

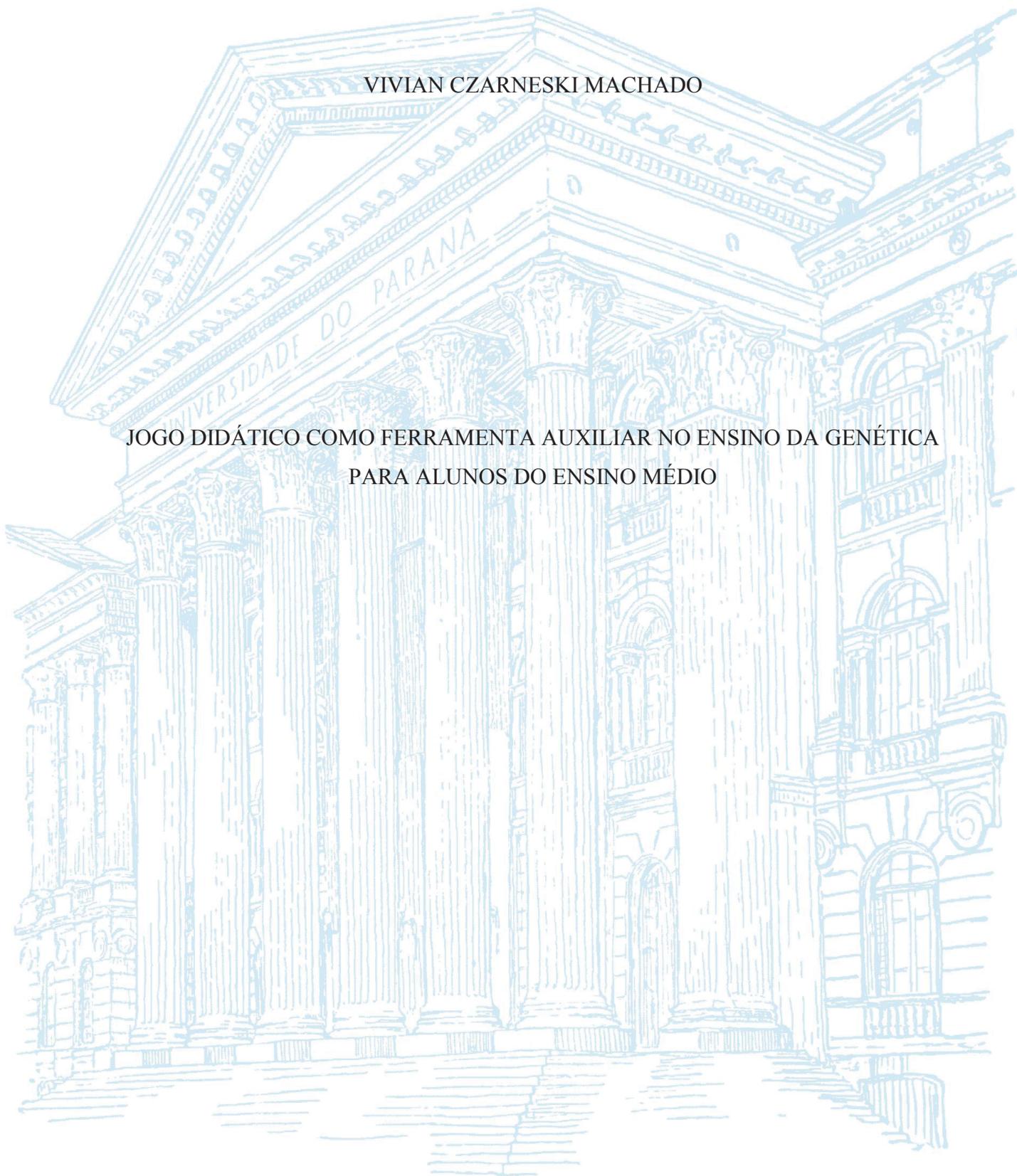
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VIVIAN CZARNESKI MACHADO

JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DA GENÉTICA
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2020



VIVIAN CZARNESKI MACHADO

JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DA GENÉTICA
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora Prof^a. Dr^a. Iris Hass

CURITIBA

2020

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Machado, Vivian Czarneski

Jogo didático como ferramenta auxiliar no ensino da genética para alunos do ensino médio. / Vivian Czarneski Machado. – Curitiba, 2020. 108 p.: il.

Orientadora: Íris Hass.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Biologia - Ensino médio. 2. Genética. 3. Estratégias de aprendizagem. 4. Jogos educativos. 5. Aplicativos móveis. I. Título. II. Hass, Iris, 1973-. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. IV. Profbio.

CDD (22. ed.) 371.337



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de VIVIAN CZARNESKI MACHADO intitulada: **JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DA GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**, sob orientação da Profa. Dra. IRIS HASS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 28 de Outubro de 2020.

Assinatura Eletrônica

29/10/2020 17:45:37.0

IRIS HASS

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

29/10/2020 20:02:59.0

TÂNIA ZALESKI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

29/10/2020 18:43:29.0

EVERALDO DOS SANTOS

Avaliador Externo (INSTITUTO FEDERAL DE EDUC., CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ)

| |
|--|
| Instituição: Universidade Federal do Paraná |
| Mestranda: Vivian Czarneski Machado |
| Título do TCM: Jogo didático como ferramenta auxiliar no ensino da genética para alunos do Ensino Médio. |
| Data da defesa: 28/10/2020 |
| <p>Sou professora de Biologia e Ciências há 14 anos. Iniciei minha carreira em colégios particulares em Araucária e Curitiba. Na rede estadual de ensino trabalhei alguns anos com contrato temporário (PSS), somente em 2012 assumi o concurso público do estado do Paraná.</p> <p>Desde que terminei a graduação em Ciências Biológicas nunca parei de estudar, sempre buscando novos conhecimentos e desafios, fiz outra graduação (Pedagogia) e conclui mais três especializações na área da educação.</p> <p>Sempre procurei participar dos cursos e das formações continuadas oferecidas pela própria Secretaria de Educação do Paraná, mas ainda tinha um objetivo maior- o mestrado, participei de algumas seleções e não passei, porém não desanimei.</p> <p>Em minhas buscas na internet atrás de novas seleções me deparei com o ProfBio, porém em março de 2018 passei por vários momentos difíceis, entrei em depressão, sentia que naquele momento não iria nem conseguir fazer a prova de seleção, estava passando por um momento que parecia que simplesmente não sabia demais nada, a sensação que tinha esquecido tudo, não conseguia ter concentração e foco, fiquei afastada por um período de 4 meses da sala de aula.</p> <p>Com o tratamento fui colocando as técnicas em prática, estava mais uma vez aprendendo, mas agora era de como controlar a minha mente.</p> <p>Quando olhei o resultado da aprovação no ProfBio foi como se estivesse ressurgindo das cinzas, e mesmo não estando 100% decidi voltar ao trabalho, erguer a cabeça e pensar no futuro, fiz isso contrariando as recomendações médicas. Para mim o ProfBio está além de ser somente um mestrado, foi um divisor de águas e o começo da realização de mais um sonho.</p> <p>O ProfBio é um mestrado profissional na área de ensino de Biologia. Durante todo o curso, tive a oportunidade de ampliar as possibilidades de aliar a teoria com a prática, trazer para sala de aula o ensino por meio da investigação. Foi um período importante de reciclagem, aperfeiçoamento profissional, aproximação da pesquisa científica, novos aprendizados e trocas de experiências com os demais colegas.</p> <p>A aplicação do projeto semestral, fez com que buscássemos novas formas de trabalhar determinados conteúdos que provavelmente sem o programa não teria realizado de tal maneira, ou seja, sai da minha zona de conforto. Como consequência, os estudantes foram beneficiados com a melhoria da qualidade das aulas, tornando-as mais ricas e dinâmicas.</p> <p>Hoje sinto que não sou mais a mesma profissional, levo comigo muitos aprendizados e gratidão por ter chegado até aqui.</p> <p>Cursar o ProfBio na UFPR me enche de orgulho e foi uma oportunidade única, agradeço de coração a todos os professores que fazem parte do programa e que fizeram sim, um trabalho maravilhoso, meu muito obrigado.</p> |

DEDICATÓRIA

A Deus, pela plenitude da vida, pois sem fé e esperança não teremos força para vencer os obstáculos. A Ele rendo toda honra e toda glória.

Ao meu marido, Marcos Antônio Machado, meu porto seguro, companheiro de todas as horas, exemplo de ser humano e profissional, pela sua compreensão, respeito, tolerância, e por presentear-me com essa família linda.

As minhas filhas, Raissa Lorrany Machado e Anna Lívia Machado, verdadeiros tesouros em minha vida, que amo incondicionalmente.

Aos meus pais, Nivaldo Czarneski e Dinacir Janete Czarneski, pelo exemplo de dignidade, perseverança e os mais nobres ensinamentos que carregarei para todo sempre, pelo apoio incondicional que me proporcionou a continuidade nos estudos até a chegada a este mestrado.

A toda minha família que, com muito amor e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Professora Dr^a Íris Hass, pelos ensinamentos, por seu exemplo, por sua dedicação à profissão. Por acreditar e valorizar a profissão professor, por confiar na minha capacidade, pela amizade, cuidado e, sobretudo, sua paciência em todos os momentos, muito obrigada.

A Universidade Federal do Paraná (UFPR), por me oportunizar um aperfeiçoamento gratuito e de excelência.

Ao programa de mestrado PROFBIO, por essa oportunidade única de formação profissional e acadêmica.

A todos os professores do programa por partilharem seus conhecimentos, garantindo essa formação de excelência.

Aos colegas de mestrado, pela amizade, paciência, pelos ensinamentos, trocas de conhecimentos e vivências, nas horas intermináveis de estudo.

A minha filha Raissa Lorrany Machado pela produção dos desenhos que fizeram parte do produto deste trabalho.

Aos diretores e colegas dos colégios que trabalhei durante a realização do mestrado pela compreensão e apoio.

Aos meus alunos que direta ou indiretamente fizeram parte desta etapa, e foram inspiração para a concretização desse sonho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de mais esta formação, o meu muito obrigada.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Prof Dr^a Íris Hass, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RESUMO

Vivemos um momento histórico cultural, onde os acessos à informação e às formas lúdicas de envolvimento estão cada vez mais presentes em nossa sociedade a tal ponto que na educação se faz necessário lançar mão de novas ferramentas de ensino. Dentro desta perspectiva, ao propor os jogos didáticos, os estudantes demonstram maior interesse nos assuntos abordados, e muitas vezes, surgem dúvidas em relação ao conteúdo após trabalharem com os jogos. O aprender Genética, em algumas situações, pode ser bastante trabalhoso, principalmente em relação à terminologia e em alguns momentos o conteúdo não apresenta uma contextualização com o cotidiano dos estudantes, exigindo do professor a busca por novas metodologias para atingir os objetivos da disciplina. Assim, procuramos neste trabalho identificar junto aos professores os assuntos de Genética que apresentam maior dificuldade pelos estudantes e verificar o que já foi publicado em forma de jogo didático com estes assuntos. Para tanto realizamos um levantamento de publicações sobre jogos didáticos em *site* tais como GOOGLE Acadêmico, REA Paraná, Portal da CAPES e o *site* da Revista Genética na Escola, utilizando *sites* e artigos escritos na Língua Portuguesa. Aplicamos o questionário online para professores de Biologia buscando um diagnóstico das dificuldades dos estudantes em Genética. Identificamos e apresentamos 56 publicações sobre jogos didáticos obtidos com a utilização das palavras chave: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética. E confrontamos com as respostas dos professores quanto os temas de maior dificuldade em Genética como: Equilíbrio de Hardy – Weinberg, Genética de Populações e Tradução.

A partir destes dados, evidenciamos que nas publicações que relacionam jogos didáticos não existe uma uniformidade quanto ao uso de palavras chave, conteúdo dos resumos e apresentação completa de todos os itens do jogo didático para a reprodução. Como produto de nossa investigação, elaboramos um jogo quiz em formato de aplicativo para celular Android. Para a produção do jogo Genética Quiz utilizamos uma plataforma gratuita de aplicativos, no tutorial para os professores descrevemos o passo a passo, possibilitando o professor a criar novos jogos abordando outras questões de acordo com sua realidade e necessidade. Apresentamos um tutorial para os estudantes com informações de como acessar o aplicativo e como jogar. Assim o aplicativo Genética Quiz e seus tutoriais gerados como produtos tornaram-se uma ferramenta didática de promoção ao Ensino de Biologia

Palavras-chave: Aplicativo para celular. Quiz. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

We live in a historical cultural moment, where access to information and playful forms of involvement are increasingly present in our society to the point that in education it is necessary to use new teaching tools. Within this perspective, when proposing didactic games, students show greater interest in the subjects covered, and many times, doubts arise regarding the content after working with the games. Learning Genetics, in some situations, can be quite laborious, especially in relation to terminology and in some moments the content does not present a context with the students' daily lives, requiring the teacher to search for new methodologies to achieve the objectives of the discipline. Thus, we seek in this work to identify with the teachers the subjects of Genetics that present greater difficulty for the students and to verify what has already been published in the form of a didactic game with these subjects. To this end, we conducted a survey of publications on educational games on websites such as Academic Google, REA Paraná, CAPES Portal and the Genetic Magazine at School website, using websites and articles written in Portuguese. We applied the online questionnaire for Biology teachers seeking a diagnosis of students' difficulties in Genetics. We identified and presented 56 publications on educational games obtained with the use of the keywords: educational game; pedagogical game; teaching in genetics. And we confront with the teachers' answers regarding the most difficult subjects in Genetics, such as: Balance Hardy- Weinberg, Population Genetics and Translation. From these data, we show that in publications that relate educational games, there is no uniformity regarding the use of keywords, content of abstracts and complete presentation of all items in the educational game for reproduction. As a product of our investigation, we developed a quiz game in the format of an Android mobile application. For the production of the Genetics Quiz game, we use a free application platform, in the tutorial for teachers we describe the step by step, enabling the teacher to create new games addressing other issues according to his reality and need. We present a tutorial for students with information on how to access the application and how to play. Thus, the Genetics Quiz application and its tutorials generated as products became a didactic tool to promote the Teaching of Biology.

Key words: Mobile app. Quiz. Teaching- learning.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 – WORD CLOUD DAS PALAVRAS-CHAVE QUE RECUPEROU O ARTIGO | 54 |
| FIGURA 2 – WORD CLOUD DAS PALAVRAS-CHAVES UTILIZADAS EM CADA ARTIGO | 55 |
| FIGURA 3 – WORD CLOUD DAS PALAVRAS-CHAVES UTILIZADAS EM CADA ARTIGO, PADRONIZANDO AS PALAVRAS “JOGO; DIDÁTICO; LÚDICO” | 56 |
| FIGURA 4 – PORCENTAGEM OS CONTEÚDOS QUE OS ESTUDANTES APRESENTAM MAIORES DIFICULDADES, CONFORME A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES | 57 |
| FIGURA 5 – APLICATIVO GENÉTICA QUIZ- LAYOUT NA LOJA GOOGLE PLAY E SUAS DESCRIÇÕES BÁSICAS | 59 |
| FIGURA 6 – PÁGINA INICIAL DO APLICATIVO | 60 |
| FIGURA 8 – LAYOUT DA SEGUNDA TELA DO APLICATIVO GENÉTICA QUIZ- CATEGORIAS | 60 |
| FIGURA 9 – TELA INICIAL DA CATEGORIA INDICANDO O NÚMERO DAS QUESTÕES | 61 |
| FIGURA 10 – TELA COM A QUESTÃO E SUAS QUATRO OPÇÕES DE ALTERNATIVA | 61 |
| FIGURA 11– TELA DE AVISO DE ACERTO DA QUESTÃO E A OPÇÃO DE FINALIZAR O QUIZ | 62 |
| FIGURA 12– PÁGINA INICIAL DO <i>SITE</i> APPSGEYSER | 63 |
| FIGURA 13 – PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR CONTA NO <i>SITE</i> | 63 |
| FIGURA 14 – PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR APLICATIVO/ TIPO DO APLICATIVO | 64 |
| FIGURA 15 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: ESCOLHER CRIAR APLICATIVO DE QUESTIONÁRIO | 64 |
| FIGURA 16 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: INSTRUÇÕES DO TIPO DE JOGO E | |

| | |
|--|----|
| COMO INICIAR | 65 |
| FIGURA 17 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: ANEXAR IMAGEM PRINCIPAL.. | 65 |
| FIGURA 18 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: PERGUNTA E ALTERNATIVAS CORRETA E INCORRETAS | 65 |
| FIGURA 19 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: BOTÃO DE FINALIZAÇÃO..... | 67 |
| FIGURA 20 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE/OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO | 67 |
| FIGURA 21 – PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE / OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO UTILIZANDO O QR CODE | 68 |
| FIGURA 22 – OPÇÃO DE PUBLICAR O APLICATIVO NA GOOGLE PLAY | 69 |
| FIGURA 23 – TELA INICIAL PARA DESENVOLVEDOR DA GOOGLE PLAY CONSOLE | 69 |
| FIGURA 24 – INDICATIVO DO LINK PARA BAIXAR O APK PARA A INSERÇÃO NA PÁGINA DA GOOGLE PLAY CONSOLE | 70 |
| FIGURA 25 – TELA INICIAL | 71 |
| FIGURA 26 – TELA CATEGORIAS | 71 |
| FIGURA 27 – TELA CATEGORIAS | 71 |
| FIGURA 28 – ESCOLHER QUESTÃO | 72 |
| FIGURA 29 – RESPONDER QUESTÃO..... | 72 |
| FIGURA 30 – TELA FINAL..... | 73 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DE JOGO DESCRITO/ANALISADO/PROPOSTO | 20 |
| QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONTEÚDO DE GENÉTICA PROPOSTO NOS ARTIGOS ANALISADOS | 21 |
| QUADRO 3 – ARTIGOS QUE APRESENTARAM MÉTODOS AVALIATIVOS PARA VERIFICAR O ENTENDIMENTO DE CONCEITOS OU PROCESSOS GENÉTICOS | 22 |
| QUADRO 4 – PERIÓDICO E CLASSIFICAÇÃO DO PERIÓDICO | 24 |
| QUADRO 5 – QUANTIDADE PUBLICAÇÕES POR ANO | 25 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 08 |
| 1.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 09 |
| 1.1.1 Jogo didático..... | 09 |
| 1.1.2 Ensino em Genética no Brasil..... | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.2.1 Objetivo Geral..... | 14 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 14 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 15 |
| 2. METODOLOGIA | 16 |
| 2.1 TIPO DE PESQUISA | 16 |
| 2.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS | 16 |
| 2.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO..... | 17 |
| 2.2.2 SELEÇÃO DOS CONTEÚDOS | 18 |
| 2.2.3 ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO- QUIZ E SEUS TUTORIAIS | 18 |
| 3. RESULTADOS | 20 |
| 3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO..... | 20 |
| 3.2 SELEÇÃO DOS CONTEÚDOS..... | 56 |
| 3.3 DESCRIÇÃO DO JOGO DIDÁTICO..... | 58 |
| 3.4 TUTORIAL PARA OS PROFESSORES..... | 62 |
| 3.5 TUTORIAL PARA OS ESTUDANTES..... | 70 |
| 4. DISCUSSÃO | 74 |
| 4.1 PUBLICAÇÕES SOBRE JOGOS DIDÁTICOS | 74 |
| 4.2 SELEÇÃO DOS CONTEÚDOS PARA A ELABORAÇÃO DO JOGO..... | 76 |
| 4.3 JOGO DIDÁTICO..... | 78 |
| 5. CONCLUSÕES | 79 |
| REFERÊNCIAS | 81 |
| APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES | 89 |
| APÊNDICE 2 - QUESTÕES DO APLICATIVO GENÉTICA QUIZ | 92 |
| APÊNDICE 3 - TUTORIAL PARA OS PROFESSORES: PRODUÇÃO DO APLICATIVO QUIZ | 96 |

**APÊNDICE 4 - TUTORIAL PARA O ESTUDANTE – OBTENÇÃO E
COMO JOGAR.....**

1. INTRODUÇÃO

Quando pensamos nas mudanças ocorridas em nossa sociedade principalmente em relação ao uso das tecnologias de comunicação e informação, percebemos que é necessário rever a maneira de ensinar e aprender, para atender as demandas do conhecimento determinadas pela sociedade. Segundo Moran (2015) os métodos tradicionais utilizados no ensino, a simples transmissão de conteúdo pelo professor somente tem sentido quando o acesso à informação é de difícil obtenção.

Assim, as contínuas mudanças que ocorrem na sociedade contemporânea, trazem junto a exigência de um novo perfil de docente. Segundo Block e Rausch (2015) a formação de professores se dá em um processo contínuo de desenvolvimento, caracterizado por fases que englobam toda a carreira docente, que compreende desde a formação inicial até a construção da identidade e profissionalização docente.

A partir deste contexto, “as transformações das práticas docentes só se efetivam na medida em que o professor amplia sua consciência sobre a própria prática, sobre a sala de aula e sobre a escola como um todo” (PIMENTA, 2000, p. 7).

A utilização de métodos diferenciados, metodologias ativas, como: observações, experimentação e jogos, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos abordados na disciplina. O uso das metodologias ativas pode ser o ponto de partida, para alcançar a reflexão, integração cognitiva e a reelaboração de novas práticas (MORAN, 2015). E ainda segundo as Diretrizes Curriculares Estadual de Biologia do Estado do Paraná (2008) essas estratégias de ensino devem favorecer a expressão dos estudantes, seus pensamentos, percepções, significações, pois aprender envolve a produção ou a criação de novos significados.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) o estudo das Ciências Naturais de forma unicamente livresca, sem interação com os fenômenos naturais, e com os conhecimentos prévios, deixa uma lacuna na formação dos estudantes, por isso a importância de superar a educação tradicional e centrar a aprendizagem no estudante de forma que o mesmo sinta-se envolvido e motivado.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para formar jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis,

Cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicas e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores- e que se refletem nos contextos

atuais-, abrindo-se criativamente para o novo. (BNCC, 2018 p. 39)

Aprender a Genética, em algumas situações, pode ser bastante trabalhosa, principalmente em relação a sua terminologia e em alguns momentos o conteúdo não faz uma contextualização com o cotidiano dos estudantes, por tanto o professor deve buscar novas metodologias para atingir os objetivos da disciplina.

Diante do preâmbulo apresentado, objetivou-se com esse trabalho a construção de um jogo didático digital, que busca trabalhar de forma dinâmica conceitos/conteúdos em Genética, a partir de percepções de docentes sobre os conteúdos mais problemáticos quanto ao aprendizado pelos estudantes.

1.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1.1 Jogo didático

Vivemos em uma sociedade onde a informação e as tecnologias avançam rapidamente, entretanto, na educação percebe-se a passos curtos e lentos a introdução das mídias tecnológicas.

A tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena. Um aluno não conectado e sem o domínio digital perde importantes chances de informar-se, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de comunicar-se, de tornar-se visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura. (MORAN, 2015 p. 2)

Moran (2018) refere-se a convergência digital como novas possibilidades e grandes desafios, pois exigem mudanças na escola em todas as suas dimensões: infraestrutura, projeto pedagógico, formação docente, mobilidade.

Quanto mais tecnologias móveis, maior é a necessidade de que o professor planeje quais atividades fazem sentido para a classe, para cada grupo e para cada aluno. As atividades exigem o apoio de materiais bem elaborados. Os conteúdos educacionais - atualizados e atraentes - podem ser muito úteis para que os professores possam selecionar materiais textuais, audiovisuais - impressos e/ou digitais - que sirvam para momentos diferentes do processo educativo: para motivar, para ilustrar, para contar histórias, para orientar atividades, organizar roteiros de aprendizagem, para a avaliação formativa. (MORAN, 2015 p. 2)

O autor ainda complementa afirmando que os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos podem ser mais atrativas aos estudantes, uma vez que a escola está recebendo uma geração que traz em sua bagagem a vivência de “jogar, a linguagem de desafios, de recompensas, de competição e cooperação”. (MORAN, 2015 p. 2)

Pensando nos avanços da tecnologia é notório que os smartphones estão cada vez mais presente nas salas de aulas, e isso gera uma discussão a respeito deste assunto, pois para alguns professores essa tecnologia não está alinhada com a educação, trazendo somente a distração por parte dos estudantes e atrapalhando o andamento das aulas. Da Conceição (2018) afirma que os smartphones podem servir como fontes de pesquisa, utilização de aplicativos educativos como os jogos didáticos, e até mesmo a utilização da câmera para desenvolver atividades com uso de imagens. E ainda segundo a autora os celulares devem deixar de ser vistos como vilões e passar a se constituir como um novo recurso didático para favorecer os processos de ensino/aprendizagem.

A teoria da aprendizagem de Ausubel baseia-se no pressuposto de que existe uma estrutura na qual se processa a organização e a integração da informação a aprender, e ainda que, a aprendizagem por recepção ou a aprendizagem por descoberta podem ser significativas, desde que a nova informação se incorpore de um modo não arbitrário e literal às estruturas cognitivas. Aprendizagem significativa “é um processo pelo qual a nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA e MASINI, 1982). Ausubel refere que a aprendizagem significativa é um mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento (MOREIRA, 1997).

O estudante traz consigo uma bagagem de informações conforme Ausubel *apud* Ronca (1994), o ponto de partida da teoria de ensino é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo, chamado de estrutura cognitiva, no qual é a variável mais importante e que o professor deve levar em consideração no processo de ensino. Desta maneira, a aprendizagem significativa é um processo cognitivo, pois para ela ocorrer é necessário que se estabeleça uma relação entre o conteúdo e aquilo que o estudante já sabe. Freire (2009) enfatiza que professor e aluno são sujeitos produtores de saberes,” [...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

O processo de ensino aprendizagem pode ser melhor efetivado com o uso de jogos didáticos; um jogo didático é aquele confeccionado com o objetivo de proporcionar aprendizagem, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988) com o intuito de melhorar o desempenho dos estudantes. Segundo Da Rocha e Rodrigues (2018) o jogo didático pode ser uma maneira de simplificar ou de associar o conteúdo

trabalhado em sala de aula tornando-o mais “palpável”, atrativo e pode ser utilizado para atingir os objetivos pedagógicos. E ainda, segundo os autores, o uso do jogo tem como função de preencher possíveis lacunas deixadas pelos professores no momento da aula expositiva.

Assim, o jogo não é a última etapa na aquisição do conhecimento, mas o eixo que dirige a um conteúdo didático específico, com uma ação lúdica na aquisição de informações (KISHIMOTO,1996).

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas. (MORAN, 2015 p. 4)

Nessa perspectiva, segundo De Miranda (2001) são vários os objetivos que podem ser atingidos mediante o uso dos jogos didáticos e estão relacionados à: cognição, pois auxiliam no desenvolvimento da personalidade e da inteligência fundamentais para a construção do conhecimento; socialização, afeição, nos quais estão relacionados ao desenvolvimento da sensibilidade, afetividade e na simulação de vida em sociedade; motivação, a partir do envolvimento da ação, do desafio e na mobilização da curiosidade e na criatividade. Enquanto joga o estudante desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade (FORTUNA, 2003). Neste sentido, o professor deve fazer uso de todas as ferramentas disponíveis com o objetivo de ajudar o estudante a aprender e compreender, não de forma obrigatória, mas preferencialmente prazerosa (DA ROCHA e RODRIGUES, 2018).

Santos e Faria (2017) fala que devemos sempre estar em busca de uma educação dinâmica e uma aprendizagem significativa, por tanto, os jogos são considerados um recurso de grande importância na educação, pois proporcionam a aprendizagem de forma criativa.

Segundo as Diretrizes Curriculares Estadual de Biologia do Estado do Paraná (2008) os jogos didáticos contribuem para gerar desafios, o estudante detém conteúdos com finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, traçando planos de ações para chegar a determinados objetivos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), o estudante deve ser capaz de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais, ou seja, é preciso exercitar a capacidade dos estudantes de pesquisar, de buscar informações, selecioná-las e organizá-las, ao invés de realizar um simples exercício de memorização.

Em relação a utilização das tecnologias em sala de aula a BNCC estabelece nas competências gerais que ao longo da Educação Básica o estudante deve principalmente,

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria pessoal e coletiva. (BNCC, 2018 p. 11)

Utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo, o professor deve auxiliar no processo de formulação dos conceitos, sempre relacionando os conhecimentos prévios dos estudantes com as novas informações apresentadas (POZO, 1998).

1.1.2 Ensino em Genética no Brasil

A Genética hoje é uma ciência de grande importância e de interesse social. Estão sendo divulgadas por meio das grandes mídias, os seus avanços, pesquisas, e a sua importância em áreas, como por exemplo, a Biotecnologia, Medicina, entre outras. Desta maneira se faz necessário a escola adequar-se à estes acontecimentos, aproximando os estudantes a estes novos fatos e conceitos (TEMP, 2011).

Porém, informações que são de domínio público nem sempre são compreendidas e tão pouco relacionadas com os conceitos básicos em Genética. Pois, na grande maioria das vezes, o ensino da Genética está centrado ao livro didático, de forma fragmentada e sem a contextualização necessária (ANDRADE, 2017).

Segundo Silva (2014), os conteúdos de Genética atraem a atenção dos estudantes, porém não são compreendidos por possuir um vocabulário e termos muito específicos, dificultando o processo no ensino-aprendizagem.

Della Justina (2001) ainda aponta que as dificuldades dos estudantes na compreensão desses conceitos está desde o entendimento limitado das estruturas básicas do gene até a localização do mesmo. Ainda, a falta de conexões entre os conteúdos da biologia molecular, bioquímica, noções de probabilidade e até mesmo dificuldades em matemática básica tem sido os obstáculos enfrentados por professores, em relação a aprendizagem em Genética no Ensino Médio (SILVEIRA, 2008).

Assim, acredita-se que para se entender os conteúdos genéticos, faz-se necessário que sejam ultrapassados os fatores limitantes na atividade pedagógica que são: a abordagem fragmentada e descontextualizada dos tópicos, o livro didático como único recurso didático metodológico e o estudo da Genética mendeliana em detrimento da Genética moderna. Tal superação pode estar associada a uma dinâmica de aula capaz

de estimular o interesse dos alunos, de instigá-los a resolver os problemas que devem emergir das próprias atividades, organizadas e orientadas pelo professor para a compreensão de um conceito e dos procedimentos envolvidos. Desta forma, será proporcionado o confronto entre as concepções dos alunos e os conceitos científicos no assunto que está sendo tratado, e a possibilidade também da inserção de temáticas atuais (DELLA JUSTINA, 2001 p.7).

Segundo De Melo (2009) para contribuir com aprendizado dos estudantes é importante a utilização de ferramentas que dinamizem o processo de aprendizagem desses conceitos. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação podem ser grandes aliados, pois proporcionarão maior envolvimento dos alunos.

Porém, uma outra problemática no ensino da Genética segundo Silva (2014), está na prática docente que em alguns casos encontra-se defasada, necessitando de formações continuadas disciplinares, no sentido dos avanços científicos da própria Genética e no avanço do uso das tecnologias no âmbito da educação.

Segundo Bonzanini e Bastos (2011) os avanços científicos e tecnológicos da Genética intensificaram-se nos últimos anos, principalmente na área da terapia gênica que têm oferecido novas possibilidades para o tratamento de doenças hereditárias, são assuntos que não encontram-se atualizados nos livros didáticos, devido a sua velocidade com que estão constantemente sendo pesquisados, porém são expostos nas mídias.

Para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas na área da Biotecnologia, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações tanto da genética básica quanto da genética aplicada. Para se posicionar diante dos questionamentos fornecidos pelos avanços científicos e tecnológicos da Genética, os cidadãos dependem de uma base de conhecimento, que deve ser fornecida na escola, por meio da educação científica. (BONZANINI e BASTOS, 2011 p.2)

Os autores ainda apontam que nas escolas que apesar da importância dos conteúdos relacionados à Genética, têm sido abordados superficialmente.

Acredita-se que isso ocorra tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois tratam de assuntos relativamente novos, os quais na maioria das vezes não foram abordados durante o seu período de formação acadêmica, quanto por dificuldades enfrentadas pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos [...] Sendo assim, os professores da educação básica precisam preparar-se para discutir com seus alunos os avanços científicos recentes e suas implicações na vida atual e futura. Para isto, o educador em exercício deve, constantemente, envolver-se em processos de formação continuada, conhecer materiais didáticos disponíveis para o trabalho com tais temas, desenvolvendo noções sobre técnicas de Biologia Molecular e Genética, para que possam contribuir para uma

renovação do ensino que ministra. (BONZANINI e BASTOS, 2011 p.2)

Em relação aos avanços da tecnologia da informação no espaço educacional, muitos recursos tem surgido para tornar as aulas mais dinâmicas. Para Pimentel (2007) o uso das novas tecnologias ainda não se encontra incorporada de maneira adequada na educação, para que isso aconteça os professores precisam ter uma nova visão de mundo e de uma boa formação continuada.

A formação continuada é importante para que o professor se atualize constantemente e desenvolva as competências necessárias para atuar na profissão. (GASQUE e COSTA, 2003).

Diante do exposto, os cursos de formação continuada possibilitam a inclusão de temas e ferramentas de grande importância, levando ao conhecimento sobre pesquisas atuais, estimulando a preparação de aulas e atividades mais dinâmicas, saindo dos métodos tradicionalistas e descontextualizados.

Tentando incentivar a utilização de recursos tecnológicos foi que pensamos neste trabalho de desenvolver um jogo didático na modalidade Quiz, utilizando uma plataforma gratuita para o desenvolvimento de um aplicativo para celular Android, possibilitando ao professor a utilização deste jogo já constituído e disponível. E também abrindo a possibilidade para que o professor possa produzir seu próprio jogo quiz de acordo como a demanda de seus estudantes, utilizando para esse desenvolvimento o passo a passo descrito no tutorial para professores.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo didático virtual, que auxilie o ensino de Genética, a partir de percepções de docentes sobre os conteúdos mais problemáticos quanto ao aprendizado pelos estudantes.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Investigar, a partir de um levantamento bibliográfico, as experiências sobre a metodologia do uso dos jogos didáticos em genética, formatos de jogos existentes e suas possibilidades no processo ensino/aprendizagem, em fontes digitais usuais de professores do Ensino Médio;

2. Elaborar a partir de um diagnóstico prévio, um jogo didático virtual, aplicativo em forma de Quiz, para utilização em Android, utilizando uma plataforma gratuita;
3. Desenvolver o aplicativo Genética Quiz, com temas identificados a partir de um diagnóstico prévio com os docentes, abordando os temas de maior dificuldades apresentados pelos estudantes.
4. Produzir um tutorial sobre o jogo, tanto para o professor como para o estudante.

1.3 JUSTIFICATIVA

O uso do jogo didático é um importante recurso, no qual o professor poderá favorecer a apropriação de conceitos e desenvolver a capacidade de resolução de problemas, atendendo as necessidades de novas ferramentas de ensino, onde o estudante sintase mais atraído e envolvido no processo ensino/aprendizagem.

No entanto, realizando uma breve pesquisa, é possível observar que existem várias propostas de jogos didáticos para o ensino da Genética. Porém, as sugestões ocorrem mediante a elaboração e a construção de materiais, desta forma, o professor depara-se com as dificuldades financeiras, pois muitas escolas, não disponibilizam de verba para tal.

Outro problema diagnosticado, mesmo quando a escola disponibiliza verba para a aquisição de materiais, está na dificuldade em adquirir esses jogos didáticos da disciplina, pois não são encontrados com facilidade no mercado.

Diante destes entraves, pretendeu-se desenvolver um jogo didático utilizando a tecnologia, ao desenvolver um aplicativo para celular Android, que auxilie o ensino de Genética, a partir de percepções de docentes sobre os conteúdos mais problemáticos quanto ao aprendizado pelos estudantes. Entendemos, portanto que, a partir dos avanços das tecnologias da informação e da comunicação, e de maneira especial a Internet, o celular passou a ser um instrumento na área educacional, pois, facilitou o acesso ao conhecimento, informação e aprendizagem através de uma variedade maior de recursos.

Assim, esperamos que a partir da elaboração de um jogo didático virtual – Quiz, possamos disponibilizar um recurso para os estudantes desenvolverem habilidades de resolução de problemas, melhorar a apropriação de conceitos e proporcionar um ensino /aprendizagem de temas sobre Genética e que atenda as novas demandas no processo de aquisição e apropriação do conhecimento.

2. METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho trata do desenvolvimento de um instrumento que possa contribuir, de forma prática, para o ensino de Genética no Ensino Médio e ser utilizado por outros professores e estudantes.

Para este estudo, utilizamos uma abordagem quantitativa, que segundo Prodanov e Freitas (2013) é uma pesquisa que considera tudo que pode ser quantificável, e ainda pode traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Quanto à natureza desta pesquisa, a mesma trata de uma pesquisa básica, pois conforme os objetivos propostos teve o intuito de gerar conhecimentos novos, para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista (GERHADT; SOUZA, 2009). E ainda, destaca-se por ser uma pesquisa exploratória, com a finalidade de obter informações por meio de levantamento bibliográfico, utilizando-se de artigos científicos, páginas da web site, etc., que possibilitou a formulação de hipóteses com o objeto que foi investigado e descrito durante o processo da pesquisa.

2.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para a realização da presente pesquisa, primeiramente a mesma foi organizada e executada em etapas: levantamento bibliográfico, elaboração e aplicação de questionário para professores do Ensino Médio, seleção dos conteúdos para o jogo didático, descrição do quiz, descrição da elaboração do aplicativo Android, tutorial para estudantes e professores.

No primeiro momento ocorreu o levantamento bibliográfico com o propósito de investigar as experiências sobre a metodologia do uso dos jogos didáticos em genética, formatos de jogos existentes e as possibilidades no processo ensino/aprendizagem. Este levantamento foi realizado no início e durante todo o desenvolvimento desta tese de dissertação de mestrado. Priorizamos levantar trabalhos/publicações em Português, devido a facilidade para utilização por parte de professores.

No segundo momento ocorreu a elaboração e a aplicação de um questionário online, utilizando o Formulário Google (Apêndice 1) para professores do Ensino Médio que integram o programa PROFBIO (Mestrado Profissional em rede para professores de Biologia) e para professores que não fazem parte do mesmo programa, buscando um diagnóstico das dificuldades enfrentadas no ensino da Genética.

A partir das respostas dos questionários aplicados aos professores, analisamos as maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao estudo da Genética, realizamos a seleção de conteúdos relevantes para aplicação em jogo didático, relacionado aos conteúdos de Genética Molecular e Clássica, afim de direcionar a utilização do mesmo para estudantes do 1º e 3º ano do Ensino Médio.

Elaboramos um jogo didático, que consiste em um Quiz (jogo de perguntas e respostas), as perguntas foram pensadas de acordo com as dificuldades apresentadas pelos professores por meio do questionário.

Com as questões do jogo didático definida, as mesmas foram utilizadas para a confecção de um aplicativo para celular Android, através de uma plataforma gratuita.

E na última etapa houve a produção de um tutorial referente ao jogo e ao aplicativo para celular Android tanto para professores quanto para os estudantes.

2.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Com o levantamento bibliográfico, pretendeu-se identificar o universo de publicações sobre jogos didáticos relacionados a Genética, e que podem ser utilizados como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Para este levantamento foram consultadas as fontes GOOGLE Acadêmico, REA Paraná, Portal da CAPES e o *site* da Revista Genética na Escola, utilizando sites e artigos escritos na Língua Portuguesa por serem as fontes digitais usuais de professores do Ensino Médio.

Os critérios adotados para a inclusão dos artigos científicos foram: artigos publicados no períodos de 2006 à 2020 na área da Educação, área da Genética, publicados na íntegra, utilizando como palavras-chaves: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética, as primeiras consultas ocorreram no período de março e abril de 2019 e as consultas complementares ocorreram no período de maio de 2019 a junho de 2020, sendo que a primeira análise dos artigos fez parte do trabalho de conclusão de curso (TCC) do curso de Especialização em Genética para professores do Ensino Médio.

A pesquisa, consistiu em realizar um levantamento de artigos científicos que tinham como tema a utilização de jogos didáticos para alunos do Ensino Médio. Cada publicação foi analisada no que se refere à compreensão dos conceitos da Genética e a viabilidade da reprodução e utilização do instrumento para os alunos e professores. Desta forma foi produzida uma Ficha Técnica de Análise, em forma de quadro, composta por: Título do estudo, Conteúdo de Genética, Método Avaliativo, Tipo de estudo, Instituição, Periódico, Classificação (Qualis–

período quadriênio 2013-2016) do Periódico, Ano de Publicação, Palavra-chave que recuperou o artigo, Palavra-chave do artigo, Autores e Síntese do Estudo.

Foram excluídos do levantamento bibliográfico os trabalhos/artigos que não apresentavam o jogo didático de própria autoria, ou seja, aqueles que descreviam a aplicação do jogo didático de outro autor, pelo fato que essas sugestões já terem sido analisadas, e os artigos que mesmo mencionando a palavra jogo didático, em sua íntegra apresentavam a proposta com modelo didático sem características de jogo.

2.2.2 SELEÇÃO DOS CONTEÚDOS

Para a seleção dos conteúdos optou-se em aplicar um questionário online, utilizando o Formulários Google (Apêndice 1), para os professores de Biologia integrantes do PROFBIO e também para professores que não fazem parte do mesmo programa, residentes do município de Curitiba e região metropolitana. Obtivemos 49 participantes do PROFBIO e 30 participantes que não fazem parte do programa, totalizando uma amostra de 79 questionários respondidos. O mesmo teve o intuito de coletar dados relevantes para a seleção dos conteúdos, baseado nas experiências cotidianas dos colegas de profissão e principalmente nas maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes no que diz respeito aos conteúdos da Genética Molecular e Clássica.

A aplicação de um mesmo questionário para professores que tem acesso a uma formação continuada como o PROFBIO e para professores que não participam do mesmo programa, teve como intuito a verificação na opinião em relação as dificuldades no ensino em Genética, se apresentariam diferenças.

2.2.3 ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO – QUIZ E SEUS TUTORIAIS

A partir da análise das respostas dos questionário aplicados aos professores do Ensino Médio, foi possível detectar as maiores dificuldades dos estudantes em relação aos conteúdos em Genética. Decidimos diante disso, confeccionar um jogo didático de perguntas e respostas, denominado Genética Quiz, composto de dezoito questões, divididas em categorias de acordo com o conteúdo específico (Apêndice 2).

Tanto para o tutorial quanto para o Genética Quiz, propusemos aos professores trabalhar em uma ordem diferenciada do habitual, iniciando por questões de matemática básica e noções de probabilidade, para posteriormente iniciar os conteúdos relativos à Genética,

seguindo a ordem: Equilíbrio de Hardy- Weinberg; Primeira Lei de Mendel; Segunda Lei de Mendel; Divisão celular – gametas; Cromossomo – estrutura fina do DNA; Transcrição e tradução – síntese proteica; Mutação – variabilidade; Expressão genica- resposta ao ambiente – Evolução. Atendo assim as maiores dificuldades dos estudantes e possibilitando uma outra perspectiva em relação a ordem como estes conteúdos aparecem nos livros didáticos.

Para a confecção do aplicativo para celular Android, utilizamos uma plataforma gratuita, sem a necessidade de um programador, a mesma tem a opção depois da criação do jogo quiz de compartilhamento em redes sociais, por meio de um link e um QR Code, ou ainda possui a opção de publicar o aplicativo na loja Google Play, para essa publicação é necessário criar uma conta de desenvolvedor e pagar uma única taxa. Por tanto o aplicativo desenvolvido é gratuito para os usuários.

Com o intuito de divulgar o jogo Genética Quiz, para que seja utilizado em sala de por outros professores e que pode ser mais uma ferramenta facilitadora, elaboramos um tutorial para os professores (Apêndice 3), explicando as formas que o aplicativo pode ser acessado; a proposta da ordem das questões em relação as dificuldades dos estudantes.

O tutorial apresenta um passo a passo de como utilizar a plataforma para criar outros jogos em formato de quiz, para ser utilizado com outros conteúdos, ou para atender uma demanda específica dos estudantes.

O tutorial para os estudantes (Apêndice 4) apresenta as formas de acesso ao aplicativo de acordo com as possíveis formas de como o professor disponibilizou, podendo ser por meio de link, QR Code ou na loja Google Play e o passo a passo de como jogar.

3. RESULTADO

3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A partir da utilização das palavras-chave para as buscas de publicações nas fontes digitais consultadas, obtivemos cinquenta e seis artigos, referentes a jogos didáticos em Genética, sendo que dois dos trabalhos descrevem a sugestão de dois tipos de jogos didáticos diferentes, totalizando cinquenta e oito sugestões de jogos didáticos em Genética.

Por meio de uma análise qualitativa observa-se trabalhos diversificados quanto aos jogos didáticos, no que se refere quanto ao tipo de jogo proposto (Quadro 1), a utilização de materiais e a sua aplicabilidade como ferramenta facilitadora no processo de ensino/aprendizagem, ficando evidente que a utilização dos mesmos pode ser um recurso pedagógico viável no ensino da Genética.

QUADRO 1: CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DE JOGO DESCRITO/ANALISADO/PROPOSTO.

| Tipos de Jogos | Total - % |
|-----------------------|------------------|
| Cartas | 9- 15,51% |
| Dados (Bozó) | 1- 1,73% |
| Dominó | 5- 8,62% |
| Memória | 6- 10,35% |
| Passa ou repassa | 1- 1,73% |
| Quebra – cabeça | 4- 6,89% |
| Queimada | 1- 1,73% |
| Tabuleiro | 14- 24,13% |
| Virtual | 8- 13,79% |
| Baralho | 4- 6,89% |
| Quiz | 3- 5,17% |
| Amarelinha | 1- 1,73% |
| Bingo | 1- 1,73% |
| Total geral | 58- 100% |

Analisando o quadro 1, percebemos que a maioria dos jogos didáticos propostos são de tabuleiro, seguido de jogos de cartas/ baralho/ memória, das cinquenta e oito sugestões de jogos somente oito são virtuais, utilizando algum tipo de tecnologia dentre elas: computador por meio do *software* Microsoft Office PowerPoint (Windows); *software* de autoria de uso livre

– JClíc; WebQuest; plataforma digital como a GoConqr© (criação de flashcards, quiz e mapa metal); Scratch e leitura de QR Codes, na maioria dos artigos não são disponibilizados o link para o acesso do jogo em si, o que dificulta a utilização do mesmo por outros professores. Seguindo essa análise a partir do levantamento bibliográfico, não acessamos nenhuma sugestão de jogo didático que fosse um aplicativo utilizando uma plataforma gratuita sem o uso de programador.

O quadro 2 mostra a relação dos conteúdos de Genética proposto nos artigos analisados, observou-se maiores quantidades de jogos didáticos dedicados aos conteúdos da Genética Mendeliana envolvendo os mecanismos da Primeira e a Segunda Lei de Mendel com 31,04 %, seguidos de Genética Básica e os principais conceitos utilizados em Genética com 17,25 % e Estrutura Molecular do DNA e suas funções com 13,80 %. Percebemos que jogos abordando conteúdos referente a Tecnologia do DNA Recombinante representado por 8,63 % e seguindo o número de representações os jogos envolvendo o Sistema sanguíneo ABO e fato Rh foram de 6,90%. Os assuntos como síndromes genéticas, aneuploidias e divisão celular tiveram uma representação de 5,17 %, jogos envolvendo herança recessiva ligada ao cromossomo X foram de 3,44 %. Jogos como Genética de populações; Interação Gênica e Genética Forense foram pouco representados ambos com 1,75%.

QUADRO 2: CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONTEÚDO DE GENÉTICA PROPOSTO NOS ARTIGOS ANALISADOS

| Conteúdo de Genética | Número de jogos - % |
|---|----------------------------|
| Genética Mendeliana | 18- 31,04 % |
| Genética Básica e Conceitos | 10- 17,25 % |
| Estrutura Molecular do DNA e suas funções | 8- 13,80 % |
| Tecnologia do DNA Recombinante | 5- 8,63 % |
| Sistema sanguíneo ABO e Fator Rh | 4- 6,90 % |
| Síndromes genéticas, aneuploidia | 3- 5,17 % |
| Divisão celular: Mitose e Meiose | 3- 5,17 % |
| Herança recessiva ligada ao cromossomo X | 2- 3,44 % |
| Genética de populações | 1- 1,72 % |
| Interação Gênica | 1- 1,72 % |
| Genética Forense | 1- 1,72 % |
| Evolução | 1- 1,72 % |
| Biotecnologia | 1- 1,72 % |
| Total geral | 58- 100 % |

Dos cinquenta e seis trabalhos recuperados e analisados 37,5% apresentam um método avaliativo (Quadro 3). Destes, 52,38% utilizaram um questionário pré- teste e um pós- teste para avaliar o entendimento de conteúdos e a opinião dos estudantes em relação ao jogo; e 28,57% apresentaram como método avaliativo escrito (questionários e elaboração de mapa

conceitual); 14,28% apresentaram somente um questionário de satisfação quanto a aplicação do jogo didático e 4,76% descreveram o comportamento dos estudantes durante a execução do jogo.

Ainda nesta perspectiva, 62,5% dos trabalhos analisados não apresentam nenhum método avaliativo do jogo proposto (Quadro 3).

E ainda em relação aos trabalhos recuperados e analisados que apresentam um método avaliativo, destes 85,72% foram considerados que tiveram um resultado positivo, 4,76% foram considerados com resultado negativo, pois os estudantes não atingiram os objetivos após a aplicação do jogo didático, e 4,76 foram considerados de forma parcial, pois os estudantes não desenvolveram compreensão total dos conceitos e não conseguiram responder adequadamente a avaliação escrita. E ainda 4,76% apresentaram um método avaliativa porém não descreverem seus resultados. Em relação ao tipo de estudo 71,43% dos trabalhos são do tipo qualitativo enquanto 28,57% são do tipo quantitativo.

QUADRO 3: ARTIGOS QUE APRESENTARAM MÉTODOS AVALIATIVOS PARA VERIFICAR O ENTENDIMENTO DE CONCEITOS OU PROCESSOS GENÉTICOS

| Artigo | Método Avaliativo | Resultado |
|---|--|---|
| Artigo 3- Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da Genética utilizando jogos didáticos. | Por meio de observação dos estudantes quanto a associação correta das cartas durante a execução do jogo. | Os alunos compreendem parcialmente os conceitos básicos da Genética quanto às associações/relações, sem estabelecer articulações e sobreposições. |
| Artigo 14 - “Salada de aminoácidos” | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | Os alunos não desenvolveram compreensão total deste conceito e não conseguem responder adequadamente a avaliação escrita |
| Artigo 15 - Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo. | A função educativa do jogo foi atingida, os alunos aprimoraram seus conhecimentos sobre a molécula de DNA e melhoraram sua visão a respeito do assunto. |
| Artigo 18 - Jogos lúdicos como ferramenta didática para o ensino de genética e biologia molecular. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo. | A função educativa do jogo foi atingida, portanto, a utilização de jogos didáticos é de grande valia |
| Artigo 20 - Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Os autores relatam que conseguiram atingir seus objetivos com a aplicação do jogo didático. |
| Artigo 24 - Jogos didáticos: estratégia de aprendizagem no ensino de genética | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | A autora relata que o aplicação dos jogos houve aproveitamento de 96% na média da turma, poucos estudantes erram as sequencias propostas. |

| | | |
|---|---|--|
| Artigo 26 - Contextualizando a genética: O jogo como ferramenta didática | Questionário para avaliação da satisfação quanto a aplicação do jogo. | Segundo o autor os estudantes apresentaram uma boa satisfação quanto ao recurso utilizado. |
| Artigo 28 - Entendendo os cromossomos sexuais e a herança ligada ao sexo na espécie humana. | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | A autora descreve que no geral os estudantes atingiram os objetivos em relação a compreensão dos conceitos. |
| Artigo 29 - Jogo didático “o caminho do desenvolvimento”: uma abordagem lúdica para o ensino de biologia. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Os autores perceberam que houve uma maior compreensão dos conceitos por parte dos estudantes. |
| Artigo 32 - Assimilando a síntese proteica com auxílio de jogo didático | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | O autor não menciona os resultados obtidos após aplicação do jogo didático. |
| Artigo 33 - Do menor para o maior, software jclíc - uma ferramenta de ensino-aprendizagem | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | A autora percebeu que houve uma maior compreensão dos conceitos por parte dos estudantes. |
| Artigo 38 - Aprender genética de uma maneira mais divertida: a utilização de quebra-cabeça para entender heredogramas. | Questionário para avaliação da satisfação quanto a aplicação do jogo. | A autora afirma que a aplicação desse recurso se apresentou de maneira eficiente. |
| Artigo 39 - Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: a aprendizagem por meio do lúdico. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Segundo as autoras obtiveram resultados satisfatórios após a aplicação do jogo didático. |
| Artigo 41 - Jogos digitais: uma vivência na sala de aula de biologia | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | A autora confirma a eficácia no aprendizado dos estudantes nos conteúdos Replicação, Transcrição e Tradução do material genético |
| Artigo 44 - Educar genética: instrumentos didáticos para a formação docente e o ensino das leis de Mendel. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Os autores concluem que a utilização do jogo é eficiente, tornando significativo os processos de ensino e aprendizagem. |
| Artigo 45 - Utilização do jogo “dominó mutante” como ferramenta de ensino em genética no ensino médio. | Questionário para avaliação da satisfação quanto a aplicação do jogo | A autora afirma que a utilização é eficiente, tornando significativo os processos de ensino e aprendizagem. |
| Artigo 47 - Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Os autores concluem que a utilização do jogo é eficiente, tornando significativo os processos de ensino e aprendizagem. |

| | | |
|---|--|---|
| Artigo 48- KRONUS: Refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. | Questionário para avaliação da satisfação quanto a aplicação do jogo | Segundo o autor os estudantes apresentaram uma boa satisfação quanto ao recurso utilizado. |
| Artigo 53- Uma proposta lúdica para o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio. | Questionários (pré-teste e pós- teste) e opinião sobre o jogo | Segundo as autoras obtiveram resultados satisfatórios após a aplicação do jogo didático. |
| Artigo 54- O jogo do ciclo celular – uma alternativa para o Ensino de Biologia. | Avaliação Escrita dos conteúdos abordados no jogo didático | Segundo os autores os estudantes aumentaram suas percepções em relação ao tema. |
| Artigo 55- Perfil da genética: uma maneira divertida de memorizar conteúdos. | Questionário para avaliação da satisfação quanto a aplicação do jogo | Segundo os autores os estudantes apresentaram uma boa satisfação quanto ao recurso utilizado. |

Em relação ao periódico ao qual foram encontrados os referidos artigos, observa-se que 35,71% se referem a Revista Genética na escola, e 28,57% foram retirados do REA Paraná e o restante dos artigos 35,72% foram obtidos através do Portal da CAPES e por meio de pesquisa do GOOGLE Acadêmico, publicados em várias revistas indexadas (Quadro 4).

QUADRO 4: PERIÓDICO E CLASSIFICAÇÃO DO PERIÓDICO

| Periódico | Quantidade de artigos | Classificação do periódico |
|--|------------------------------|-----------------------------------|
| Genética na Escola | 20 | B4 |
| REA Paraná | 16 | - |
| Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE | 1 | - |
| Ciência e Cognição | 1 | B2 |
| Revista de Ensino de Bioquímica | 2 | B1 |
| Revista eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia | 1 | - |
| Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias | 1 | - |
| Revista Eletrônica <i>Ludus Scientiae</i> | 1 | - |
| Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação | 1 | A2 |
| TEDE- Sistema de publicação eletrônica de Teses e Dissertações | 1 | - |
| Repositório Institucional UNESP | 1 | - |
| SBC – Proceedings of SBGames | 1 | - |
| Congresso Internacional das licenciaturas-COINTER- PDVL 2019 | 1 | - |
| Repositório Institucional da Universidade de Sergipe- RI/UFS | 1 | - |
| Anais do Congresso Nacional de Biólogos - Vol. 8: Congrebio | 1 | - |

| | | |
|--|---|----|
| Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA | 1 | B4 |
| Experiências em Ensino de Ciências | 1 | - |
| Revista Espacios | 1 | B1 |
| XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica | 1 | - |
| Revista Amazônica de Ensino de Ciências | 1 | B2 |
| Não identificado | 1 | - |

Quando analisado o ano de publicação dos artigos observamos (Quadro 5) que a maior parte dos artigos analisados foram publicados no ano de 2015 e que a grande maioria desses artigos foi publicado no REA Paraná.

QUADRO 5: QUANTIDADE PUBLICAÇÕES POR ANO

| Ano de publicação | Quantidade de publicações |
|-------------------|---------------------------|
| 2006 | 2 |
| 2008 | 2 |
| 2009 | 2 |
| 2010 | 5 |
| 2011 | 6 |
| 2013 | 1 |
| 2014 | 6 |
| 2015 | 14 |
| 2016 | 6 |
| 2017 | 2 |
| 2018 | 7 |
| 2019 | 3 |

A seguir são descritos os artigos sobre os jogos didáticos propostos a partir dos critérios pré-estabelecidos. Do artigo 1 a 22, as análises fizeram parte do meu TCC do curso Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio e de 23 a 56, foram a partir do levantamento deste projeto.

| |
|---|
| Artigo 1 |
| Título do estudo: Show da Genética: um Jogo Interativo para o Ensino de Genética. |
| Conteúdo de Genética: Genética Clássica e Estrutural; Genética Molecular. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: UNESP de Botucatu (SP) |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2008 |
| Autores: Emanuel Ricardo Monteiro Martinez, Ricardo Toshio Fujihara e César Martins |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Ensino; jogo; Genética |

Síntese do estudo: O trabalho configura a descrição de um manual de jogo didático intitulado “Show da Genética”, no qual, os autores deixam claro que o modelo de jogo pode ser modificado pelos professores em relação as questões utilizadas. O jogo didático descrito foi inspirado no programa “Show do Milhão”, produzido pelo canal SBT. O jogo “Show da Genética” foi desenvolvido por meio do *software* Microsoft Office PowerPoint (Windows), segundo os autores esse modelo pode ser aplicado de outras formas, como por exemplo, utilizando o quadro de giz, texto em papel, encenação teatral. Por se tratar de um manual, os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade, porém de fácil reprodução, não necessita de muitos materiais.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 2 | |
| Título do estudo: “Genética revisando e fixando conceitos” | |
| Conteúdo de Genética: Principais conceitos da Genética Básica. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Centro Universitário Nilton Lins (CUNL) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM) | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2006 | |
| Autores: Silvia Cássia Brandão Justiniano, Raquel Borges Moroni, Fábio Tonissi Moroni e Joselita Maria Mendes dos Santos. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Memorizando Genética; Atividades lúdicas; Conceitos de Genética | |
| Síntese do estudo: O trabalho tem como objetivo apresentar a descrição do jogo intitulado “Genética revisando e fixando conceitos”, no qual o mesmo constitui em uma sugestão de confecção de cartas com conceitos e significados desenvolvidos ao longo dos conteúdos de Genética, por tanto trata-se de um jogo de memória, permitindo ao aluno o exercício de memorização de conceitos e na fixação do conteúdo. Os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade, porém de fácil reprodução, não necessita de muitos materiais. | |

| | |
|--|--------------------------------------|
| Artigo 3 | |
| Título do estudo: Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da Genética utilizando jogos didáticos. | |
| Conteúdo de Genética: Conceitos básicos em Genética, Ciclo celular, Primeira Lei de Mendel. | |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Por meio de observação dos estudantes quanto a associação correta das cartas durante a execução do jogo. | |
| Tipo de estudo: Quantitativo | |
| Instituição: UFRPE | |
| Periódico: - | Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2008 | |
| Autores: Alba Flora Pereira, Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão, Zélia Maria Soares Jófili | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de Genética; jogos. | |
| Síntese do estudo: O objetivo do trabalho é analisar a aplicabilidade e as potencialidades educacionais dos seguintes jogos didáticos: jogo trinca de cartas que propõe o estabelecimento de associação de uma tríade entre palavra/conceito/imagem, dentro dos seguintes conteúdos: gene, genótipo, fenótipo, cromossomo, cromossomo homólogo, gene | |

alelo, ciclo celular, probabilidade, RNA, DNA, cromatina, proteína e 1ª Lei de Mendel. E o **jogo de dominó** que estabelece relação de conceitos e imagens, utilizando nove conceitos relevantes da Genética; os jogos foram trabalhados na sequência. Quanto à aplicabilidade e as pontencialidades do jogo didático os autores deixam registrado que houve a compressão do conceito básicos em Genética. Os autores não disponibilizam o jogo para a reprodução e isso torna-se uma barreira para outros professores que desejam aplicar a atividade em sala.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 4 | |
| Título do estudo: Ajudando a fixar conceitos de Genética | |
| Conteúdo de Genética: Principais conceitos em Genética Básica; Genética Molecular; Código Genético; Ciclo celular. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal de Lavras – UFLA | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2006 | |
| Autores: Magno Antonio Patto Ramalho, Flavia Barbosa Silva, Gracieli Simoneti da Silva, João Cândido de Souza | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Ensino Médio; aprendizado. | |
| Síntese do estudo: O trabalho configura a descrição de um manual de jogo didático semelhante ao dominó, exceto que as “peças”, ao invés de terem números, contem perguntas de um lado e respostas do outro, vale ressaltar que, em cada peça, pergunta e resposta não são correspondentes. A proposta pode ser reproduzida, pois não necessita de muitos matérias. Os autores não relatam a sua jogabilidade, somente mencionam que o jogo foi testado por professores do Ensino Médio e obtiveram alto grau de aceitação da proposta. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 5 | |
| Título do estudo: Síndromes cromossômicas em uma nova perspectiva de aprendizagem | |
| Conteúdo de Genética: Síndromes genéticas, aneuploidia | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2011 | |
| Autores: Amanda Silva Gomes, Fernanda Alves Oliveira, Sabrina Aparecida Soares de Sousa, Patrícia de Abreu Moreira. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: jogo da memória; síndromes genéticas; aneuploidia. | |
| Síntese do estudo: O jogo da memória propõe o estabelecimento de associação de uma tríade entre palavra/conceito/imagem, relacionadas às síndromes humanas provocadas por alterações no número de cromossomos do indivíduo. O mesmo apresenta o passo-a-passo da confecção das cartas e as regras. O jogo foi apresentado pelos acadêmicos em um mini curso de genética, os testes realizados foram somente entre os próprios acadêmicos. Portanto, não foram realizados testes com estudantes; os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade, porém de fácil reprodução, não necessita de muitos materiais. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 6 | |
| Título do estudo: “Baralho mutante” para o ensino das alterações cromossômicas numéricas Aneuploidias. | |
| Conteúdo de Genética: alterações cromossômicas numéricas do tipo Aneuploidias | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2018 | |
| Autores: Tiago Marafiga Degrandi, Alessandro Lick Cordeiro, Amanda de Araújo Soares, Danon Clemes Cardoso, Iris Hass. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta | |
| Síntese do estudo: O jogo de cartas tem como objetivo elucidar o tema das alterações cromossômicas numéricas do tipo Aneuploidias. A finalidade do jogo é a montagem de um cariótipo hipotético formado por dez pares de cromossomos ($2n=20$), que inclui nove pares de cromossomos autossômicos e um par de cromossomos que determinam o sexo. O baralho é composto por 110 cartas. Além do jogo proposto, os autores sugerem que o baralho também pode ser utilizado para abordar temas básicos como montagem de cariótipos, morfologia dos cromossomos, meiose e gametogênese. O mesmo apresenta o passo-a-passo da confecção das cartas e as regras. Porém, os autores não relatam testes com estudantes, nem sua jogabilidade e viabilidade. O material é fácil reprodução, não necessita de muitos itens. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 7 | |
| Título do estudo: “Na trilha do sangue”: O jogo dos grupos sanguíneos. | |
| Conteúdo de Genética: Sistema sanguíneo ABO e Fator Rh | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Quantitativo | |
| Instituição: UFS | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2009 | |
| Autores: Bruno Lassmar Bueno Valadares e Rafael de Oliveira Resende | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: jogo didático; grupos sanguíneos; atividade lúdica | |
| Síntese do estudo: O trabalho tem como objetivo apresentar o manual jogo “Na Trilha do Sangue”, o mesmo serve ao professor como instrumento para abordagem do tema de grupos sanguíneos, permitindo ao aluno o exercício do raciocínio e a interpretação de questões que auxiliam na fixação do conteúdo. Jogo de tabuleiro, de fácil impressão e confecção dos dados. | |

| | |
|---|--|
| Artigo 8 | |
| Título do estudo: Jogo Leis de Mendel - Ensinando genética de forma lúdica | |
| Conteúdo de Genética: Primeira e Segunda Lei de Mendel. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: UPE | |
| Periódico: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE | |
| Classificação do periódico: - | |
| Ano de publicação: 2014 | |

| |
|---|
| Autores: Jakeline Soares de Lima, Victor Afonso dos Santos |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. |
| Síntese do estudo: O artigo apresenta o jogo Leis de Mendel, software educativo que tem como objetivo proporcionar um aprendizado lúdico e interativo da genética Mendeliana. O jogo conta com um agente pedagógico que auxiliará o usuário durante a assimilação dos conceitos, estes são apresentados de forma lúdica e interativa, onde o usuário participará ativamente de todos os cruzamentos realizados com as ervilhas. O jogo é apresentado estilo de jogo puzzle ou “quebra-cabeça, não apresenta punições e o pode fazer quantas tentativas forem necessária até chegar ao acerto e assim desbloqueando fases seguintes. Os autores não testaram sua aplicabilidade e jogabilidade com alunos do ensino médio, somente mencionaram que essa seria uma etapa futura para o projeto. No artigo existe somente a descrição da ideia do jogo, não é oportunizado maiores dados do jogo e nem um link que direcione para o jogo propriamente dito. |

| |
|--|
| Artigo 9 |
| Título do estudo: Carteando com Mendel |
| Conteúdo de Genética: Leis de Mendel |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco e Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2016 |
| Autores: Carolina Vianna Morgante, Jane Eyre Gabriel, Tarcísio Dourado Santos. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. |
| Síntese do estudo: O jogo de cartas tem por objetivo mobilizar conceitos essenciais ao entendimento das Leis de Mendel, explorando conceitos, tais como fenótipo/genótipo, cromossomos homólogos, genes, alelos, ploidia e formação de gametas, recessividade/dominância e homocigose/ heterocigose. O trabalho apresenta a descrição do jogo intitulado “Carteando com Mendel”, no qual o mesmo constitui em uma sugestão de confecção de cartas, permitindo ao aluno o exercício de memorização de conceitos e na fixação do conteúdo. Os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade. Jogo de cartas, de fácil impressão e confecção dos dados. |

| |
|---|
| Artigo 10 |
| Título do estudo: Dominó Gênico: interagindo para compreender a interação gênica. |
| Conteúdo de Genética: Interação Gênica. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2014 |
| Autores: Luciana Medeiros Leite, Laura Firminio Sampaio, Renato Caparroz. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta |
| Síntese do estudo: O jogo de dominó tem por objetivo auxiliar na compreensão do mecanismo da interação gênica. Nas peças do dominó foram utilizadas imagens encontradas nos livros didáticos do Ensino Médio, referente a forma das cristas das galinhas. Os autores |

afirmam que o jogo pode ser jogado sem o conhecimento prévio por parte dos alunos e que é uma ferramenta didática que o aluno pode desenvolver os conceitos jogando. Os autores relatam que o dominó foi utilizado em nove oficinas com estudantes do Ensino Médio que demonstraram entusiasmo com a dinâmica da atividade, porém são relatos informais. O trabalho apresenta os componentes que integram o jogo, o qual são de fácil reprodução e as regras gerais do jogo.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 11 | |
| Título do estudo: Embaralhando Mendel e suas leis | |
| Conteúdo de Genética: Principais conceitos em Genética e as Leis de Mendel. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal de Uberlândia. | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2016 | |
| Autores: Aline Gomes de Souza, Izabella Cristina Costa Ferreira, Jéssica Regina da Costa Silva, Victor Alexandre Félix Bastos, Ana Maria Bonetti | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. | |
| Síntese do estudo: O jogo de cartas tem por objetivo mobilizar conceitos essenciais ao entendimento das Leis de Mendel, explorando conceitos, tais como segregação independente, formação de gametas, fecundação, genótipo, fenótipo e transmissão de características genéticas. O trabalho apresenta a descrição do jogo intitulado “Embaralhando Mendel e suas leis”, no qual o mesmo constitui em uma sugestão de confecção de 108 cartas, permitindo ao aluno o exercício de memorização de conceitos e na fixação do conteúdo. O mesmo apresenta o passo-a-passo da confecção das cartas e as regras, sendo de fácil e reprodução e baixo custo. Os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 12 | |
| Título do estudo: Que ervilha sou eu? | |
| Conteúdo de Genética: Conceitos básicos em Genética e as Leis de Mendel | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal de Uberlândia | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2016 | |
| Autores: Luiza Diniz Ferreira Borges, Isaura Beatriz Borges Silva, Marina Cristina Tomasini, Dayane Dotto de Moraes, Priscila Costa Freitas ¹ , Luna Nascimento Vargas, Anna Clara Rios Moço, Ana Maria Bonetti. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. | |
| Síntese do estudo: O jogo de cartas “que ervilha sou eu?” mobiliza os conceitos da Genética Mendeliana, principalmente as relações de dominância e recessividade dos alelos, as proporções dos diferentes fenótipos na descendência e a relação entre genótipo e fenótipo, permitindo ao estudante o exercício de memorização de conceitos e na fixação do conteúdo. O mesmo apresenta o passo-a-passo da confecção das cartas e as regras. Porém, não foram realizados testes com estudantes, portanto, os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade, o material é de fácil reprodução, não necessita de muitos itens. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 13 | |
| Título do estudo: O Mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da Genética | |
| Conteúdo de Genética: Conceitos Básicos em Genética e Biologia Forense | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2018 | |
| Autores: Érika de Carvalho, Stella de Paula Lopes, Mayara Drumond Faustino Magalhães, Mayara Roncante Lima, Natália Cardoso de Araújo Brandão, Raquel de Almeida Cavalieri Silva, Mônica Bucciarelli Rodriguez. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. | |
| Síntese do estudo: O jogo de tabuleiro investigativo alia competição à aplicação de conceitos genéticos, ressaltando o uso de conhecimento genético na Biologia Forense, a proposta do jogo é de investigação de um crime, adaptado do conto “ <i>O Mistério de Marie Rogêt</i> ”, de Edgar Allan Poe, cujo objetivo é descobrir quem é o criminoso, utilizando evidências que ajudem a desvendar o mistério empregando conhecimentos de Genética. O grupo vencedor será aquele que apresentar informações relevantes e o raciocínio usado para chegar à conclusão. Porém, os autores não relatam testes com estudantes, nem sua jogabilidade e viabilidade. O material é fácil reprodução, não necessita de muitos itens. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 14 | |
| Título do estudo: Utilização do jogo “Salada de aminoácidos” para o entendimento do código genético degenerado. | |
| Conteúdo de Genética: Estrutura Molecular do DNA ; código genético | |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes foram submetidos a uma avaliação escrita referente ao conteúdo código genético, conceitos de tradução, transcrição, códon de início e de parada, para o diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem. | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2011 | |
| Autores: Andrielle Castilho Fernandes; Alicia Greyce Turatti Pessolato; Lucas Eduardo Botelho de Souza; Ricardo Bonfim-Silva; Priscilla Carnavale Gomes Ferreira; Gustavo Leopoldo Rodrigues Daré | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: código genético degenerado; ferramenta didática; ensino de ciências. | |
| Síntese do estudo: O objetivo do trabalho é analisar a aplicabilidade e as potencialidades educacionais do jogo didático “Salada de Aminoácidos” como recurso de aprendizagem da degeneração do código genético e dos processos biológicos que compõem o dogma central. O jogo didático consiste basicamente em um quebra-cabeça, no qual, foi escolhida a proteína precursora da insulina devido ao seu tamanho e pelo fato de que a insulina está vinculada ao diabetes, o jogo divide-se em etapas: 1ª montagem do quebra- cabeça; 2ª tradução inversa do RNAm; 3ª transcrição inversa do DNA; | |

Quanto à aplicabilidade e as pontencialidades do jogo didático os autores deixam registrado que houve a compressão do conceito de código degenerado durante a execução da tarefa, porém os alunos não desenvolveram compressão total deste conceito, ao não conseguirem responder adequadamente a avaliação escrita. Para aprimorar esta etapa, os autores propõem a substituição da tabela tradicional do código genético por uma tabela simplificada, ou seja, há um potencial no jogo, porém é preciso aprimorar o mesmo. O jogo fácil de reproduzir em sala de aula.

Artigo 15

Título do estudo: Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia.

Conteúdo de Genética: Estrutura Molecular do DNA e suas funções

Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes responderam um pré-questionário antes da aplicação do jogo com a finalidade de sondar os conhecimentos prévios dos estudantes; e responderam um questionário pós- jogo com o intuito de coletar a opinião dos estudantes sobre o jogo e o nível de contribuição para o aprendizado dos conceitos sobre o tema em questão.

Tipo de estudo: Qualitativo

Instituição: Centro Universitário da Cidade (UNIVERCIDADE), Rio de Janeiro

Periódico: Ciência e Cognição

Classificação do periódico: B2

Ano de publicação: 2010

Autores: Priscila Nowaski Jann e Maria de Fátima Leite

Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética

Palavra-chave do artigo: biologia molecular; jogo didático; estrutura do DNA; ensino-aprendizagem.

Síntese do estudo: O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de um jogo didático a fim de facilitar a construção do conhecimento em torno do tema Molécula de DNA. O jogo retrata de forma simples e objetiva a estrutura da molécula de DNA, assim como as etapas da duplicação, transcrição, tradução e síntese proteica. Os autores recomendam que o mesmo seja jogado em grupos de até seis alunos que já possuem conhecimento em Biologia Molecular e Celular. O jogo é constituído de peças feitas a partir de material emborrachado denominado E.V.A de diferentes cores e formas geométricas. Os autores testaram a aplicabilidade desde jogo que se configura em “quebra-cabeça”, os mesmo perceberam por meio de questionário e observação da participação dos alunos, que a função educativa do jogo foi atingida e que os alunos aprimoraram seus conhecimentos sobre a molécula de DNA e melhoraram sua visão a respeito do assunto. O estudo apresenta uma breve explicação de como montar o jogo, portanto é de fácil reprodução.

Artigo 16

Título do estudo: Jogo Bozó Genético: uma proposta didática como alternativa para o ensino da replicação do DNA no ensino médio.

Conteúdo de Genética: Estrutura do DNA, bases nitrogenadas, nucleotídeos, ligações químicas (fosfodiéster e ligação de hidrogênio), replicação do DNA.

Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual:

Tipo de estudo: Qualitativo

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas.

Periódico: Revista de Ensino de Bioquímica

Classificação do periódico: B1

Ano de publicação: 2016

Autores: Laís Vilhena, Fernanda Neves Normando da Mota, Francisco Claudemir de Oliveira, Fani Tamires Sousa Bastista, Yosie Dias Serrão Drefs e Leticia de Oliveira Rosa

| |
|---|
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: atividade lúdica; replicação do DNA; ensino de genética |
| Síntese do estudo: O trabalho propõe o jogo Bozó Genético, jogo com dados, inspirado no tradicional jogo Bozó, cujo objetivo é a fixação do conteúdo replicação do DNA e o pareamento dos nucleotídeos, por meio da leitura de afirmações verdadeiras sobre o tema. O mesmo foi criado por acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas e testado a jogabilidade com os próprios acadêmicos, fazendo os ajustes necessários, por tanto, os autores não testaram com alunos do ensino médio a aplicabilidade do mesmo. Não requer muitos materiais para sua reprodução. |

| |
|---|
| Artigo 17 |
| Título do estudo: Jogo da Queimada: uma prática para o ensino de genética. |
| Conteúdo de Genética: Estrutura Molecular do DNA e Primeira Lei de Mendel |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: UFAM |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2011 |
| Autores: Renatha Pinheiro de Freitas, Kayla Fabrina Cavalcante de Souza, Marta Rodrigues de Oliveira, Allyson Guimarães da Costa, Jefferson Dantas dos Santos, Priscilla Heckmann Alecrim, Jemmis Karters Tomé da Conceição, Maria Izabel Ovellar Heckmann. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Qualidade de Ensino; Ensino Médio; Genética; Jogo da Queimada; Ensinar Jogando. |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta como proposta um instrumento didático que baseia-se no jogo de “Queimada” e sugere-se jogar em dois grupos de cinco estudantes cada. O jogo tem como objetivo criar subsídios para a fixação de conceitos teóricos necessários sobre o conceito de DNA, quanto sua estrutura, transcrição, tradução, primeira de Lei e Mendel. Os autores não descrevem a jogabilidade do mesmo, porém observando as imagens dos materiais utilizados de fácil reprodução. |

| |
|---|
| Artigo 18 |
| Título do estudo: Jogos lúdicos como ferramenta didática para o ensino de genética e biologia molecular. |
| Conteúdo de Genética: Estrutura Molecular do DNA e suas funções |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes foram submetidos ao um pré-questionário para verificar e avaliar o nível de conhecimento prévio e a um pós-questionário no intuito de avaliar se houve mudança conceitual. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: UFGO |
| Periódico: Revista eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Martha Poliana do Nascimento, Aline Helena da Silva Cruz, Rodrigo da Silva Santos, Lorena Cardoso Cintra. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogos lúdicos; Estrutura e função do DNA; Ensino de biologia; Ensino-aprendizagem. |
| Síntese do estudo: O trabalho descreve a elaboração e a aplicação do jogo “Passa ou Repassa, DNA X RNA”, jogo baseado em perguntas e respostas, a turma deve ser dividida |

em dois grupos DNA e RNA, além das perguntas e respostas os autores propõem mais algumas provas, formando uma gincana. Os mesmos testaram sua aplicabilidade, e por meio de aplicação de questionários concluíram que a utilização de jogos didáticos é de grande valia. A proposta é de fácil reprodução.

| |
|--|
| Artigo 19 |
| Título do estudo: Jogo da memória: onde está o gene? |
| Conteúdo de Genética: Estrutura Molecular do DNA, mitose e meiose, síntese de proteínas: replicação de DNA, transcrição e tradução. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2009 |
| Autores: Marcela Ferreira Paes e Roberta Paresque |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogos lúdicos; genética; biologia celular. |
| Síntese do estudo: O jogo da memória propõe o estabelecimento de associação de uma tríade entre palavra/conceito/imagem, dentro dos seguintes conteúdos: cinco processos (mitose, meiose, transcrição, tradução e mutação); quatro estruturas (DNA, RNA, cromossomo e gene); dois termos (homozigoto e heterozigoto). O trabalho apresenta a descrição do jogo intitulado “Jogo da memória: onde está o gene?”, no qual o mesmo constitui em uma sugestão de confecção de 33 cartas, permitindo ao aluno o exercício de memorização de conceitos e na fixação do conteúdo. O mesmo apresenta o passo-a-passo da confecção das cartas e as regras. Os autores relatam que o jogo foi apresentado em Congresso e testado por professores presente. Porém, não foram realizados testes com estudantes, portanto, os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade, o jogo é de fácil reprodução, não necessita de muitos materiais. |

| |
|---|
| Artigo 20 |
| Título do estudo: Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética |
| Conteúdo de Genética: Conceitos básicos em Genética |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Antes da aplicação do jogo os estudantes elaboraram um mapa conceitual coletivo, após a aplicação do jogo os estudantes foram submetidos a um questionário com o intuito de conhecer a opinião em relação a utilização do recurso e se o assunto foi compreendido de maneira mais eficiente. Houve a elaboração de um segundo mapa conceitual de forma individual, para a confrontação com o primeiro, permitindo a verificação da validade do jogo como recurso didático pedagógico, facilitador do processo de ensino-aprendizagem |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: UEM |
| Periódico: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Arianne Francielle Silva Brão e Ana Maria Teresa Benevides Pereira |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: jogos; recursos didáticos; atividades lúdicas; ensino de genética. |

Síntese do estudo: O trabalho descreve a aplicação do jogo Biotecnética (Biotecnologia Genética), um jogo de cartas, no qual é composto por 84 cartas, subdivididas em cartas tema (26) e cartas conceito (58). O jogo consiste em relacionar uma ou mais cartas-conceito às cartas-tema, sendo que para uma mesma carta-tema pode haver diversas cartas-conceito. Os autores relatam que conseguiram atingir seus objetivos com a aplicação do jogo didático. Na descrição do artigo o mesmo não apresenta o jogo em si, tornando desta forma de difícil acesso a outros professores.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 21 | |
| Título do estudo: Biotecnologia em jogo: estratégia lúdica para o ensino médio. | |
| Conteúdo de Genética: Tecnologia do DNA Recombinante | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal Fluminense | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2018 | |
| Autores: Jéssica S. Meloni, Carolina N. Spiegel, Suzete A. O. Gomes | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. | |
| Síntese do estudo: O jogo de tabuleiro investigativo e cooperativo tem como objetivo elucidar a participação do estudante em um laboratório de biotecnologia e têm como desafio a fabricação da vacina recombinante contra o HPV. O jogo é composto de <i>Cartas Problema</i> associadas ao HPV e ação das vacinas quanto <i>Cartas Informação</i> que abordam temas como a ação de enzimas, transcrição e tradução de genes. À medida que são solucionados os problemas, são disponibilizados modelos 3D do HPV, DNA viral, plasmídeo e proteínas recombinantes. É importante que o professor já tenha trabalhado com os temas de transcrição e tradução pois, o jogo deve ser utilizado como uma forma de aprofundar e fixar estes assuntos previamente discutidos. O artigo descreve os componentes do jogo e a dinâmica do mesmo. Porém, os autores não relatam testes com estudantes, nem sua jogabilidade e viabilidade. O material é fácil reprodução, não necessita de muitos itens. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 22 | |
| Título do estudo: GEA – Genes e Ambientes | |
| Conteúdo de Genética: Genética de populações | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2016 | |
| Autores: Benn Richard Alle, Fabiana Antunes de Andrade, Iris Hass, Lupe Furtado Alle. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética | |
| Palavra-chave do artigo: Não apresenta. | |
| Síntese do estudo: O jogo de cartas trabalha conceitos de Genética e Evolução, tendo como objetivo promover a discussão e reforçar a compreensão de termos importantes da Genética, tais como: gene; alelo; genótipo; fenótipo; homozigose; heterozigose; interações alélicas como a dominância, recessividade e codominância; interações não alélicas; seleção natural e mutação, mostrando de forma lúdica e visual o efeito da seleção natural em uma ou mais populações de um mamífero hipotético, por meio de simulações da interação genótipos e fenótipos e o meio ambiente, facilitando a compreensão do fator evolutivo. Um jogo bastante original, constituído de dado, fichas de anotações, 24 cartas divididas em três grupos: grupo | |

Gene, grupo mutação coringa e um grupo Ambiente. O mesmo descreve a dinâmica, montagem do material e as regras gerais. Porém, os autores não relatam a sua jogabilidade e viabilidade. Jogo de cartas, de fácil impressão e confecção.

Artigo 23

Título do estudo: Detetive forense em crimes ambientais: Jogo pedagógico para o ensino médio, com o uso de tecnologias e Banco de dados genéticos

Conteúdo de Genética: Genética Forense, Genética da Conservação e Biologia Molecular.

Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual:

Tipo de estudo: Qualitativo

Instituição: Universidade Federal do Paraná.

Periódico: REA Paraná

Classificação do periódico: -

Ano de publicação: 2019

Autores: Beatriz do Rocio Zanetti

Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático, ensino em Genética

Palavra-chave do artigo: ensino-aprendizagem; fauna brasileira; genética forense; jogo didático.

Síntese do estudo: O estudo apresenta uma sugestão de sequência didática de cunho investigativo e ao final da mesma foi proposta a produção de jogo didático elaborado por um número x de estudantes voluntários, que relaciona a Genética Forense e Genética da Conservação. O jogo de tabuleiro investigativo, envolvendo dois casos a serem solucionados através da análise de pistas por meio da leitura de QR Codes. O estudo disponibiliza a sequência didática que tem como princípio revisar os conceitos básicos em genética e o roteiro de como reproduzir o jogo “Detetive forense em crimes ambientais” e também um tutorial para professores sobre DNA mitocondrial e banco de dados genéticos e o objetivo é auxiliar na compreensão dos conteúdos desenvolvidos na sequência didática e que são utilizados no jogo didático. Segundo a autora foram feitos teste de jogabilidade para posteriormente realizar os devidos ajustes no jogo. O mesmo é de fácil reprodução e baixo custo.

Artigo 24

Título do estudo: Jogos didáticos: estratégia de aprendizagem no ensino de genética

Conteúdo de Genética: No baralho da genética- Principais termos e conceitos da Genética. Jogo dominó- bases nitrogenadas.

Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Avaliação tanto formal utilizando trabalho de pesquisa e avaliação, quanto a utilização de um questionário para avaliar a utilização do jogo didático como recurso no auxílio do processo de ensino e aprendizagem.

Tipo de estudo: Quantitativo

Instituição: Universidade Federal do Paraná.

Periódico: REA Paraná

Classificação do periódico: -

Ano de publicação: 2015

Autores: Priscila Gualberto Teodoro.

Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático, ensino em Genética

Palavra-chave do artigo: Didáticos; Baralho; Dominó; Ensino Aprendizagem; Genética.

Síntese do estudo: O trabalho propõe a confecção de um baralho e um dominó didático, ambos utilizando materiais de baixo custo, propõe ainda a utilização do próprio baralho e dominó convencional e a utilização da colagem de imagens e questões no próprio material para baixar ainda mais os custos na confecção dos jogos. O baralho trata de um jogo com cinquenta e uma cartas formando trios com a palavra-chave/ definição/ ilustração. Segundo a autora deve-se jogar em grupos, sem consultar qualquer tipo de material, as cartas com as

definições devem ficar viradas para a mesa, mas está muito claro como proceder depois, a mesma menciona um jogo da memória, onde os participantes devem encontrar a sequência correta entre palavra- chave/ definição/ilustração. As palavras- chaves utilizadas foram: preformismo; quadro de Punnet; heredograma; gene recessivo; gene dominante; dominância incompleta; polidactilia; gametogênese; DNA; pleiotropia; centrômero; Gregor Mendel; Anemia falciforme; crossing over; expressividade variável; RNA; código genético. Já o conteúdo do dominó é referente as bases nitrogenadas, onde o estudante de relacionar corretamente as bases, partindo de uma fita molde, as regras são as mesas utilizadas em jogo de dominó. Em relação a avaliação, a autora solicitou aos estudantes num primeiro momento um trabalho de pesquisa sobre Gregor Mendel, o segundo momento os estudantes foram submetidos após aula expositiva a uma avaliação e posteriormente foi aplicado o jogos didáticos para a fixação dos conteúdos. Por fim, os estudantes responderam a um questionário para avaliar os recursos didáticos utilizados. Segundo descrito no artigo os jogos didáticos foram bem aceitos pelos estudantes e observou que o trabalho de pesquisa não foram todos os estudantes que realizaram a entrega; mostrou um índice de aproveitamento de 70% na avaliação formal, nenhum estudante atingiu 100% e já na aplicação dos jogos houve aproveitamento de 96% na média da turma, poucos estudantes erram as sequencias propostas. A autora disponibiliza as palavras-chave, definição e ilustrações em forma de tabela, ou seja, não está configurado no tamanho correto do baralho para a impressão.

Artigo 25

Título do estudo: A aplicação de jogos para o ensino de Genética.

Conteúdo de Genética: Herança recessiva ligada ao cromossomo X

Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual:

Tipo de estudo: Qualitativo

Instituição: Universidade Federal do Paraná.

Periódico: REA Paraná

Classificação do periódico: -

Ano de publicação: 2015

Autores: Flavio Ranucci Pinheiro.

Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático, ensino em Genética

Palavra-chave do artigo: Genética; Didática; Dinâmica

Síntese do estudo: A proposta desse artigo é um jogo de tabuleiro em forma de heredogramas, utilizando materiais simples e de baixo custo, apenas uma cartolina, pincel atômico (preta e azul), um dado e cartões com as perguntas que se referem a herança recessiva ligada ao cromossomo X. as regras seguem como um jogo de tabuleiro, andando o número de casas igual a numero tirado no lançamento do dado, a pontuação ocorre quando parado nas casas azuis e respondendo a questão corretamente. O autor faz a análise sobre a aplicação de jogos de outros autores e seus resultados, em contrapartida o seu jogo de tabuleiro foi aplicado somente com cinco jogadores voluntários, no qual menciona que estes tiveram um resultado satisfatório em relação ao entendimento do jogo e a resolução das questões contidas no tabuleiro. O trabalho propõe um jogo fácil execução e aplicabilidade para estudantes do Ensino Médio, o autor disponibiliza as perguntas que foram utilizadas, porem o tabuleiro não há o modelo para a reprodução somente uma foto.

Artigo 26

Título do estudo: Contextualizando a genética: O jogo como ferramenta didática

Conteúdo de Genética: Primeira Lei de Mendel, conceitos de heranças monogênicas

Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: os estudantes responderam a um questionário para avaliar o instrumento didático utilizado no processo de ensino e aprendizagem.

Tipo de estudo: Qualitativo

| | |
|--|--------------------------------------|
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. | |
| Periódico: REA Paraná | Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 | |
| Autores: Diogo da Silva | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático, ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Instrumentos didáticos; Jogo; Genética | |
| <p>Síntese do estudo: O artigo aborda a proposta de um jogo de cartas didático como forma de auxiliar e mediar o conteúdo teórico já ministrado; os estudantes são convidados a dar continuidade na confecção das jogo, pois recebem as cartelas com as cartas impressas e cabe aos mesmos recortar e organizá-las para iniciar o jogo. Cada equipe de cinco estudantes recebe doze cartas, das quais seis representam o sexo masculino e seis representam o sexo feminino e uma das faces, na face posterior encontram informações referente ao fenótipo e ao genótipo, o autor utilizou para estas cartas características referente ao lóbulo da orelha e o bico de viúva. Os integrantes da equipe devem sortear de maneira aleatórias as cartas de ambos os sexos, resolver todos os cruzamentos possíveis utilizando as cartas que totalizam dezoito cruzamentos. Após esse processo a equipe deve responder uma folha de análise dos cruzamentos para depois realizar a discussão com o toda a turma. O autor não avaliou a eficácia do jogo de carta propriamente dito e sim os estudantes apenas responderam a um questionário para a análise do instrumento utilizado no processo de ensino aprendizagem. O autor disponibiliza as tanto as cartas quanto a folha dos cruzamentos e de análise e discussão dos cruzamentos no decorrer do artigo e não de forma anexada.</p> | |

| | |
|---|--------------------------------------|
| Artigo 27 | |
| Título do estudo: Desenvolvimento do jogo didático intitulado “a fantástica fábrica de proteínas”. | |
| Conteúdo de Genética: Síntese de proteínas: replicação de DNA, transcrição e tradução. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. | |
| Periódico: REA Paraná | Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 | |
| Autores: Simone Forcato Ferreira | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático, ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Jogo didático; Aprendizagem; Replicação; Transcrição; Tradução. | |
| <p>Síntese do estudo: A proposta da autora é um jogo didático intitulado “A Fantástica Fábrica de Proteínas” e tem como objetivo ser uma atividade de fixação do conteúdo atuando como facilitador do aprendizado. Trata-se de um jogo de tabuleiro como vinte e quatro casas, onde as casas a serem percorridas imitam a imagem da dupla hélice do DNA e suas bases nitrogenadas, é constituído ainda de quarenta e oito cartas (divididas em três sessões de cores: cartas verdes – questões de múltipla escolha, cartas amarelas- questões de verdadeiro ou falso, cartas vermelhas- questões abertas), dois peões, e um dado colorido com duas faces na cor vermelha, duas faces na cor amarela e duas faces na cor verde. O artigo apresenta um guia com as regras e instruções do jogo, bem como as cartas para serem reproduzidas, o mesmo não apresentou um teste de jogabilidade ou avaliação do instrumento didático de sua real aplicabilidade, porém, a sugestão do jogo é válida, pois é de fácil reprodução e baixo custo.</p> | |

| |
|---|
| Artigo 28 |
| Título do estudo: Entendendo os cromossomos sexuais e a herança ligada ao sexo na espécie humana. |
| Conteúdo de Genética: “herança ligada ao cromossomo X; |
| Método Avaliativo: () Não (X)Sim. Qual: os estudantes responderam a um questionário sobre o assunto. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Grazielle Zeni Garcia |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; herança ligada ao sexo; cromossomos |
| Síntese do estudo: O artigo apresenta uma ideia de jogo didática- tabuleiro de cruzamento, no qual é constituído de uma cartolina com a representação ampliada do quadro de Punnet, apoiado em um isopor para posteriormente ser fixadas as peças que são utilizadas durante os cruzamentos; palitos de churrasco representando os cromossomos sexuais bem como a representação dos alelos das características em questão; dado confeccionado de papel, mas a única palavra visível do dado é “portadora”. Neste trabalho não existe um manual de orientações de como jogar, subentende-se que deve ser apenas uma forma lúdica de realizar os cruzamentos utilizando o quadro de Punnet, a autora fotos do material montado. Ao final da aplicação os estudantes responderam a um questionário para avaliar a compreensão dos mesmos sobre o assunto. A autora descreve que no geral os estudantes atingiram os objetivos em relação a compreensão dos conceitos. |

| |
|---|
| Artigo 29 |
| Título do estudo: Jogo didático “o caminho do desenvolvimento”: uma abordagem lúdica para o ensino de biologia. |
| Conteúdo de Genética: Divisões celulares (meiose e mitose); heranças genéticas e doenças hereditárias; sistema ABO. |
| Método Avaliativo: () Não (X)Sim. Qual: Os estudantes responderam o questionário 1(contendo dez questões de Genética e Embriologia) antes e depois da utilização do jogo didático e responderam o questionário 2 com objetivo de conhecer a opinião dos estudantes sobre o jogo, suas críticas e sugestões |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2014 |
| Autores: Mariana Busato Toledo , Najara Nogari de Mello |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética. |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Embriologia; Jogos Didáticos. |
| Síntese do estudo: A proposta de trabalho é um jogo de tabuleiro envolvendo conteúdos de embriologia e genética; com quatro personagens (cada personagem é formado por até três estudantes) quarenta cartões de perguntas; vinte e quatro cartões de informações; nove cartões com imagens referente a gestação e um dado. O tabuleiro simula os nove meses de gestação. O sistema de pontuação é de acordo com a passagem das casas e respondendo as devidas questões. Foram aplicados questionários para avaliar o processo de ensino aprendizagem e também um questionário 2 para saber a opinião dos estudantes a respeito da utilização do jogo. Em relação aos resultados dos questionários antes da aplicação do jogo e pós aplicação percebeu que houve uma maior compreensão dos conceitos por parte dos estudantes. O artigo apresenta uma cartilha de orientação aos professores com instruções e |

esclarecimentos. O jogo é de fácil reprodução, as autoras disponibilizam nos apêndices todos os cartões de perguntas, imagens e o tabuleiro para a impressão.

| |
|---|
| Artigo 30 |
| Título do estudo: Desembaralhando o sistema ABO |
| Conteúdo de Genética: Sistema sanguíneo ABO |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Leyr Sevioli Sanches Rodrigues |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de Genética; Sistema ABO; Jogos educacionais |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta como proposta um jogo de baralho, constituído de trinta e seis cartas representando os alelos I^A , I^B , I^0 , aglutinina Anti- A e aglutinina Anti- B, os estudantes devem ser separados em equipes, cada equipe estudante recebe cinco cartas, o restante fica em um monte de compra no centro da mesa; decidindo que irá começar a partida o primeiro jogador deve colocar na mesa uma carta com o um tipo de alelo, o próximo jogador deve completar escolhendo uma de suas cartas o genótipo, se não tiver em mãos uma carta que complete o genótipo deverá realizar a compra de uma carta no monte, todos os jogadores devem realizar as composições corretas em relação aos alelos e as aglutininas. O vencedor é o estudante que acabar primeiro com as suas cartas. No artigo o autor não menciona quanto aos testes de jogabilidade e avaliação da eficácia do mesmo. O jogo proposto é de fácil reprodução de baixo custo, porém o mesmo não disponibiliza as cartas já prontas para a impressão, o artigo apresenta somente uma sugestão. |

| |
|--|
| Artigo 31 |
| Título do estudo: Desembaralhando a evolução: um jogo para o ensino dos conceitos evolutivos. |
| Conteúdo de Genética: Evolução- principais conceitos |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Nathalie Regina de Carvalho |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética. |
| Palavra-chave do artigo: Evolução; Prática didática; Jogo. |
| Síntese do estudo: Sugestão de jogo de cartas, o qual contem 54 cartas, divididas em 27 pares, sendo cada par representado por uma carta verde enumerada (questão) e outra amarela (resposta) sem numeração. A autora oferece duas opções de jogabilidade, o baralho com regras muito parecidas com o jogo “pife” onde o estudante tem que fazer os pares corretos das perguntas e as respostas, ou o jogo de perguntas e respostas, onde os estudantes irão retirando as cartas perguntas e seguindo uma sequência de ordem dos jogadores os mesmos devem responder corretamente para pontuar. O vencedor será quem obtiver mais pontos. O artigo apresenta uma sugestão de jogo abordando os principais conceitos em evolução, no apêndice está disponível as cartas para a reprodução, o jogo é de fácil reprodução e de baixo custo. O mesmo não foi testado quanto a sua jogabilidade. |

| |
|--|
| Artigo 32 |
| Título do estudo: Assimilando a síntese proteica com auxílio de jogo didático |
| Conteúdo de Genética: Estrutura da molécula de DNA e as etapas da duplicação, transcrição, tradução e síntese proteica. |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: O autor menciona que aplicou questionário para a avaliação da assimilação do conteúdo, porém não menciona no trabalho os resultados que obteve com a utilização do jogo didático. |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2014 |
| Autores: Alberto Zanutto |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética. |
| Palavra-chave do artigo: DNA; Síntese de proteínas; Jogos didáticos |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta uma sugestão de jogo didático para auxiliar na compreensão dos conteúdos referentes a estrutura da molécula de DNA e as etapas da duplicação, transcrição, tradução e síntese proteica. Trata-se de uma fita molde impressa em tamanho ampliado com aproximadamente um metro de comprimento com trinta nucleotídeos e colorido ao qual as equipes devem representar a síntese proteica utilizando as peças de nucleotídeos recortadas em E.V.A. usados em cores diferentes. O mesmo menciona que utilizou um questionário para avaliar a compreensão dos estudantes, mas não descreveu os seus resultados, menciona que avaliação ocorre durante o processo de montagem por parte dos estudantes. Basicamente o autor explica como montar a estrutura mas não descreve exatamente como jogar e as regras, não possui um manual de instruções quanto a execução do jogo. O material é de fácil reprodução e baixo custo. |

| |
|--|
| Artigo 33 |
| Título do estudo: Do menor para o maior, software jclíc - uma ferramenta de ensino-aprendizagem |
| Conteúdo de Genética: Célula, Primeira Lei de Mendel, Segunda Lei de Mendel, Sistema sanguíneo ABO. |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: A avaliação ocorre a partir de um relatório emitido pelo próprio software, mostrando os números de acertos e erros dos educandos. |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2014 |
| Autores: Ana Rita Bloch Martins |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Cromossomos; Mendel; Lúdico |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta uma sugestão de jogos utilizando <i>software</i> de autoria de uso livre – JClíc; denominada do “menor para o maior”, trata-se uma sequencias de jogos como: completar palavras, jogo de memória, relacionar palavras e figuras, quebra-cabeças com ênfase nos conteúdos referentes à composição da célula animal: síntese proteica, estrutura do DNA, cromossomos, genes, mitose, meiose e constituição dos caracteres hereditários, que são o que a autora denomina de subsunçores para o conhecimento inicial à Genética até chegando aos conteúdos referentes a Mendel e a interpretação de suas leis. Segundo a autora os jogos são elaborados pelo <i>software</i> JClíc e planejados dentro do diagrama V, instrumento heurístico, como facilitador de uma aprendizagem significativa. Como instrumento de avaliação é utilizado um relatório com o número de acertos e tentativas realizadas pelos educandos, produzido pelo próprio <i>software</i> . A ideia é bastante interessante, |

praticamente com zero custo econômico, basta a escola disponibilizar um laboratório de informática. Porém, no trabalho não existe qualquer descrição de como acessar esses jogos já produzidos pela autora e muito menos um tutorial de como reproduzir um jogo utilizando o *software* JClíc.

| |
|---|
| Artigo 34 |
| Título do estudo: Brincando com termos de genética: intervenção didática para facilitar o diálogo entre professor e aluno. |
| Conteúdo de Genética: Principais termos e conceitos da Genética |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2014 |
| Autores: Edna Margaret Paes Dalazoana |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Lúdico; Aprendizagem; Diálogo; Genética |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta uma sugestão de jogo de cartas denominada “Mico Genético”, com termos e conceitos que fazem parte do ensino da Genética. O jogo apresenta quarenta cartas com os termos e quarenta cartas com os respectivos conceitos, mais uma carta com a imagem do mico. A autora disponibiliza as regras do jogo bem como os termos e conceitos utilizados, mas não estão configurados para a impressão. Quanto a avaliação da jogabilidade, segundo a autora a mesma afirma que os estudantes mostraram-se bastante envolvidos com o jogo, mas não apresentou resultados concretos quanto a sua eficácia. A sugestão do jogo é de fácil reprodução e de baixo custo. |

| |
|---|
| Artigo 35 |
| Título do estudo: Ensino de Genética: A Primeira Lei de Mendel em WebQuest, LanQuest e PaperQuest. |
| Conteúdo de Genética: Primeira Lei de Mendel, Biografia de Mendel, aspectos da Engenharia Genética como a Terapia Gênica e os organismos Transgênicos com ênfase para os alimentos transgênicos. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2011 |
| Autores: Milena Ribeiro Moreno |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de Genética; Primeira Lei de Mendel; WebQuest |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta a sugestão de WebQuest e o mesmo foi adaptado para a LanQuest – uma WebQuest trabalhada “offline” - e a PaperQuest, conjunto de atividades impressas. O mesmo não é um jogo propriamente dito, é muito parecido como um blog, onde o aluno deve seguir uma sequência de leitura, <i>hyperlinks</i> de sites e atividades a serem cumpridas, seguindo um roteiro dentro do próprio site da WebQuest. A autora descreve de maneira simplificada os passos que devem ser seguidos para a construção de uma WebQuest. Após concluir todas as etapas do WebQuest o estudante tem acesso a avaliação, essa pode ser uma auto avaliação durante o processo de execução das tarefas ou pode ser uma avaliação do desempenho de cada estudante se estiverem desenvolvendo as atividades em equipes. O artigo não apresenta uma avaliação da aplicabilidade da ferramenta, mas a |

sugestão da utilização da WebQuest é de grande valia pois, a autora disponibiliza o link da sua WebQuest que aborda temas como: Mendel, Biografia de Mendel, aspectos da Engenharia Genética como a Terapia Gênica e os organismos Transgênicos com ênfase para os alimentos transgênicos. Se a escola possuir um laboratório de informática não terá custos, porém se o professor não tiver acesso a um laboratório de informática poderá utilizar a versão PaperQuest mas terá os custos de impressão do material. Seguindo o raciocínio da WebQuest o professor pode ainda criar novos modelos utilizando outros conteúdos de seu interesse.

| |
|---|
| Artigo 36 |
| Título do estudo: Jogo baralho ABO: a ludicidade como ferramenta no aprendizado da disciplina de genética. |
| Conteúdo de Genética: Sistema ABO e Fator Rh |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Rafaela Dancini Matiazi Biaca Bassalobre |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Jogos; Ensino Médio; Sistema ABO |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta uma proposta de um intitulado “jogo baralho ABO”, no qual tem o intuito de facilitar a compreensão do conteúdo sistema ABO, os estudantes devem aprimorar seus conhecimentos em relação aos doadores, receptores, os tipos sanguíneos e o fator Rh. O jogo é muito parecido com o pife, porém, existem oito cartas denominadas de “carta objetivo”, que são cartas contendo o fenótipo de um tipo sanguíneo, a partir desta carta os estudantes precisam achar a sequência correta- para quem pode doar- de qual tipo sanguíneo pode receber- quais são os alelos que compõem o genótipo, incluído o fator Rh. Para contemplar todas essas possibilidades o baralho conta com cento e sessenta e oito cartas. O jogo é uma proposta para ser desenvolvida após a explanação dos conteúdos como uma forma de fixação dos mesmos. Não há o relato de testes quanto a jogabilidade e sua real eficácia. A autora descreve as regras do jogo bem como disponibiliza as cartas para a impressão, portanto o jogo é de fácil reprodução e baixo custo. |

| |
|---|
| Artigo 37 |
| Título do estudo: Anemia falciforme: uma abordagem para o ensino de genética. |
| Conteúdo de Genética: Anemia falciforme; Primeira Lei de Mendel, conceitos básicos da Genética. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal do Paraná. |
| Periódico: REA Paraná Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Rodrigo Luiz Barbosa |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Anemia Falciforme; Hemoglobina S; Mutação; Jogo de Cartas |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta uma revisão bibliográfica referente à anemia falciforme. O autor denomina jogo de cartas, mas não é um jogo propriamente dito, trata de cartas utilizando os alelos para a anemia falciforme, onde o aluno recebe as cartas marcadas com as letras A e S. As cartas com a letra A, maiúscula indicam dominância e normalidade (cor preta). As cartas com as letras S são menores indicando recessividade e possuem a cor |

vermelha para indicar anormalidade. O professor indica quais são os genótipos dos pais para a anemia falciforme e os estudantes devem realizar o cruzamentos. Com as cartas é possível os estudantes fixarem conceitos básicos da Genética como homocigose, dominância, recessividade, genótipo, fenótipo, herança, cruzamentos e herodogramas. É uma sugestão de modelo didático de fácil reprodução e baixo custo, porém não é disponibilizado os modelos utilizados para a impressão direta. O autor não relata a avaliação da utilização do mesmo.

Artigo 38

Título do estudo: Aprender genética de uma maneira mais divertida: a utilização de quebra-cabeça para entender herodogramas.

Conteúdo de Genética: Ensino de herodogramas utilizando situações problemas da Genética humana.

Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: por meio de questionário para os estudantes para verificar a viabilidade da utilização de jogos como instrumentos que auxiliem o processo de ensino aprendizagem.

Tipo de estudo: Quantitativo

Instituição: Universidade Federal do Paraná.

Periódico: REA Paraná

Classificação do periódico: -

Ano de publicação: 2015

Autores: Thamyris Rozolin Da Silva

Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética

Palavra-chave do artigo: Genética; Herodograma; Jogos; Ensino

Síntese do estudo: O artigo trata da apresentação de um jogo intitulado “quebra-cabeça herodogramas”, no qual a autora propõe que a turma seja dividida em equipes, e as mesmas deverão subdividir-se em A e B, cada equipe recebe um tabuleiro (confeccionada em papel cartão), as peças do tabuleiro que são representadas pelos símbolos utilizados nos herodogramas (confeccionados com E.V.A), os cartões desafios contendo a situação problema envolvendo situação utilizando a Genética humana. Cada equipe deve decidir quem irá começar a desafiar fazendo a leitura do cartão desafio, a outra parte da equipe deve a partir da leitura realizar a montagem do herodograma no tabuleiro. A pontuação é efetivada a partir da verificação correta do herodograma, vence o jogo a equipe que obter a maior pontuação. Após a aplicação do jogo a autora aplicou um questionário para a verificação da viabilidade da utilização de jogos como instrumentos que auxiliem o processo de ensino aprendizagem. A autora afirma que a aplicação desse recurso se apresentou de maneira eficiente. O trabalho apresenta as fotos da produção da autora e também como anexo seis questões que compõem os cartões desafios. Mas não indica corretamente quantas questões desafios foram utilizadas. É um jogo de fácil reprodução e baixo custo.

Artigo 39

Título do estudo: Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: a aprendizagem por meio do lúdico.

Conteúdo de Genética: Conceitos básico em Genética, aconselhamento genético, leis de Mendel, sistema sanguíneos.

Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os autores mencionam que foram aplicados questionário pré teste com o intuito de avaliar conhecimentos prévios dos estudantes sobre genética e um questionário pós teste para avaliar os novos conhecimentos construídos pelos estudantes. As questões do pré teste e pós teste foram as mesma, porém no questionário pós teste os estudantes responderam também questões a respeito da utilização do jogo didático.

Tipo de estudo: Quantitativo

Instituição: Universidade Federal de Goiás – UFG

| | |
|--|--------------------------------------|
| Periódico: Revista Eletrônica <i>Ludus Scientiae</i> | Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2017 | |
| Autores: Meiridiane Ribeiro da Silva e Adriana Maria Antunes | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Educação lúdica; Jogos pedagógicos; Tecnologia educacional; Genética; Aprendizagem significativa | |
| <p>Síntese do estudo: A sugestão do artigo é o “Jogando com a Genética”, trata de um jogo de perguntas e respostas de múltipla escolha, construído por meio do programa <i>Microsoft Office Power Point</i>, o mesmo é composto por trinta perguntas com quatro opções de resposta cada. Para a aplicação as autoras sugerem ainda que seja utilizado na sala de aula como ferramentas o computador e projetor multimídia, e ainda que, pode ser jogado por dois jogadores ou por dois grupos de jogadores. Cada grupo recebe quatro plaquinhas com as letras “A, B, C, D”, ao final da leitura da pergunta pelo professor um representante de cada equipe deve erguer a placa com a letra da alternativa escolhida, vence a equipe que apresentar uma maior pontuação de acordo com os acertos. O jogo apresenta três graus de dificuldade e aborda os conceitos básicos de genética; as leis de Mendel; anomalias, sistemas sanguíneos e assuntos da atualidade que envolve a genética. No artigo o jogo é proposto ao final do processo de ensino aprendizagem como um instrumento de complementação do método tradicional. Houve a aplicação de questionário pré teste com o intuito de avaliar conhecimentos prévios dos estudantes sobre genética e a aplicação do questionário pós teste para avaliar os novos conhecimentos construídos pelos estudantes. Segundo as autoras obtiveram resultados satisfatórios após a aplicação do jogo didático. A sugestão é relevante porém no artigo não estão disponibilizadas as questões utilizadas bem como algum link para obter o arquivo com o jogo pronto para o seu uso por outros professores. Os pontos positivos são que para a confecção do jogo não são gerados custo financeiros e a ideia pode ser utilizada com outras temáticas envolvendo o ensino da Genética.</p> | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 40 | |
| Título do estudo: Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida. | |
| Conteúdo de Genética: Fundamentos da hereditariedade, herança genética e determinação de sexo; concepções pré-mendelianas sobre hereditariedade, leis do monohibridismo, dihibridismo e da dominância. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Instituto Federal de São Paulo – IFSP | |
| Periódico: Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação | Classificação do periódico: A2 |
| Ano de publicação: 2018 | |
| Autores: Anna Carolinne Ferreira Bissoli, Gustavo Antunes dos Santos, Sandro José Conde | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Sala de aula invertida; Aprendizagem ativa; Produção de material didático; Genética; Ensino médio | |
| <p>Síntese do estudo: O artigo mostra a sugestão de produção de materiais didáticos para a metodologia da sala de aula invertida. Os materiais didáticos foram desenvolvidos a partir da utilização de plataformas digitais como a GoConqr©(criação de flashcards, quiz e mapa metal) ; RawShorts© (criação de vídeos) e Wix© (plataforma para criação e edição de sites). Os conteúdos contemplados no flashcards, quiz e mapa metal foram fundamentos da hereditariedade, herança genética e determinação de sexo. No vídeo os conteúdos abordados são as concepções pré-mendelianas sobre hereditariedade, leis do monohibridismo, dihibridismo e da dominância. Já o Website segundo os autores foi desenvolvido para</p> | |

disponibilizar os materiais produzidos e de divulgar a sala de aula invertida, explicar as vantagens de se trabalhar com esse método e orientar o professor que quiser fazer uso dos materiais. A ideia dos recursos apresentados no artigo, chama a atenção por não gerar nenhum custo e utilizar plataformas digitais. Porém, infelizmente os autores não disponibilizam as questões utilizadas no jogo quis por exemplo, e muito menos um link de acesso ao site produzido para essa sequência didática, o que inviabiliza a utilização dessas ferramentas didáticas a outros professores de Biologia.

| |
|---|
| Artigo 41 |
| Título do estudo: Jogos digitais: uma vivência na sala de aula de biologia |
| Conteúdo de Genética: Replicação, Transcrição e Tradução do material genético |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: os estudantes responde questionários pré e pós teste e ainda avaliam a utilização do jogo em si. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB |
| Periódico: TEDE- Sistema de publicação eletrônica de Teses e Dissertações |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2017 |
| Autores: Andeilma Fernandes de Lima |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de biologia; Genética; Jogos digitais; DNA Game; Ensino- aprendizagem |
| Síntese do estudo: A proposta do estudo é de um jogo quiz digital denominado jogo “DNA Game” desenvolvido no Microsoft Power Point 2010 ao qual segundo a autora pode ser jogado no modo off line, as rodadas de perguntas e respostas contemplam os conteúdos construção da cadeia de DNA e RNA e produção da proteína a partir da leitura do código genético. O mesmo foi aplicado e avaliado com estudantes do ensino médio. A autora confirma a eficácia no aprendizado dos estudantes nos conteúdos Replicação, Transcrição e Tradução do material genético. O proposta é interessante, o estudo acompanha uma breve descrição de alguns comandos presentes na construção do jogo mas não disponibiliza as questões utilizadas e muito menos o arquivo ou um link do jogo para que outros professores de Biologia possam fazer o uso, ou seja, para o interessando em recriar o mesmo, tem que possuir alguns conhecimentos técnicos para desenvolver o seu próprio jogo. |

| |
|--|
| Artigo 42 |
| Título do estudo: Desvendando o sistema ABO: Subsídios para o Ensino de Ciências e Biologia. |
| Conteúdo de Genética: Sistema sanguíneo ABO e Fator Rh |
| Método Avaliativo: (X) Não ()Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Estadual Paulista – UNESP Instituto de Biociências de Botucatu |
| Periódico: Repositório Institucional UNESP Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2010 |
| Autores: Ricardo Utsunomia |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Grupos sanguíneos; Ensino de Biologia; recursos didáticos |
| Síntese do estudo: A proposta do estudo é uma sequência didática e dentre ela existe a sugestão de um jogo de tabuleiro denominado “Jogo da doação sanguínea”. O autor descreve todos os matérias utilizados na confecção do jogo, disponibiliza as regras, um manual para o estudante e um manual para o professor. Diferentemente de outros jogos de tabuleiro, o “jogo |

da doação sanguínea” não utiliza um dado para o avanço das casas, e sim um saquinho com três tiras numeradas de um a três, um saquinho com os oito possíveis tipos sanguíneo e seus respectivos Rh e um outro saquinho que contém as questões a serem respondidas pelos estudantes. O objetivo é andar o máximo possível de número de casas do tabuleiro e para isso é necessário responder corretamente as questões. Quem avançar o maior número de casas, vence. A ideia do jogo é de fácil reprodução e de baixo custo financeiro.

| | |
|---|--------------------------------------|
| Artigo 43 | |
| Título do estudo: Amigoácidos: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular | |
| Conteúdo de Genética: Síntese proteica | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo | |
| Periódico: SBC – Proceedings of SBGames | Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2018 | |
| Autores: André Barbosa da Vitória; Juliana Yuri Kanezaki de Souza ; Mariella Berger Andrade | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Gamificação; Biologia Molecular; Aminoácidos; Informática na Educação | |
| Síntese do estudo: O trabalho apresenta um jogo digital chamado “ Amigoácidos” , que foi desenvolvido utilizando a ferramenta Scratch e o Photoshop; é um jogo de simulação da síntese proteica. O jogo é constituído de um enredo, na tela inicial do jogo o jogador desempenha o papel do ribossomo, transforma os códons em aminoácidos, o objetivo é desvendar o código genético através da combinação de três nucleotídeos e descobrir os aminoácidos. A dinâmica do jogo acontece quando o jogador chega em uma tela onde está disponível um tabuleiro com vinte elementos e o botão criar aminoácido. O jogo finaliza quando o jogador desvenda todos eles. Por se tratar de um jogo digital o mesmo não gera custos porém os autores não disponibilizam o arquivo ou um link para o acesso do mesmo. | |

| | |
|---|--|
| Artigo 44 | |
| Título do estudo: Educar genética: instrumentos didáticos para a formação docente e o ensino das leis de Mendel. | |
| Conteúdo de Genética: Leis de Mendel, características da primeira e segunda Lei de Mendel. | |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os responderam um questionário pré teste para o levantamento prévio e um questionário pós teste para evidenciar a eficácia da utilização do jogo didático. | |
| Tipo de estudo: Quantitativo | |
| Instituição: Instituto Federal do Piauí – IFPI | |
| Periódico: Congresso Internacional das licenciaturas- COINTER- PDVL 2019 | |
| Classificação do periódico: - | |
| Ano de publicação: 2019 | |
| Autores: Vitória Beatriz Rocha Gomes; Nayara Gonçalves de Sousa; Larisse dos Santos Fernandes; Sobrinho Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda; Francisco de Assis Diniz. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de Biologia; Ensino de Genética; Jogo Didático; PIBID | |
| Síntese do estudo: O estudo descreve a elaboração do “Jogo da memória: inovação para o estudo das Leis de Mendel”. O jogo consiste em um baralho de vinte cartas, dividido em pares de cartas correspondentes e um quadro de instruções para os estudantes. Para a | |

avaliação foram aplicados questionários, um pré-teste para obter conhecimentos prévios acerca do conteúdo, e um pós-teste a fim de avaliar a eficácia da proposta na aprendizagem dos conteúdos. Os autores concluem que a utilização do jogo é eficiente, tornando significativo os processos de ensino e aprendizagem. Os custos para a produção seria da impressão das cartas. No artigo não são disponibilizadas as informações contidas nas cartas que compõem o jogo.

| |
|--|
| Artigo 45 |
| Título do estudo: Utilização do jogo “dominó mutante” como ferramenta de ensino em genética no ensino médio. |
| Conteúdo de Genética: Mutações genéticas e cromossômicas. |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Estudantes do curso de graduação em ciências biológicas responderam a um questionário para avaliar quanto a jogabilidade |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Federal de Sergipe |
| Periódico: Repositório Institucional da Universidade de Sergipe- RI/UFS |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2016 |
| Autores: Valquíria Modesto dos Santos |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Jogo; Aprendizagem. |
| Síntese do estudo: O artigo apresenta uma proposta de jogo intitulado “Dominó mutante”, basicamente as regras são as mesmas aplicadas em um jogo de domine convencional, a diferença está que nas pedras do dominó convencional estão cada um dos marcados com números e o dominó mutante as vinte e oito peças estão marcadas com nomenclatura e conceitos sobre mutações genéticas e cromossômicas. O jogo foi testado com estudantes de graduação do curso de Ciências Biológicas. No estudo está descrito as regras do jogo e disponibiliza as peças para a impressão, a sua reprodução é fácil e de baixo custo. |

| |
|---|
| Artigo 46 |
| Título do estudo: A utilização do jogo didático corrida genética no ensino de genética para alunos do ensino médio: um relato de experiência. |
| Conteúdo de Genética: Estrutura do DNA e RNA (bases nitrogenadas), replicação, transcrição, tradução. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade de Pernambuco – UPE |
| Periódico: Anais do Congresso Nacional de Biólogos - Vol. 8: Congrebio |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2018 |
| Autores: Iranildo José da Cruz Filho e Júlio Brando Messias |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogos didáticos; Ensino, Biologia |
| Síntese do estudo: A sugestão de jogo foi intitulado como “Corrida genética” onde a dinâmica segue padrões parecidos com o jogo “Amelinha”, pode ser confeccionado em cartolinas e para sua montagem sugere ser utilizadas dez peças. Os estudantes devem responder a pergunta referente a casa em que está pisando para seguir em frente, se errar deve voltar ao início. O jogo foi aplicado como estudantes do ensino médio, mas não apresenta uma avaliação somente um relato de observação do comportamento dos estudantes durante aplicação do mesmo. No estudo está descrito as regras do jogo, porém não disponibiliza as questões utilizadas. |

| |
|--|
| Artigo 47 |
| Título do estudo: Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular |
| Conteúdo de Genética: Divisão celular: Mitose e Meiose |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes foram submetidos a responder questionários pré e pós a aplicação do jogo para avaliar a eficácia da utilização do recurso no processo de ensino aprendizagem. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA |
| Periódico: Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA |
| Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Isabel Cristina Pinto Martins e Petrônio Emanuel Timbó Braga |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Jogo de Tabuleiro; Meiose; Mitose |
| Síntese do estudo: A sugestão do estudo é do jogo intitulado “Na Trilha da Divisão Celular”, um jogo de tabuleiro, onde os jogadores lançam o dado e de acordo com o número tirado no dado é correspondente ao número de casas que deve avançar, nas casa do tabuleiro encontra-se as perguntas que devem ser respondidas corretamente pelos estudantes, para as respostas erradas seguem algumas punições. O artigo apresenta somente uma imagem do tabuleiro ao qual não está como anexo pronto para a impressão, e a descrição das regras do jogo. É um jogo de baixo custo pois seus componentes são apenas a impressão do tabuleiro, dois dados e os pinos que podem ser usados até mesmo tampas de garrafas, o problema está em os autores não disponibilizarem esse arquivo para a impressão, o leitor que tiver interesse deverá digitar o tabuleiro novamente. |

| |
|--|
| Artigo 48 |
| Título do estudo: KRONUS: Refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. |
| Conteúdo de Genética: Biotecnologia e revisão de conceitos básicos em Genética. |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes responderam um questionário de satisfação quanto a aplicação e avaliação do jogo Kronus. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG |
| Periódico: Experiências em Ensino de Ciências Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2013 |
| Autores: Rodrigo Gomes Braga |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogo didático; jogo Kronus; atividades investigativas; Genética; Biotecnologia |
| Síntese do estudo: A proposta é de um jogo intitulado “Kronus” no estilo de tabuleiro que tem características das atividades investigativas, em sua dinâmica cada jogador deve visitar os vários ambientes no tabuleiro que contém pistas e/ou resultados de exames que irão apresentar evidências com as quais poderá elaborar uma linha de investigação, que conduzirá à solução da situação-problema intitulado “Troca na Maternidade”, são abordados temas em Genética, tais como: Biotecnologia, divisão celular, 1ª lei de Mendel, heranças, cruzamentos, tipagem sanguínea, o jogo pode ser uma ferramenta de revisão dos conteúdos básicos em genética. O jogo tem um custo baixo e é de fácil reprodução pois o autor disponibiliza um anexo pronto do tabuleiro, dos cartões e das regras para a impressão. |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 49 | |
| Título do estudo: “Cruzamentos mendelianos”: O bingo das ervilhas | |
| Conteúdo de Genética: Primeira e Segunda Lei de Mendel | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Centro Universitário de Caratinga. | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2010 | |
| Autores: Flávia Eloy Ferreira; Jordanna Luíza de Lima Celeste; Maria do Carmo Santos; Eliza Cristiane Rezende Marques; Bruno Lassmar Bueno Valadares; Marciane da Silva Oliveira. | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: Jogo didático; leis de Mendel e Genética | |
| Síntese do estudo: O estudo sugere o jogo “bingo das ervilha”, onde são abordados as Leis de Mendel. Para a dinâmica do jogo são duas cartelas principais com todos os Genótipos e Fenótipos, tanto para a primeira lei e a outra para a segunda lei que devem ficar de posse do professor. Para o sorteio são 28 genótipos para a primeira lei e 48 genótipos para a segunda lei de Mendel. As cartelas que devem ser distribuídas aos estudantes possuem a imagem do quadro de Punnet expressando os fenótipos das ervilhas e os alelos para que cada jogador faça os cruzamentos. O artigo disponibiliza as cartelas e as peças para a impressão e também uma breve explicação das regras do jogo. É um jogo de fácil reprodução e baixo custo. | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Artigo 50 | |
| Título do estudo: “Contém fenilalanina, posso comer?” | |
| Conteúdo de Genética: Doença genética fenilcetonúria. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |
| Tipo de estudo: Qualitativo | |
| Instituição: Universidade Federal de Sergipe – UFS | |
| Periódico: Genética na Escola | Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2010 | |
| Autores: Bruno Lassmar Bueno Valadares; Vivian Siqueira Santos Gonçalves | |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética | |
| Palavra-chave do artigo: fenilcetonúria; nutrição; tratamento de doenças genéticas; jogo didático. | |
| Síntese do estudo: O artigo discute questionamentos envolvendo as principais dúvidas em relação a advertência “CONTÉM FENILALANINA” e a doença genética fenilcetonúria (PKU) e seu controle dietoterápico. Apresenta a proposta lúdica de um jogo didático de fácil construção, aplicação e baixo custo, voltado para alunos do Ensino Médio, a fim de fixar os conhecimentos a respeito da restrição dietética e da dieta apropriada para fenilcetonúricos. A proposta consiste de um jogo de dados num tabuleiro onde há uma trilha, formada por diversos tipos de alimentos, que é percorrida pelos participantes. O objetivo do jogo é permitir ao estudante relacionar o genótipo formado pelos alelos sorteados nos dados com a possibilidade do indivíduo ingerir alimentos que contenham o aminoácido fenilalanina. O artigo dispõe das regras do jogo, tabuleiro, dados e peças necessárias para a impressão. | |

| | |
|---|--|
| Artigo 51 | |
| Título do estudo: Jogo Didático ‘Na Trilha dos Genes’ | |
| Conteúdo de Genética: Conceitos de Genética; Heredograma; Leis de Mendel; Tipos de herança; Grupos sanguíneos e Biotecnologia. | |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: | |

| |
|--|
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal de Santa Maria |
| Periódico: Revista de Ensino de Bioquímica Classificação do periódico: B1 |
| Ano de publicação: 2018 |
| Autores: Fabricio Luís Lovato; Thanara Muraro de Christo; Daiane Schio Pagliarini; Francielle da Rosa Costa; Marlise Ladvocat Bartholomei Santos |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Genética; Jogo didático; Ensino |
| Síntese do estudo: O estudo propõe o jogo intitulado 'Na Trilha dos Genes', o qual visa uma melhor compreensão e fixação dos conceitos e processos da Genética, o mesmo pode ser utilizado tanto em turmas de Ensino Médio como de nível superior para a revisão de temas já estudados. Ele é composto de um tabuleiro impresso; quatro pinos; um dado; sessenta cartas de perguntas divididas em níveis fácil, médio e difícil; vinte e uma cartas de curiosidades e vinte e quatro cartas de sorte ou azar. Apresenta como vantagens um baixo custo, fácil preparação e segue as regras básicas dos jogos de trilha e os autores disponibilizam todo o material relacionado ao jogo para a impressão. |

| |
|--|
| Artigo 52 |
| Título do estudo: Jogo das três pistas: uma proposta lúdica para a avaliação dos subsunçores de genética. |
| Conteúdo de Genética: Conceitos fundamentais de Genética e Biologia Molecular |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus de Ponta Grossa-PR |
| Periódico: Revista Espacios Classificação do periódico: B1 |
| Ano de publicação: 2019 |
| Autores: Fabio Seidel dos Santos; Daniela Frigo Ferraz; Ângela Inês Klein; Antonio Carlos de Francisco. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogo das Três Pistas; Aprendizagem Significativa; Subsunçores; Genética |
| Síntese do estudo: O artigo descreve um jogo educacional inspirado no Jogo das Três Pistas, que é apresentado, pelo canal SBT (Sistema Brasileiro de Televisão). O conteúdo trabalhado no jogo envolve os conceitos fundamentais de Genética e Biologia Molecular. Os matérias que compõem o jogo são uma roleta de isopor onde são abrigados os envelopes; quatorze envelopes contendo três dicas para uma determinada resposta; uma mesa para abrigar a roleta e um dado clássico. A sugestão é que a turma seja dividida em dois grupos e a partir de um sorteio deve ser organizado um quadro de competições para que os estudantes do grupo um enfrente os estudantes do grupo dois. Girando a roleta o estudante retira um envelope com as três dicas que possuem pontuações diferentes, ao qual deve responder corretamente para pontuar. Ganha a equipe que tiver mais pontos. O estudo descreve as regras do jogo e também disponibiliza as dicas que foram utilizadas no jogo, o mesmo é de fácil reprodução e baixo custo. |

| |
|--|
| Artigo 53 |
| Título do estudo: Uma proposta lúdica para o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio. |
| Conteúdo de Genética: Conceitos de Genética e Biologia Molecular. |

| |
|---|
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes são submetidos ao um questionário pré- teste e pós-teste com as mesma questões para avaliar se houve um aumento no entendimento do conteúdo. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade Estadual Paulista |
| Periódico: XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica |
| Classificação do periódico: - |
| Ano de publicação: 2011 |
| Autores: Ana Lídia Vieira Gomes Querubino; Josane Mittmann |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Ensino de Genética; Biologia Molecular; lúdico. |
| Síntese do estudo: O artigo propõe o uso do jogo de pergunta e respostas intitulado “Genética fácil” que aborda os principais conceitos em Genética e da Biologia Molecular. Na dinâmica do jogo propõem-se que a turma seja dividida em três grupos. Compõem o jogo cem cartas de perguntas e respostas das quais vinte são cartas ponto na cor vermelha, vinte são as cartas destinadas ao professor as quais possuem perguntas e respostas e as outras sessenta cartas são destinadas aos estudantes. O professor faz a pergunta da primeira carta e o grupo que souber a resposta levanta primeiro a mão segurando a carta que contém a resposta correta, se o grupo acertar a resposta ganha uma carta ponto na cor vermelha, sendo assim, o grupo vencedor será o que tiver mais cartas ponto. O estudo apresenta o questionário que foi aplicado aos estudantes como pré e pós teste. Não disponibiliza as questões do jogo e nem as cartas para a impressão somente as regras. É de fácil reprodução porém o leitor terá que produzir as cartas e selecionar as perguntas para a reprodução do jogo. |

| |
|--|
| Artigo 54 |
| Título do estudo: O jogo do ciclo celular – uma alternativa para o Ensino de Biologia. |
| Conteúdo de Genética: Etapa do Ciclo Celular |
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Após a aplicação do jogo didático os participantes responderam o questionário, com a finalidade de verificar a percepção dos estudantes em relação ao conhecimento sobre ciclo celular, as dificuldades em entender os conceitos, e a importância da utilização de jogos didáticos. |
| Tipo de estudo: Quantitativo |
| Instituição: Universidade do Estado do Amazonas |
| Periódico: Revista Amazônica de Ensino de Ciências Classificação do periódico: B2 |
| Ano de publicação: 2015 |
| Autores: Luis Fernando de Farias; Greiciele Farias da Silveira; Valeska Marques Arruda |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: Jogo didático; ensino em Genética |
| Palavra-chave do artigo: Jogo Didático; Ensino; Aprendizagem. Citologia; Biologia |
| Síntese do estudo: O artigo é uma proposta de jogo da memória com base nas etapas do ciclo celular, o mesmo contém vinte e sete cartas divididas em imagem, nomenclatura da etapa e o conceito. As regras são as mesmas de um jogo convencional de jogo da memória, porém o jogador deve virar três cartas por vez completando a sequência: imagem- nomenclatura-conceito. O jogo foi aplicado com estudantes do curso de graduação em Ciências Biológicas. O trabalho apresenta em forma de quadro as imagens e conceitos das cartas do jogo, não disponibiliza as cartas prontas para a impressão, é um jogo de fácil reprodução e baixo custo. |

| |
|--|
| Artigo 55 |
| Título do estudo: Perfil da genética: uma maneira divertida de memorizar conteúdos. |
| Conteúdo de Genética: Conceitos básicos em Genética, leis de Mendel, doenças relacionadas a genética. |

| |
|--|
| Método Avaliativo: () Não (X) Sim. Qual: Os estudantes foram submetidos a um questionário de satisfação quanto a aplicação do jogo. |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Federal de Viçosa- MG. |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2011 |
| Autores: Isabela de Castro Sant’Anna; Amanda Leal Castelo Branco; Kíssia Ferreira Pereira; Andréa Cristina Pimentel de Carvalho; Mara Garcia Tavares. |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Atividade lúdica; jogo didático; ensino-aprendizagem |
| Síntese do estudo: O jogo de tabuleiro intitulado “Perfil da Genética”, tem como característica um jogo de tabuleiro com perguntas e respostas sobre conceitos básicos em Genética, leis de Mendel, doenças relacionadas a genética, pode ser utilizados como uma forma de revisão dos conteúdos. O mesmo descreve a dinâmica, montagem do material e as regras gerais Os autores disponibilizam todos os itens para a reprodução do jogo, que pode ser considerado de baixo custo. |

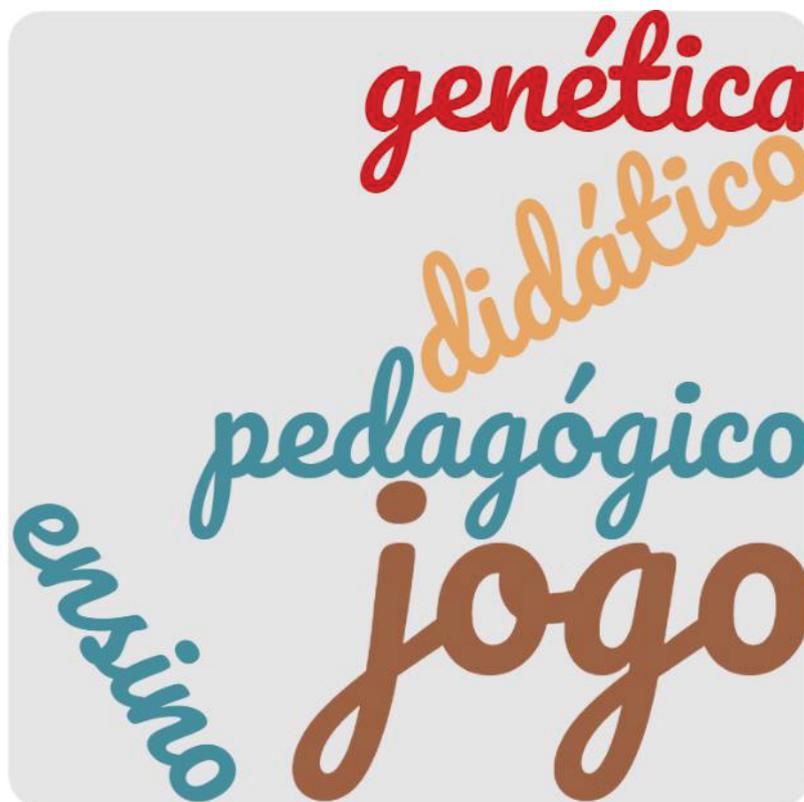
| |
|--|
| Artigo 56 |
| Título do estudo: Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica. |
| Conteúdo de Genética: Meiose, segregação alélica, leis de Mendel. |
| Método Avaliativo: (X) Não () Sim. Qual: |
| Tipo de estudo: Qualitativo |
| Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste |
| Periódico: Genética na Escola Classificação do periódico: B4 |
| Ano de publicação: 2010 |
| Autores: Rodrigo Lorbieski, Leyr Sevioli Sanches Rodrigues, Luciana Paula Grégio d’Arce |
| Palavra-chave que recuperou o artigo: jogo didático; jogo pedagógico; ensino em genética |
| Palavra-chave do artigo: Meiose; segregação alélica; jogo didático |
| Síntese do estudo: A proposta do estudo é um jogo de tabuleiro intitulado a “Trilha meiótica”, com o intuito de ajudar os estudantes na compreensão da meiose e da sua relação com a segregação cromossômica e alélica. O jogo didático apresenta peças que representam cromossomos individuais, cromossomos contendo alelos referentes às Leis de Mendel e outras estruturas envolvidas no processo da meiose. O material utilizado para a confecção é de baixo custo e todos os itens que compõe o jogo está disponível para a impressão, sendo de fácil aplicabilidade. |

Destas cinquenta e seis publicações acessadas, obtivemos cinquenta e oito sugestões de jogos dos quais trinta e oito deles estão descritos de maneira completa, com as regras e os autores disponibilizam os itens utilizados para a reprodução facilitando assim para que outros professores realizem a aplicação do mesmo. Porém, em treze das sugestões, os jogos didáticos estão descritos com suas regras, mas os autores não disponibilizaram os itens como cartas, questões, imagens e tabuleiro para a impressão e reprodução direta, portanto, dificultando sua reprodução, pois o docente terá que dedicar um tempo para extrair todas as informações e componentes do jogo do próprio corpo da publicação.

Em outras seis publicações, sendo que em uma delas com duas sugestões de jogos, mencionam a importância do recurso, apresentam a ideia do jogo, porém não descrevem de maneira clara o jogo didático e não apresentavam o material para ser reproduzido.

A análise das palavras-chave dos 56 artigos revelou que 47 deles apresentaram palavras-chave. Assim, para a recuperação do artigo a palavra-chave mais frequente foi “jogo”, com 33,33% de ocorrência (Figura 1). Já para as palavras-chave contidas nos artigos, a maior frequência, 24%, foi para “Genética”, seguida de: ensino, jogo e didática, com frequência de 18,66% (Figura 2).

FIGURA 1: WORD CLOUD DAS PALAVRAS-CHAVE QUE RECUPEROU O ARTIGO

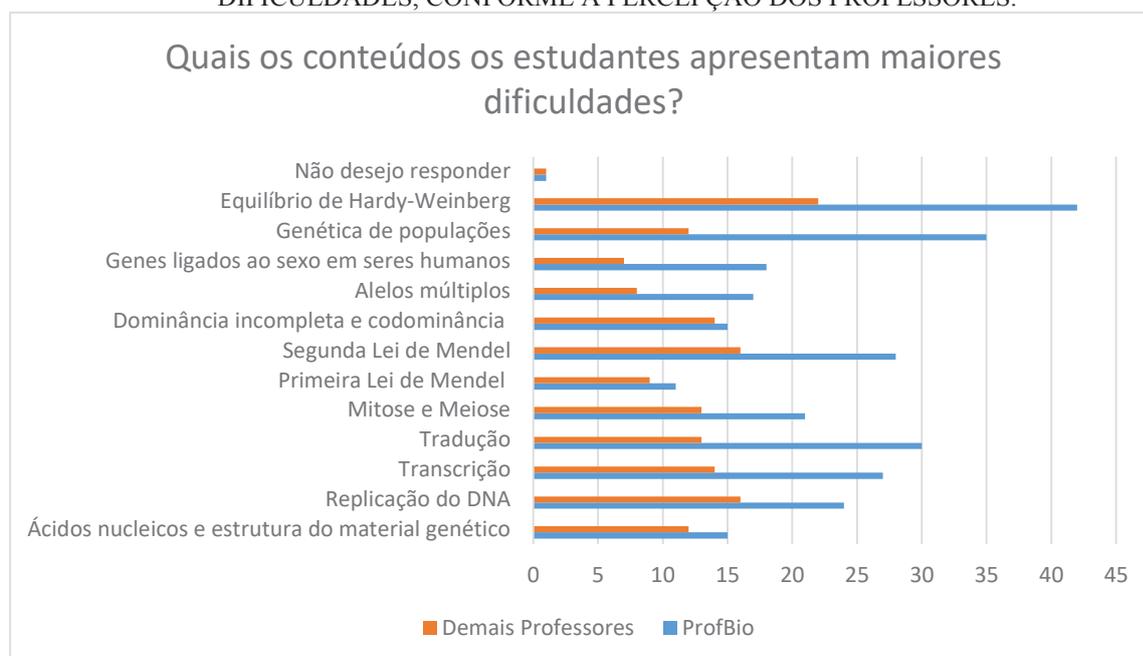


questão subjetiva, onde o professor pode marcar mais de um conteúdo em que os estudantes apresentam dificuldades no aprendizado em Genética.

Em relação aos participantes do PROFBIO, 45 professores responderam a esta questão enquanto os demais professores que não fazem parte do programa totalizaram 30 participações. Observando as respostas e também algumas observações de alguns destes professores, foi possível detectar que as maiores dificuldades dos estudantes estão nos cálculos que envolve a Genética, a interpretação dos textos.

Essa percepção dos professores está organizada conforme a Figura 4, onde está representado em azul os professores que cursaram ou cursam o PROFBIO e em laranja foi os professores que não fazem parte do programa.

FIGURA 4: PORCENTAGEM OS CONTEÚDOS QUE OS ESTUDANTES APRESENTAM MAIORES DIFICULDADES, CONFORME A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES.



A Figura 4 evidencia os conteúdos que os estudantes apresentam maiores dificuldades no ensino da Genética são: Equilíbrio de Hardy – Weinberg, Genética de Populações, Tradução, Transcrição, Segunda Lei de Mendel, Replicação do DNA.

A partir desta análise, os conteúdos foram selecionados e ordenados em uma dinâmica diferenciada para a apresentação no jogo didático. Propomos trabalhar inicialmente algumas questões referentes a matemática básica e noções de probabilidade, para posteriormente iniciar os conteúdos relativos à Genética, iniciando com os conteúdos que os estudantes mais apresentam dificuldades, obedecendo a seguinte ordem:

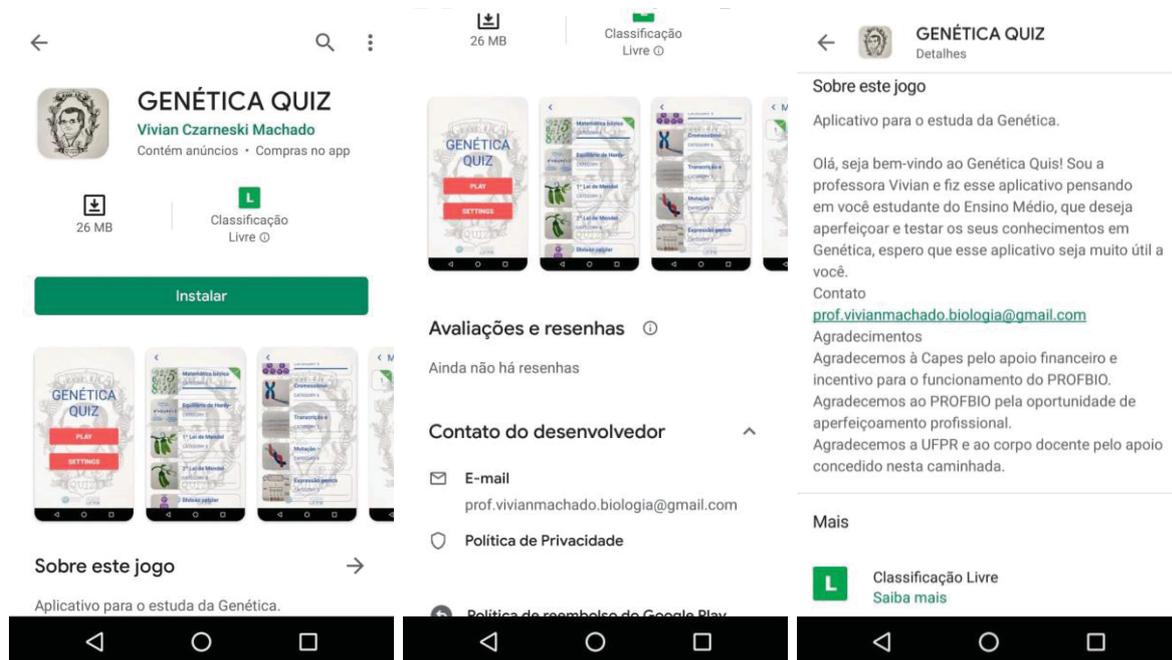
- Equilíbrio de Hardy- Weinberg
- Primeira Lei de Mendel
- Segunda Lei de Mendel
- Divisão celular – gametas
- Cromossomo – estrutura fina do DNA
- Transcrição e tradução – síntese proteica
- Mutação – variabilidade
- Expressão genica- resposta ao ambiente – Evolução

3.3 DESCRIÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

O jogo didático consiste em um Quiz (jogo de perguntas e respostas), no qual foi utilizado o *site* <https://appsgeyser.com/>, plataforma gratuita disponível para o desenvolvimento de aplicativos para celular Android, possibilitando os professores a criação de outros jogos do tipo Quiz utilizando outras questões e ou até mesmo outro conteúdo de acordo com as suas necessidades durante o período letivo.

O Quiz apresenta dezoito questões com quatro alternativas, onde apenas uma delas está correta, compreendendo os seguintes conteúdo baseado nas dificuldades dos estudantes: Matemática Básica; Equilíbrio de Hardy- Weinberg; Primeira Lei de Mendel; Segunda Lei de Mendel; Divisão celular – gametas; Cromossomo – estrutura fina do DNA; Transcrição e tradução – síntese proteica; Mutação – variabilidade; Expressão genica- resposta ao ambiente – Evolução. O aplicativo está disponível para sistema Android na loja Google Play (Figura 5).

FIGURA 5: APLICATIVO GENÉTICA QUIZ- LAYOUT NA LOJA GOOGLE PLAY E SUAS DESCRIÇÕES BÁSICAS.



Quanto apresentação do aplicativo, o mesmo possui uma tela inicial com os botões PLAY para iniciar a jogada e SETTINGS para a opção de desligar ou ligar os sons (Figura 6).

FIGURA 6: PÁGINA INICIAL DO APLICATIVO



Iniciando a jogada, a tela seguinte é o sumário do jogo (Figuras 7 e 8), o mesmo está dividido em categorias de acordo com os temas selecionados previamente. O estudante pode responder o quiz na ordem que aparece ou ainda escolher qual categoria deseja responder de acordo sua necessidade ou a orientação do seu professor.

FIGURA 7: LAYOUT DA SEGUNDA TELA DO APLICATIVO GENÉTICA QUIZ- CATEGORIAS.

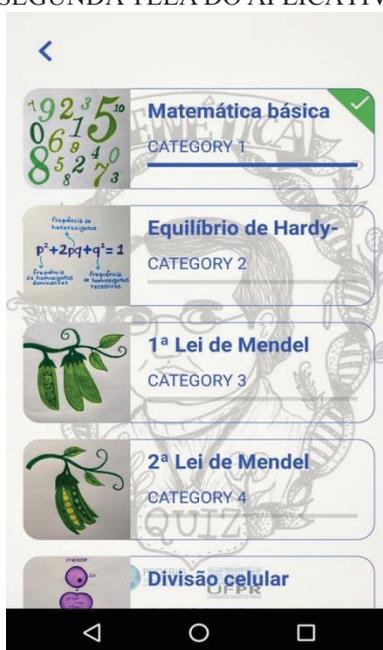
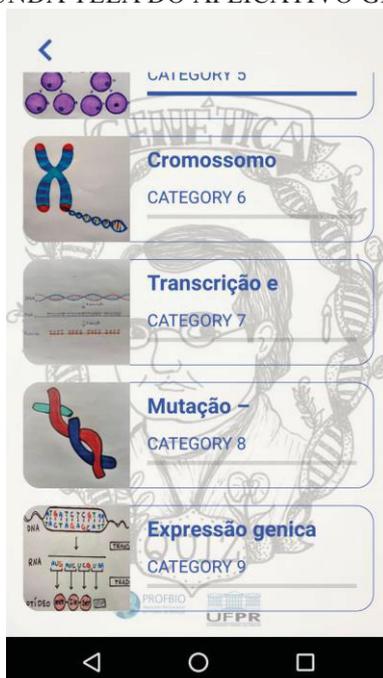


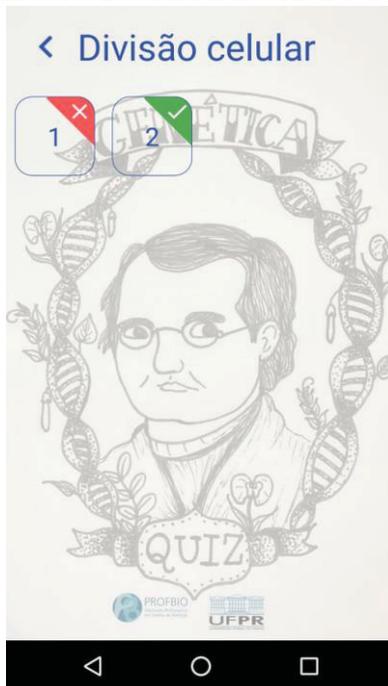
FIGURA 8: LAYOUT DA SEGUNDA TELA DO APLICATIVO GENÉTICA QUIZ- CATEGORIAS.



Clicando na categoria desejada o estudante passa para a tela seguinte com as perguntas referentes categoria (Figura 9) e para responder basta clicar sobre o número da questão. Quando

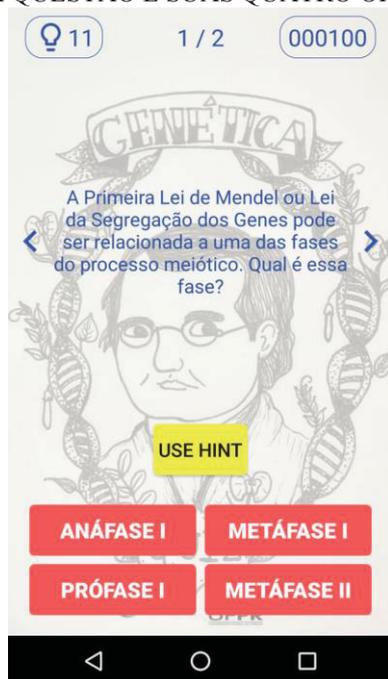
o jogador erra a questão a mesma passa a ficar sinalizada em vermelho e quando acerta a mesma aparece sinalizada em verde. O jogador pode retornar na questão que errou e tentar responder novamente.

FIGURA 9: TELA INICIAL DA CATEGORIA INDICANDO O NÚMERO DAS QUESTÕES.



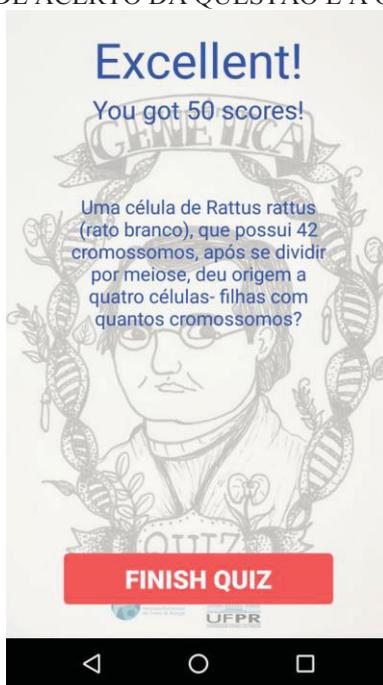
Todas as questões possuem quatro alternativas sendo somente uma delas a correta (Figura 10)

FIGURA 10: TELA COM A QUESTÃO E SUAS QUATRO OPÇÕES DE ALTERNATIVA.



Quando ocorre o acerto da questão a tela seguinte exibe a imagem com a palavra EXCELLENT (Figura 11) e a opção de finalizar o quiz.

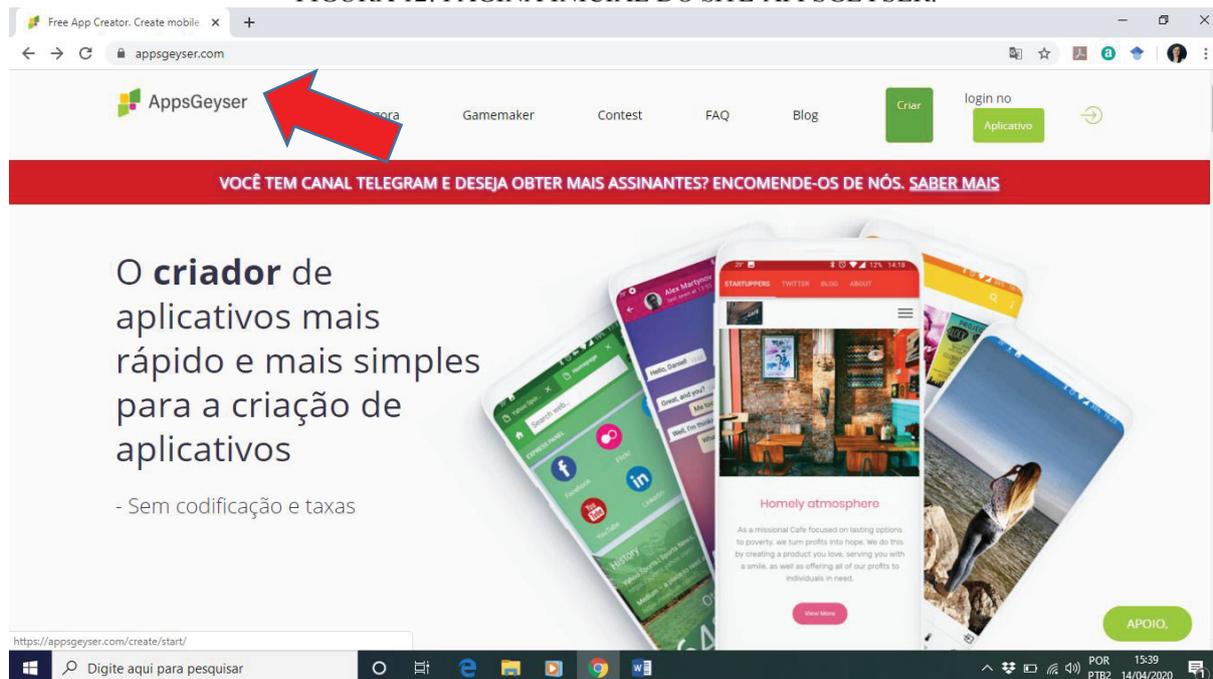
FIGURA 11: TELA DE AVISO DE ACERTO DA QUESTÃO E A OPÇÃO DE FINALIZAR O QUIZ.



3.4 TUTORIAL PARA OS PROFESSORES: PRODUÇÃO DO QUIZ

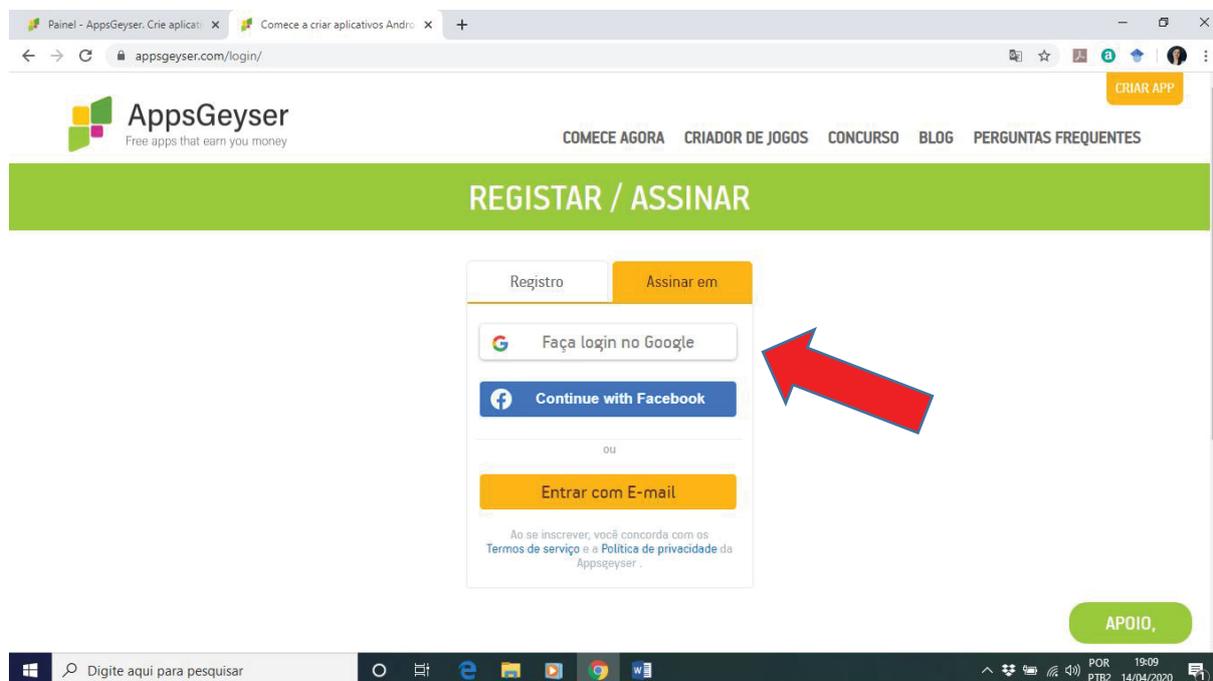
Para a construção do Quiz o usuário deverá acessar o site <https://appsgeyser.com/>, (Figura 12) o mesmo é uma plataforma gratuita disponível para o desenvolvimento de aplicativos para celular Android, possibilitando os professores a criação de outros jogos do tipo Quiz utilizando outras questões e ou até mesmo outro conteúdo de acordo com as suas necessidades durante o período letivo.

FIGURA 12: PÁGINA INICIAL DO SITE APPSGEYSER.



Para desenvolver o aplicativo sem programação não é necessário fazer o *download* de nenhum programa, a criação ocorre online, é preciso apenas criar uma conta que pode ser veiculada com a conta Google (Figura 13)

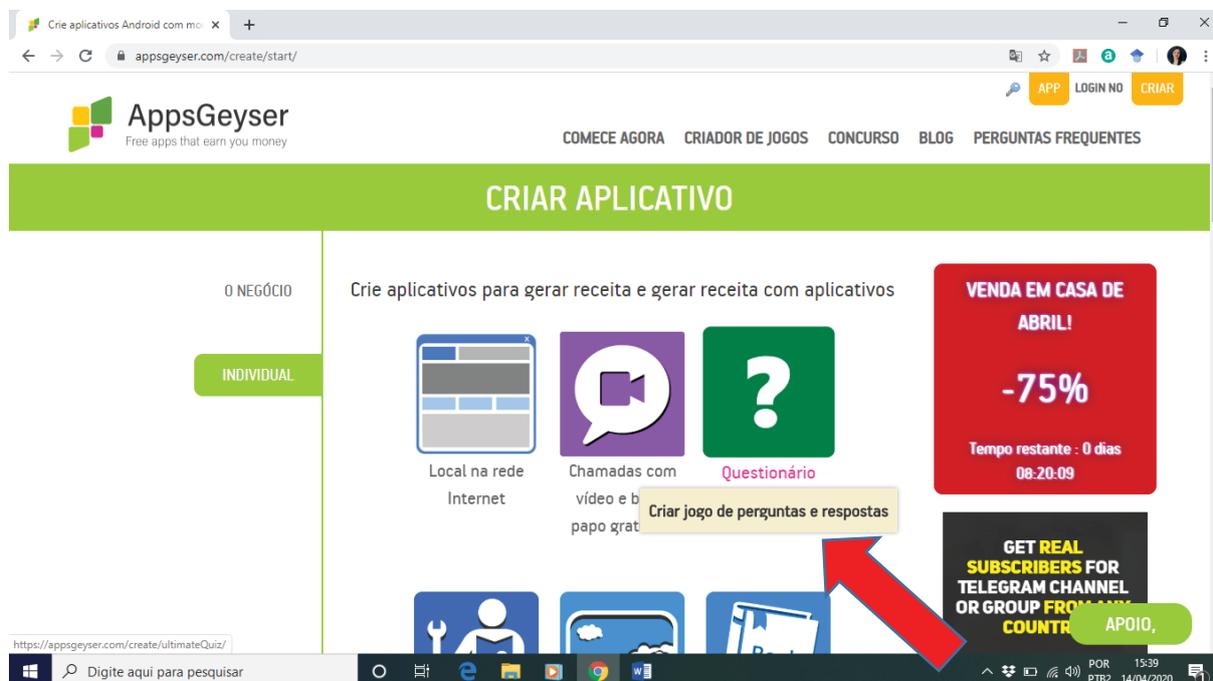
FIGURA 13: PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR CONTA NO SITE.



Após registrar –se no *site* <https://appsgeyser.com>, o usuário deverá clicar em criador de jogos, em seguida criar aplicativo “Questionário” (Figura 14), onde o usuário será

direcionado para a próxima tela do criador de jogos que descreve as características e algumas instruções desse tipo de jogo e para iniciar o processo basta clicar em “Próximo” (Figura 15) e (Figura 16).

FIGURA 14: PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR APLICATIVO/ TIPO DO APLICATIVO.



Na Figura 15 mostra a área de descrição do tipo de jogo escolhido e algumas dicas para desenvolver esse tipo de aplicativo.

FIGURA 15: PÁGINA DE INDICAÇÃO: ESCOLHER CRIAR APLICATIVO DE QUESTIONÁRIO.



Na Figura 16 mostra onde o usuário deve clicar para iniciar o desenvolvimento do aplicativo no formato Quiz.

FIGURA 16: PÁGINA DE INDICAÇÃO: INSTRUÇÕES DO TIPO DE JOGO E COMO INICIAR.



A tela seguinte será onde o usuário deverá iniciar a configuração do aplicativo como inserir imagem principal do aplicativo, essa imagem ficará de fundo nas telas seguintes das questões (Figura 17).

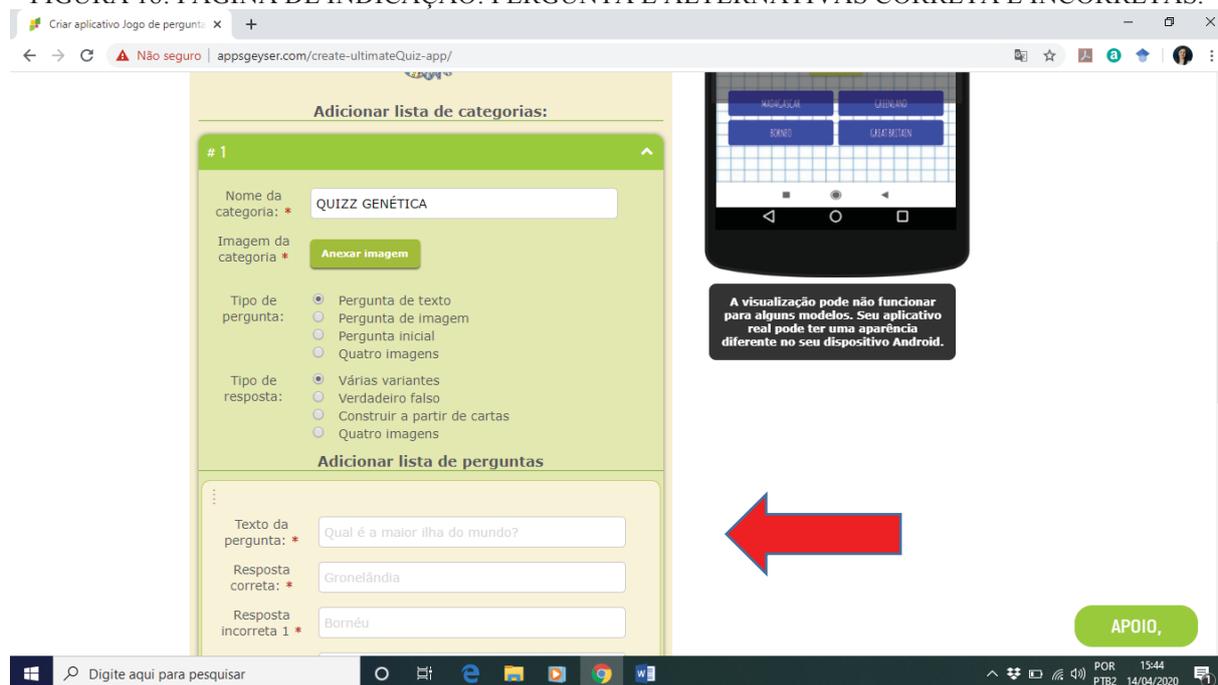
FIGURA 17: PÁGINA DE INDICAÇÃO: ANEXAR IMAGEM PRINCIPAL.



O próximo passo é configurar a categoria das questões com o nome da categoria, inserir uma imagem e marcar qual a opção do tipo de questão que deseja para a categoria, entre as opções de pergunta estão: pergunta de texto; pergunta de imagem; pergunta inicial ou quatro imagens. Entre as opções de respostas estão: diferentes variantes; verdadeiro ou falso; construir a partir de cartas ou quatro imagens (Figura 18).

Após a configuração do tipo de questão o usuário deve começar a inserção das questões com suas respectivas alternativas corretas e incorretas (Figura. 18).

FIGURA 18: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PERGUNTA E ALTERNATIVAS CORRETA E INCORRETAS.



E para incluir mais questões basta clicar em “adicione mais”. Em relação as configurações é possível incluir figuras relativas ao tema, mudar a cor da fonte, incluir sons para a resposta correta e incorreta e até mesmo uma música de fundo. Existe a opção para mudar a imagem do ícone do aplicativo, clicando em carregar imagem, é possível importar uma imagem da biblioteca do usuário, porém essa imagem terá que ser no tamanho 512 x 512 (Figura 19).

Após realizar todas as configurações necessárias em relação as questões que serão incluídas para a criação do aplicativo o usuário deverá clicar na opção CRIAR (Figura 19).

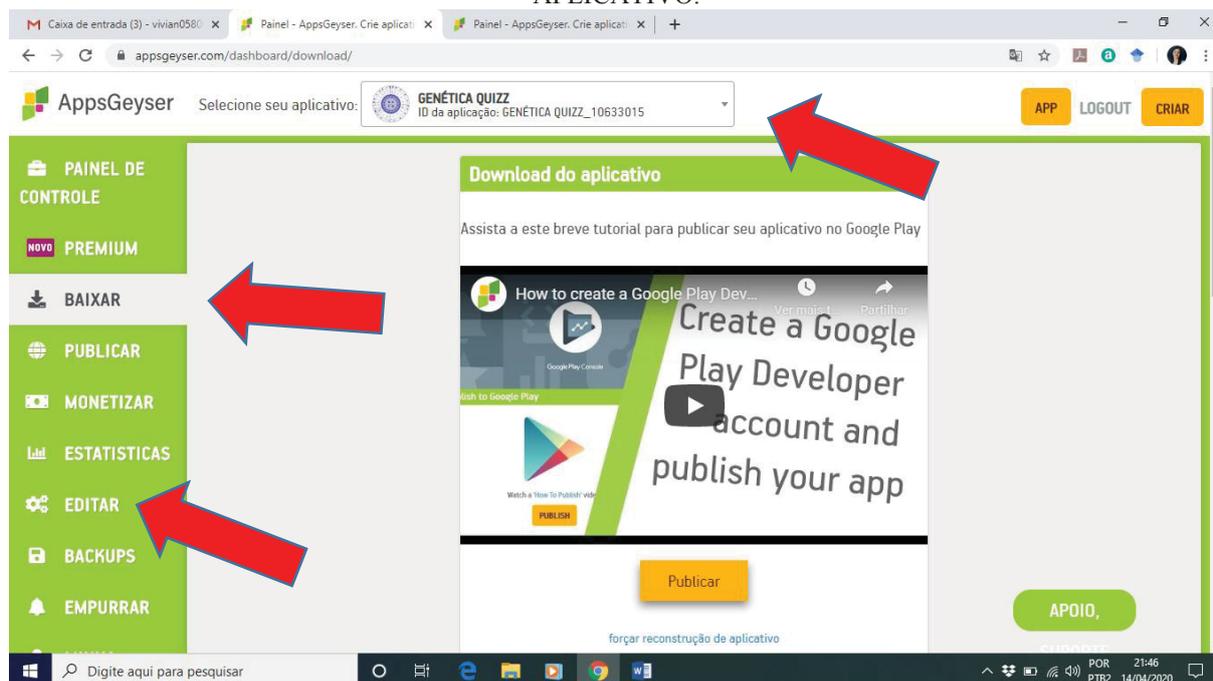
FIGURA 19: PÁGINA DE INDICAÇÃO: BOTÃO DE FINALIZAÇÃO.



Caso seja necessário realizar alguma modificação ou inclusão de novas questões após a criação do aplicativo, o usuário tem a opção de editar o mesmo aplicativo clicando em EDITAR (Figura 20).

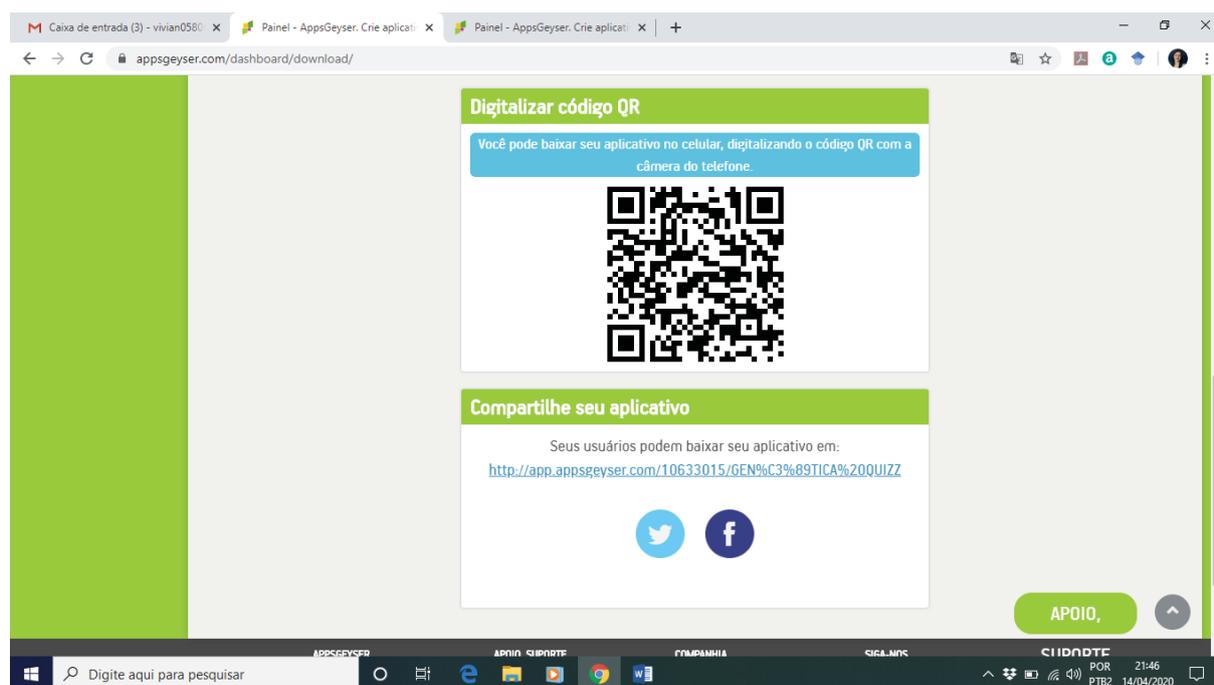
A próxima tela será o do painel de controle com várias opções e instruções a serem seguidas, o passo seguinte será clicar em baixar o aplicativo (Figura 20).

FIGURA 20: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE / OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO.



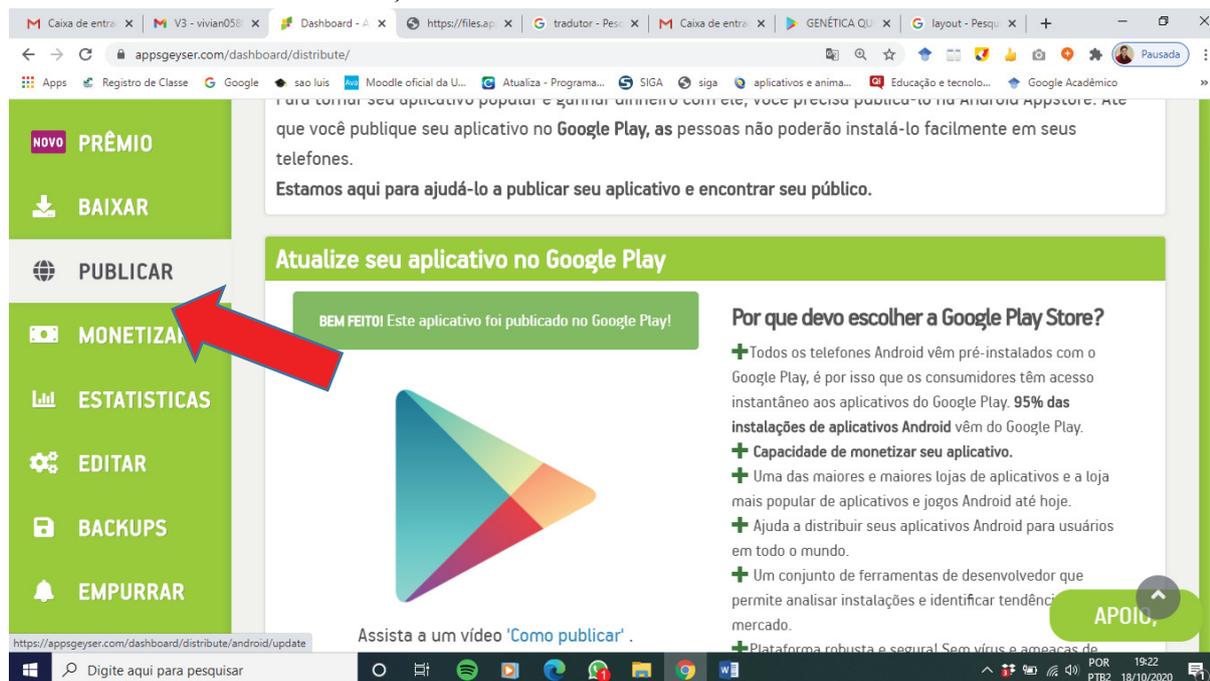
A plataforma apresenta três opções para testar o aplicativo criado; a primeira é realizando o *download* apontando a câmera do celular para o QR Code (Figura 21) que aparece na tela ou na segunda opção seria ainda compartilhar o link que aparece logo abaixo do QR Code nas redes sociais como o *Twitter*, *Facebook* e *Whatsapp*. Nesses casos é preciso habilitar a opção de abrir aplicativos de fontes desconhecidas no celular, ou seja, aplicativos que não são de origens da GOOGLE PLAY, acessando as configurações do celular: CONFIGURAR – SEGURANÇA- FONTES DESCONHECIDAS clicar no botão habilitar. Aparecerá uma mensagem automática padrão do Android dizendo: “que esse tipo de arquivo pode danificar o seu dispositivo”, mas o usuário poderá aceitar a instalação sem preocupações, e dar continuidade a instalação. Após aparecer mensagem de instalado, clicar em abrir aplicativo, clicar e play para iniciar o jogo.

FIGURA 21: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE / OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO UTILIZANDO O QR CODE.



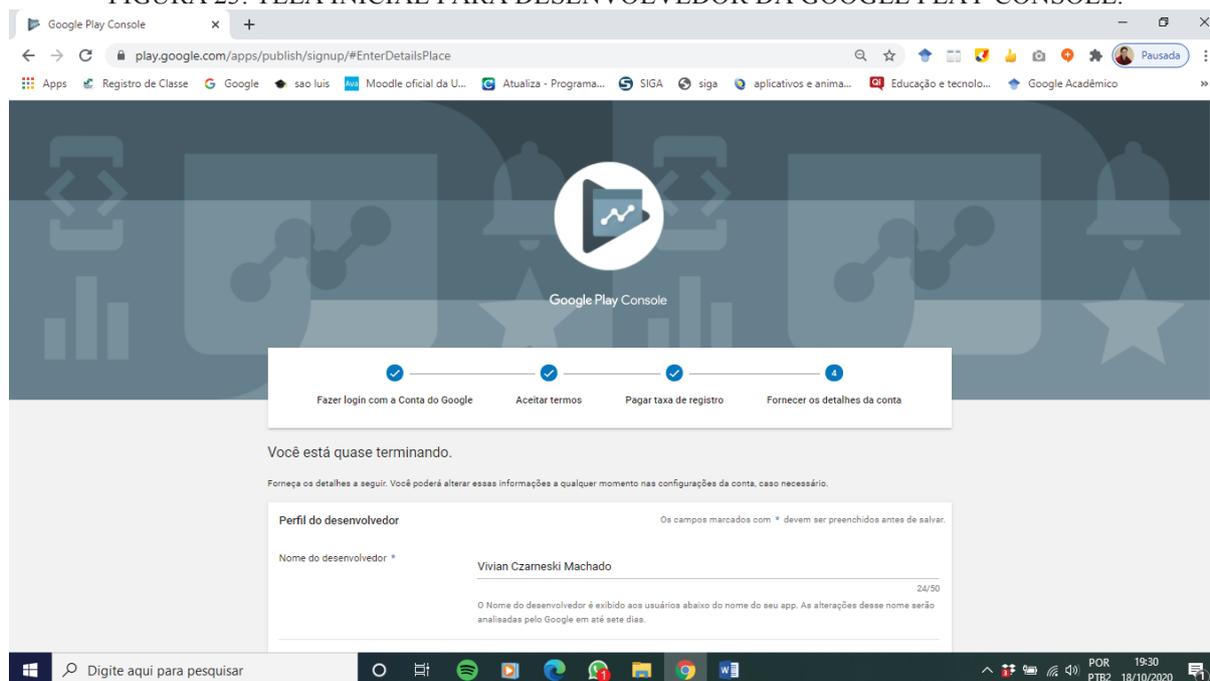
A terceira forma de testar e compartilhar o aplicativo é a opção: publicar o seu aplicativo no Google Play (Figura 22), nesta opção o usuário poderá obter o passo a passo de como publicar o seu aplicativo na Google Play e acessando um link que será direcionado para a página inicial do Google Play Console.

FIGURA 22: OPÇÃO DE PUBLICAR O APLICATIVO NA GOOGLE PLAY



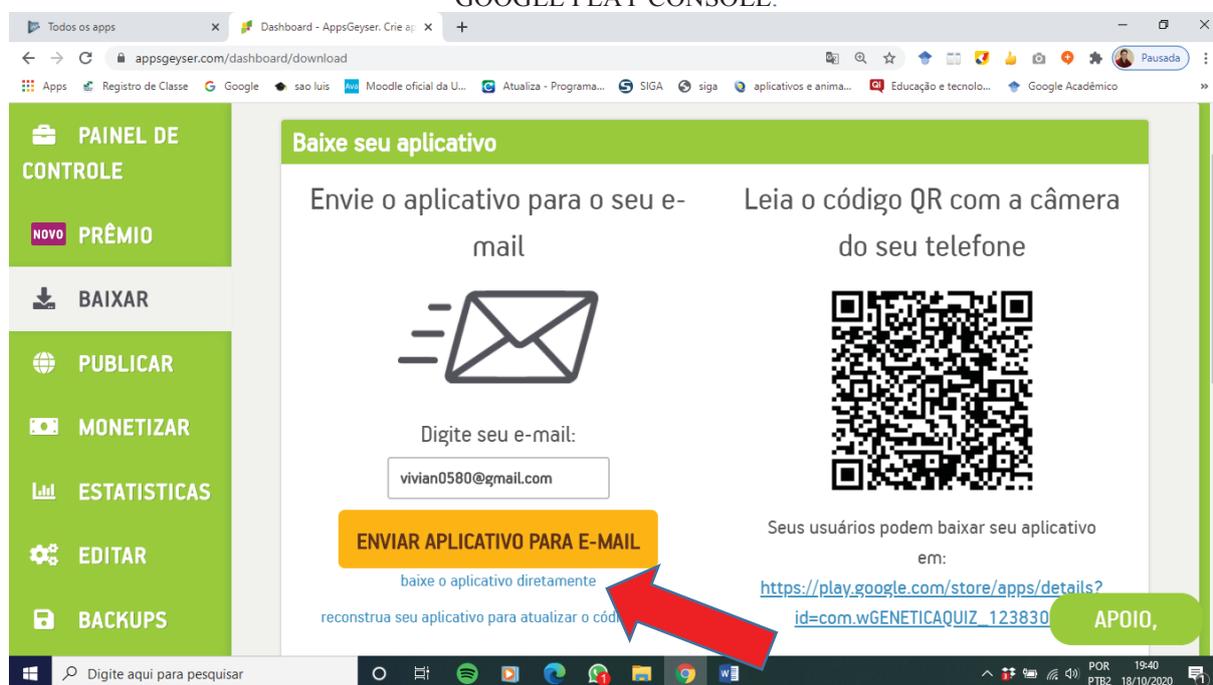
Caso a opção seja publicar na loja de aplicativos da Google Play, o mesmo deverá acessar o site Google Play Console, nesta página o usuário deverá realizar um cadastro e pagar uma taxa de \$25 dólares, lembrando que o desenvolvedor paga somente uma única vez essa taxa e pode publicar quantos aplicativos desejar sem um tempo limite (Figura 23).

FIGURA 23: TELA INICIAL PARA DESENVOLVEDOR DA GOOGLE PLAY CONSOLE.



Para a publicação do aplicativo o usuário deve preencher no site Google Play Console todas as informações referente ao aplicativo criado, fornecendo dados como categoria, faixa etária, imagens do aplicativo como *print* de tela do celular, imagem inicial do ícone. Após esse processo o mesmo deverá inserir o APK, que deve ser baixado no seu computador (Figura 24) e posteriormente anexado na área de transferência da página da Google Play Console e finalizar o processo de publicação. O aplicativo passará por análise que pode levar alguns dias para sua validação, somente depois da análise é que realmente o aplicativo estará disponível para download na loja de aplicativos da Google Play.

FIGURA 24: INDICATIVO DO LINK PARA BAIXAR O APK PARA A INSERÇÃO NA PÁGINA DA GOOGLE PLAY CONSOLE.



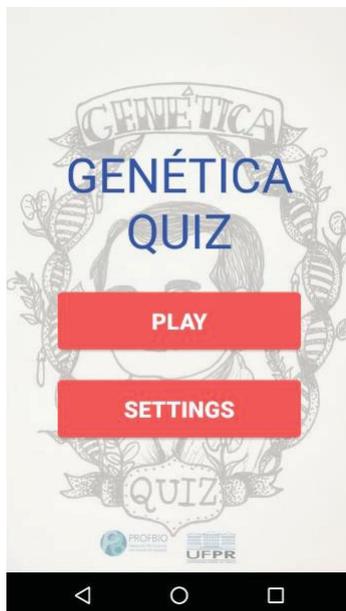
3.5. TUTORIAL GENÉTICA QUIZ PARA O ESTUDANTE

Caro estudante, para a utilização do aplicativo Genética Quiz é muito simples, basta acessar a sua loja de aplicativos GOOGLE PLAY do seu celular, digitar no campo de pesquisa o nome do aplicativo, clicar em instalar.

COMO JOGAR:

Para jogar é muito simples, basta clicar em PLAY na tela inicial (Figura 25), o GENÉTICA QUIZ é um jogo de perguntas e respostas, onde você estudante pode testar os seus conhecimentos a respeito da Genética, não há uma competição.

FIGURA 25: TELA INICIAL



As perguntas estão dispostas em categorias, você seleciona a categoria que deseja responder ou a que seu professor indicou conforme as Figuras 26 e 27.

FIGURA 26: TELA CATEGORIAS

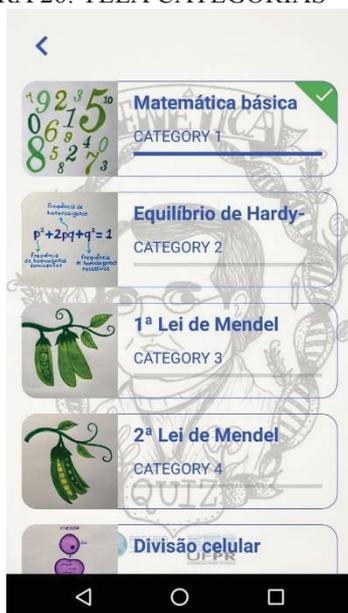
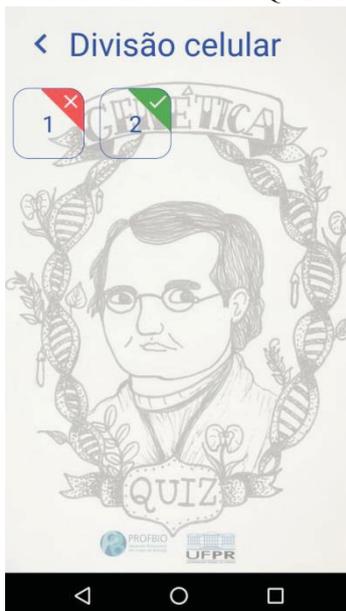


FIGURA 27: TELA CATEGORIAS



Escolhendo a categoria a ser respondida a próxima tela aparece o número de questões referente a essa categoria conforme a Figura 28, para responder basta clicar sobre ela.

FIGURA 28: ESCOLHER QUESTÃO



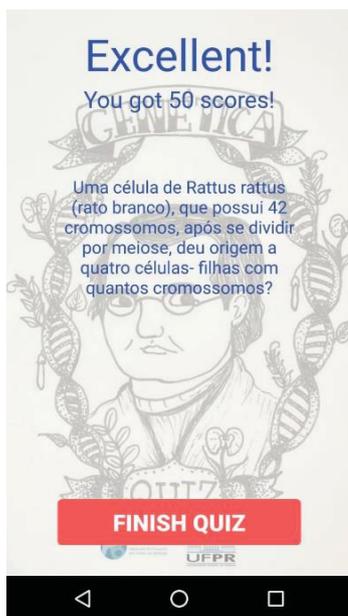
Em caso de erro você pode retornar e tentar responder novamente (Figura 29), o intuito do jogo é que você retome os conteúdos de Biologia e aprenda com os seus erros.

FIGURA 29: RESPONDER QUESTÃO



E para finalizar o jogo basta clicar em FINISH QUIZ como indica a Figura 30.

FIGURA 30: TELA FINAL



4. DISCUSSÃO

4.1 PUBLICAÇÕES SOBRE JOGOS DIDÁTICOS

De acordo com a pesquisa observamos em relação ao levantamento bibliográfico que a grande maioria entre os autores dos artigos analisados e que apresentaram algum tipo de avaliação da eficácia da aplicação do jogo didático, de que as sugestões de jogos alcançam os objetivos propostos, demonstrando ser uma ferramenta eficiente no processo de ensino-aprendizagem. Sakaguchi (2011) afirma que isso ocorre por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, favorecendo a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos.

Nesse sentido a aplicação do jogo didático é uma forma de esclarecer as dúvidas dos estudantes de maneira descontraída, preenchendo lacunas do conhecimento sobre o assunto, melhorando a interação professor- estudante aumentando a participação de todos no processo de ensino – aprendizagem. (MARTINS e BRAGA, 2015)

Pavan (2014), relata que os jogos didáticos atingem os objetivos, pois prendem a atenção dos estudantes, aguçam a curiosidade, os estudantes trabalham em equipe, usam o raciocínio e revisão o conteúdo de maneira prazerosa. E ainda segundo Soares (2016) a literatura evidencia que a utilização dos jogos didáticos é relevante para o ensino da Biologia e que essa ferramenta pode ser viável para o auxílio da aprendizagem do conteúdo em sala de aula.

Em relação aos tipos de jogo descrito nos artigos, observamos que a grande maioria dos trabalhos apresentavam como sugestão jogos de tabuleiro e cartas, essas podendo ser tanto parecido com jogo de baralho, jogo da memória, trabalhando geralmente a associação dos itens conceitos/ imagem/ descrição, fazendo com que o estudante relembre os conteúdos já abordados em sala de aula. Corroborando com essa ideia, Klautau-Guimarães (2008) afirma que é fundamental que o professor analise o material de modo crítico, pois além do tema ser de aplicação direta à vida cotidiana, também apresenta uma vasta literatura que pode ser mais explorada, possibilitando, assim, o aprimoramento do material e adequação do mesmo às diferentes realidades.

Quando analisamos os jogos virtuais, percebemos que são poucas as sugestões presentes na literatura e vale ressaltar que os mesmos descrevem a sugestão do jogo, qual ferramenta foi utilizada para o seu desenvolvimento mas alguns não disponibiliza na integra o jogo ou um link de acesso, ou seja, uma ferramenta didática que poderia vir a somar nas aulas de Genética passa a não ser utilizada pela falta de recurso ou de habilidade em reproduzir tal proposta de jogo didático por parte do professor. Segundo Martins (2011) não basta se produzir

tecnologia, além disso, é necessário dar conta da possibilidade de seu uso, de modo a contribuir para o engajamento cognitivo dos estudantes. Ainda segundo o autor, os jogos de computador surgem como atividade inovadora, e as características do processo de ensino e aprendizagem apoiada no computador e nas estratégias de jogos virtuais são integradas a fim de alcançar o objetivo educacional.

Entendemos que o acesso a este material deveria ser vinculada a disponibilidade do mesmo na íntegra, facilitando assim a sua reprodutibilidade pelos educadores. Segundo Borges e Schwarz (2005) alguns dos obstáculos enfrentados por professores que atuam em sala de aula são a falta de tempo e dificuldades econômicas, assim facilitar a apresentação de recursos didáticos alternativos é muito importante. Reforçando assim a necessidade de publicação de materiais ou jogos didáticos que venham acompanhados de manuais, regras e possibilidades de reprodução, efetivando a importância da utilização dos mesmos.

Moreno (2007) afirma que para a grande maioria dos professores, a internet é a principal ferramenta para sua atualização e a preparação de suas aulas em Genética, isso reitera a importância das publicações estarem descritas de maneira clara e na íntegra, disponibilizando todos os itens que foram mencionado e utilizados na confecção do jogo didático em forma de tutorial ou ainda em anexo de fácil impressão e reprodução.

Uma dificuldade encontrada no início do levantamento bibliográfico ocorrido no período de março e abril de 2019 foi obter artigos com a utilização das palavras-chaves propostas, pois não há uma uniformidade quando utilizados os termos “jogo didático” e “jogo pedagógico”, ao qual neste levantamento obtivemos apenas vinte e dois artigos que preenchem os pré-requisitos para serem incluído no presente levantamento bibliográfico. Segundo Ferreira et al. (2010) ao se realizar uma determinada pesquisa no âmbito da *internet* podemos nos deparar com uma certa quantidade de dados que, muitas vezes não estão colocadas de forma coerente. E ainda segundo os autores a indexação é o conjunto de atividades que consiste em identificar nos documentos a sua essência, visando recuperar os indicadores e que os principais indexadores são os títulos e as palavras-chaves.

Corroborando a importância da utilização de vocábulos, pois muitos pesquisadores utilizam-se de palavras-chaves na busca de informação para embasar suas pesquisa, Brandau et al. (2005) reafirma a importância para o uso correto dos termos, funcionam como mapas que guiam os usuários até a informação. Pensando nesta forma, quando ocorre a utilização de palavras-chaves de forma incorreta, corre-se o risco deste artigo não ser encontrado, nem citado, havendo a perda de informação. Reforçamos assim, a importância da adequada indexação de publicações, com objetivo facilitar a recuperação das informações, já identificamos que muitas publicações acerca de jogos pedagógicos sobre Genética não foram acessados.

Diante das dificuldades encontradas, optamos em realizar uma ampliação do uso de *sites* de busca, como o portal da CAPES e o REA Paraná, no período de maio a junho de 2020 e utilizando desses *sites* conseguimos ampliar o levantamento bibliográfico de vinte e duas para cinquenta e seis artigos que poderiam ser incluídos respeitando os pré-requisitos já mencionado, assim, entendemos que esses *sites* podem ser uma ótima opção para o professor de Ensino Médio, conferindo mais agilidade em sua busca para a preparação de aulas e afins. Almeida (2006) afirma que o portal da Capes pode ser considerado altamente eficiente em relação aos mecanismos de gestão, qualidade e composição de sua coleção, sendo considerado uma ótima fonte de consulta.

Em relação ao universo de conteúdos de Genética, percebemos que no primeiro levantamento bibliográfico a maioria dos trabalhos tem como abordagem a Genética Mendeliana, Genética Básica/ principais conceitos e a estrutura molecular DNA, sendo pouco abordados assuntos como tecnologia do DNA recombinante e genética de populações. Nesse primeiro momento, não foram encontrados trabalhos descrevendo jogos relacionados aos processos de divisão celular, envolvendo heredogramas, aconselhamento genético, dominância incompleta, genes ligados ao sexo em seres humanos, clonagem, transgênicos e doenças genéticas, segundo Ribeiro (2013) os principais motivos para isso é o fato dos professores não possuírem formação teórico-prática atualizada. Percebemos com a ampliação utilizando os *sites* como REA Paraná e o da CAPES, esse conteúdo que não foram supridos no primeiro levantamento, aumentando significativamente as sugestões com conteúdo diversos da genética para o professor atuante no Ensino Médio.

Quando analisados os trabalhos em relação aos métodos avaliativos utilizados junto com a aplicação do jogo didático, percebemos que poucos apresentaram tal instrumento, colocando em dúvida o jogo didático quanto a jogabilidade e a viabilidade, Godoi e Padovani (2009), afirmam a importância da avaliação de materiais didáticos apresentando as abordagens de avaliação aplicada a esses materiais, assim como mostrar os instrumentos avaliativos passíveis de utilização por outros professores.

4.2. SELEÇÃO DOS CONTEÚDOS PARA A ELABORAÇÃO DO JOGO

Em relação aos conteúdos abordados nas sugestões de jogos didáticos nas publicações analisadas, a grande maioria são dedicados a conceitos básicos em genética, genética mendeliana, seguido da temática estrutura molecular do DNA e suas funções. Observamos que não foram abordados todos os conteúdos em Genética, como por exemplo, não apareceu nenhum jogo contemplando a temática Equilíbrio de Hardy- Weinberg e foi um dos assuntos

mencionados segundo o questionário aplicado aos professores que fazem parte do programa PROFBIO, que os estudantes apresentam maiores dificuldades, confirmando assim que ainda existem lacunas a serem preenchidas no quesito conteúdo versus dificuldades dos estudantes, Ribeiro (2013) em seu estudo traz a reflexão que parece evidente que o modo como o ensino é organizado e conduzido está sendo pouco eficaz em promover o desenvolvimento conceitual de tais conteúdos.

Vale ressaltar que, o grupo de professores que não fazem parte do programa PROFBIO, não foi a maioria que mencionou os conteúdos “Equilíbrio de Hardy- Weinberg e Genética de Populações” como aconteceu no grupo de professores participantes do programa, o que pode ser interpretado que na maioria das vezes, os estudantes apresentarem inúmeras dificuldades no início dos conteúdos como na Primeira e Segunda Lei de Mendel, os mesmos não consigam abordar esses temas em suas aulas, por tanto, não saberiam se os estudantes apresentam tais dificuldades. Corroborando com essa ideia Ribeiro (2013) afirma que as dificuldades no ensino da Genética podem ser pontuadas na escassez de fontes atualizadas e materiais didáticos adequados ao desenvolvimento do conteúdo; o domínio insuficiente de conteúdos por parte do professor. O autor afirma ainda que o ensino da Genética tem sua estrutura pautada na resolução de exercícios referentes à Primeira e a Segunda leis de Mendel.

Diante das publicações analisada e aos resultados obtidos na aplicação do questionário para os professores de Biologia, pensamos em utilizar na elaboração do jogo Genética Quiz uma dinâmica diferenciada, trabalhando inicialmente com matemática básica e probabilidade, pois os professores relataram que em muitos casos os estudantes apresentam essas dificuldades antes de demonstrar que entenderam os conteúdos propriamente dito em Genética. Optamos ainda em iniciar as perguntas relativas ao conteúdo de Genética, mudando a sequência habitual dos conteúdos, seguindo para o conteúdo que os estudantes apresentam maiores dificuldades, ou seja, Equilíbrio de Hardy- Weinberg; Primeira Lei de Mendel; Segunda Lei de Mendel; Divisão celular – gametas; Cromossomo – estrutura fina do DNA; Transcrição e tradução – síntese proteica; Mutação – variabilidade e Expressão genica- resposta ao ambiente – Evolução, para isso sugerimos também utilizar essa sequência na apresentação dos conteúdos antes mesmo da aplicação do jogo didático. Buscar constantemente novas metodologias que facilitem e dinamizem o trabalho do educador em sala de aula faz parte do cotidiano pedagógico e é papel da escola encontrar alternativas facilitadoras da aprendizagem, de modo a contextualizar os conteúdos aprendidos em sala de aula e aproximá-los do dia-a-dia do aluno. (RIBEIRO, 2013)

4.3. JOGO DIDÁTICO

Diante as análises das publicações em relação ao jogo didático, constatamos que os artigos/ trabalhos que não apresentam o jogo descrito de maneira clara, ou ainda, não disponibilizam todos os itens mencionados como cartas, tabuleiros, fichas, de fácil acesso em forma de tutorial ou em anexo para a impressão direta sem ter que realizar ajustes, acaba sendo inviável, pois o professor irá demandar um certo tempo para a confecção do jogo proposto, além dos custos financeiros. Para Gomes (2012) entre os múltiplos papéis do professor, vale salientar que o jogo didático, constitui uma atividade trabalhosa, que implica um estudo e um trabalho prévio por parte do professor.

Desta forma, jogos didáticos virtuais acabam sendo mais atrativos tanto para o professor por sua facilidade de utilização e aplicação, quanto para os estudantes, pois acaba sendo mais atraente aos jovens. Vale ressaltar a importância da criação de jogos acessíveis e de fácil uso, e além disso, que na publicação do artigo a sugestão jogo seja disponibilizada e que venha acompanhada de um tutorial de como acessar o jogo e o link para o acesso do mesmo.

Segundo Contreras et al. (2013) encontrar métodos que expliquem como reproduzir os jogos digitais no ensino e na aprendizagem é um pouco mais complexo do que parece, e afirma ainda que, é muito importante deixar explícitas as “regras do jogo” dentro do âmbito educativo, especialmente, para os alunos que tem problemas de atenção, facilitando a sua aplicação.

5. CONCLUSÃO

Em relação ao levantamento bibliográfico percebemos as dificuldades em acessar uma quantidade maior de publicações utilizando as palavras-chaves, desta forma, optamos em acessar outros sites como o REA Paraná e o portal da CAPES para ampliarmos a quantidade de publicações que se enquadrassem em nosso pré requisitos. Outra dificuldade em relação ao levantamento bibliográfico é falta de informações no resumo do artigo, encontramos trabalhos que mesmo mencionando em suas palavras-chave “jogo didático”, infelizmente quando acessado sua metodologia descrevia um modelo didático. Alguns trabalhos acessados não mencionam em seu resumo que trata-se de uma aplicação de um jogo didático de outro autor, entendemos que essa informação deveria ser disponibilizada no resumo, pois pode auxiliar na busca por jogos didáticos de própria autoria ou até mesmo descartar sugestões de jogos didáticos repetidos.

Nesta perspectiva ainda constatamos a falta de preocupação dos autores em relação a reprodutividade do jogo didático, por não disponibilizar o jogo completo, ou para a impressão, ou até mesmo o quando se tratando de jogo virtual um link de acesso, deixando muitas vezes o leitor frustrado.

Em relação ao levantamento de dados por meio do questionário dos professores percebemos que são muitas as dificuldades encontradas pelos mesmo diante do ensino da Genética, desde questões de matemática básica até mesmo a de interpretação de texto, itens de extrema importância nas aulas de Genética, a falta de estrutura nas escolas, falta de materiais e recursos financeiros, o que demonstra que a educação ainda possui muitas lacunas a serem preenchidas. Percebemos ainda por meio do questionário aplicado aos docentes, que os estudantes apresentam maiores dificuldades em temas como Equilíbrio de Hardy- Weinberg e que este mesmo não apareceu em nenhuma sugestão de jogos didáticos acessados em nosso levantamento bibliográfico, demonstrando desta forma que há a necessidade primeiramente de um levantamento bibliográfico antes da produção de jogos didáticos para que desta forma sejam atendidas todas as necessidades existentes no ensino da Genética.

A opção em desenvolver um jogo didático na modalidade de quiz utilizando uma plataforma gratuita para a elaboração do aplicativo e a publicação do mesmo na loja de aplicativos Google Play, vem ao encontro da realidade vivida atualmente pois, o smartphone cada vez mais estão presente no dia-a-dia dos estudantes. Além de disponibilizar o aplicativo pronto e gratuito para o uso tanto de estudantes quanto para outros professores de Biologia, disponibilizamos também um tutorial para os estudantes de como devem acessar e jogar. Percebemos também que a partir do tutorial para professores que os mesmos podem utilizar

desta ferramenta para elaborar outros quiz envolvendo outros conteúdos relacionados a Biologia que o professor julgue ser necessário e posso adequar a sua realidade escolar, tornando-se mais uma ferramenta útil e necessária para o processo de ensino/aprendizagem.

Portanto concluímos que:

1. Nas publicações que relacionam jogos didáticos não existe uma uniformidade quanto: uso de palavras chave; o conteúdo dos resumos; o que é um jogo didático; como disponibilizar o acesso ao jogo ou as peças do jogo e a apresentação das regras dos jogos.
2. Produzimos um jogo didático virtual, aplicativo para celular Android, chamado Genética Quiz, que está disponível gratuitamente para *download* na loja de aplicativos da Google Play.
3. Sobre os temas do jogo, produzimos um quiz abordando primeiramente os conteúdos que os estudantes apresentam maiores dificuldades, iniciando por matemática básica com noções de probabilidade, seguido de Equilíbrio de Hardy- Weinberg, propomos uma sequência desses temas de forma diferenciada das encontradas nos livros didáticos.
4. Sobre os tutoriais, produzimos um tutorial para os professores, compartilhando um passo a passo de como produzir um aplicativo quiz para celular Android utilizando uma plataforma gratuita sem a necessidade de possuir conhecimentos de programação, bem como as várias maneiras de compartilhar ou publicar o aplicativo, desta maneira, o professor pode adequar essa ferramenta didática a outros assuntos da Biologia de acordo com a sua realidade. O tutorial para os estudantes ensina como baixar o aplicativo e como jogar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Elenara Chaves Edler de. O Portal de Periódicos da Capes: estudo sobre a sua evolução e utilização. 2006.
- ANDRADE, Gabriela Barbosa de. O ensino de genética na formação superior: uma experiência de educação CTS (Ciência–Tecnologia–Sociedade). 2017.
- BLOCK, Osmarina; RAUSCH, Rita Buzzi. Saberes Docentes: Dialogando com Tardif, Pimenta e Freire. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, n. 3, 2015.
- BONZANINI, Taitiâny Kárita; BASTOS, Fernando. Temas da Genética contemporânea e o Ensino de Ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam. **VIII ENPEC**, 2011.
- BORGES, Regina Maria Rabello; SCHWARZ, V. O. O Papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências. **ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA**, v. 4, 2005.
- BRANDAU, Ricardo; MONTEIRO, Rosângela; BRAILE, Domingo M. Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 20, n. 1, p. VII-IX, 2005.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Terceira versão, Ensino Médio. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf
- CONTRERAS, Ruth Sofhía et al. Aprendizagem baseada em Jogos Digitais Entrevistas com professores que utilizam jogos digitais em suas práticas educativas. 2013.
- CUNHA, Nylse Helena da Silva et al. Brinquedo, desafio e descoberta: subsídios para utilização e confecção de brinquedos. **Rio de Janeiro: FAE**, 1988.
- DA CONCEIÇÃO, Josimare Queiroz. A utilização do aparelho celular como ferramenta de aprendizagem: contribuições para o ensino de ciências e biologia. 2018.
- DA ROCHA, Diego Floriano; RODRIGUES, Marcello Da Silva. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.
- DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida et al. Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade. 2001.
- DE MELO, José Romário; CARMO, Edinaldo Medeiros. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 592-611, 2009.
- DE MIRANDA, Simão. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência hoje**, v. 28, p. 64-66, 2001.
- FORTUNA, Tânia Ramos. Jogo em aula. **Revista do Professor, Porto Alegre**, v. 19, n. 75, p.

15-19, 2003.

FERREIRA, Adriano Charles; DOS SANTOS, Edvanderson Ramalho; ROSSO, Ademir José. Indexadores de pesquisa: títulos e palavras-chave do IX e X Encontro Paranaense de Educação Ambiental, EPEA-PR. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 125-138, 2010.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2009

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias; COSTA, Sely Maria de Souza. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. **Ciência da informação**, v. 32, n. 3, p. 54-61, 2003.

GERHARDT, Tatiana Engel; SOUZA, Aline Corrêa de. Aspectos teóricos e conceituais. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (orgs). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GODOI, Katia Alexandra de; PADOVANI, Stephania. Avaliação de material didático digital centrada no usuário: uma investigação de instrumentos passíveis de utilização por professores. **Production**, v. 19, n. 3, p. 445-457, 2009.

GOMES, Elsa Patrícia Fonseca. O jogo didático como estratégia de aferição, revisão e consolidação da aprendizagem no âmbito das Unidades Didáticas. 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida et al. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, 1996.

KLAUTAU-GUIMARÃES, Maria de Nazaré et al. Combinar e recombinar com os dominós. **Genética na Escola**, v. 3, n. 2, p. 1-7, 2008.

MARTINS, Rafael Tagori de Melo Cutrim. Softwares educativos no ensino profissional: jogo virtual e o ensino de zoologia de invertebrados. 2011.

MARTINS, Isabel Cristina Pinto; BRAGA, Petrônio Emanuel Timbó. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 16, n. 2, 2015.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p. 15-33, 2015.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. Conferência feita no Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Burgos, Espanha, v. 15, 1997.

MOREIRA, Marco Antonio. MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa**, 1982.

MORENO, Aline Braga. Genética no ensino médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula. **UERJ–Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes**, 2007.

NACIONAIS, Parâmetros Curriculares. Ministério da Educação e do Desporto. **Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF**, 1998.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para o Ensino Médio**. Curitiba: SEED, 2008.

PAVAN, Laurentina. **A aplicação de jogos didáticos no ensino da genética: uma revisão bibliográfica**. acervodigital.ufpr.br. 2014

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidades e saberes da docência. IN: PIMENTA, SG (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez**, 2000.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante. Formação de Professores e Novas Tecnologias: possibilidades e desafios da utilização de webquest e webfólio na formação continuada. **Rio de Janeiro: UCB. 9p. (especialização em Docência do Ensino Superior)–Universidade Castelo Branco e Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX). Coordenação de Ensino a Distância. Rio de Janeiro, 2007.**

POZO, Juan Ignacio. Teorias cognitivas da aprendizagem. 3 a edição. 1998.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **A metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2^a. ed. Novo Hamburgo: Universidade Freevale, 2013.

RIBEIRO, Renato Antônio; DA SILVA SANTOS, Rodrigo. O processo de formação de professores de Biologia e a interferência das tecnologias e mídias no ensino de Genética e Biologia Molecular. **Scire Salutis**, v. 3, n. 1, p. 49-61, 2013.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas em psicologia**, v. 2, n. 3, p. 91-95, 1994.

SAKAGUCHI, Maria Luiza Arizono Hayashi. Jogos pedagógicos no processo de aprendizagem: modelos para ensinar genética, 2011.

SANTOS, F. E. dos; FARIA, W. F. de. O jogo didático no processo ensino-aprendizagem. **EDUCERE - Revista da Educação**, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 203-xxx, jul./dez. 2017.

SILVA, Cirlande Cabral. **Análise sistêmica do processo ensino aprendizagem de genética à luz da teoria fundamentada**. 2014. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Matemática), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus–AM.

SILVEIRA, Luis Fernando dos Santos. **Uma contribuição para o ensino de Genética**. 2008. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SOARES, Vanessa Fernandes et al. A relevância dos jogos didáticos como ferramenta para auxílio do processo de ensino-aprendizagem de Biologia. **Diversitas Journal**, v. 1, n. 1, p. 64-67, 2016.

TEMP, Daiana Sonego; CARPILOVSKY, Cristiane Kohler; GUERRA, Leonan. Cromossomos, gene e DNA: utilização de modelo didático. **Genética na escola**, v. 1, p. 9-11, 2011.

REFERÊNCIAS DOS ARTIGOS ANALISADOS SOBRE JOGOS DIDÁTICOS EM GENÉTICA.

Artigo 1

MARTINEZ, Emanuel Ricardo Monteiro; FUJIHARA, Ricardo Toshio; MARTINS, César. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na escola**, v. 3, n. 2, p. 24-27, 2008.

Artigo 2

JUSTINIANO, Silvia Cássia Brandão et al. Genética revisando e fixando conceitos. **Genética na escola**, v. 1, n. 2, p. 51-53, 2006.

Artigo 3

PEREIRA, Alba Flora; LEAO, Ana Maria A. Carneiro; JÓFILI, Zélia Maria Soares. Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos. 2008.

Artigo 4

RAMALHO, Magno Antonio Patto et al. Ajudando a fixar os conceitos de Genética. **Genética na Escola**, v. 1, n. 02, p. 45-49, 2006.

Artigo 5

GOMES, Amanda Silva et al. SÍNDROMES CROMOSSÔMICAS EM UMA NOVA PERSPECTIVA DE APRENDIZAGEM. **Genética na Escola**, v. 6, n. 01, 2011.

Artigo 6

DEGRANDI, Tiago Marafija et al. " Baralho mutante" para o ensino das alterações cromossômicas numéricas Aneuploidias. **Genética na Escola**, v. 13, p. 132-143, 2018.

Artigo 7

VALADARES, Bruno Lassmar Bueno; RESENDE, Rafael de Oliveira. Na trilha do sangue": o jogo dos grupos sanguíneos. **Genética na Escola**, v. 3, n. 3, p. 10-16, 2009.

Artigo 8

DE LIMA, Jakeline Soares; DOS SANTOS, Victor Afonso. Jogo Leis de Mendel-Ensinando genética de forma lúdica. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2014. p. 677.

Artigo 9

MORGANTE, Carolina Vianna; GABRIEL, A. E.; SANTOS, Tarcísio Dourado. Carteando com Mendel, **Genética na Escola**, v. 11, n. 2 sup, 2016.

Artigo 10

LEITE, L. M. et al. Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica. **Genética na Escola**, v. 9, n. 1, p. 30-37, 2014.

Artigo 11

SOUZA, Aline Gomes de Luciana Medeiros et al. Embaralhando Mendel e suas leis. **Genética na escola**, v.11 n. 2, 2016.

Artigo 12

BORGES, Luiza Diniz et al. Que ervilha sou eu? **Genética na escola**, v.11 n. 2 sup, 2016.

Artigo 13

CARVALHO, Érika de et al. O Mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da Genética. **Genética na escola**, v.13 n. 2, 2018.

Artigo 14

CASTILHO-FERNANDES, Andrielle et al. Utilização do jogo “salada de aminoácidos” para o entendimento do código genético degenerado. **Genética na Escola**, v. 6, n. 2, p. 60-67, 2011.

Artigo 15

JANN, Priscila Nowaski; DE FÁTIMA LEITE, Maria. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

Artigo 16

DE OLIVEIRA ROSA, Letícia et al. Jogo Bozó Genético: uma proposta didática como alternativa para o ensino da replicação do DNA no ensino médio. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 14, n. 3, p. 57-67, 2016.

Artigo 17

DE FREITAS, Renatha Pinheiro et al. Jogo da queimada: uma prática para o ensino da genética. 2011.

Artigo 18

DO NASCIMENTO, Martha Poliana et al. Jogos Lúdicos como ferramenta didática para o Ensino de Genética e Biologia Molecular. **RENEFARA**, v. 7, n. 7, p. 250-271, 2015.

Artigo 19

PAES, Marcela Ferreira; PARESQUE, Roberta. Jogo da memória: Onde está o gene. **Genética na Escola**, v. 4, n. 2, p. 26-29, 2009.

Artigo 20

BRÃO, Ariane Francielle Silva; PEREIRA, Ana Maria Teresa Benevides. Biotécnetika: possibilidade do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza e las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 55-76, 2015.

Artigo 21

MELONI, Jéssica S. et al. Biotecnologia em jogo: estratégia lúdica para o ensino médio. **Genética na escola**, v.13 n. 2, 2018.

Artigo 22

ALLE, Benn Richard et al. GEA – Genes e Ambientes. **Genética na escola**, v.11 n. 2, 2016.

Artigo 23

ZANETTI, Beatriz do Rocio. **Detetive em crimes ambientais: jogo pedagógico para o ensino médio, com o uso de tecnologias e banco de dados genéticos**. acervodigital.ufpr.br. 2019

Artigo 24

TEODORO, Priscila Gualberto. **Jogos didáticos: estratégia de aprendizagem no ensino de Genética**. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 25

PINHEIRO, Flavio Ranucci. A aplicação de jogos para o ensino de genética. acervodigital.ufpr.br. 2015

Artigo 26

SILVA, Diogo da. Contextualizando a genética: o jogo como ferramenta didática. acervodigital.ufpr.br. 2015

Artigo 27

FERREIRA, Simone Forcato. Desenvolvimento do jogo didático intitulado "A Fantástica Fábrica de Proteínas". acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 28

GARCIA, Grazielle Zeni. Entendendo os cromossomos sexuais e a herança ligada ao sexo na espécie humana. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 29

TOLEDO, Mariana Busato; MELLO, Najara Nogari de. Jogo didático "O caminho do desenvolvimento": uma abordagem lúdica para o ensino de biologia. acervodigital.ufpr.br. 2014

Artigo 30

RODRIGUES, Leyr Sevioli Sanches. Desembaralhando o Sistema ABO. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 31

CARVALHO, Nathalie Regina de. Desembaralhando a evolução: um jogo para o ensino dos conceitos evolutivos. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 32

ZANUTTO, Alberto. Assimilando a síntese proteica com auxílio de jogo didático. acervodigital.ufpr.br. 2014

Artigo 33

MARTINS, Ana Rita Bloch. Do menor para o maior, software JCLIC: uma ferramenta de ensino-aprendizagem. acervodigital.ufpr.br. 2014

Artigo 34

DALAZOANA, Edna Margaret Paes. Brincando com termos de genética: intervenção didática para facilitar o diálogo entre professor e aluno. acervodigital.ufpr.br. 2014

Artigo 35

MORENO, Milena Ribeiro. Ensino de Genética: a primeira lei de Mendel em WebQuest, LanQuest e PaperQuest. acervodigital.ufpr.br. 2011

Artigo 36

BASSALOBRE, Rafaela Dancini Matiazi Biaca. Jogo Baralho ABO: a ludicidade como ferramenta no aprendizado da disciplina de genética. acervodigital.ufpr.br. 2015

Artigo 37

BARBOSA, Rodrigo Luiz. Anemia Falciforme: uma abordagem para o ensino de genética. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 38

SILVA, Thamyris Rozolin da. Aprender genética de uma maneira mais divertida: a utilização de quebra-cabeça para entender heredogramas. acervodigital.ufpr.br. 2015.

Artigo 39

SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: A aprendizagem por meio do lúdico. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 175-186, jan./jul. 2017.

Artigo 40

BISSOLI, Anna Carolinne Ferreira; DOS SANTOS, Gustavo Antunes; CONDE, Sandro José. Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. 2, p. 468-478, 2018.

Artigo 41

LIMA, Andeilma Fernandes de. Jogos digitais: Uma vivência na sala de aula de Biologia. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2017.

Artigo 42

UTSUNOMIA, Ricardo. Desvendando o sistema ABO: Subsídios para o ensino de Ciências e Biologia. 2010. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121650>>.

Artigo 43

DA VITÓRIA, André Barbosa; DE SOUZA, Juliana Yuri Kanezaki; ANDRADE, Mariella Berger. Amigoácidos: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular. 2018.

Artigo 44

GOMES, Vitória Beatriz Rocha; DE SOUSA, Nayara Gonçalves; FERNANDES, Larisse dos Santos; LACERDA, Sobrinho Marluçia da Silva Bezerra; DINIZ, Francisco de Assis. Educar genética: instrumentos didáticos para a formação docente e o ensino das leis de Mendel. VI Congresso Internacional das licenciaturas- COINTER- PDVL 2019. Disponível em: cointer.institutoidv.org

Artigo 45

SANTOS, Valquíria Modesto dos. Criação e avaliação do jogo "Dominó Mutante" como ferramenta de ensino em genética no ensino médio. https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8735/2/Valquiria_Modesto_Santos.pdf. 2016.

Artigo 46

DA CRUZ FILHO, Iranildo José; MESSIAS, Júlio Brando. A UTILIZAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO CORRIDA GENÉTICA NO ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. <http://congresso.rebibio.net/congrebio2018/trabalhos/pdf/congrebio2018-et-06-004.pdf> 2018

Artigo 47

MARTINS, Isabel Cristina Pinto; BRAGA, Petrônio Emanuel Timbó. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 16, n. 2, 2015.

Artigo 48

BRAGA, Rodrigo Gomes; MATOS, S. Kronus: Refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 701-719, 2013.

Artigo 49

FERREIRA, Flávia Eloy et al. Cruzamentos mendelianos”: o bingo das ervilhas. **Genética na escola**, v. 5, n. 1, p. 5-12, 2010.

Artigo 50

VALADARES, Bruno Lassmar Bueno; GONÇALVES, Vivian Siqueira Santos. Contém Fenilalanina, posso comer? **Genética na Escola**, 2010.

Artigo 51

LOVATO, Fabricio Luís et al. Na trilha dos genes: uma proposta de jogo didático para o ensino de Genética. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 16, n. 2, p. 5-30, 2018.

Artigo 52

SANTOS, FS dos et al. Jogo das três pistas: uma proposta lúdica para a avaliação dos subsunçores de genética. **Revista Espacios**, v. 40, n. 5, p. 13, 2019.

Artigo 53

QUERUBINO, ALVG; MITTMANN, Josane. Uma proposta lúdica para o ensino de Genética e biologia molecular no ensino médio. **XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**, 2011.

Artigo 54

FARIAS, Luis Fernando de; SILVEIRA, Greiciele Farias da; ARRUDA, Valeska Marques. O jogo do ciclo celular—uma alternativa para o ensino de biologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 2015.

Artigo 55

DE CASTRO SANT’ANNA, Isabela et al. PERFIL DA GENÉTICA: UMA MANEIRA DIVERTIDA DE MEMORIZAR CONTEÚDOS. **Genética na escola**, v.6 n. 2, 2011

Artigo 56

LORBIESKI, R.; RODRIGUES, L. S. S.; D’ARCE, L. P. G. Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica. **Genética na escola**, v. 5, n. 1, p. 25-33, 2010.

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES

Diagnóstico das dificuldades no ensino de Genética no Ensino Médio.

Eu, Prof.^a Vivian Czarneski Machado, estudante do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio da Universidade Federal do Paraná e minha orientadora Prof.^a. Dr.^a. Íris Hass, estamos, através dessa pesquisa coletando dados iniciais para posteriormente investigar as contribuições de uma proposta utilizando jogo didático no ensino da Genética. Todos seus dados pessoais serão mantidos em sigilo. Analisaremos e trabalharemos apenas com as respostas por você fornecidas. Desde já agradecemos a sua participação e destacamos que elas serão muito importantes na investigação que nos propusemos a realizar.

Dados pessoais e formação

1- Idade

- a) () 20 a 25 anos
- b) () 26 a 30 anos
- c) () 31 a 35 anos
- d) () 36 a 40 anos
- e) () 41 a 45 anos
- f) () 46 a 50 anos
- g) () Acima de 50 anos
- h)

2- Formação - Graduação (instituição, curso, local e ano)

3- Formação - Especialização (instituição, curso, local e ano)

4- Formação - Pós-Graduação (instituição, curso, local e ano)

5- Tempo de atuação como professor (a) de Ciências e/ou Biologia

- a) () 1 a 5 anos
- b) () 6 a 10 anos
- c) () 11 a 15 anos
- d) () 16 a 20 anos

- e) () 21 a 25 anos
- f) () 26 a 30 anos
- g) () Acima de 30 anos

6- Rede de atuação

- a) () Pública
- b) () Privada
- c) () Ambas

7- Na sua atuação diária, quais são os recursos metodológicos comumente utilizados nas suas aulas? Por quê?

- a) () Aulas expositivas com quadro de giz
 - b) () Aulas expositivas com projetor multimídia
 - c) () Aulas práticas em laboratório
 - d) () Saídas de campo
 - e) () Aulas com mediação das Tecnologias da Informação e Comunicação (tabletes, smartphones, blogs, sites, entre outros)
 - f) () Livro didático
 - g) () Outros
-
-

As tecnologias no ensino da Biologia

8- Qual o papel que as TIC desempenham nas suas atividades diárias de sala de aula?

9- Como você usa os recursos tecnológicos em suas aulas e com que frequência?

10- Os estudantes, nas suas aulas, utilizam o celular? Para que eles utilizam e como você planeja as aulas com esse recurso?

11- Você já utilizou jogos digitais como recurso para o ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia? Em caso afirmativo, como foi essa experiência?

12- Já imaginou algum jogo digital que pudesse mediar o ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia? Como você pensou em utilizá-lo?

O ensino da Genética

13- Você tem dificuldades em ministrar conteúdos relacionados à Genética?

- a) () Sim
- b) () Não

14- Quais seriam essas dificuldades?

15- Na sua concepção, os estudantes apresentam dificuldades em aprender os conteúdos relacionados à Genética?

- a) () Sim
- b) () Não

16- Se sua resposta foi sim na questão anterior, quais os conteúdos os estudantes apresentam maiores dificuldades:

- a) () Ácidos nucleicos e estrutura do material genético
- b) () Replicação do DNA
- c) () Transcrição
- d) () Tradução
- e) () Mitose e Meiose
- f) () Primeira Lei de Mendel
- g) () Segunda Lei de Mendel
- h) () Dominância incompleta e codominância
- i) () Alelos múltiplos
- j) () Genes ligados ao sexo em seres humanos
- k) () Genética de populações
- l) () Equilíbrio de Hardy-Weinberg

Que outras considerações você considera relevante mencionar em relação ao ensino e as dificuldades da Genética?

APÊNDICE 2 – QUESTÕES DO JOGO DIDÁTICO – GENÉTICA QUIZ

CATEGORIA 1: Matemática básica

1- Se jogarmos quatro moedas simultaneamente. Qual é a probabilidade de ocorrer cara em uma só moeda?

- a) $1/8$
- b) $2/9$
- c) $1/4$
- d) $1/3$

2- (Adaptada) Qual a probabilidade de uma família com quatro crianças seja constituída, respectivamente, de:

- I- Quatro meninos?
- II- Dois meninos e duas meninas?
- III- Quatro meninas?

- | | | |
|--------------|------------|-------------|
| a) I= $1/16$ | II= $3/8$ | III= $1/16$ |
| b) I= $3/8$ | II= $1/16$ | III= $3/8$ |
| c) I= $1/8$ | II= $1/16$ | III= $1/8$ |
| d) I= $1/16$ | II= $1/4$ | III= $1/16$ |

CATEGORIA 2: Equilíbrio de Hardy- Weinberg

3- Em relação ao princípio de Hardy-Weinberg, caso uma população não sofra com mecanismos evolutivos, as frequências gênicas:

- a) Permanecerão constantes.
- b) Sofrerão modificações constantes.
- c) Sofrerão mutações.
- d) Sofrerão grandes modificações.

4- Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, constatou-se que a frequência do alelo autossômico d é de 40%. Essa população é formada por 1000 indivíduos, por tanto, espera-se que sejam heterozigotos:

- a) 480
- b) 420
- c) 800
- d) 100

CATEGORIA 3: Primeira Lei de Mendel

5- Do cruzamento de dois camundongos, sendo ambos heterozigóticos (Aa), para certa características, obteremos

- a) Apenas indivíduos Aa;
- b) Indivíduos AA e aa, na proporção de 3:1, respectivamente;

- c) Indivíduos AA e aa, na proporção de 2:1, respectivamente;
- d) Indivíduos AA, Aa e aa, na proporção de 1:2:1, respectivamente.

6- Para um certo tipo de anomalia é condicionada por um gene dominante B. como será o genótipo de uma pessoa normal?

- a) BB
- b) Bb
- c) bb
- d) b

7- Marcelo e Camila, ambos tem pele normal em relação ao albinismo, porém, os dois são filhos de mães albinas. Qual a probabilidade desse casal ter um filho de pele normal e não ser portador do alelo para o albinismo?

- a) 1/ 4
- b) 1/ 2
- c) 3/ 4
- d) Nenhuma

CATEGORIA 4: Segunda Lei de Mendel

8- Em relação aos indivíduos com os seguintes genótipos DdGg, DdGG, DdGgWw, DdGGww, DdGgww podem formar quantos tipos de gametas diferentes, respectivamente?

- a) 4, 2, 8, 2, 4
- b) 4, 4, 8, 8, 8
- c) 2, 4, 16, 8, 8
- d) 2, 4, 8, 4, 4

9- Do cruzamento de ervilhas de semente amarelas e lisas VvRr com ervilhas de semente verdes e rugosas vvrr, podemos esperar que os descendentes terão sementes:

- a) 4/16 amarelas e lisas, 4/16 amarelas e rugosas, 4/16 verdes e lisas, 4/16 verdes e rugosas.
- b) 8/16 amarelas e lisas, 2/16 amarelas e rugosas, 4/16 verdes e lisas, 2/16 verdes e rugosas.
- c) 4/16 amarelas e lisas, 8/16 amarelas e rugosas, 2/16 verdes e lisas, 2/16 verdes e rugosas.
- d) Todas amarelas e lisas

CATEGORIA 5: Divisão celular – gametas

10- A Primeira Lei de Mendel ou Lei da Segregação dos Genes pode ser relacionada a uma das fases do processo meiótico. Qual é essa fase?

- a) Prófase I
- b) Metáfase I
- c) Anáfase I
- d) Metáfase II

11- Uma célula de *Rattus rattus* (rato branco), que possui 42 cromossomos, após se dividir por meiose, deu origem a quatro células- filhas com quantos cromossomos?

- a) 21 cromossomos
- b) 42 cromossomos
- c) 84 cromossomos
- d) 20 cromossomos

CATEGORIA 6: Cromossomo – estrutura fina do DNA

12- Na espécie de *Equus caballus* (cavalo), o número diploide de cromossomos é 66. Nos espermatozoides, nos óvulos e nas células nervosas dessa espécie serão encontrados respectivamente:

- a) 33, 33 e 66 cromossomos.
- b) 66, 66 e 66 cromossomos.
- c) 66, 66 e 132 cromossomos.
- d) 132, 132 e 66 cromossomos

13- Uma fita simples de DNA com 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas. Qual a quantidade de cada um dos nucleotídeos, quando considerado a dupla fita de DNA?

- a) Adenina: 45; timina: 45; guanina: 55; citosina: 55
- b) Adenina: 55; timina: 55; guanina: 45; citosina: 45
- c) Adenina: 20; timina: 25; guanina: 30; citosina: 25
- d) Adenina: 50; timina: 50; guanina: 50; citosina: 50

CATEGORIA 7: Transcrição e tradução – síntese proteica

14- (UEL-PR- adaptada) Uma proteína formada por 20 aminoácidos é codificada por uma molécula de RNA _____ de, no mínimo, _____ nucleotídeos. Os termos que completam a frase corretamente são respectivamente:

- a) Mensageiro e 60
- b) Mensageiro e 20
- c) Transportador e 30
- d) Ribossômico e 30

15- As trincas de base, diretamente determinadas pela sequência de nucleotídeos do DNA, denomina-se

- a) Códon, localizando-se no RNAm
- b) Anticódon, localizando-se no RNAt
- c) Códon, localizando-se no DNA
- d) Códon, localizando-se no RNAt

CATEGORIA 8: Mutação – variabilidade

16- Analise as afirmações em relação às mutações:

- I- Podem gerar variabilidade genética
- II- Ocorrem aleatoriamente, visando à criação de características benéficas ao organismo.
- III- Podem ser responsáveis pelo surgimento de alguns tipos de canceres.
- IV- Podem ser induzidas por substâncias químicas, como as contidas no cigarro, e por radiações, como as ultravioletas.

Está (ão) correta (s) a (s) afirmativa (s):

- a) I, III e IV
- b) I e IV

- c) I, II e III
- d) II, III

17- (Adaptada) As mutações desempenham um importante papel na evolução. Assinale a alternativa que explica corretamente o que são mutações.

- a) A mutação é a fonte primária da variabilidade do mundo vivo.
- b) Se não ocorressem mutações, a evolução orgânica não teria acontecido.
- c) A mutação não ocorre ao acaso, isto é, novas formas de genes só aparecem de acordo com as necessidades dos organismos.
- d) O resultado de uma mutação é a origem de uma molécula de DNA com uma sequência de aminoácidos.

CATEGORIA 9: Expressão genica- resposta ao ambiente – Evolução

18- Podemos dizer que as células epiteliais são diferentes das células musculares porque:

- a) Expressam genes diferentes
- b) Possuem origem embrionárias diferentes
- c) Apresentam genes diferentes
- d) Possuem quantidades de genes diferentes

APÊNDICE 3- TUTORIAL PARA OS PROFESSORES: PRODUÇÃO DO APLICATIVO QUIZ

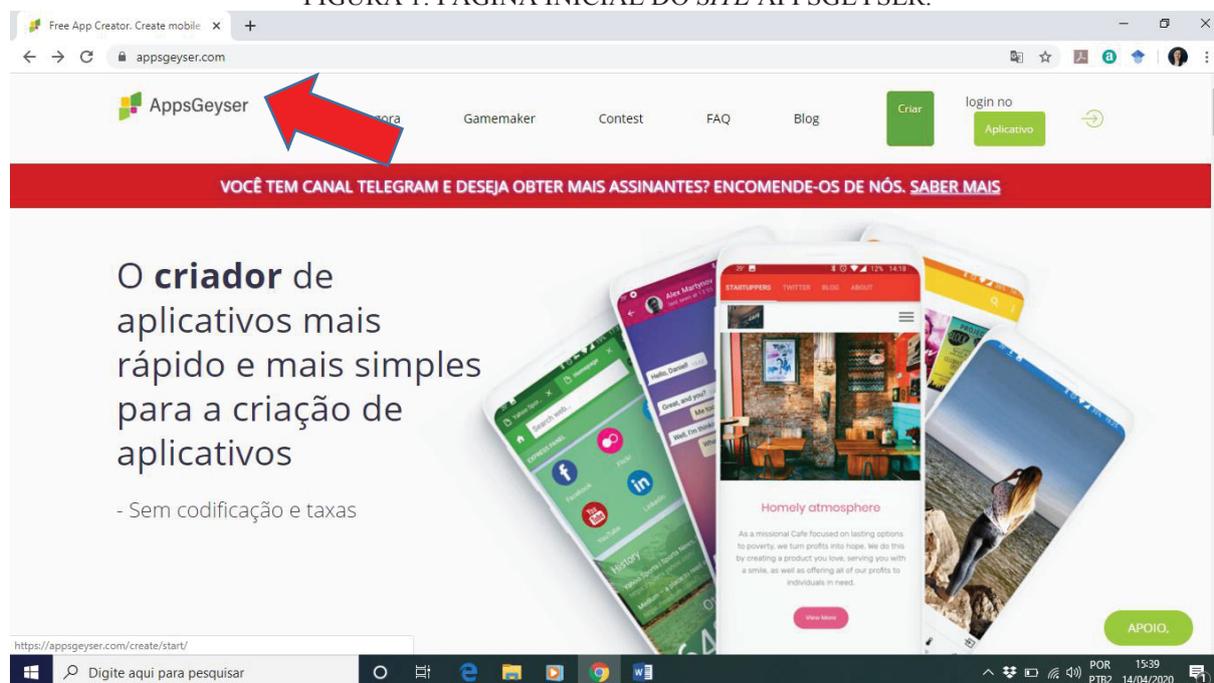
Caro professor, com o intuito de colaborar com a produção de ferramentas didáticas mais atrativas para as aulas de Biologia, este tutorial apresenta o passo a passo da criação, teste e publicação de um jogo didático – Quiz, no formato aplicativo para celular Android, utilizando uma plataforma gratuita e precisar de um programador.

Esse tipo de jogo didático pode ajudar a enriquecer suas aulas e atrair a atenção dos seus estudantes, sem a necessidade de muitos recursos para pôr em prática. E ainda depois de pronto pode ser alimentado com a inserção de outras questões ou outras categorias com outros assuntos conforme a necessidades no decorrer no ano letivo.

Vamos lá para o passo a passo.

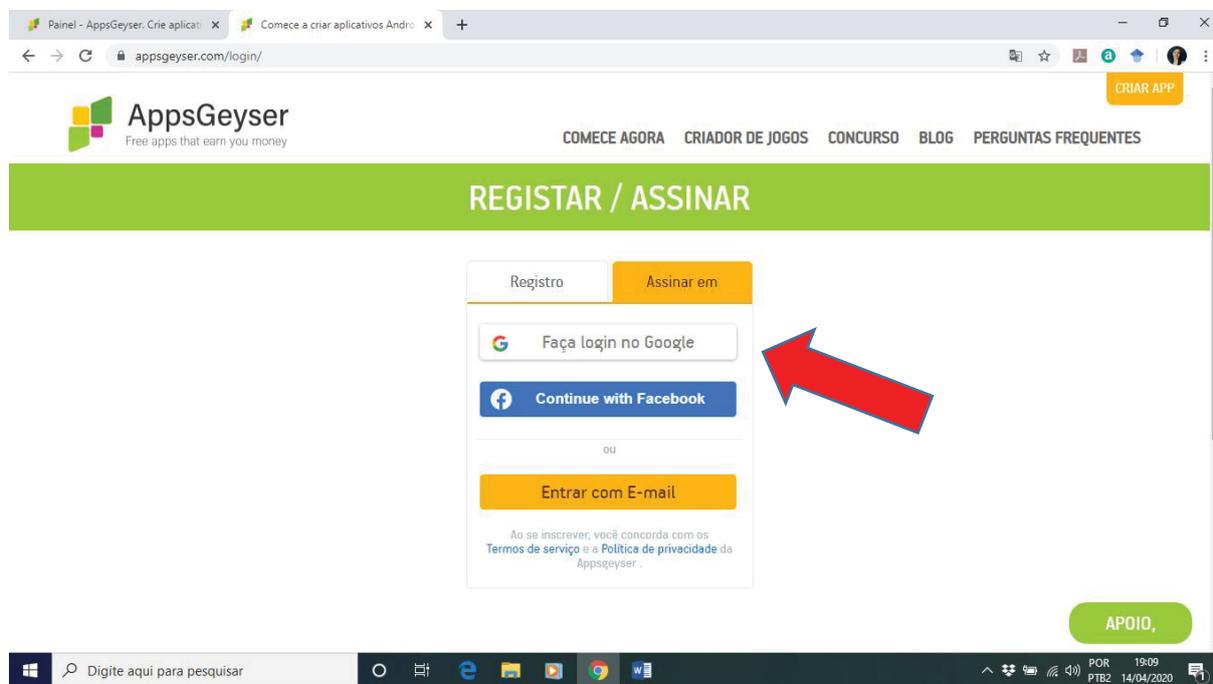
Para a construção do Quiz o usuário deverá acessar o site <https://appsgeyser.com/>, (Figura 1) o mesmo é uma plataforma gratuita disponível para o desenvolvimento de aplicativos para celular Android, possibilitando os professores a criação de outros jogos do tipo Quiz utilizando outras questões e ou até mesmo outro conteúdo de acordo com as suas necessidades durante o período letivo.

FIGURA 1: PÁGINA INICIAL DO SITE APPSGEYSER.



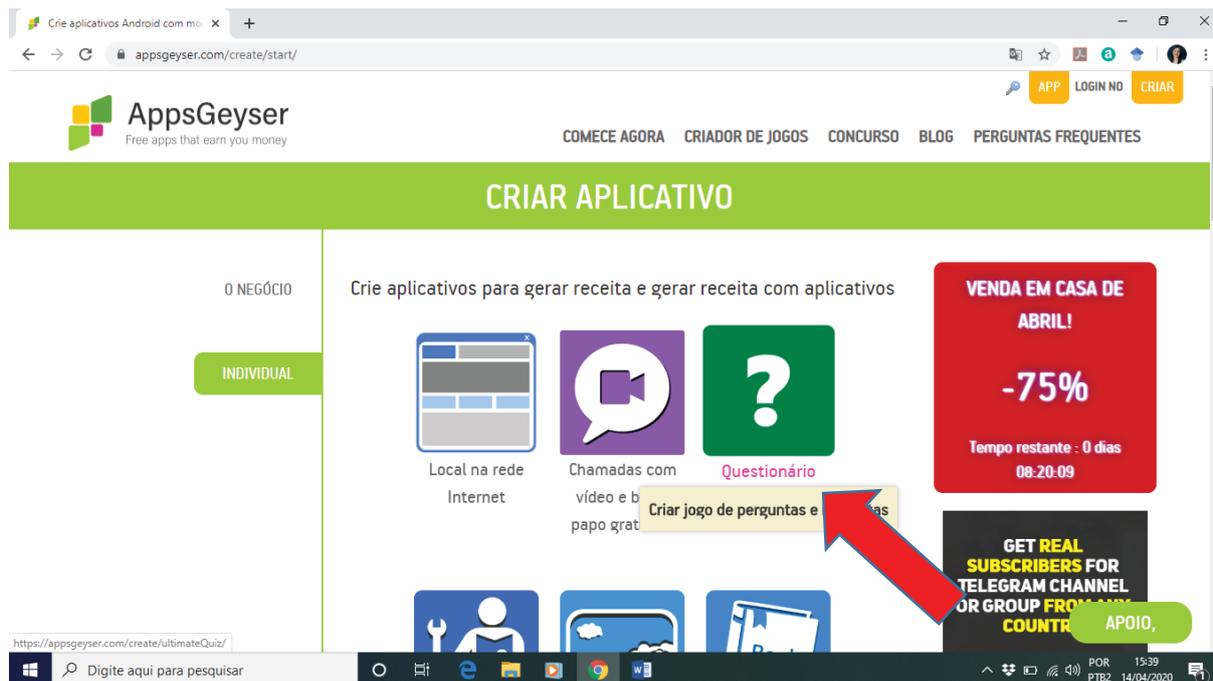
Para desenvolver o aplicativo sem programação não é necessário fazer o *download* de nenhum programa, a criação ocorre online, é preciso apenas criar uma conta que pode ser veiculada com a conta Google (Figura 2)

FIGURA 2: PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR CONTA NO SITE.



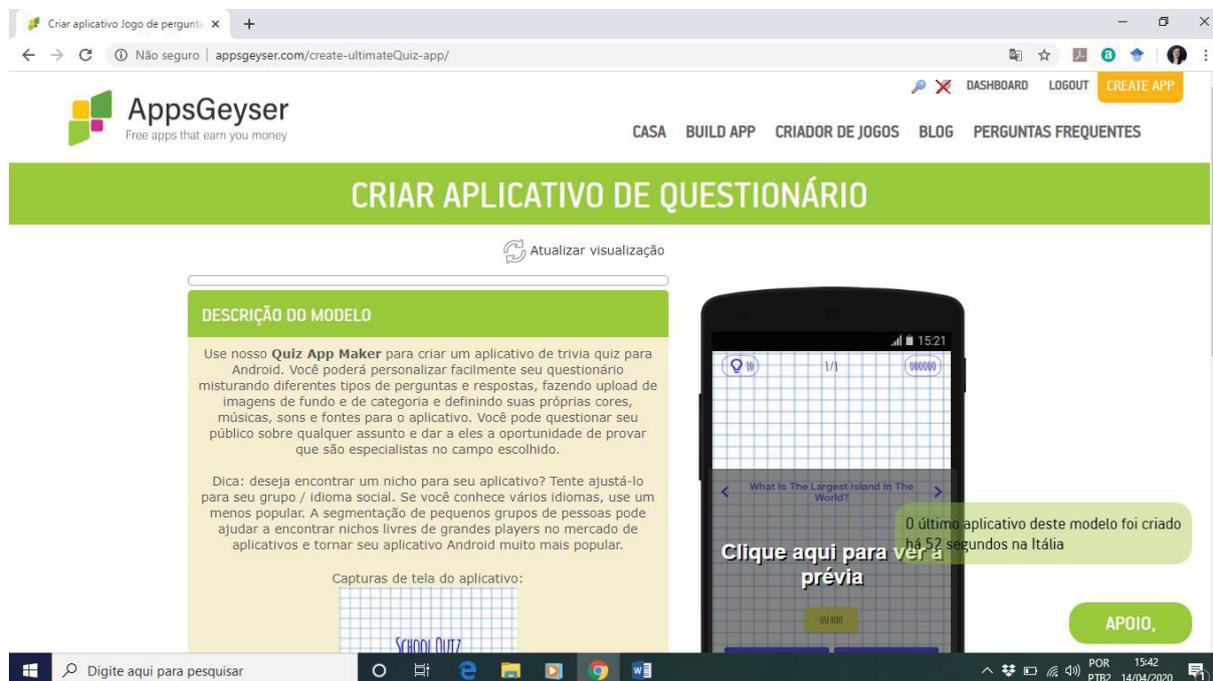
Após registrar –se no *site* <https://appsgeyser.com>, o usuário deverá clicar em criador de jogos, em seguida criar aplicativo “Questionário” (Figura 3), onde o usuário será direcionado para a próxima tela do criador de jogos que descreve as características e algumas instruções desse tipo de jogo e para iniciar o processo basta clicar em “Próximo” (Figura 4) e (Figura 5).

FIGURA 3: PÁGINA DE INDICAÇÃO CRIAR APLICATIVO/ TIPO DO APLICATIVO.



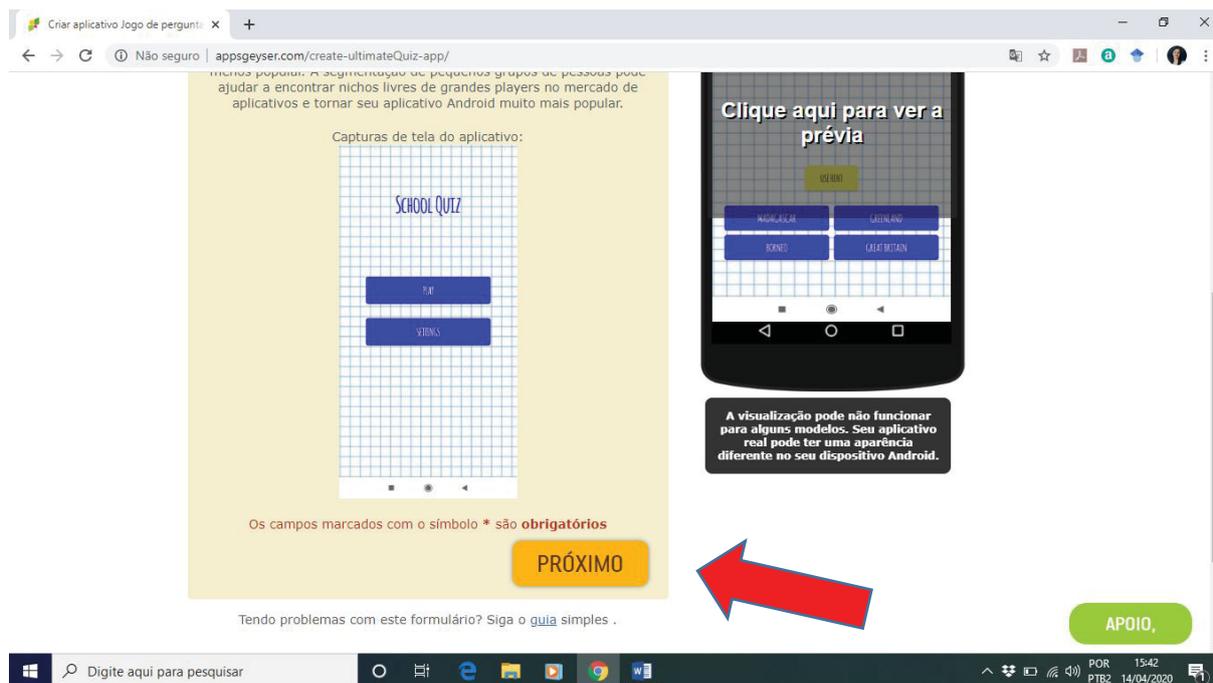
Na Figura 4 mostra a área de descrição do tipo de jogo escolhido e algumas dicas para desenvolver esse tipo de aplicativo.

FIGURA 4: PÁGINA DE INDICAÇÃO: ESCOLHER CRIAR APLICATIVO DE QUESTIONÁRIO.



Na Figura 5 mostra onde o usuário deve clicar para iniciar o desenvolvimento do aplicativo no formato Quiz.

FIGURA 5: PÁGINA DE INDICAÇÃO: INSTRUÇÕES DO TIPO DE JOGO E COMO INICIAR.



A tela seguinte será onde o usuário deverá iniciar a configuração do aplicativo como inserir imagem principal do aplicativo, essa imagem ficará de fundo nas telas seguintes das questões (Figura 6).

FIGURA 6: PÁGINA DE INDICAÇÃO: ANEXAR IMAGEM PRINCIPAL.

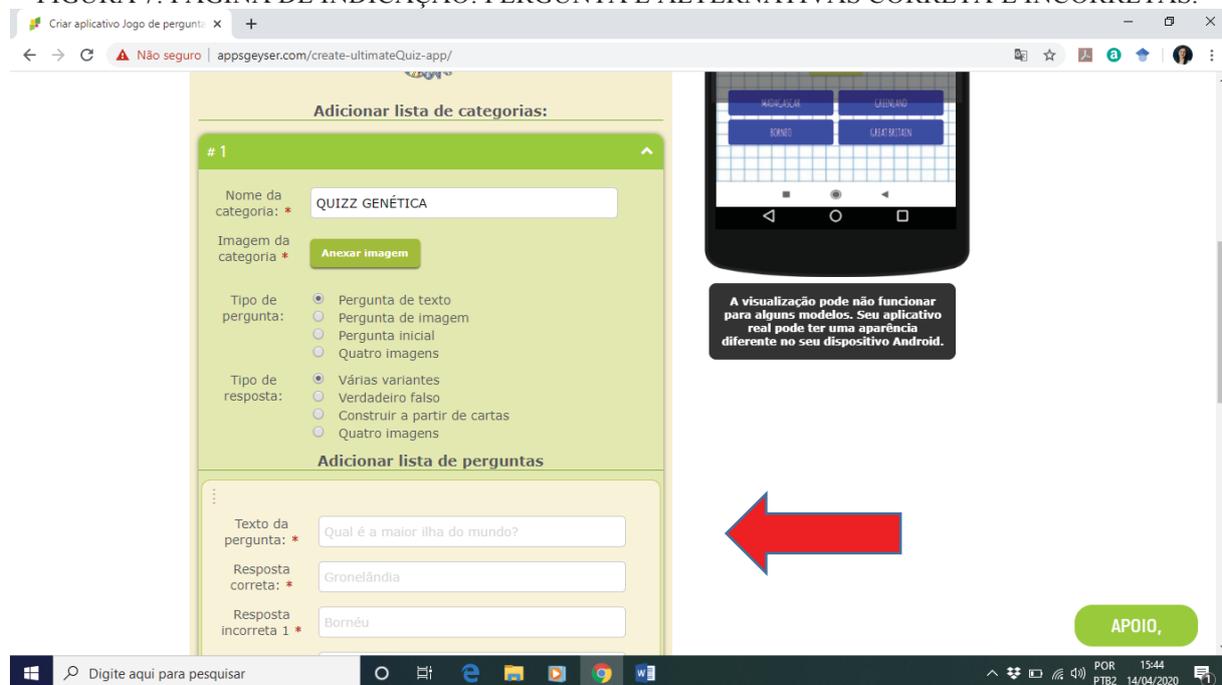


O próximo passo é configurar a categoria das questões com o nome da categoria, inserir uma imagem e marcar qual a opção do tipo de questão que deseja para a categoria, entre as opções de pergunta estão: pergunta de texto; pergunta de imagem; pergunta inicial ou quatro

imagens. Entre as opções de respostas estão: diferentes variantes; verdadeiro ou falso; construir a partir de cartas ou quatro imagens (Figura 7).

Após a configuração do tipo de questão o usuário deve começar a inserção das questões com suas respectivas alternativas corretas e incorretas (Figura. 7).

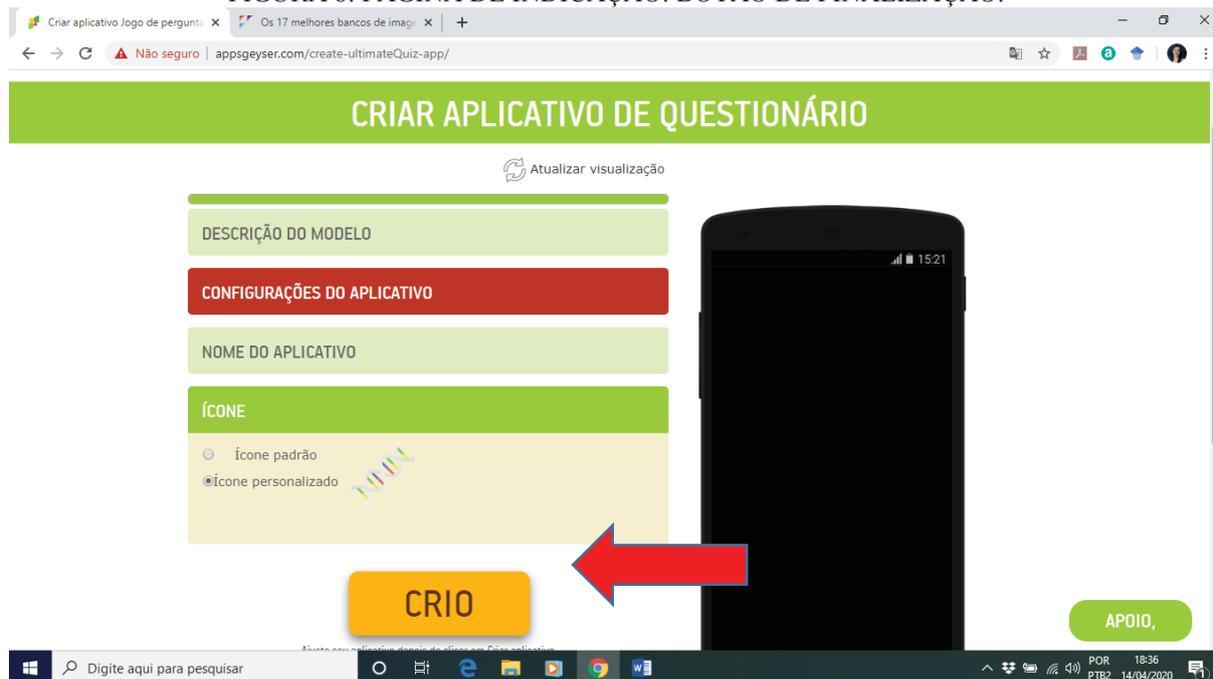
FIGURA 7: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PERGUNTA E ALTERNATIVAS CORRETA E INCORRETAS.



E para incluir mais questões basta clicar em “adicione mais”. Em relação as configurações é possível incluir figuras relativas ao tema, mudar a cor da fonte, incluir sons para a resposta correta e incorreta e até mesmo uma música de fundo. Existe a opção para mudar a imagem do ícone do aplicativo, clicando em carregar imagem, é possível importar uma imagem da biblioteca do usuário, porém essa imagem terá que ser no tamanho 512 x 512 (Figura 8).

Após realizar todas as configurações necessárias em relação as questões que serão incluídas para a criação do aplicativo o usuário deverá clicar na opção CRIAR (Figura 8).

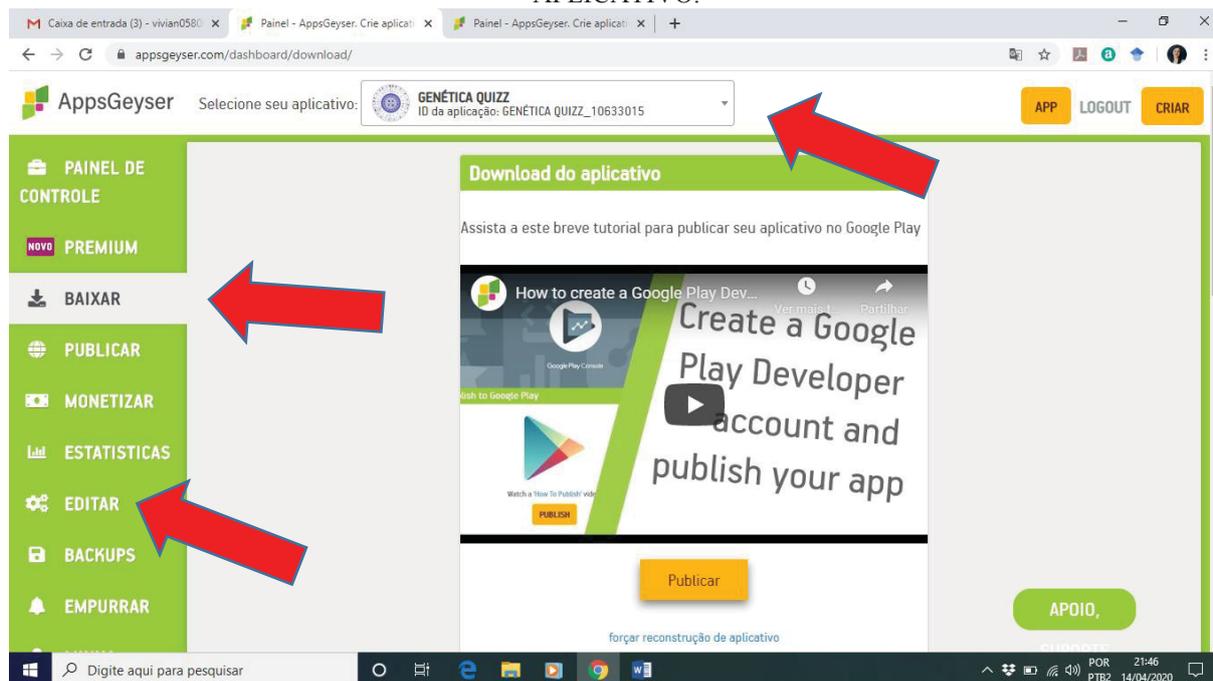
FIGURA 8: PÁGINA DE INDICAÇÃO: BOTÃO DE FINALIZAÇÃO.



Caso seja necessário realizar alguma modificação ou inclusão de novas questões após a criação do aplicativo, o usuário tem a opção de editar o mesmo aplicativo clicando em EDITAR (Figura 9).

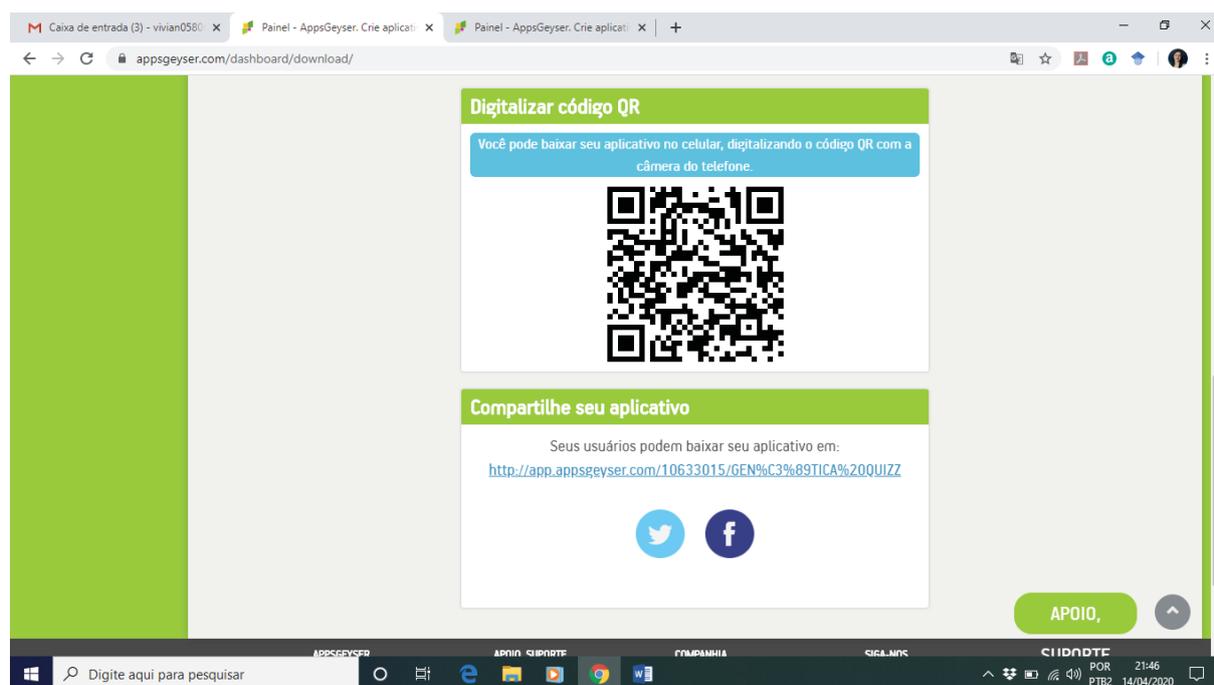
A próxima tela será o do painel de controle com várias opções e instruções a serem seguidas, o passo seguinte será clicar em baixar o aplicativo (Figura 9).

FIGURA 9: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE / OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO.



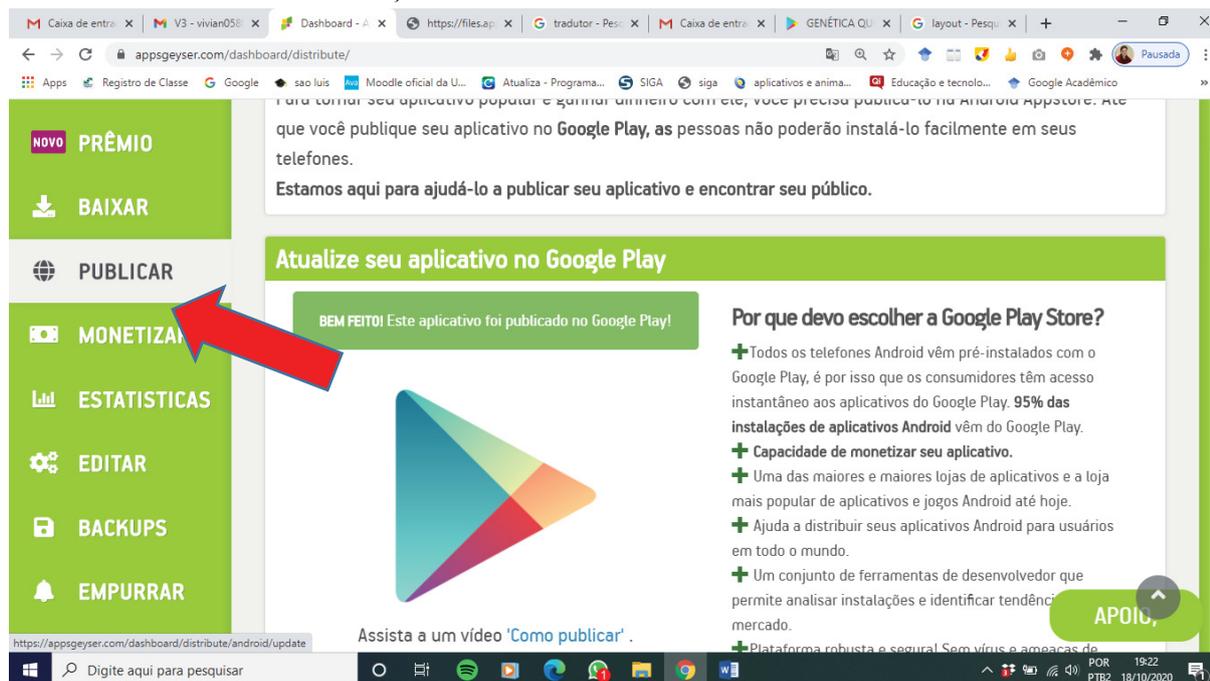
A plataforma apresenta três opções para testar o aplicativo criado; a primeira é realizando o *download* apontando a câmera do celular para o QR Code (Figura 10) que aparece na tela ou na segunda opção seria ainda compartilhar o link que aparece logo abaixo do QR Code nas redes sociais como o *Twitter*, *Facebook* e *Whatsapp*. Nesses casos é preciso habilitar a opção de abrir aplicativos de fontes desconhecidas no celular, ou seja, aplicativos que não são de origens da GOOGLE PLAY, acessando as configurações do celular: CONFIGURAR – SEGURANÇA- FONTES DESCONHECIDAS clicar no botão habilitar. Aparecerá uma mensagem automática padrão do Android dizendo: “que esse tipo de arquivo pode danificar o seu dispositivo”, mas o usuário poderá aceitar a instalação sem preocupações, e dar continuidade a instalação. Após aparecer mensagem de instalado, clicar em abrir aplicativo, clicar e play para iniciar o jogo.

FIGURA 10: PÁGINA DE INDICAÇÃO: PAINEL DE CONTROLE / OPÇÕES DE BAIXAR E PUBLICAR O APLICATIVO UTILIZANDO O QR CODE.



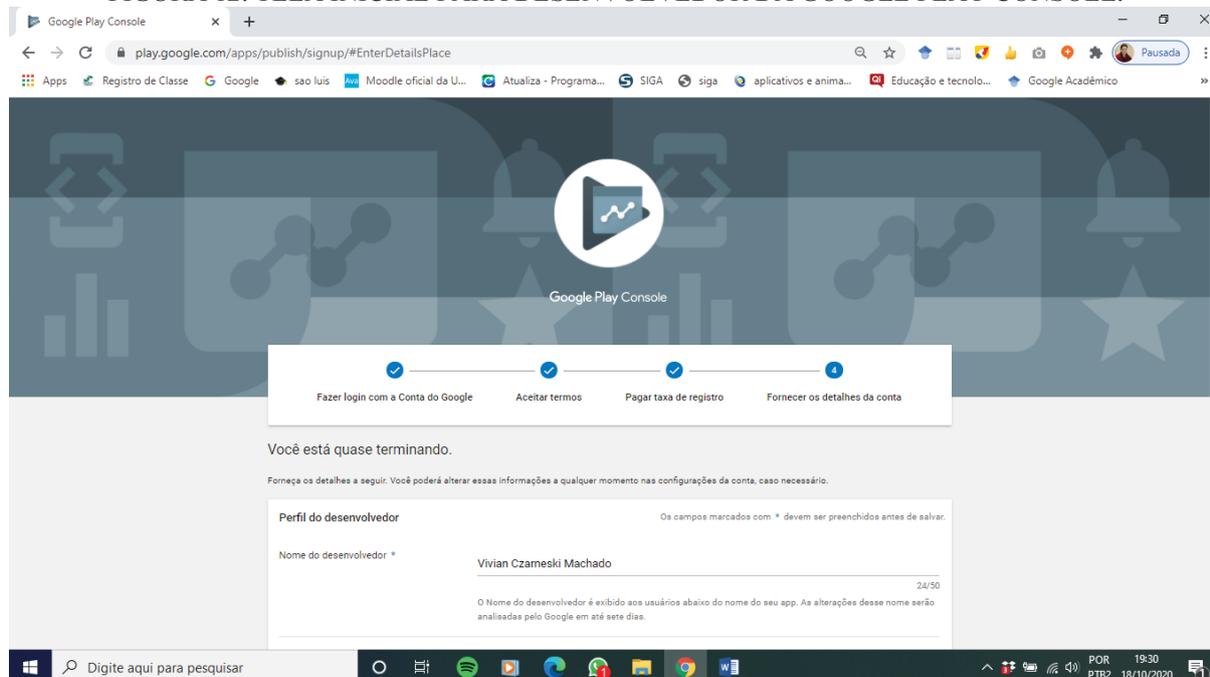
A terceira forma de testar e compartilhar o aplicativo é a opção: publicar o seu aplicativo no Google Play (Figura 11), nesta opção o usuário poderá obter o passo a passo de como publicar o seu aplicativo na Google Play e acessando um link que será direcionado para a página inicial do Google Play Console.

FIGURA 11: OPÇÃO DE PUBLICAR O APLICATIVO NA GOOGLE PLAY



Caso a opção seja publicar na loja de aplicativos da Google Play, o mesmo deverá acessar o site Google Play Console, nesta página o usuário deverá realizar um cadastro e pagar uma taxa de \$25 dólares, lembrando que o desenvolvedor paga somente uma única vez essa taxa e pode publicar quantos aplicativos desejar sem um tempo limite (Figura 12).

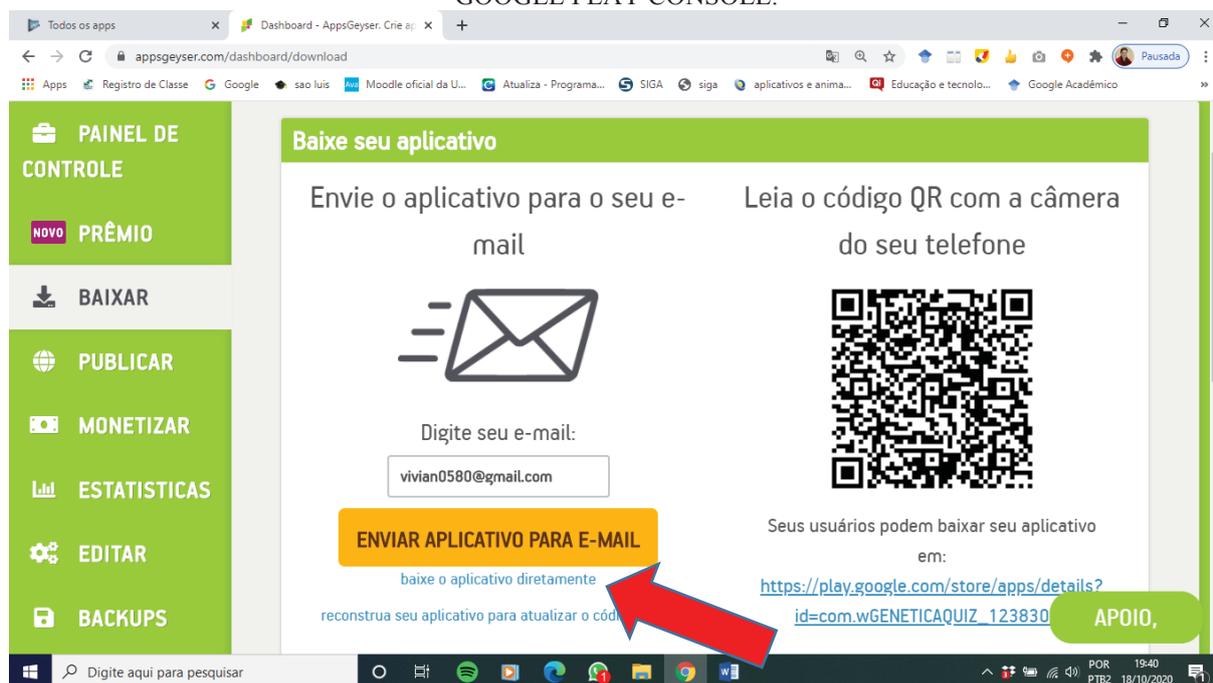
FIGURA 12: TELA INICIAL PARA DESENVOLVEDOR DA GOOGLE PLAY CONSOLE.



Para a publicação do aplicativo o usuário deve preencher no site Google Play Console todas as informações referente ao aplicativo criado, fornecendo dados como categoria, faixa

etária, imagens do aplicativo como *print* de tela do celular, imagem inicial do ícone. Após esse processo o mesmo deverá inserir o APK, que deve ser baixado no seu computador (Figura 13) e posteriormente anexado na área de transferência da página da Google Play Console e finalizar o processo de publicação. O aplicativo passará por análise que pode levar alguns dias para sua validação, somente depois da análise é que realmente o aplicativo estará disponível para download na loja de aplicativos da Google Play.

FIGURA 13: INDICATIVO DO LINK PARA BAIXAR O APK PARA A INSERÇÃO NA PÁGINA DA GOOGLE PLAY CONSOLE.



APÊNDICE 4- TUTORIAL PARA O ESTUDANTE – OBTENÇÃO E COMO JOGAR.

Caro estudante, para a utilização do aplicativo Quiz você precisa estar atento a alguns pontos pois, o aplicativo pode ser obtido de três maneiras dependendo de como o seu professor de Biologia realizou a configuração.

1º - SE O APLICATIVO NÃO FOI PUBLICADO NA GOOGLE PLAY: Se o seu professor não publicou o aplicativo na Google Play você pode realizar o download apontando a câmera do celular para o QR Code que aparece na tela do computador que o seu professor abriu, mas atenção, neste caso, antes de realizar o download é preciso habilitar a opção de abrir aplicativos de fontes desconhecidas, ou seja, aplicativos que não são de origens da GOOGLE PLAY, acessando as configurações do celular: CONFIGURAR – SEGURANÇA- FONTES DESCONHECIDAS clicar no botão habilitar. Aparecerá uma mensagem automática padrão do Android dizendo: “que esse tipo de arquivo pode danificar o seu dispositivo”, mas o usuário poderá aceitar a instalação sem preocupações, e dar continuidade a instalação. Após aparecer mensagem de instalado, clicar em abrir aplicativo, clicar e play para iniciar o jogo.

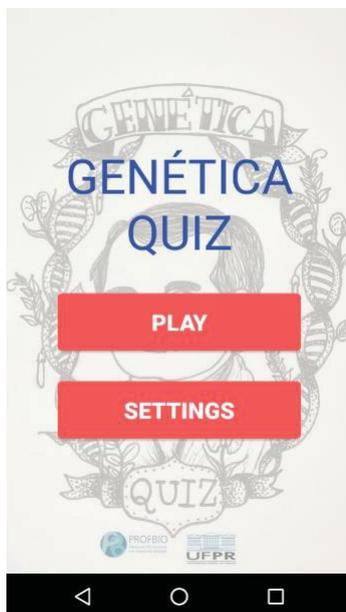
2º- UTILIZANDO UM LINK: Se o aplicativo não foi publicado a segunda forma de baixar o aplicativo é acessando o link compartilhado pelo seu professor por meio de redes sociais como o Twiter, Facebook e Whatsapp. Mas atenção, você deverá também realizar as seguintes configurações: antes de realizar o download é preciso habilitar a opção de abrir aplicativos de fontes desconhecidas, ou seja, aplicativos que não são de origens da GOOGLE PLAY, acessando as configurações do celular: CONFIGURAR – SEGURANÇA- FONTES DESCONHECIDAS clicar no botão habilitar. Aparecerá uma mensagem automática padrão do Android dizendo: “que esse tipo de arquivo pode danificar o seu dispositivo”, mas o usuário poderá aceitar a instalação sem preocupações, e dar continuidade a instalação. Após aparecer mensagem de instalado, clicar em abrir aplicativo, clicar e play para iniciar o jogo.

3º - SE O APLICATIVO FOI PUBLICADO NA GOOGLE PLAY: Mas agora se o seu professor já fez essa publicação na Google Play, basta você estudante acessar a loja de aplicativos do seu celular, digitar o nome do aplicativo Genética Quiz e aceitar as condições e clicar me baixar.

COMO JOGAR:

Para jogar é muito simples, basta clicar em PLAY na tela inicial (Figura 1), o GENÉTICA QUIZ é um jogo de perguntas e respostas, onde você estudante pode testar os seus conhecimentos a respeito da Genética, não há uma competição.

FIGURA 1: TELA INICIAL



As perguntas estão dispostas em categorias, você seleciona a categoria que deseja responder ou a que seu professor indicou conforme as Figuras 2 e 3.

FIGURA 2: TELA CATEGORIAS

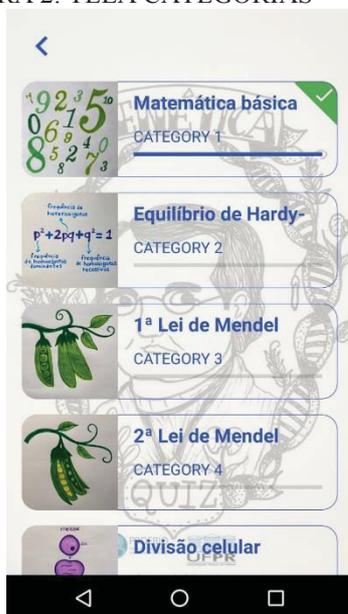
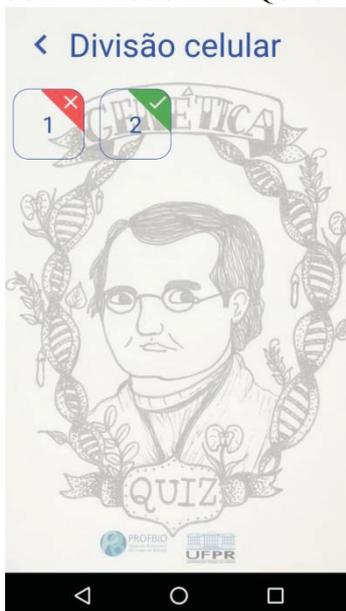


FIGURA 3: TELA CATEGORIAS



Escolhendo a categoria a ser respondida a próxima tela aparece o número de questões referente a essa categoria conforme a Figura 4, para responder basta clicar sobre ela.

FIGURA 4: ESCOLHER QUESTÃO



Em caso de erro você pode retornar e tentar responder novamente (Figura 5), o intuito do jogo é que você retome os conteúdos de Biologia e aprenda com os seus erros.

FIGURA 5: RESPONDER QUESTÃO



E para finalizar o jogo basta clicar em FINISH QUIZ como indica a Figura 6.

FIGURA 6: TELA FINAL

