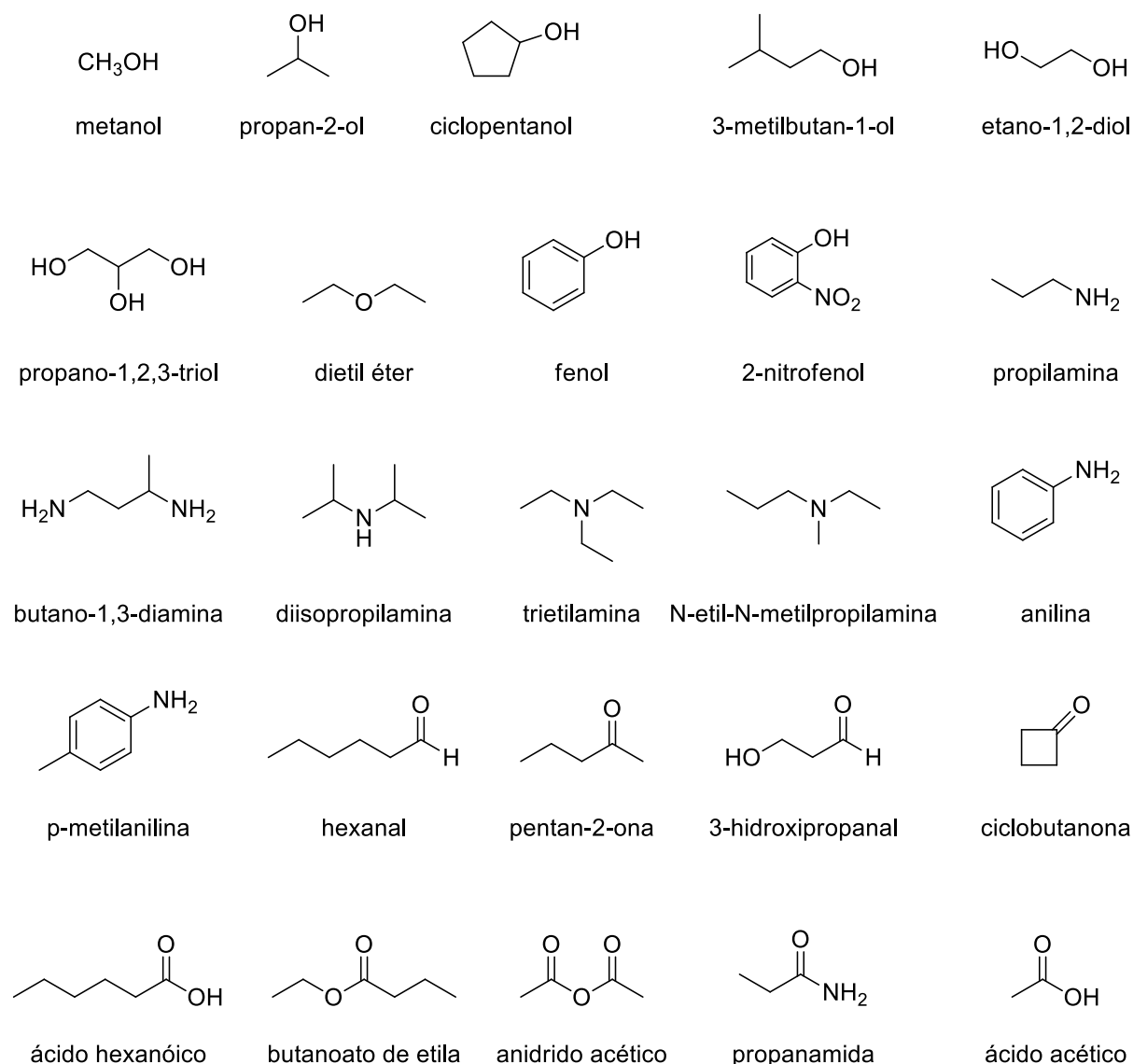
As estruturas dos alquenos ciclopenteno e 4-etilcicloex-1-eno foram selecionadas para mostrar que os nomes dos alquenos cíclicos não substituídos dispensam a indicação da posição da ligação dupla, mas que no caso dos alquenos cíclicos substituídos é necessário incluir a indicação da posição da ligação dupla.

Por fim, as estruturas do ciclobutadieno e cicloexa-1,4-dieno foram escolhidos como exemplos de dienos cíclicos, onde, no primeiro não é necessário indicar a posição das ligações duplas, diferentemente dos demais dienos cíclicos.

Todas as questões formuladas para o Tema 2 (Nomenclatura de Hidrocarbonetos) podem ser consultadas no Apêndice B.

No terceiro tema foram incluídas questões de nomenclatura de substâncias orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, contemplando assim as principais classes de compostos orgânicos, álcoois, fenóis, éteres, aminas, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, amidas e anidridos. A Figura 11 mostra todas as estruturas empregadas para a formulação deste bloco de questões.

Figura 11 – Estruturas dos compostos oxigenados e nitrogenados selecionados para compor as questões do Tema 3.



Fonte: A autora.

O metanol foi a primeira substância selecionada para o terceiro bloco de questões, por se tratar do representante estruturalmente mais simples dos álcoois.

O propano-2-ol foi escolhido para lembrar que é necessário indicar a posição do grupo OH em álcoois acíclicos com três ou mais átomos de carbono. Já o ciclopentanol foi selecionado para mostrar que o nome de álcoois cíclicos sem

outros substituintes é montado sem a indicação da posição do grupo OH (que, necessariamente, estará no carbono 1).

O 3-metilbutan-1-ol foi empregado para lembrar que a cadeia de álcoois deve ser numerada a partir da extremidade mais próxima ao grupo OH e que os demais substituintes devem ser citados da mesma maneira que no caso dos alcanos.

O etano-1,2-diol e o propano-1,2,3-triol foram selecionados para recordar a nomenclatura de álcoois que contenham mais de um grupo OH, sendo que este número deve ser indicado através do uso dos prefixos di, tri, tetra, etc.

O dietiléter foi utilizado para exemplificar a nomenclatura de éteres, por ser um solvente de uso bastante frequentemente em laboratório e na indústria. Já o fenol e o 2-nitrofenol foram selecionados para ilustrar a nomenclatura dos fenóis.

Como representantes das aminas alifáticas foram selecionadas a amina primária propilamina, a diamina butano-1,3-diamina, a amina secundária simétrica diisopropilamina, a amina terciária simétrica trietilamina e a amina terciária assimétrica *N*-etil-*N*-metilpropilamina. Como representantes das aminas aromáticas foram escolhidas a anilina e a *p*-metilanilina. Assim, procurou-se diversificar as estruturas das aminas presentes nesse bloco para abranger a maior parte das regras de nomenclatura dessa classe de compostos orgânicos.

Foram selecionados os aldeídos hexanal e 3-hidroxiopropanal com o intuito de lembrar que o nome destes compostos é constituído pelo nome do alcano linear que apresenta o mesmo número de átomos de carbono presentes na cadeia principal, substituindo-se a terminação *o* do alcano por *al* do aldeído. Como a função orgânica aldeído deve estar necessariamente na extremidade da cadeia, o nome dispensa a indicação da sua posição.

Assim, o nome correto para o aldeído linear que contém seis átomos de carbono é hexanal e não hexan-1-al. No caso do 3-hidroxiopropanal, o grupo aldeído tem prioridade e deve compor o nome da cadeia principal, enquanto o grupo OH deve ser tratado como substituinte, sendo denominado hidróxi. A cadeia deve ser numerada a partir da extremidade que contém a função aldeído e, dessa forma, o

nome da estrutura é construído pela indicação da posição e do grupo OH e pela cadeia principal.

A pentan-2-ona e a ciclobutanona foram selecionadas como exemplos de cetonas acíclicas e cíclicas, respectivamente. No primeiro caso é necessário fazer a indicação da posição do grupo carbonila (que poderia estar na posição 2 ou na posição 3), imediatamente antes da terminação *ona*, que indica que se trata de uma cetona. Como o segundo caso se trata de uma cetona cíclica, o nome dispensa a indicação da posição da carbonila, visto que ela estará necessariamente na posição 1.

Para representar os ácidos carboxílicos foram selecionados o ácido acético e o ácido hexanóico. No primeiro caso, empregou-se a nomenclatura comum que é amplamente usada e aceita pela IUPAC. O ácido acético (do latim *acetum*, azedo) pode ser encontrado em nossa dieta na forma de vinagre e é responsável pelo seu sabor azedo e suas propriedades ácidas. A maior parte dos vinagres é composta por uma solução aquosa com cerca de 7% em massa de ácido acético, podendo conter pequenas quantidades de outros componentes de acordo com a sua origem. O nome sistemático da IUPAC para este ácido carboxílico que contém dois átomos de carbono é ácido etanóico, no entanto optou-se por mostrar a sua nomenclatura comum. Para exemplificar a nomenclatura sistemática dos ácidos carboxílicos utilizou-se o ácido hexanóico, que é uma substância que contém seis átomos de carbono.

Como exemplos de derivados de ácidos carboxílicos utilizou-se o butanoato de etila, o anidrido acético e a propanamida, representantes bastante comuns dos ésteres, anidridos e amidas, respectivamente. A estrutura do butanoato de etila, que é a substância responsável pelo odor de abacaxi, também foi empregada em umas das questões de identificação de funções orgânicas presentes no Tema 1.

O Apêndice C reúne todas as 25 questões formuladas para o Tema 3 (Nomenclatura de Funções Orgânicas Oxigenadas & Nitrogenadas).

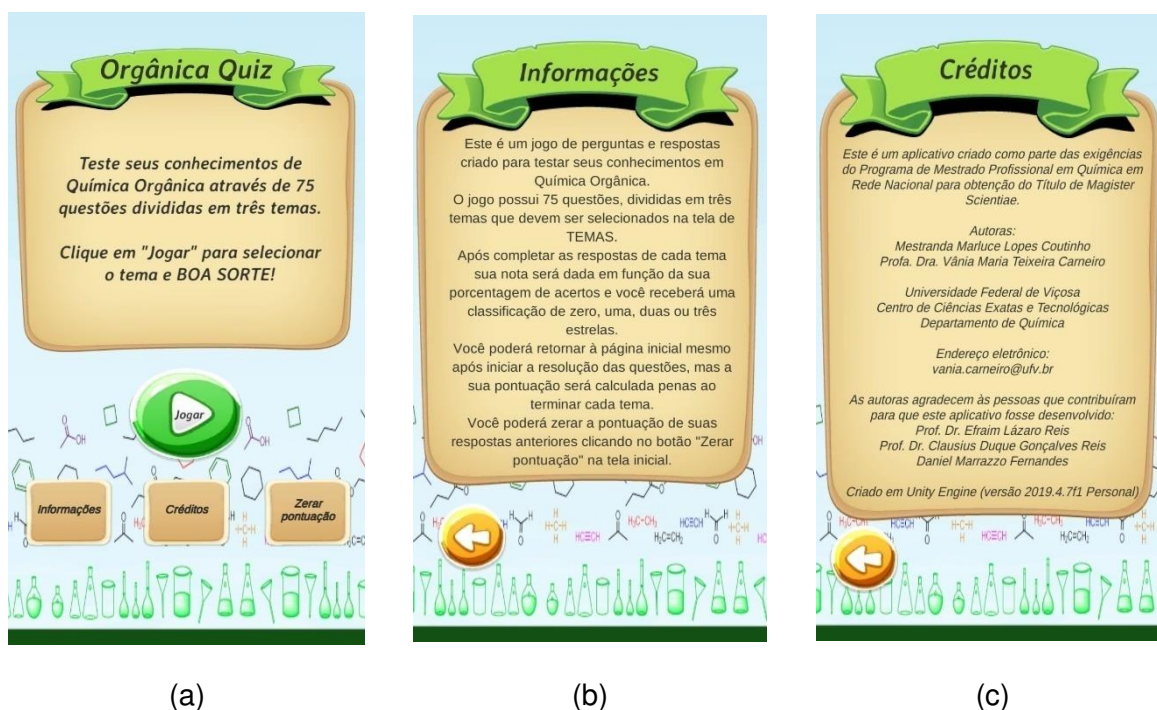
6.3. O aplicativo Orgânica Quiz

O aplicativo Orgânica Quiz foi disponibilizado para “download” e instalação através do endereço eletrônico:

https://drive.google.com/file/d/1DXmOguhNkC5eue0bSyHc-XCcJm47t0_x/view?usp=sharing

Este App conta com uma tela inicial (Figura 12a) com o nome do jogo “Orgânica Quiz”, um pequeno texto de apresentação e um botão verde de destaque que pode ser usado para direcionar o usuário para a tela de seleção de temas. A partir da tela inicial é possível acessar as telas contendo as informações principais (Figura 12b) e os créditos (Figura 12c) do aplicativo através dos botões “Informações” e “Créditos”. A tela inicial conta também com um botão para apagar as pontuações prévias e reiniciar o jogo, chamado de “Zerar pontuação”.

Figura 12 – Telas do aplicativo: (a) Tela inicial; (b) Tela de informações e (c) Tela de créditos.

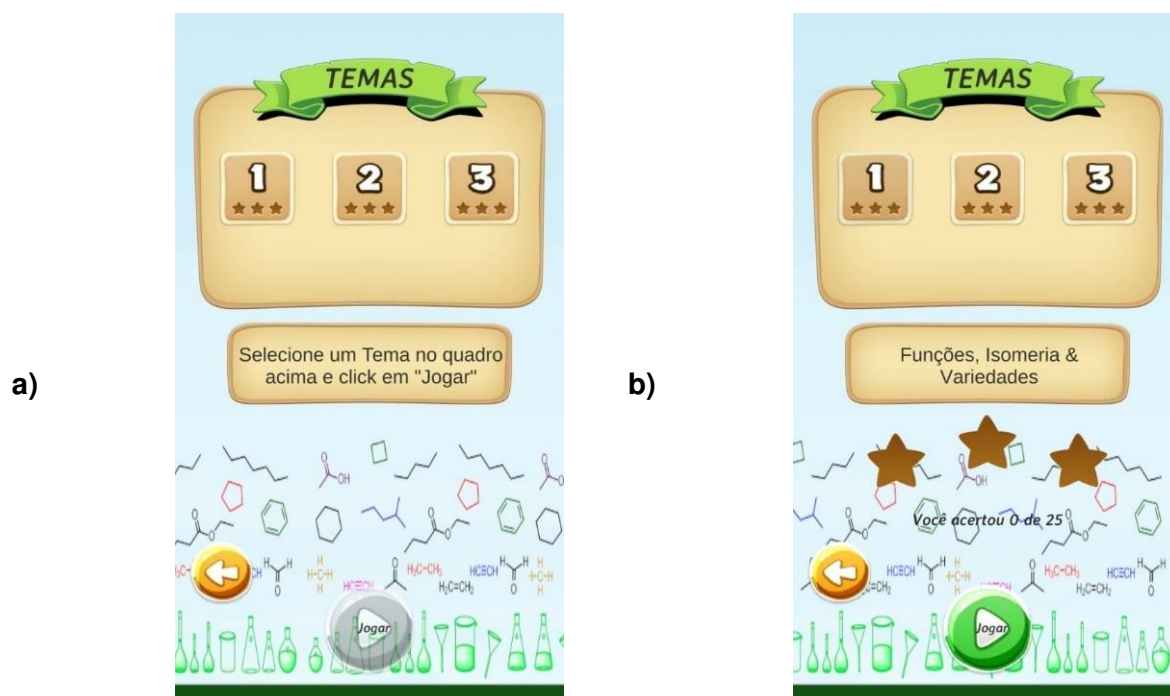


Fonte: A autora.

Ao ser direcionado para a tela de temas (Figura 13a) o usuário poderá escolher entre os temas “Funções, Isomeria & variedades”, “Nomenclatura de

Hidrocarbonetos” e “Nomenclatura de Funções Oxigenadas & Nitrogenadas” ao tocar a tela (clicar) nos botões correspondentes aos números 1, 2 ou 3, respectivamente. Após a seleção do tema, o botão verde “Jogar” será habilitado e o usuário deve utilizá-lo para dar início à resolução das questões. As Figuras 13b, 13c e 13 d mostram a tela de temas após a seleção de cada um dos três temas. Neste ponto do jogo, caso o usuário deseje retornar para a tela inicial, basta clicar o botão de retorno posicionado na lateral esquerda e indicada como uma seta alaranjada que apontada para a esquerda.

Figura 13 – Telas do aplicativo: (a) Tela de temas antes da seleção dos temas; (b) Tela de temas após a seleção do tema 1 (c) Tela de temas após a seleção do tema 2 e (d) Tela de temas após a seleção do tema 3.



c)



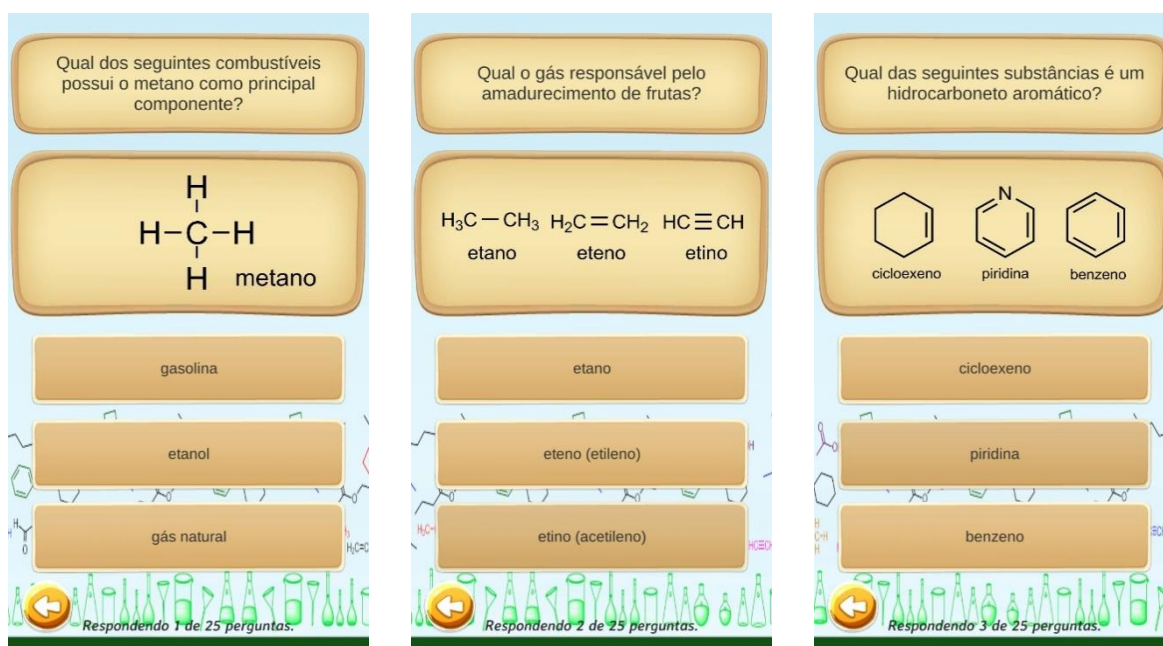
d)



Fonte: A autora.

Ao iniciar a resolução das questões o usuário será direcionado para telas contendo um quadro com o enunciado, seguido de um quadro contendo figuras e três alternativas para respostas. O usuário deverá analisar a questão e escolher a resposta ao tocar na tela na direção da opção desejada. Após esta ação, o usuário é direcionado imediatamente para a próxima questão e este processo se repete até o final do bloco de vinte e cinco questões. Na etapa de resolução das questões o usuário poderá retornar para a tela inicial do jogo a qualquer momento, através do botão de retorno representado por uma seta alaranjada apontando para o lado esquerdo. No entanto, a pontuação adquirida em cada tema só será contabilizada se o usuário finalizar a resolução do bloco de questões correspondente. As Figuras 14a, 14b e 14c ilustram as três primeiras questões do Tema 1. As imagens das telas contendo todas as 75 questões presentes no App podem ser visualizadas no Apêndice E – Produto Educacional.

Figura 14 – Telas do aplicativo mostrando: (a) Primeira questão do Tema 1; (b) Segunda questão do Tema 1 e (c) Terceira questão do Tema 1.



(a)

(b)

(c)

Fonte: A autora.

Ao finalizar a resolução de cada bloco de questões o usuário é direcionado

para a tela de notas (Figura 15a). Esta, por sua vez, exibe uma mensagem informando que o teste foi completado, uma nota que vai de 0 a 10 e que é calculada com base na porcentagem de acertos, uma mensagem com o número total de acertos e uma qualificação dada em número de estrelas amarelas. O número de estrelas atribuídas dependerá da nota alcançada, assim serão atribuídas três estrelas para a nota igual a 10, duas estrelas para notas maiores ou iguais a 7, uma estrela para notas maiores ou iguais a 5 e nenhuma estrela para notas abaixo de 5. No exemplo mostrado na Figura 15a, o usuário obteve 23 acertos, que corresponde a uma porcentagem de acertos de 92% e implica em uma nota igual a 9, recebendo duas estrelas amarelas.

Ao retornar para a tela de temas, o número de estrelas atribuídas com base no desempenho em determinado tema e a quantidade de acertos continua sendo mostrada (Figura 15b). Nessa tela o usuário poderá escolher um novo tema ou jogar novamente o tema anterior. Nesse último caso, a tela de notas mostrará o desempenho alcançado na última jogada e a tela de temas mostrará o melhor resultado dentre todas as jogadas realizadas para cada tema. As Figuras 15c e 15d mostram as telas de notas e de temas exibidas após o usuário completar o Tema 2 com 100% de acertos.

Figura 15 – Telas do aplicativo: (a) Tela de temas antes da seleção dos temas; (b) Tela de temas após a seleção do tema 1; (c) Tela de temas após a seleção do tema 2 e (d) Tela de temas após a seleção do tema 3.



Fonte: A autora.

Nas telas de notas, são apresentados três botões de retorno com opções

diferentes, que podem ser visualizados nas Figuras 15a e 15c. O botão contendo uma seta apontada para o lado esquerdo possibilita o retorno para a tela inicial do aplicativo. O botão que está no centro leva à tela de temas. O botão localizado à direita retorna para a primeira questão do último tema/bloco de questão completado.

Ao concluir todos os temas, o usuário receberá uma qualificação diferente para os três blocos de questões, que armazenará as melhores pontuações alcançadas para cada um dos temas dentre todas as jogadas. Estas qualificações poderão permitir ao usuário uma comparação de seu desempenho, dando a ele uma ideia sobre os conteúdos que ele já domina e sobre os conteúdos que ele precisará estudar. Sempre que desejado, o usuário poderá retornar para a tela inicial e apagar a sua pontuação através do botão “Zerar pontuação”.

Um fluxograma foi montado por Reis (2021) com o intuito de guiar o jogador através do aplicativo “Orgânica Quiz” e este pode ser consultado no Apêndice E – Produto Educacional.

Durante o desenvolvimento do aplicativo aqui apresentado procurou-se empregar materiais e figuras que pudessem ser atrativas aos usuários, tais como uma tela de fundo contendo estruturas químicas que são também utilizadas nas questões formuladas e desenhos de vidrarias de laboratório que remetem à química.

Como descrito no item anterior, a escolha das questões a serem empregadas nos três blocos de questões se baseou nos principais conteúdos relativos à Química Orgânica e que são trabalhados principalmente no 3º Ano do Ensino Médio.

O jogo criado durante este trabalho poderá ser utilizado como uma ferramenta didática a ser empregada nas aulas de Química para trabalhar de maneira lúdica e interativa os conteúdos de Química Orgânica. Uma vez que os estudantes e pessoas mais jovens tem grande atração por tecnologias digitais e móveis, poder utilizar seu próprio celular em sala de aula é algo que pode provocar uma maior participação dos estudantes e um desejo em aprender os conteúdos e obter uma boa qualificação no aplicativo de jogo, dada em número de estrelas recebidas por porcentagem de acertos.

Para estimular ainda mais o aluno, cabe ao docente propor brincadeiras relacionadas ao uso do aplicativo como, por exemplo, a divisão da sala em grupos e a escolha de um determinado tema para ver qual grupo irá responder em menor tempo. O grupo que terminar de responder primeiro e obtiver maior número de acertos, ganhará uma pontuação. O aprender brincando, ainda mais estimulando o espírito competitivo, pode gerar um prazer no aluno, fazendo com que ele procure aprender cada vez mais sobre aquele conteúdo, visando alcançar o primeiro lugar nas próximas rodadas. Uma proposta para a utilização do aplicativo foi apresentada no Apêndice E – Produto Educacional.

Neste trabalho foi apresentada apenas uma sugestão de como o aplicativo pode ser utilizado em sala de aula, mas fica a critério de cada professor propor suas próprias brincadeiras juntamente com as regras.

O jogo foi desenvolvido também no intuito dos alunos jogarem em outro ambiente diferente do ambiente escolar, assim eles mesmos podem testar seus conhecimentos sozinhos ou com colegas, podendo os próprios alunos propor suas brincadeiras.

Alinhado ao reconhecimento do celular como um objeto familiar para os estudantes e ao crescente interesse pelos avanços tecnológicos, o App “Orgânica Quiz” foi criado para atrair atenção para as aulas de Química Orgânica, focando nas estruturas químicas, no reconhecimento das funções orgânicas e grupos funcionais, nas regras de nomenclatura, nas noções básicas sobre isomeria, nas fontes e nas aplicações dos diferentes compostos orgânicos.

Como se trata de um aplicativo de celular, o mesmo pode ser compartilhado entre os usuários (por e-mail, pelo Whatsapp ou através de redes sociais) e instalado no celular. Outra vantagem que precisa ser destacada é que o aplicativo dispensa acesso à internet. Ele pode ser compartilhado através da internet, no entanto, uma vez baixado no celular, pode ser instalado e utilizado em qualquer lugar do mundo, mesmo onde não existe rede de operadora de celular ou internet. Além disso, em se tratando de uma distribuição local, os usuários podem copiar o arquivo de instalação presente em outro dispositivo empregando um cabo de

transferência de dados ou sinal de bluetooth, dispensando completamente a internet.

7. CONCLUSÕES

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) estão cada vez mais em ascendência. Fica impossível imaginar o mundo de hoje sem o uso do celular, por exemplo. Com isso, profissionais da área da educação começaram a perceber que essas tecnologias precisariam adentrar no ambiente escolar, modificando o modelo tradicional de ensino, passando a desafiar o docente do século XXI.

Fazer com que os alunos deixem a técnica de memorização de lado e aplicar aulas mais dinâmicas e atualizadas se tornou o propósito desafiador dos professores desse novo século e a ideia da inserção do jogo em sala de aula tem como objetivo oferecer aos alunos aulas mais agradáveis. Digo desafiador porque estamos passando por uma transição no contexto escolar, ou seja, o público-alvo é constituído por “Nativos Digitais”, mas o corpo docente ainda é composto por “Imigrantes Digitais”. Estes últimos têm, em sua maioria, grandes dificuldades em lidar com a tecnologia, sendo necessário uma qualificação desses professores visando trazer benefícios para os discentes.

Foi pensando na introdução das TDICs em salas de aula, e, conseqüentemente, na melhorada qualidade do ensino, que esse trabalho foi desenvolvido, com a intenção de aproveitar o que o celular pode trazer de benefícios para o ensino de Química, especificamente o ensino de Química Orgânica, através do desenvolvimento e criação de um aplicativo que poderá ser utilizado pelos docentes como instrumento para essa prática pedagógica.

O App “Orgânica Quiz” foi criado empregando a plataforma de desenvolvimento Unity. Este aplicativo permite que o jogador escolha o tema sobre o qual deseja responder questões e sua pontuação é mostrada ao final de cada rodada. Os temas disponíveis no App são: “Funções, Isomeria & Variedades”, “Nomenclatura de Hidrocarbonetos” e “Nomenclatura de Funções Oxigenadas & Nitrogenadas”. A quantidade de acertos recebe uma classificação dada em número de estrelas amarelas, visando incentivar que o jogador estude o tema para alcançar

o número máximo de estrelas.

Esse jogo é uma proposta para uso em sala de aula, e, como foi dito anteriormente, também fora do ambiente escolar. É de suma importância que o docente faça um feedback mostrando os pontos positivos e negativos, se houver, e o grau de satisfação dos alunos ao jogar.

O aplicativo desenvolvido nesse trabalho pode ser empregado como uma ferramenta pedagógica para a sala de aula, com o intuito de incentivar os estudantes a fazer uso do celular para o estudo e aumentar a motivação no aprendizado da Química Orgânica.

Por se tratar de um aplicativo gratuito e que pode ser utilizado em locais sem acesso à internet, acredita-se que o App desenvolvido neste trabalho possa ser uma alternativa viável para escolas que contam com poucos recursos financeiros e que ainda possuam acesso limitado e/ou precário à internet.

Para o desenvolvimento desse aplicativo foi necessária a realização de várias pesquisas bibliográficas, inclusive sobre o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem e o impacto desse uso no cotidiano do aluno.

Após a escolha da plataforma, um estudo foi feito sobre a montagem deste Quiz, visualização de vídeoaulas, uma vez que para leigos no assunto demanda mais trabalho.

De início, foram selecionadas 25 questões para cada tema, mas pretende-se enriquecer esse jogo com mais questões e até mesmo fazer alterações em seu funcionamento, como por exemplo, incluir a opção de voltar à questão anterior, uma vez que da maneira que está nos dá a opção de voltar somente na primeira questão do tema.

Esse aplicativo foi desenvolvido com o intuito de lançar algo inédito a respeito de um jogo de Quiz na área da Química Orgânica e ao ser colocado em prática com os alunos, obtendo a opinião tanto deles quanto de outros docentes, futuramente espera-se deixá-lo ainda mais atrativo e bem elaborado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 1 - Android e PC**, 2015a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HT55YdzQrtk>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 2 - Android e PC**, 2015b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JWrzWr8TrYE&t=1004s>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 3 - Android e PC**, 2015c. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kUBxOd4Z9OY&list=RDCMUCok1vSaNxZZrxufASLHSqJg&index=2>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 4 - Android e PC**, 2015d. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FVCipBkt0Xw&list=RDCMUCok1vSaNxZZrxufASLHSqJg&index=3>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 5 - Android e PC**, 2015e. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P-OrGWBn_50&list=RDCMUCok1vSaNxZZrxufASLHSqJg&index=4>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 6 - Android e PC**, 2015f. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=36u0pC1Ratw&list=RDCMUCok1vSaNxZZrxufASLHSqJg&index=5>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Aprenda Unity. **Tutorial Unity 5 - Vídeo Aula: Criando um jogo QUIZ parte 7 - Android e PC**, 2015g. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y0Z2bK7uSAY&list=RDCMUCok1vSaNxZZrxufASLHSqJg&index=6>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

AMARAL, M.N.C.P. Dewey: jogo e experiência democrática. In: KISHIMOTO, T.M. (org). O brincar e suas teorias. São Paulo: Pioneira, 2020.

BARBOSA, L. C. A. **Introdução à Química Orgânica**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2011.

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**, João Pessoa, N° 44 , 192 – 204 , 2019.

ARAÚJO, J P. Novas tecnologias na educação especial: algumas considerações técnicas e pedagógicas. *Conect@*. n. 4, fev. 2019. Disponível

em:<http://www.revistaconecta.com/conectados/jpaulo_novas_tec.htm>. Acesso em: 01 set.2020.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 2.494, de 10 de Fevereiro de 1998.Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96). Disponível em: <<http://edutec.net/Leis/Educacionais/edd2494.htm>>. Acessoem: 29 ago. 2020

BUENO, N. L. **O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica**. 1999. 239f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba. 1999.

CETIC Educação 2012 = Survey on the use of information and communication technologies in Brazil : ICT Education 2012 /SP. São Paulo.

CUNHA, M.B. Jogos na educação química: algumas considerações. 6º Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, São Carlos, 2011.

CUNHA, M.B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v.34, n.2, 2012.

DA SILVA, P. A.; DE LIMA, C. A. M. ; ALBUQUERQUE, O. S. Pereira, C. **.Principais Aplicativos para Smartphones no Ensino de Química**.CIET:EnPED, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/274>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

FERREIRA,M. DEL PINO,J. C.Estratégias para o ensino dequímica orgânica no nível médio:uma proposta curricular.ActaScientiae, v.11, n.1, jan./jun Canoas, RS. 2009.

GARCEZ, E. S. C. e SOARES, M. H. F. B. Um estudo do estado da arte sobre o uso do lúdico em ensino de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.

Gonçalves, P . N. NICHELE, A. G. ; DO CANTO, L. Z. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química Orgânica. **Novas Tecnologias na Educação**,Nº 1, julho, 2018.V.16.

IZIDORO,D.S.**AS TDIC NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES NO ENSINO DE QUÍMICA**. Universidade Federal de Santa Catarina Especialização em Educação na Cultura Digital.Florianópolis - SC 2016.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias. O novo ritmo da informação**. 2ª edição. Campinas: Ed. Papirus, 2007.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias. O novo ritmo da informação**. 6ª edição. Campinas: Ed. Papirus, 2010.

LIMA, E. R; MOITA, F. M. **A tecnologia no ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: Eduepb, 2011.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte.” **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 7, n 12. Julho de 2015.

MESSEDER NETO, H. S. ; MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MOREIRA, E. D. **Ensino de Química Orgânica. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. PDE- UEPG, Volume II, 2010.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. RENOTE. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-9, 2014. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53497>>

NUNES, C. **Ensino médio**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

PACHECO, A. Aprenda química brincando. Fortaleza: SEDUC, 2017.

PACHECO, M. A. T.; PINTO, L. R. ; PETROSKI, F. R. O USO DO CELULAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: UMA EXPERIÊNCIA VÁLIDA. **Educere**, Formação de professores: contextos, sentidos e práticas. EDUCERE. Curitiba. PR. 2013.

REIS, E. L. Banca de Mestrado. Viçosa, 2021.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B. .Jogos no Ensino de Química: Um Estudo sobre a Presença/Ausência de Teorias de Ensino e Aprendizagem na Perspectiva do V Epistemológico de Gowin. **Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)** - ISSN: 1518-8795, 2019.

ROLANDO, R. F. R. ; C. J. **Abordando Conceitos de Parasitologia com uso de Recursos Midiáticos no Ensino Médio**. SALVADOR, BA. 2015.

RUSSELL, J.V. Using games to teach chemistry - an annotated bibliography. *Journal of Chemical Education*, v.76, n.4, 1999.

SANTIAGO, T. B. **Estratégias metodológicas no ensino de química orgânica: aplicativos e jogos como propostas pedagógicas para a sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2019.

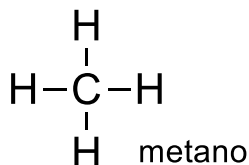
SILVA, D. C. **Ensino de química orgânica: uma análise dos aplicativos disponíveis no “App Store”**. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2019.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 10. ed. Trad. Rio de Janeiro: LTC Ed., 2012. v. 1.

Unity Technologies. **Plataforma de desenvolvimento em tempo real do Unity**, 2021. Disponível em: <<https://unity.com/pt>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2021.

Apêndice A – Questões sobre o Tema 1 (Funções, Isomeria & Variedades)

Qual dos seguintes combustíveis possui o metano como principal componente?

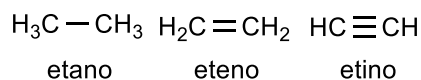


gasolina

etanol

gás natural

Qual o gás responsável pelo amadurecimento de frutas?

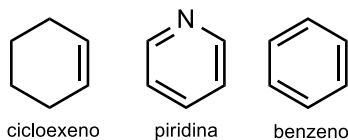


etano

eteno (etileno)

etino (acetileno)

Qual das seguintes substâncias é um hidrocarboneto aromático?

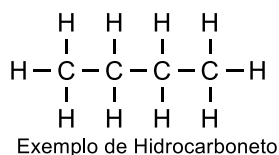


cicloexeno

piridina

benzeno

Qual é a principal fonte de hidrocarbonetos?

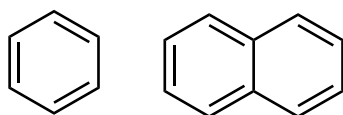


petróleo

carvão mineral

atmosfera

Qual é a principal fonte de hidrocarbonetos aromáticos?



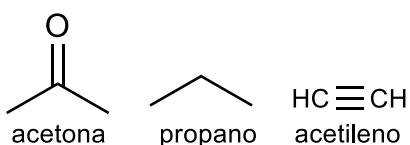
Exemplos de Hidrocarboneto Aromáticos

atmosfera

petróleo

carvão mineral

Qual dos seguintes compostos não é um hidrocarboneto?

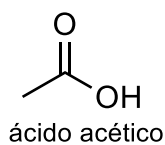


acetona

propano

acetileno

O ácido acético, principal substância responsável pelo sabor azedo do vinagre, possui qual função orgânica?

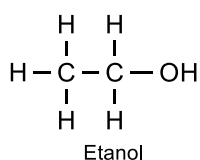


cetona

éster

ácido carboxílico

O etanol, empregado como desinfetante e combustível, possui qual função orgânica?

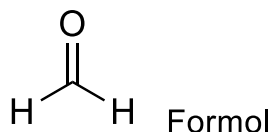


hidrocarboneto

aldeído

álcool

O formol é uma substância presente em vários produtos para alisamento capilar e que pode causar câncer. Identifique a função orgânica presente:

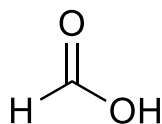


aldeído

cetona

ácido carboxílico

O ácido fórmico recebe esse nome por ter sido isolado inicialmente através da destilação de formigas. Qual o seu nome sistemático?

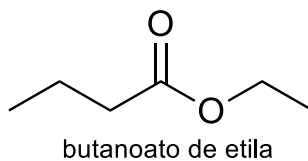


ácido etanóico

ácido metanóico

formaldeído

O butanoato de etila é responsável pelo sabor de abacaxi em refrescos artificiais. Identifique a função orgânica presente:

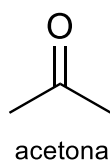


cetona

éster

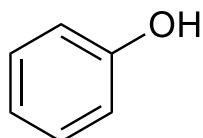
éter

A acetona é um líquido incolor, volátil e inflamável muito usada na remoção de esmaltes. Qual grupo funcional está presente em sua estrutura?



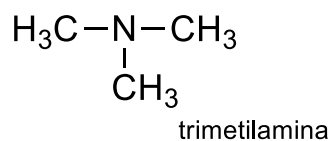
hidroxila
amino
carbonila

A estrutura representada abaixo possui qual função orgânica?



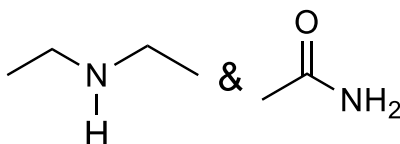
álcool
éter
fenol

A trimetilamina, substância volátil proveniente da decomposição de proteínas, é a principal responsável pelo odor desagradável em mercados de peixes. Identifique a função orgânica presente:



amida
amina
álcool

Quais funções orgânicas estão presentes, respectivamente, nas estruturas abaixo:

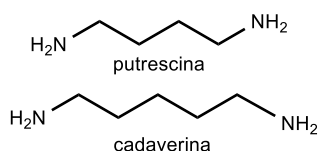


amina e amida

amida e amina

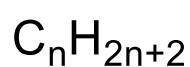
aldeído e ácido carboxílico

A cadaverina e putrescina são responsáveis pelo odor de carne em decomposição. Qual grupo funcional está presente nestas estruturas?



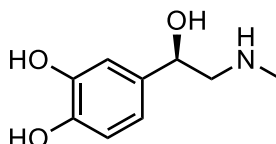
hidroxila
 carbonila
amino

A fórmula geral abaixo é referente a qual tipo de hidrocarboneto?



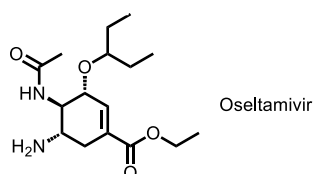
alcanos
 alquenos
 cicloalcanos

A adrenalina (ou epinefrina) é um hormônio responsável por manter o corpo em alerta para situações de fortes emoções ou estresse. Analise a sua estrutura e identifique as funções orgânicas presentes:



amina, álcool e éter
 amida, álcool e fenol
amina, álcool e fenol

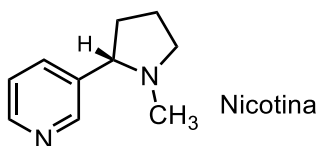
Qual função orgânica não está presente na estrutura do Oseltamivir (antiviral usado no tratamento da H1N1)?



amina
cetona

éter

A nicotina, encontrada no tabaco, é uma droga que causa dependência. Sobre a sua estrutura é INCORRETO afirmar que:

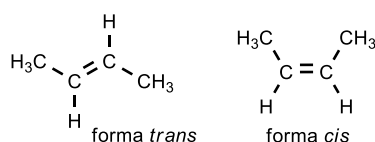


contém 10 átomos de carbono

contém a função orgânica amina

contém 15 átomos de hidrogênio

O tipo de isomeria que ocorre entre os alquenos mostrados abaixo pode ser chamada de:

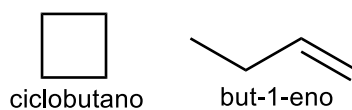


isomeria constitucional

isomeria geométrica

isomeria de posição

Qual o tipo de isomeria que ocorre entre o ciclobutano e o but-1-eno?

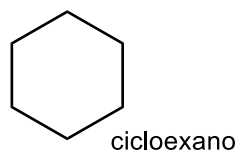


isomeria geométrica

isomeria de posição

isomeria constitucional

São isômeros constitucionais do cicloexano, EXCETO:

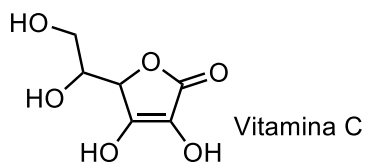


hex-1-eno

metilciclopentano

hexano

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, possui quantas funções álcool?

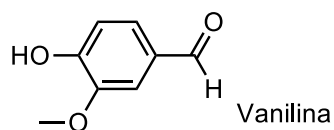


2

3

4

Qual função orgânica não está presente na estrutura da vanilina (substância responsável pelo aroma de baunilha)?



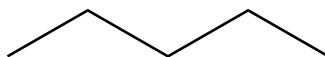
álcool

éter

aldeído

Apêndice B – Questões sobre o Tema 2 (Nomenclatura de Hidrocarbonetos)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

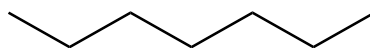


butano

metano

pentano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

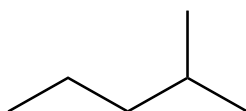


hexano

pentano

heptano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

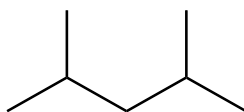


2-metilpentano

4-metilpentano

Metilpentano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

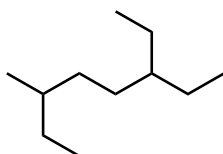


2,4-dimetilpentano

2,4-metilpentano

2,4-etilpentano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

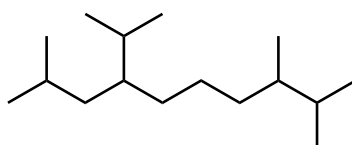


2,5-dietilpentano

6-etil-3-metiloctano

3-etil-6-metiloctano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



7-isopropil-2,3,9- trimetildecano

2,3,9- trimetil-7-isopropildecano

4-isopropil-2,8,9-trimetildecano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

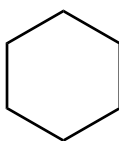


propano

ciclopropano

ciclopropeno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

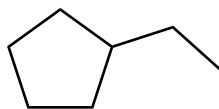


hexano

cicloexano

benzeno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

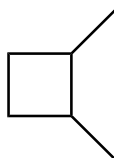


etilciclopentano

1-etilciclopentano

Cicloheptano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

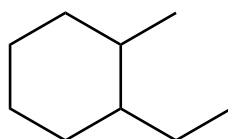


cicloexano

dimetilciclobutano

1,2-dimetilciclobutano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

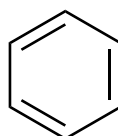


1-etil-2-metilcicloexano

2-etil-1-metilcicloexano

1-metil-2-etilcicloexano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

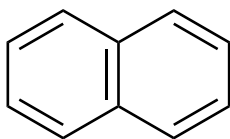


tolueno

benzeno

cicloexano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

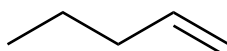


dicicloexano

naftaleno

benzeno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

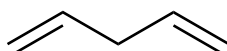


pent-1-eno

penteno

pent-4-eno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

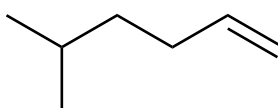


pent-1,4-eno

pentadieno

penta-1,4-dieno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

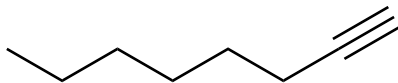


5-metilexeno

2-metilex-5-eno

5-metilex-1-eno

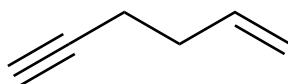
Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

oct-1-ino

octano

oct-2-eno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

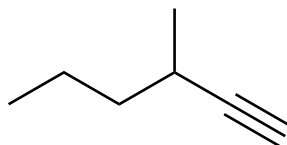


hex-5-en-1-ino

hex-1-en-5-ino

hex-1-in-5-eno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



3-metilexino

3-metilex-1-eno

3-metilex-1-ino

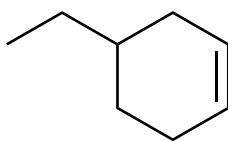
Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

ciclopenteno

ciclopent-1-eno

ciclopentano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

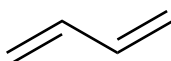


1-etilcicloexeno

1-etilcicloex-3-eno

4-etilcicloex-1-eno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



buteno

buta-1,3-dieno

buta-1,2-dieno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

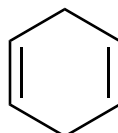


ciclobutano

butadieno

ciclobutadieno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

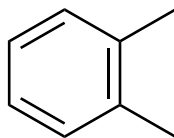


cicloexadieno

cicloexa-1,4-dieno

cicloexa-1,3-dieno

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



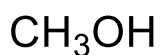
1,2-dimetilbenzeno

1,2-dimetilcicloexatrieno

1,2-dimetilcicloexano

Apêndice C – Questões sobre o Tema 3 (Nomenclatura de Funções Oxigenadas & Nitrogenadas)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

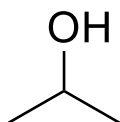


metano

metanol

etanol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

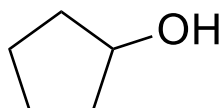


propanol

propan-1-ol

propan-2-ol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

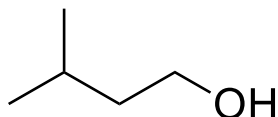


ciclopentanol

pentan-1-ol

ciclopentano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

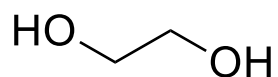


2-metilbutan-4-ol

3-metilbutanol

3-metilbutan-1-ol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

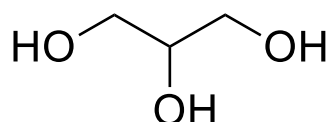


etano-1,2-diol

etanodiol

etan-1,2-ol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

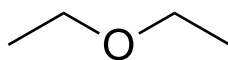


propanotriol

propano-1,2,3-triol

propanol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

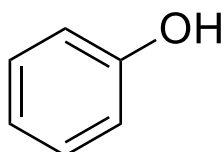


dietil éter

dimetil éter

metoxietano

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

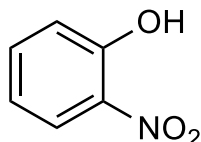


cicloexanol

benzenol

fenol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

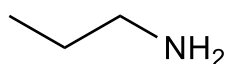


2-nitrofenol

2-nitrobenzeno

6-nitrofenol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

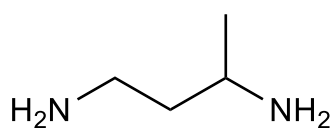


propilamina

propilamida

propanal

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

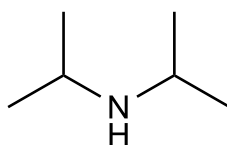


propano-1,3-diamina

butano-1,3-diamina

butan-1,3-amina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

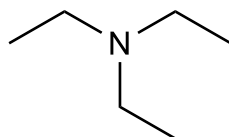


isopropilamina

diisopropilamina

dipropilamina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

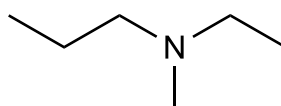


triethylamina

trimetilamina

etilamina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

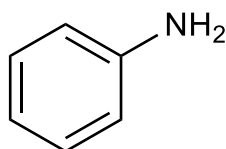


N-metil-N-etilpropilamina

N-etil-N-metilpropilamina

metiletilpropilamina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

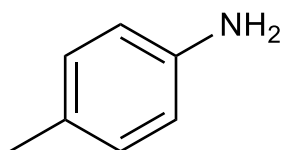


pirrolidina

piridina

anilina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

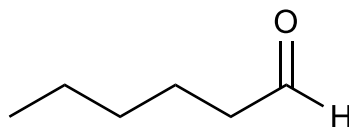


p-metilanilina

o-metilanilina

m-metilanilina

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

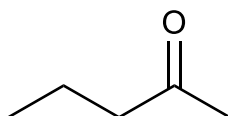


hexanona

hexanal

hexanol

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

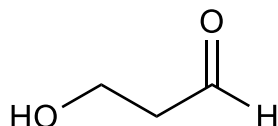


pentan-2-ona

pentanona

pentan-3-ona

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

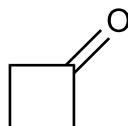


3-hidroxiopropanal

3-hidroxiopropano

3-hidroxiopropanona

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

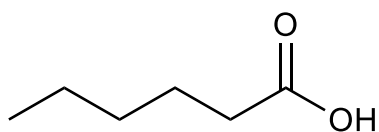


butanona

ciclobutanona

ciclobutan-1-ona

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

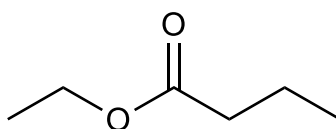


hexanal

ácido hexanóico

hexanona

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

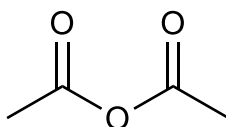


anidrido butanóico

etanoato de butila

butanoato de etila

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

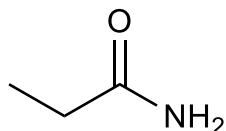


ácido acético

anidrido acético

acetato de etila

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:

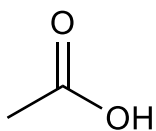


propanamina

etanamida

propanamida

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



ácido fórmico

ácido acético

ácido metanóico

Apêndice D – *Scripts* utilizados no aplicativo “Orgânica Quiz”

Script comandosBasicos.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using Unity.Jobs;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class comandosBasicos : MonoBehaviour
{
    public void carregaCena(string nomeCena)
    {
        SceneManager.LoadScene(nomeCena);
    }

    public void resertarPontuacoes()
    {
        PlayerPrefs.DeleteAll();
    }
}
```

Script moveOffset.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class moveOffset : MonoBehaviour
{
    public Material materialAtual;
    public float velocidade;
    private float Offset;
```

```

        // Start is called before the first frame update
void Start()
    {
materialAtual = GetComponent<Renderer>().material;
    }

        // Update is called once per frame
voidFixedUpdate()
    {
        Offset += 0.001f;
materialAtual.SetTextureOffset("_MainTex", new Vector2(Offset
* velocidade, 0));
    }

}

```

Script notaFinal.cs

```

using System.Collections;
usingSystem.Collections.Generic;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class notaFinal :MonoBehaviour
{
    private intidTema;

    public Text txtNota;
public Text txtInfoTema;

publicGameObject estrela1;
publicGameObject estrela2;
publicGameObject estrela3;

```

```
privateint notaF;
privateint acertos;
privateint questoes; //alteração do dia 04 de novembro

// Start is called before the first frame update
void Start()
{
    idTema = PlayerPrefs.GetInt("idTema");
    questoes = PlayerPrefs.GetInt("questoesTemp");

    estrela1.SetActive(false);
    estrela2.SetActive(false);
    estrela3.SetActive(false);

    notaF = PlayerPrefs.GetInt("notaFinalTemp" +
    idTema.ToString());
    acertos = PlayerPrefs.GetInt("acertosTemp"+idTema.ToString());

    txtNota.text = notaF.ToString();
    txtInfoTema.text = "Você acertou "+acertos.ToString()+" de " +
    questoes.ToString() + " perguntas.";

    if (notaF == 10)
    {
        estrela1.SetActive(true);
        estrela2.SetActive(true);
        estrela3.SetActive(true);
    }
    else if(notaF >= 7)
    {
        estrela1.SetActive(true);
    }
}
```

```

        estrela2.SetActive(true);
        estrela3.SetActive(false);
    }

    else if (notaF >= 5)
    {
        estrela1.SetActive(true);
        estrela2.SetActive(false);
        estrela3.SetActive(false);
    }
}

public void jogarNovamente()
{
    SceneManager.LoadScene("T" + idTema.ToString());
}

}

```

Script responder.cs

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using System.Globalization;

public class responder : MonoBehaviour
{
    private int idTema;

    public Text pergunta;

```

```
publicText imagem;

publicTextrespostaA;

publicTextrespostaB;

publicTextrespostaC;

// publicTextrespostaD;

publicTextinfoRespostas;

publicstring[] perguntas; //armazena todas as perguntas

publicstring[] imagens; //armazena todas as imagens
associadas as perguntas

publicstring[] alternativaA; //armazena todas as
alternativas A

publicstring[] alternativaB; //armazena todas as
alternativas B

publicstring[] alternativaC; //armazena todas as
alternativas C

// publicstring[] alternativaD; //armazena todas as
alternativas D

publicstring[] corretas; //armazena todas as
alternativas corretas

privateintidPergunta;

privatefloat acertos;

privatefloatquestoes;

private float media;
```

```
private int notaFinal;

// Start is called before the first frame update
void Start()
{
    idTema = PlayerPrefs.GetInt("idTema");
    idPergunta = 0;
    questoes = perguntas.Length;

    pergunta.text = perguntas[idPergunta];
    respostaA.text = alternativaA[idPergunta];
    respostaB.text = alternativaB[idPergunta];
    respostaC.text = alternativaC[idPergunta];
    // respostaD.text = alternativaD[idPergunta];

    if (imagens[idPergunta] != "")
    {
        GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
        Resources.Load<Sprite>(imagens[idPergunta]);
    }
    else
    {
```

```
GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =  
Resources.Load<Sprite>("empty");  
  
}
```

```
infoRespostas.text = "Respondendo " + (idPergunta +  
1).ToString() + " de " + questoes.ToString() + " perguntas.";
```

```
}
```

```
public void resposta(string alternativa)  
{  
    if (alternativa == "A")  
        {  
            if (alternativaA[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
                {  
                    acertos += 1;  
                }  
        }  
    elseif (alternativa == "B")  
        {  
            if (alternativaB[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
                {
```

```
                acertos += 1;
            }
        }
elseif (alternativa == "C")
    {
if (alternativaC[idPergunta] == corretas[idPergunta])
    {
                acertos += 1;
            }
    }
/*      elseif (alternativa == "D")
    {
if (alternativaD[idPergunta] == corretas[idPergunta])
    {
                acertos += 1;
            }
    }
*/
proximaPergunta();

    }

voidproximaPergunta()
```

```
{
idPergunta += 1; // idPergunta++;

if (idPergunta<= (questoes-1))
    {
pergunta.text = perguntas[idPergunta];
respostaA.text = alternativaA[idPergunta];
respostaB.text = alternativaB[idPergunta];
respostaC.text = alternativaC[idPergunta];
//          respostaD.text = alternativaD[idPergunta];

if (imagens[idPergunta] != "")
    {
GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>(imagens[idPergunta]);
    }
    else
    {
GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>("empty");
    }

infoRespostas.text = "Respondendo " + (idPergunta +
1).ToString() + " de " + questoes.ToString() + " perguntas.";
    }
else
```

```
{  
  
    //o que fazer se terminar as perguntas  
  
    media = 10 * (acertos / questoes); // calcula a  
média com base no percentual de acerto  
  
    notaFinal = Mathf.RoundToInt(media); // arredonda a nota  
para o próximo inteiro  
  
    if(notaFinal>PlayerPrefs.GetInt("notaFinal"+idTema.ToString()  
) // grava nota final e acerto da melhor jogada  
    {  
  
        PlayerPrefs.SetInt("notaFinal"+idTema.ToString(), notaFinal);  
  
        PlayerPrefs.SetInt("acertos"+idTema.ToString(), (int)  
acertos);  
  
    }  
  
    PlayerPrefs.SetInt("notaFinalTemp"+idTema.ToString(),  
notaFinal);  
  
    PlayerPrefs.SetInt("acertosTemp"+idTema.ToString(), (int)  
acertos);  
  
    PlayerPrefs.SetInt("questoesTemp", (int) questoes); //alteração  
do dia 04 de novembro  
  
    SceneManager.LoadScene("notaFinal");  
  
    }  
  
}
```

Script temaInfo.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using System.Globalization;

public class responder : MonoBehaviour
{
    private int idTema;

    public Text pergunta;
    public Text imagem;
    public Text respostaA;
    public Text respostaB;
    public Text respostaC;
    // public Text respostaD;
    public Text infoRespostas;

    public string[] perguntas; //armazena todas as perguntas
    public string[] imagens; //armazena todas as imagens
    associadas as perguntas
    public string[] alternativaA; //armazena todas as
    alternativas A
```

```
publicstring[] alternativaB; //armazena todas as
alternativas B

publicstring[] alternativaC; //armazena todas as
alternativas C

// publicstring[] alternativaD; //armazena todas as
alternativas D

publicstring[] corretas; //armazena todas as
alternativas corretas

privateintidPergunta;

privatefloat acertos;

privatefloatquestoes;

private float media;

    private intnotaFinal;

    // Start is called before the first frame update
void Start()

    {

idTema = PlayerPrefs.GetInt("idTema");

idPergunta = 0;

questoes = perguntas.Length;

pergunta.text = perguntas[idPergunta];
```

```
respostaA.text = alternativaA[idPergunta];
respostaB.text = alternativaB[idPergunta];
respostaC.text = alternativaC[idPergunta];
//      respostaD.text = alternativaD[idPergunta];

if (imagens[idPergunta] != "")
    {
GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>(imagens[idPergunta]);
    }
    else
    {
GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>("empty");
    }

infoRespostas.text = "Respondendo " + (idPergunta +
1).ToString() + " de " + questoes.ToString() + " perguntas.";

}

public void resposta(string alternativa)
{
if (alternativa == "A")
```

```
        {  
if (alternativaA[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
        {  
            acertos += 1;  
        }  
    }  
elseif (alternativa == "B")  
    {  
if (alternativaB[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
        {  
            acertos += 1;  
        }  
    }  
elseif (alternativa == "C")  
    {  
if (alternativaC[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
        {  
            acertos += 1;  
        }  
    }  
/*     elseif (alternativa == "D")  
    {  
if (alternativaD[idPergunta] == corretas[idPergunta])  
        {
```

```
                acertos += 1;

            }

        }

    */

proximaPergunta();

    }

voidproximaPergunta()

    {

idPergunta += 1; // idPergunta++;

if (idPergunta<= (questoes-1))

    {

pergunta.text = perguntas[idPergunta];
respostaA.text = alternativaA[idPergunta];
respostaB.text = alternativaB[idPergunta];
respostaC.text = alternativaC[idPergunta];

//          respostaD.text = alternativaD[idPergunta];

if (imagens[idPergunta] != "")

        {
```

```

GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>(imagens[idPergunta]);

    }

    else

    {

GameObject.Find("MySprite").GetComponent<Image>().sprite =
Resources.Load<Sprite>("empty");

}

infoRespostas.text = "Respondendo " + (idPergunta +
1).ToString() + " de " + questoes.ToString() + " perguntas.";

    }

else

    {

        //o que fazer se terminar as perguntas

        media = 10 * (acertos / questoes); // calcula a
média com base no percentual de acerto

        notaFinal = Mathf.RoundToInt(media); // arredonda a nota
para o próximo inteiro

        if(notaFinal>PlayerPrefs.GetInt("notaFinal"+idTema.ToString())
) // grava nota final e acerto da melhor jogada

        {

PlayerPrefs.SetInt("notaFinal"+idTema.ToString(), notaFinal);

PlayerPrefs.SetInt("acertos"+idTema.ToString(), (int)
acertos);

        }

```

```
PlayerPrefs.SetInt("notaFinalTemp"+idTema.ToString(),
notaFinal);

PlayerPrefs.SetInt("acertosTemp"+idTema.ToString(), (int)
acertos);

PlayerPrefs.SetInt("questoesTemp", (int) questoes);

SceneManager.LoadScene("notaFinal");

    }

}

}
```

Script temaJogo.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using System.Diagnostics;

public class temaJogo : MonoBehaviour
{
    public Button btnPlay;
    public Text txtNomeTema;
```

```
public GameObjectinfoTema;

public Text txtInfoTema;

public GameObjectestrela1;

public GameObjectestrela2;

public GameObjectestrela3;

public string[] nomeTema;

public intnumeroQuestoes;

private intidTema;

// Start is called before the first frame update
voidStart()
{
    idTema = 0;

    txtNomeTema.text = nomeTema[idTema];

    txtInfoTema.text = "Você acertou X de X";

    infoTema.SetActive(false);

        estrela1.SetActive(false);

        estrela2.SetActive(false);

        estrela3.SetActive(false);

    btnPlay.interactable = false;

}
```

```
public void seleccioneTema(int i)
{
    idTema = i;
    PlayerPrefs.SetInt("idTema", idTema);
    txtNomeTema.text = nomeTema[idTema];

    int notaFinal = PlayerPrefs.GetInt("notaFinal" +
    idTema.ToString());

    int acertos = PlayerPrefs.GetInt("acertos" +
    idTema.ToString());

    estrela1.SetActive(false);
    estrela2.SetActive(false);
    estrela3.SetActive(false);

    if (notaFinal == 10)
    {
        estrela1.SetActive(true);
        estrela2.SetActive(true);
        estrela3.SetActive(true);
    }

    elseif (notaFinal >= 7)
    {
```

```
estrela1.SetActive(true);

        estrela2.SetActive(true);

        estrela3.SetActive(false);

    }

    else if (notaFinal >= 5)

    {

estrela1.SetActive(true);

estrela2.SetActive(false);

        estrela3.SetActive(false);

    }

txtInfoTema.text = "Você acertou " + acertos.ToString() + " de
" + numeroQuestoes.ToString();

infoTema.SetActive(true);

btnPlay.interactable = true;

    }

public void jogar()

    {

SceneManager.LoadScene("T" + idTema.ToString());

    }

}
```

Apêndice E – Produto Educacional

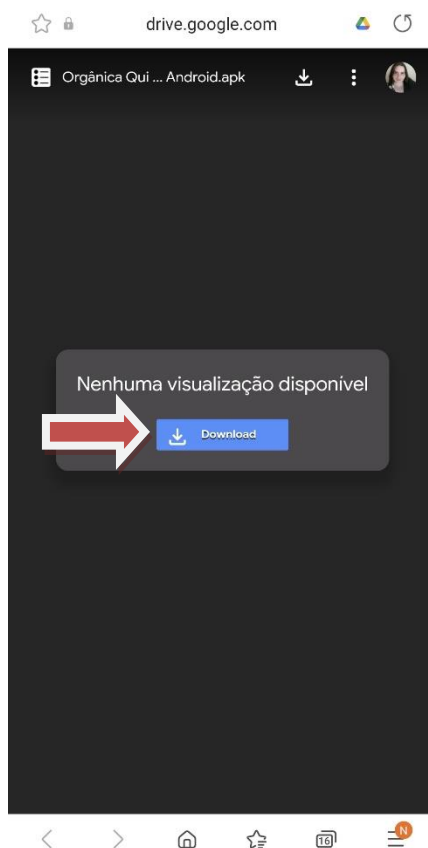
Passo a passo para baixar e instalar o aplicativo “Orgânica Quiz” no celular (Sistema operacional Android)

Utilizando o *QR Code*

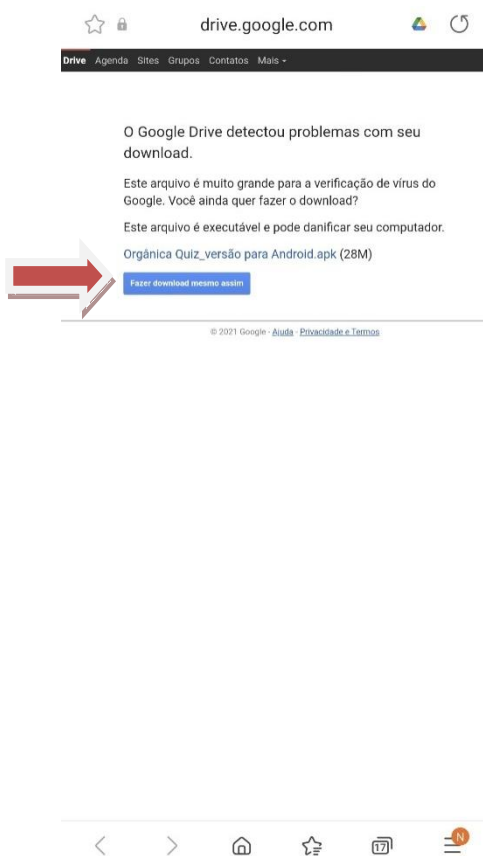
Passo 1 - Abra o aplicativo da câmera do seu celular Android ou outro aplicativo de leitura de *QR Code* de sua preferência. Em seguida, aponte a câmera para o *QR Code* mostrado abaixo e espere alguns segundos.



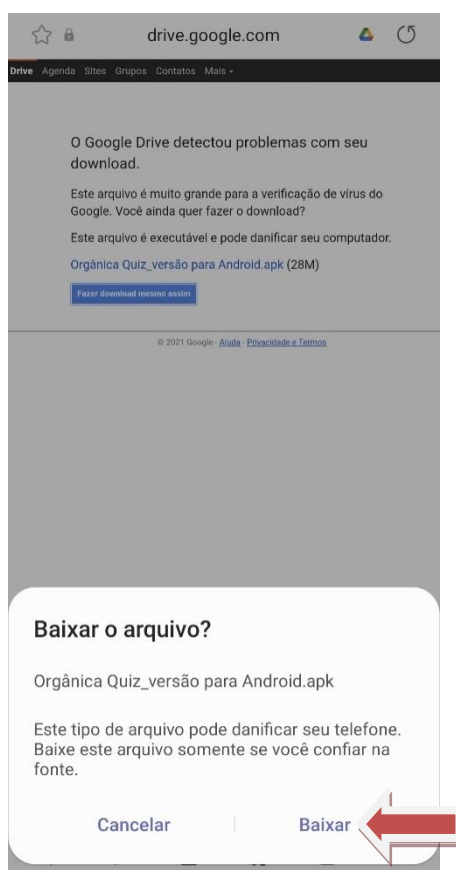
Passo 2–Você receberá uma mensagem dizendo: Página da web – Toque aqui para acessar o “drive.google.com” no seu navegador. Toque na mensagem e você será direcionado para a página de *download* do aplicativo. Clique na opção *Download* e você receberá um aviso de segurança.



Passo 3 – Confirme o download clicando na opção “Fazer download mesmo assim”.



Passo 4 – Confirme novamente o download através da opção “Baixar”.



Passo 5 – Finalizado o download do arquivo de instalação, vá para a pasta “Meus arquivos → Arquivos de instalação → Download”

Passo 6 – Encontre o arquivo “Orgânica Quiz_versão para Android.apk” e clique nele.

Passo 7 – Você receberá uma mensagem de notificação com a pergunta “Quer instalar este aplicativo?”. Clique na opção instalar e aguarde até o final da instalação.

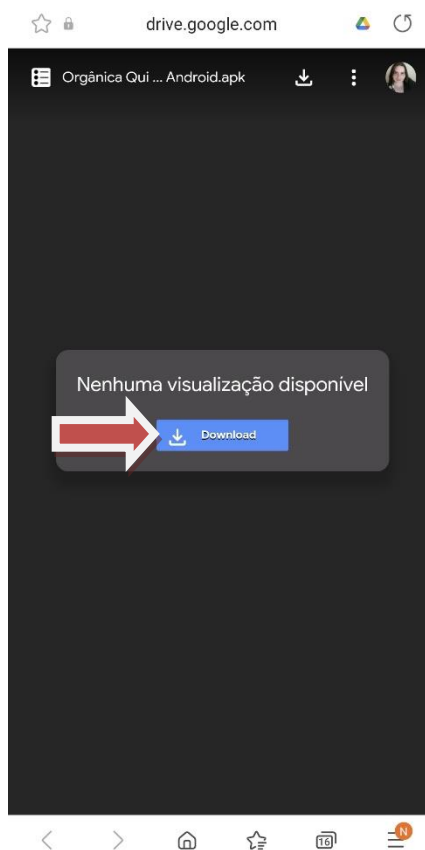
Passo 8 – Ao final da instalação você receberá uma notificação. Clique em “Abrir” e comece a jogar.

Utilizando o *link de acesso*

Passo 1 – Abra a dissertação em seu celular e clique no link de acesso. Se preferir, copie o link de acesso e o envie para seu celular por e-mail ou por WhatsApp e, em seguida, clique no link em seu celular.

https://drive.google.com/file/d/1DXmOguhNkC5eue0bSyHc-XCcJm47t0_x/view?usp=sharing

Passo 2—Você será direcionado para a página de *download* do aplicativo. Clique na opção *Download* e você receberá um aviso de segurança.



Em seguida, siga os passos 3 a 8 descritos na opção de download através do QR Code.

Guia de utilização do aplicativo “Orgânica Quiz”

Um fluxograma foi montado com o intuito de guiar o jogador através de aplicativo “Orgânica Quiz”.

Ao abrir o aplicativo “Orgânica Quiz” o jogador verá na tela inicial um texto de apresentação, o botão “Jogar” e três botões na parte inferior, denominados: “Informações”, “Créditos” e “Zerar Pontuação”.

Após clicar no botão “Informações”, o jogador poderá retornar para a tela inicial através da seta de cor laranja, localizada no canto inferior esquerdo. A mesma função de retorno para a tela inicial está presente na tela “Créditos”.

O botão “Zerar Pontuação” poderá ser utilizado pelo jogador a qualquer momento e apagará todas as pontuações alcançadas em tentativas anteriores.

Ao clicar no botão “Jogar” na tela inicial, o jogador será direcionado para a tela de escolha de temas e poderá optar por três temas: Tema 1 – Funções, isomeria & variedades; Tema 2 – Nomenclatura de hidrocarbonetos e Tema 3 – Nomenclatura de funções oxigenadas e nitrogenadas.

Ao escolher o tema, o jogador poderá clicar no botão “Jogar” e será direcionado para a primeira questão. Ele deverá escolher uma das alternativas para ser automaticamente direcionado para a próxima questão e assim por diante até responder as vinte e cinco questões formuladas para cada tema. Durante a resolução das questões, o jogador poderá interromper o jogo clicando no botão de retorno para a tela inicial. Nesse caso, todas as respostas do tema serão apagadas. O aplicativo armazenará as respostas apenas quando todo o tema selecionado for concluído.

Ao finalizar a resolução das vinte e cinco questões contidas em qualquer um dos temas, o aplicativo mostrará uma tela de notas. Esta, por sua vez, exibe uma mensagem informando que o teste foi completado, uma nota que vai de 0 a 10 e que é calculada com base na porcentagem de acertos, uma mensagem com o número total de acertos e uma qualificação dada em número de estrelas amarelas. O número de estrelas atribuídas dependerá da nota alcançada, assim serão atribuídas três estrelas para a nota igual a 10, duas estrelas para notas maiores ou iguais a 7, uma estrela para notas maiores ou iguais a 5 e nenhuma estrela para notas abaixo de 5.

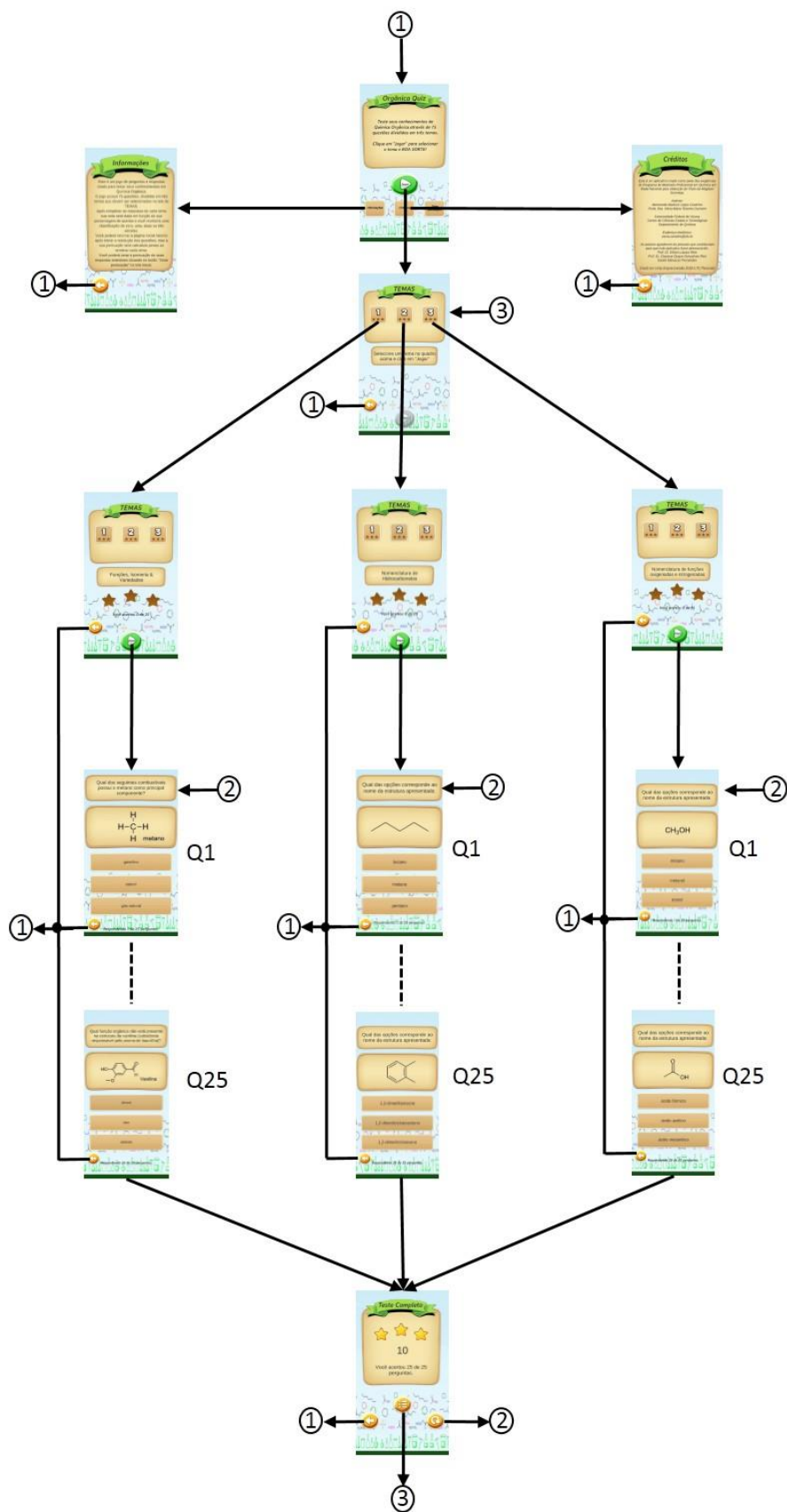
Na tela de notas, são apresentados três botões de retorno com opções diferentes. O botão contendo uma seta apontada para o lado esquerdo possibilita o retorno para a tela inicial do aplicativo. O botão que está no centro leva à tela de temas. O botão localizado à direita retorna para a primeira questão do último tema/bloco de questão completado.

Ao retornar para a tela de temas, o número de estrelas atribuídas com base no desempenho em determinado tema e a quantidade de acertos continua sendo mostrada. Nessa tela o usuário poderá escolher um novo tema ou jogar novamente

o tema anterior. Caso o jogador escolha a opção de jogar novamente o tema anterior, a tela de notas mostrará o desempenho alcançado na última jogada e a tela de temas mostrará o melhor resultado dentre todas as jogadas realizadas para cada tema.

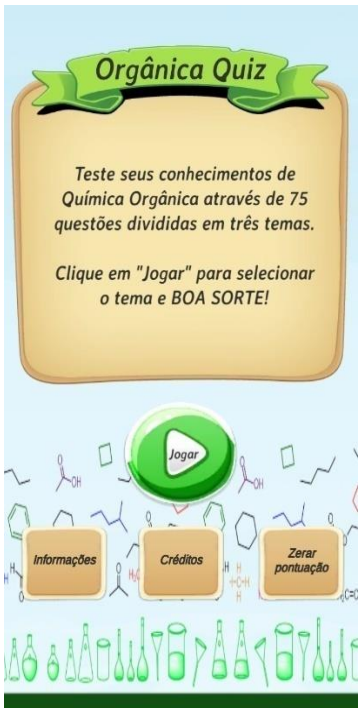
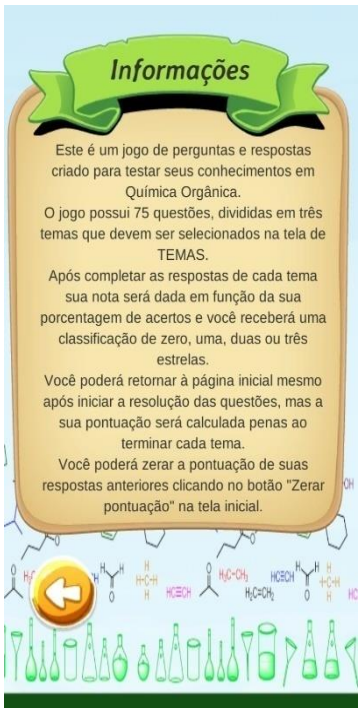
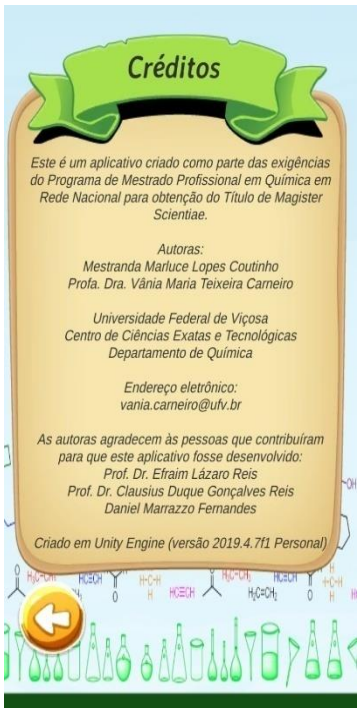

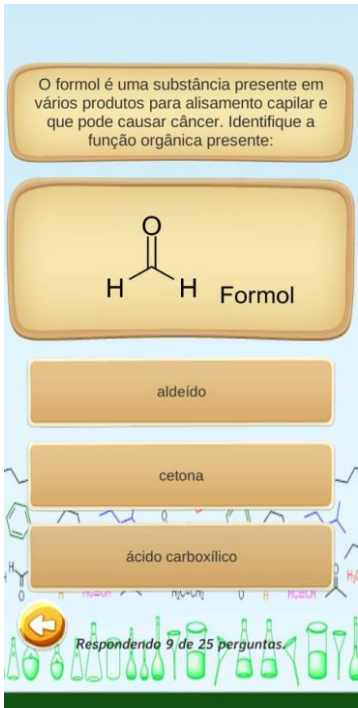

Ao concluir todos os temas, o usuário receberá uma qualificação diferente para os três blocos de questões, que armazenará as melhores pontuações alcançadas para cada um dos temas dentre todas as jogadas. Estas qualificações poderão permitir ao usuário uma comparação de seu desempenho, dando a ele uma ideia sobre os conteúdos que ele já domina e sobre os conteúdos que ele precisará estudar. Sempre que desejado, o usuário poderá retornar para a tela inicial e apagar a sua pontuação através do botão “Zerar pontuação”.

Fluxograma do aplicativo Orgânica Quiz:



Fonte: REIS, 2021.

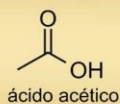
Telas principais do aplicativo Orgânica Quiz:

 <p>Orgânica Quiz</p> <p>Teste seus conhecimentos de Química Orgânica através de 75 questões divididas em três temas.</p> <p>Clique em "Jogar" para selecionar o tema e BOA SORTE!</p> <p>Informações Créditos Zerar pontuação</p>	 <p>Informações</p> <p>Este é um jogo de perguntas e respostas criado para testar seus conhecimentos em Química Orgânica.</p> <p>O jogo possui 75 questões, divididas em três temas que devem ser selecionados na tela de TEMAS.</p> <p>Após completar as respostas de cada tema sua nota será dada em função da sua porcentagem de acertos e você receberá uma classificação de zero, uma, duas ou três estrelas.</p> <p>Você poderá retornar à página inicial mesmo após iniciar a resolução das questões, mas a sua pontuação será calculada apenas ao terminar cada tema.</p> <p>Você poderá zerar a pontuação de suas respostas anteriores clicando no botão "Zerar pontuação" na tela inicial.</p>	 <p>Créditos</p> <p>Este é um aplicativo criado como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional para obtenção do Título de Magister Scientiae.</p> <p>Autoras: Mestranda Marluce Lopes Coutinho Profa. Dra. Vânia Maria Teixeira Carneiro</p> <p>Universidade Federal de Viçosa Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Departamento de Química</p> <p>Endereço eletrônico: vania.carneiro@ufv.br</p> <p>As autoras agradecem às pessoas que contribuíram para que este aplicativo fosse desenvolvido: Prof. Dr. Efraim Lázaro Reis Prof. Dr. Clausius Duque Gonçalves Reis Daniel Marrazzo Fernandes</p> <p>Criado em Unity Engine (versão 2019.4.711 Personal)</p>
 <p>TEMAS</p> <p>1 2 3</p> <p>☆☆☆ ☆☆☆ ☆☆☆</p> <p>Selecione um Tema no quadro acima e click em "Jogar"</p> <p>Jogar</p>	 <p>O formol é uma substância presente em vários produtos para alisamento capilar e que pode causar câncer. Identifique a função orgânica presente:</p> <p><chem>C=O</chem> H H Formol</p> <p>aldeído</p> <p>cetona</p> <p>ácido carboxílico</p> <p>Respondendo 9 de 25 perguntas.</p>	 <p>Teste Completo</p> <p>☆☆☆</p> <p>10</p> <p>Você acertou 25 de 25 perguntas.</p>
Tela de escolha de temas	Modelo de tela de Questões	Tela de resultado

Telas das questões do aplicativo Orgânica Quiz:

<p>Qual dos seguintes combustíveis possui o metano como principal componente?</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \text{ metano}$ <p>gasolina</p> <p>etanol</p> <p>gás natural</p> <p>Responderido 1 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual o gás responsável pelo amadurecimento de frutas?</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \quad \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \quad \text{HC}\equiv\text{CH}$ <p>etano eteno etino</p> <p>etano</p> <p>eteno (etileno)</p> <p>etino (acetileno)</p> <p>Responderido 2 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual das seguintes substâncias é um hidrocarboneto aromático?</p> <p>cicloexeno piridina benzeno</p> <p>cicloexeno</p> <p>piridina</p> <p>benzeno</p> <p>Responderido 3 de 25 perguntas.</p>
<p>Questão 1 (Tema 1)</p>	<p>Questão 2 (Tema 1)</p>	<p>Questão 3 (Tema 1)</p>
<p>Qual é a principal fonte de hidrocarbonetos?</p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ <p>Exemplo de Hidrocarboneto</p> <p>petróleo</p> <p>carvão mineral</p> <p>atmosfera</p> <p>Responderido 4 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual é a principal fonte de hidrocarbonetos aromáticos?</p> <p>Exemplos de Hidrocarboneto Aromáticos</p> <p>atmosfera</p> <p>petróleo</p> <p>carvão mineral</p> <p>Responderido 5 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual dos seguintes compostos não é um hidrocarboneto?</p> <p>acetona propano $\text{HC}\equiv\text{CH}$ acetileno</p> <p>acetona</p> <p>propano</p> <p>acetileno</p> <p>Responderido 6 de 25 perguntas.</p>
<p>Questão 4 (Tema 1)</p>	<p>Questão 5 (Tema 1)</p>	<p>Questão 6 (Tema 1)</p>

O ácido acético, principal substância responsável pelo sabor azedo do vinagre, possui qual função orgânica?



cetona

éster

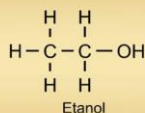
ácido carboxílico



Respondendo 7 de 25 perguntas.

Questão 7 (Tema 1)

O etanol, empregado como desinfetante e combustível, possui qual função orgânica?



hidrocarboneto

aldeído

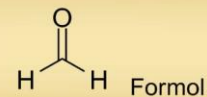
álcool



Respondendo 8 de 25 perguntas.

Questão 8 (Tema 1)

O formol é uma substância presente em vários produtos para alisamento capilar e que pode causar câncer. Identifique a função orgânica presente:



aldeído

cetona

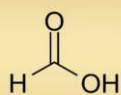
ácido carboxílico



Respondendo 9 de 25 perguntas.

Questão 9 (Tema 1)

O ácido fórmico recebe esse nome por ter sido isolado inicialmente através da destilação de formigas. Qual o seu nome sistemático?



ácido etanóico

ácido metanóico

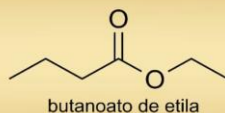
formaldeído



Respondendo 10 de 25 perguntas.

Questão 10 (Tema 1)

O butanoato de etila é responsável pelo sabor de abacaxi em refrescos artificiais. Identifique a função orgânica presente:



cetona

éster

éter



Respondendo 11 de 25 perguntas.

Questão 11 (Tema 1)

A acetona é um líquido incolor, volátil e inflamável muito usada na remoção de esmaltes. Qual grupo funcional está presente em sua estrutura?



hidroxila

amino

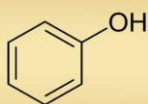
carbonila



Respondendo 12 de 25 perguntas.

Questão 12 (Tema 1)

A estrutura representada abaixo possui qual função orgânica?



álcool

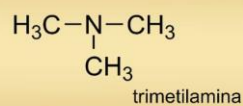
éter

fenol

Respondendo 13 de 25 perguntas.

Questão 13 (Tema 1)

A trimetilamina, substância volátil proveniente da decomposição de proteínas, é a principal responsável pelo odor desagradável em mercados de peixes. Identifique a função orgânica presente:



amida

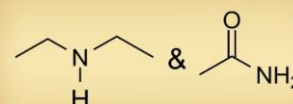
amina

álcool

Respondendo 14 de 25 perguntas.

Questão 14 (Tema 1)

Quais funções orgânicas estão presentes, respectivamente, nas estruturas abaixo:



amina e amida

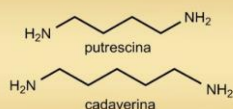
amida e amina

aldeído e ácido carboxílico

Respondendo 15 de 25 perguntas.

Questão 15 (Tema 1)

A cadaverina e putrescina são responsáveis pelo odor de carne em decomposição. Qual grupo funcional está presente nestas estruturas?



hidroxila

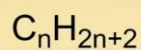
carbonila

amino

Respondendo 16 de 25 perguntas.

Questão 16 (Tema 1)

A fórmula geral abaixo é referente a qual tipo de hidrocarboneto?



alcanos

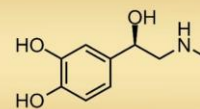
alquenos

cicloalcanos

Respondendo 17 de 25 perguntas.

Questão 17 (Tema 1)

A adrenalina (ou epinefrina) é um hormônio responsável por manter o corpo em alerta para situações de fortes emoções ou estresse. Analise a sua estrutura e identifique as funções orgânicas presentes:



amina, álcool e éter

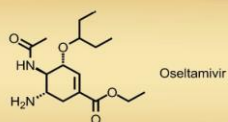
amida, álcool e fenol

amina, álcool e fenol

Respondendo 18 de 25 perguntas.

Questão 18 (Tema 1)

Qual função orgânica não está presente na estrutura do Oseltamivir (antiviral usado no tratamento da H1N1)?



amina

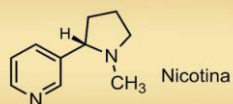
cetona

éter

Respondendo 19 de 25 perguntas.

Questão 19 (Tema 1)

A nicotina, encontrada no tabaco, é uma droga que causa dependência. Sobre a sua estrutura é INCORRETO afirmar que:



contém 10 átomos de carbono

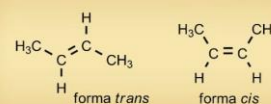
contém a função orgânica amina

contém 15 átomos de hidrogênio

Respondendo 20 de 25 perguntas.

Questão 20 (Tema 1)

O tipo de isomeria que ocorre entre os alquenos mostrados abaixo pode ser chamada de:



isomeria constitucional

isomeria geométrica

isomeria de posição

Respondendo 21 de 25 perguntas.

Questão 21 (Tema 1)

Qual o tipo de isomeria que ocorre entre o ciclobutano e o but-1-eno?



isomeria geométrica

isomeria de posição

isomeria constitucional

Respondendo 22 de 25 perguntas.

Questão 22 (Tema 1)

São isômeros constitucionais do cicloexano, EXCETO:



hex-1-eno

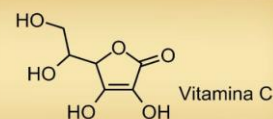
metilciclopentano

hexano

Respondendo 23 de 25 perguntas.

Questão 23 (Tema 1)

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, possui quantas funções álcool?



2

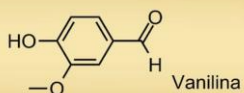
3

4

Respondendo 24 de 25 perguntas.

Questão 24 (Tema 1)

Qual função orgânica não está presente na estrutura da vanilina (substância responsável pelo aroma de baunilha)?



álcool

éter

aldeído

Respondendo 25 de 25 perguntas.

Questão 25 (Tema 1)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



butano

metano

pentano

Respondendo 1 de 25 perguntas.

Questão 1 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



hexano

pentano

heptano

Respondendo 2 de 25 perguntas.

Questão 2 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



2-metilpentano

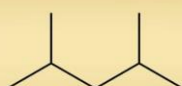
4-metilpentano

metilpentano

Respondendo 3 de 25 perguntas.

Questão 3 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



2,4-dimetilpentano

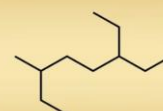
2,4-metilpentano

2,4-etilpentano

Respondendo 4 de 25 perguntas.

Questão 4 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



2,5-dietilpentano

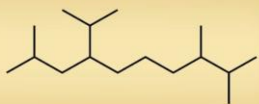
6-etil-3-metiloctano

3-etil-6-metiloctano

Respondendo 5 de 25 perguntas.

Questão 5 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



7-isopropil-2,3,9- trimetildecano

2,3,9- trimetil-7-isopropildecano

4-isopropil-2,8,9-trimetildecano



Respondendo 6 de 25 perguntas.

Questão 6 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



propano

ciclopropano

ciclopropeno



Respondendo 7 de 25 perguntas.

Questão 7 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



hexano

cicloexano

benzeno



Respondendo 8 de 25 perguntas.

Questão 8 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



etilciclopentano

1-etilciclopentano

cicloeptano



Respondendo 9 de 25 perguntas.

Questão 9 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



cicloexano

dimetilciclobutano

1,2-dimetilciclobutano



Respondendo 10 de 25 perguntas.

Questão 10 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



1-etil-2-metilcicloexano

2-etil-1-metilcicloexano

1-metil-2-etilcicloexano



Respondendo 11 de 25 perguntas.

Questão 11 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



tolueno

benzeno

cicloexano

Respondendo 12 de 25 perguntas.

Questão 12 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



dicicloexano

naftaleno

benzeno

Respondendo 13 de 25 perguntas.

Questão 13 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



pent-1-eno

penteno

pent-4-eno

Respondendo 14 de 25 perguntas.

Questão 14 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



pent-1,4-eno

pentadieno

penta-1,4-dieno

Respondendo 15 de 25 perguntas.

Questão 15 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



5-metilexeno

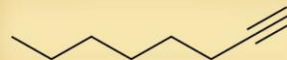
2-metilex-5-eno

5-metilex-1-eno

Respondendo 16 de 25 perguntas.

Questão 16 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



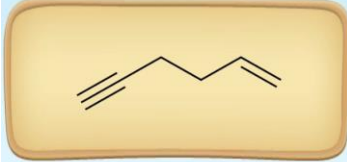
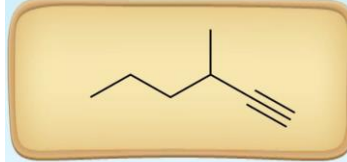

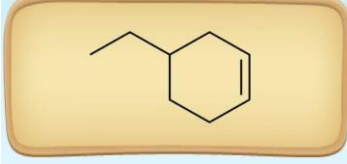
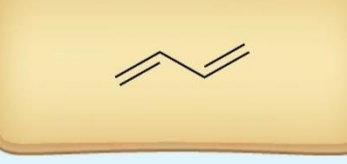

oct-1-ino

octano

oct-2-eno

Respondendo 17 de 25 perguntas.

Questão 17 (Tema 2)

<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>hex-5-en-1-ino</p> <p>hex-1-en-5-ino</p> <p>hex-1-in-5-eno</p> <p>Respondendo 18 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>3-metileno</p> <p>3-metil-1-eno</p> <p>3-metil-1-ino</p> <p>Respondendo 19 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>ciclopenteno</p> <p>ciclopent-1-eno</p> <p>ciclopentano</p> <p>Respondendo 20 de 25 perguntas.</p>
<p>Questão 18 (Tema 2)</p>	<p>Questão 19 (Tema 2)</p>	<p>Questão 20 (Tema 2)</p>
<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>1-etilcicloexeno</p> <p>1-etilcicloex-3-eno</p> <p>4-etilcicloex-1-eno</p> <p>Respondendo 21 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>buteno</p> <p>buta-1,3-dieno</p> <p>buta-1,2-dieno</p> <p>Respondendo 22 de 25 perguntas.</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>ciclobutano</p> <p>butadieno</p> <p>ciclobutadieno</p> <p>Respondendo 23 de 25 perguntas.</p>
<p>Questão 21 (Tema 2)</p>	<p>Questão 22 (Tema 2)</p>	<p>Questão 23 (Tema 2)</p>

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



cicloexadieno

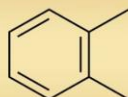
cicloexa-1,4-dieno

cicloexa-1,3-dieno

Respondendo 24 de 25 perguntas.

Questão 24 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



1,2-dimetilbenzeno

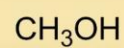
1,2-dimetilcicloexatrieno

1,2-dimetilcicloexano

Respondendo 25 de 25 perguntas.

Questão 25 (Tema 2)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



metano

metanol

etanol

Respondendo 1 de 25 perguntas.

Questão 1 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



propanol

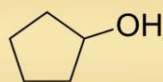
propan-1-ol

propan-2-ol

Respondendo 2 de 25 perguntas.

Questão 2 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



ciclopentanol

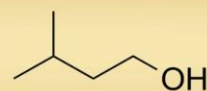
pentan-1-ol

ciclopentano

Respondendo 3 de 25 perguntas.

Questão 3 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



2-metilbutan-4-ol

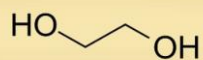
3-metilbutanol

3-metilbutan-1-ol

Respondendo 4 de 25 perguntas.

Questão 4 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



etano-1,2-diol

etanodiol

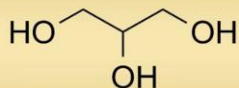
etan-1,2-ol



Respondendo 5 de 25 perguntas.

Questão 5 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



propanotriol

propano-1,2,3-triol

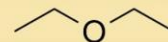
propanol



Respondendo 6 de 25 perguntas.

Questão 6 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



dietil éter

dimetil éter

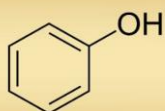
metoxietano



Respondendo 7 de 25 perguntas.

Questão 7 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



cicloexanol

benzenol

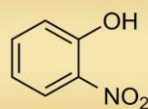
fenol



Respondendo 8 de 25 perguntas.

Questão 8 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



2-nitrofenol

2-nitrobenzeno

6-nitrofenol



Respondendo 9 de 25 perguntas.

Questão 9 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



propilamina

propilamida

propanal



Respondendo 10 de 25 perguntas.

Questão 10 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



propano-1,3-diamina

butano-1,3-diamina

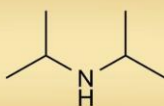
butan-1,3-amina



Respondendo 11 de 25 perguntas.

Questão 11 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



isopropilamina

diisopropilamina

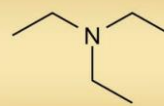
dipropilamina



Respondendo 12 de 25 perguntas.

Questão 12 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



trietilamina

trimetilamina

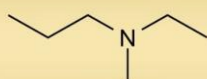
etilamina



Respondendo 13 de 25 perguntas.

Questão 13 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



N-metil-N-etilpropilamina

N-etil-N-metilpropilamina

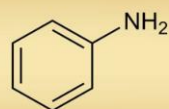
metiletilpropilamina



Respondendo 14 de 25 perguntas.

Questão 14 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



pirrolidina

piridina

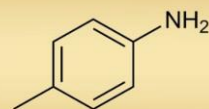
anilina



Respondendo 15 de 25 perguntas.

Questão 15 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



p-metilaniлина

o-metilaniлина

m-metilaniлина



Respondendo 16 de 25 perguntas.

Questão 16 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



hexanona

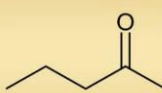
hexanal

hexanol

Respondendo 17 de 25 perguntas.

Questão 17 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



pentan-2-ona

pentanona

pentan-3-ona

Respondendo 18 de 25 perguntas.

Questão 18 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



3-hidroxiopropanal

3-hidroxiopropano

3-hidroxiopropanona

Respondendo 19 de 25 perguntas.

Questão 19 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



butanona

ciclobutanona

ciclobutan-1-ona

Respondendo 20 de 25 perguntas.

Questão 20 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



hexanal

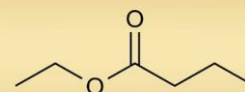
ácido hexanoico

hexanona

Respondendo 21 de 25 perguntas.

Questão 21 (Tema 3)

Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:



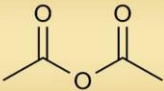
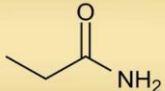
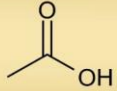
anidrido butanoico

etanoato de butila

butanoato de etila

Respondendo 22 de 25 perguntas.

Questão 22 (Tema 3)

<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>ácido acético</p> <p>anidrido acético</p> <p>acetato de etila</p> <p>Respondendo 23 de 25 perguntas.</p> <p>Questão 23 (Tema 3)</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>propanamina</p> <p>etanamida</p> <p>propanamida</p> <p>Respondendo 24 de 25 perguntas.</p> <p>Questão 24 (Tema 3)</p>	<p>Qual das opções corresponde ao nome da estrutura apresentada:</p>  <p>ácido fórmico</p> <p>ácido acético</p> <p>ácido metanóico</p> <p>Respondendo 25 de 25 perguntas.</p> <p>Questão 25 (Tema 3)</p>
---	---	---

Proposta para a utilização do aplicativo em sala de aula

Com o aplicativo instalado nos aparelhos que serão utilizados em sala, o professor poderá seguir os passos propostos abaixo:

- (1) Organizar os estudantes em grupos de quatro ou cinco estudantes.
- (2) Limitar o uso de apenas um único aparelho celular por grupo, evitando assim que os estudantes utilizem os aparelhos para outras atividades.
- (3) Solicitar aos alunos a abertura do aplicativo “Orgânica Quiz”.
- (4) Solicitar que os alunos acessem as telas de informações e créditos. Nesse momento o professor deverá fazer uma breve explicação sobre o jogo. Esta atividade deve ter duração de cerca de 5 min.
- (5) Em seguida, o professor deve solicitar que os alunos iniciem o jogo. Para isso, o professor deve orientar que os estudantes escolham o primeiro tema na “tela de temas” e que respondam a todas as questões desse tema, a fim de receberem

uma nota final correspondente ao número de acertos. Após a resolução das questões do primeiro tema, o professor deve orientar que os alunos continuem o jogo selecionando o segundo tema e, na sequência, o terceiro tema.

(6) Passados 30 min de jogo, os alunos devem ser orientados a encerrar as atividades e comparar os pontos obtidos em cada tema com os pontos obtidos pelos demais grupos.

(7) Ao final da atividade, o professor poderá incentivar que os estudantes respondam novamente as questões do aplicativo fora do horário de aula, a fim de compararem as notas obtidas individualmente com as notas obtidas na atividade em grupo. Os alunos devem ser orientados a anotar as dúvidas para que sejam sanadas na aula seguinte.