



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROFBIO -MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
PROFBIO

ABRAÃO CALDERANO REZENDE

ELABORAÇÃO DE JOGO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Ferramenta Didática Para o Ensino Investigativo de genética

JUIZ DE FORA

2024

ABRAÃO CALDERANO REZENDE

**ELABORAÇÃO DE JOGO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Ferramenta Didática Para o Ensino Investigativo de genética

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM – ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dr.^a Ana Eliza Andreazzi

JUIZ DE FORA

2024

Juiz de Fora

2024

Imprimir na parte inferior, no verso da folha de rosto a ficha disponível em:

<http://www.ufjf.br/biblioteca/servicos/usando-a-ficha-catalogfica/>

ABRAÃO CALDERANO REZENDE

**ELABORAÇÃO DE JOGO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Ferramenta Didática Para o Ensino Investigativo de genética

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM – ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em (dia) de (mês) de (ano)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.^a Ana Eliza Andreazzi - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr.^a Michele Munk Pereira
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Leticia Stephan Tavares
UniAcademia – Juiz de Fora - MG

Abraão Calderano Rezende

ELABORAÇÃO DE JOGO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DE GENÉTICA.

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração Ensino de Biologia.

Aprovada em 21 de março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Eliza Andreazzi - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Michele Munk Pereira
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Leticia Stephan Tavares
Uniacademia – Juiz de Fora - MG

Juiz de Fora, 16/02/2024.



Externo, em 21/03/2024, às 15:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michele Munk Pereira, Servidor(a)**, em 25/03/2024, às 08:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Eliza Andreazzi, Servidor(a)**, em 25/03/2024, às 08:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1707307** e o código CRC **52E344D6**.

Dedico esta dissertação de mestrado aos meus alunos, à minha companheira Carolina Fernandes e aos amigos que me inspiram e me auxiliam na realização de cada projeto de vida...

Relato À CAPE - Comissão de Acompanhamento Permanente dos Egressos do PROFBIO

As metodologias ativas desempenham um papel crucial no ensino de Biologia no Ensino Médio, pois proporcionam uma abordagem dinâmica e participativa que estimula o interesse e a compreensão dos estudantes. Ao envolver os alunos em atividades práticas, como experimentos de laboratório, discussões em grupo e projetos de pesquisa, as metodologias ativas promovem uma aprendizagem significativa, na qual os estudantes são incentivados a explorar, questionar e construir seu próprio conhecimento. Além disso, ao permitir uma maior interação entre os alunos e o conteúdo, essas metodologias contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o pensamento crítico e a resolução de problemas, fundamentais para a formação de cidadãos críticos e autônomos no século XXI.

Gostaria de expressar minha profunda preocupação em relação à difícil conciliação entre as exigências de um mestrado profissional em Biologia e um horário prefixado às sextas feiras é de difícil conciliação com os horários das escolas, principalmente se o discente de mestrado for um professor não efetivo. As horas de trabalho demandadas pelos profissionais da educação, muitas vezes fazendo jornada tripla diante da ausência de bolsas para designados inviabilizam uma dedicação integral aos estudos, à aplicação dos produtos e ao efetivo rendimento máximo do referido aluno. Isso limita o acesso de profissionais de baixa renda ao programa, restringindo a diversidade de perspectivas e experiências no ambiente acadêmico. Sugiro que seja mudado esse critério de concessão de bolsas ou que nos modelos atuais, seja altamente desencorajada a inscrição no programa de alunos que não sejam profissionais efetivos.

É incontestável que o programa de mestrado profissional PROFBIO-CAPES desempenha um papel crucial no aprimoramento continuado dos profissionais da educação, proporcionando uma oportunidade única de capacitação e aprimoramento no que concerne ao uso de metodologias ativas e atualização de conceitos. No entanto, a falta de vivência em escolas de nível médio públicas e a consequente não consciência da realidade educacional brasileira por parte da academia, impede uma verdadeira troca pedagógica no que concerne a busca de soluções entre os profissionais envolvidos no mestrado.

Atenciosamente, Abraão Calderano Rezende
IES: UFJF - JF

AGRADECIMENTOS

Agradeço também aos meus pais, Maria do Carmo e Francisco de Assis, que sempre me proporcionaram uma educação de qualidade, dando o espaço e o tempo necessário para que eu escolhesse e tentasse atingir minhas metas. Foram meus guias amorosos e fraternos durante os primeiros passos da minha vida.

À minha orientadora Ana Eliza Andreazzi pela parceria generosa e imediata ao meu projeto, lidando com compreensão diante dos meus horários escassos e ao mesmo tempo com entusiasmo e profissionalismo diante de ideias novas que ainda eram meros esboços de um produto futuro.

A todos colegas de PROFBIO por me ensinarem diariamente com suas próprias experiências, pelo exemplo e pela troca sinérgica de profissionais que enfrentam desafios muito maiores que a descrição do cargo ou a valorização da sociedade.

Aos colegas de trabalho das sete escolas em que leciono, que gentilmente ofereceram sua ajuda, sugestões, entusiasmo, suporte pedagógico e ideias novas para contribuir com o engrandecimento deste projeto. Também quero agradecer aos estudantes do Colégio Estadual Antônio Carlos que trabalharam proativamente comigo e foram os protagonistas nesse projeto, trazendo equipamento próprio, vindo à escola em dias de paralisação, pois se assim não o fosse não conseguiríamos terminar a aplicação. A criatividade dos alunos e o empenho na contextualização do conteúdo aprendido, a mão de obra na construção do jogo e por terem fé, esperança e expectativa de que daria certo, o meu muito obrigado.

Um agradecimento especial aos membros da banca examinadora de defesa Prof. Dr.^a Michele Munk Pereira e Prof. Dr. Leticia Stephan Tavares e ao Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Santos e ao Prof. Dr. Felipe Bastos da banca de pré defesa que apreciaram o trabalho e contribuíram ativamente na melhoria desta dissertação.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e do Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO/UFJF – JF.

Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele.”Paulo Freire, Pedagogia da Autonomia, 1997.

RESUMO

O presente trabalho visa criar e aplicar um jogo abordando temas de genética, a partir de uma sequência didática, a fim de contornar o desafio que é ensinar na realidade tecnológica de hipereposição dos alunos a vídeos curtos, atraentes. Essa nova realidade impossibilita o desenvolvimento de algumas habilidades como foco, concentração além de trazer desafios para ensinar nesse contexto, em que a prática docente deve passar por um processo constante de renovação, inovação e autocrítica. Na gamificação adaptada que é apresentada neste trabalho, gatilhos de sucessos dos jogos como competitividade, aprendizagem por imitação e criatividade desempenharam papel fundamental no sucesso do produto. Uma aula tradicional unicamente expositiva, valendo-se de recompensas de pontos / prêmios ou até mesmo com o uso de data show não tem se mostrado suficientemente atrativos e eficientes para um público já acostumado com tecnologia. O presente trabalho criou e aplicou de maneira colaborativa um jogo sobre o tema genética, que contribuiu com a prática de aprendizagem ativa e investigativa, a fim de buscar atrair atenção dos alunos. Mesmo para conteúdos densos e considerados por muitos alunos como maçantes e de difícil assimilação é possível gamificar e obter sucesso nesse subtipo de metodologia ativa. Diante desses desafios, tornar os alunos sujeitos ativos e protagonistas no processo de construção do conhecimento é peça chave do sucesso no processo de ensino aprendizagem, no qual o professor assume o papel de mediador e facilitador. Ao final do projeto, foram ouvidos relatos sobre a experiência dos alunos.

Palavras-chave: Jogos didáticos; Genética humana; Método investigativo; Determinismo genético; Ensino de biologia;

ABSTRACT

The present work aims to create and apply a game addressing genetics topics, based on a didactic sequence, in order to overcome the challenge of teaching in the technological reality of students' hyperexposure to short, attractive videos. This new reality makes it impossible to develop some skills such as focus and concentration, in addition to bringing challenges to teaching in this context, in which teaching practice must go through a constant process of renewal, innovation and self-criticism. In the adapted gamification that is presented in this work, game success triggers such as competitiveness, learning by imitation and creativity played a fundamental role in the success of the product. A traditional, solely expository class, using point/prize rewards or even using a data show, has not proven to be sufficiently attractive and efficient for an audience already accustomed to technology. The present work collaboratively created and applied a game on the topic of genetics, which contributed to the practice of active and investigative learning, in order to attract students' attention. Even for content that is dense and considered by many students to be boring and difficult to assimilate, it is possible to gamify and be successful in this subtype of active methodology. Faced with these challenges, making students active subjects and protagonists in the knowledge construction process is a key part of success in the teaching-learning process, in which the teacher assumes the role of mediator and facilitator. At the end of the project, reports were heard about the students' experience.

Keywords: Didactic games; Human genetics; Investigative method; Genetic determinism; Biology teaching;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Categorização atual da Taxonomia de Bloom | 17 |
| Figura 2 | Tabuleiro do Jogo finalizado e recepção dos alunos | 26 |
| Figura 3 | Trecho do slide apresentado aos alunos nessa etapa | 28 |
| Figura 4 | Perguntas sendo elaboradas conjuntamente | 30 |
| Figura 5 | Perguntas sendo elaboradas conjuntamente | 30 |
| Figura 6 | Perguntas sendo elaboradas conjuntamente | 30 |
| Figura 7 | Tabuleiro do Jogos estágio iniciais de construção | 31 |
| Figura 8 | Tabuleiro do Jogos estágio iniciais de construção | 31 |
| Figura 9 | Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção | 31 |
| Figura 10 | Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção | 31 |
| Figura 11 | Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção | 32 |
| Figura 12 | – Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção | 32 |
| Figura 13 | – Tabuleiro do Jogo estágio intermediário de construção.. | 32 |
| Figura 14 | – Tabuleiro do Jogo estágio intermediário de construção..... | 32 |
| Figura 15 | Tabuleiro do Jogo pronto | 33 |
| Figura 16 | Alunos jogando e se divertindo | 34 |
| Figura 17 | Alunos jogando e se divertindo..... | 34 |
| Figura 18 | Alunos jogando e se divertindo..... | 34 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Correlação de tópicos e habilidades relacionados a esse TCM..... | 22 |
| Tabela 2 | Distribuição das atividades..... | 24 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PNLD | Programa Nacional do Livro e Material Didático |
| PNLDEM | Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio |
| MEC | Ministério da Educação e Cultura |
| DCNEI | Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| PCPM | Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Juiz de Fora |
| PROFBIO | Mestrado Profissional em Ensino de Biologia |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| UFJF | Universidade Federal de Juiz de Fora |
| PISM | Programa de Ingresso Seletivo da UFJF |
| CEP | Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| | JOGOS DIDÁTICOS..... | 16 |
| 1.1 | | |
| 2 | OBJETIVOS | 20 |
| 2.1 | GERAIS | 20 |
| 2.2 | ESPECÍFICOS | 20 |
| 3 | METODOLOGIA | 20 |
| 3.1 | PRODUTO PREVISTO..... | 22 |
| 3.2 | SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 24 |
| 3.3 | CRONOGRAMA..... | 32 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 5 | CONCLUSÃO | 35 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 36 |
| | APÊNDICE A – Manual de Regras | 38 |
| | APÊNDICE B – Parecer consubstanciado do CEP | 40 |

1. INTRODUÇÃO

O modelo educacional tem enfrentado desafios em proporcionar uma aprendizagem significativa em um mundo de constantes mudanças, no qual a fonte de informação há muito não é o professor nem os livros. Além disso, nem sempre a turma possui um objetivo claro, como: ser aprovado no vestibular, retirar o certificado de Ensino Médio, ou ainda, estar presente para poder receber benefícios governamentais. Sem uma meta clara para o futuro e sem entender o objetivo em aprender aquele conteúdo, o aluno que está em uma situação de vulnerabilidade perde facilmente o interesse, o foco, a assiduidade e termina por evadir da escola.

Em 2022, segundo dados do IBGE, 7,8% dos brasileiros de 15 a 17 anos estavam fora da escola. Além disso, apenas 75,2% dos adolescentes nessa faixa etária estavam no ensino médio. Já o MEC (Ministério da Educação) estima que 16 % dos estudantes deixem a escola durante o Ensino Médio, sendo o primeiro ano a série que possui o maior registro de evasão, abandono e reprovação.

Dentre as estratégias governamentais para incentivar a permanência dos alunos nas escolas, está o condicionamento do recebimento do benefício do Bolsa Família à frequência escolar, a implementação e aumento da rede de ensino integral e bolsas mensais com poupança anual atrelada à permanência no Ensino Médio (Programa Pé de Meia). Todas essas políticas públicas visam atingir aqueles que evadem por motivos econômicos e mitigar a urgência de se inserirem no mercado de trabalho. O trabalho de incremento de estratégias didáticas, por outro lado, visa combater a evasão daqueles que deixam de estudar por falta de interesse, causa que chega a 24,7% dentre os que evadem (PNAD 2022).

As ferramentas para reduzir os índices de evasão, para aumentar o rendimento escolar e para proporcionar uma educação de qualidade são válidas e necessárias, mas longe de serem suficientes. As metodologias ativas de aprendizagem são um coringa na tentativa de agregar os alunos em torno de um tema, mas estão longe de ser uma panaceia.

Segundo a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) Continua Educação - 2022, dentre os jovens de 14 a 29 anos que abandonaram a escola, o motivo “não ter interesse em estudar” representou 24,7%, sendo o segundo maior motivo, vindo logo atrás da necessidade de trabalhar.

Devido à falta de valorização, a falta de ferramentas (material didático), e a falta de preparação dos profissionais da educação em saber lidar com os novos moldes/desafios da educação contemporânea, faz-se necessário um constante processo de atualização, inovação, percepção, senso crítico e ousadia para que a participação ativa se reflita em uma educação libertadora e transformadora.

Tradicionalmente, a prática docente deveria conseguir construir o conhecimento com metodologias consagradas (mas eficientes) como execução de tarefas em aula, atividades para casa, premiação ou punição por nota. A motivação deste tipo de aluno vem de casa, de uma família presente que faz a cobrança junto com a escola e todos possuem um objetivo claro, muitas vezes ser aprovado em um vestibular/ENEM. Nesse modelo o professor se preocupa em ensinar.

No modelo escola pública atual, na grande maioria das vezes, o docente tem como público-alvo alunos de Ensino Médio, ou até mesmo de fundamental que trabalham e estudam e são fortemente afetados pelo cansaço de uma rotina longa. O docente deve se atentar para não advertir por indisciplina alunos relacionados ao tráfico e deve lançar mão de estratégias de motivação diversas do behaviorismo clássico (troca de nota por atividades feitas), pois o sistema dificulta ao máximo, praticamente impedindo a reprovação de alunos que não alcançam requisitos mínimos. Em relação à infrequência, o desafio é o mesmo em relação ao narrado anteriormente neste parágrafo. Nesse modelo o professor se preocupa com conciliação de conflitos, burocracias e narrativas inverídicas de notas para gerar bons dados governamentais educacionais. É preciso ser professor, psicólogo, família, amigo, vigilante.

No modelo de escola pública ideal, o professor é um facilitador do ensino, direcionando e catalisando boas iniciativas. Ele sabe dos desafios, particularidades e vulnerabilidades da população brasileira, bem como dos desafios que o cercam. Muitos de seus alunos não prosseguirão para o nível superior pois precisam trabalhar, muitos de seus alunos terão despertada a vontade de prosseguir nos estudos, mesmo que não consigam realizar de imediato. Nesse modelo, apesar de não conseguir se ater à totalidade da BNCC, o professor cumpre com a sensação de ter minimamente contribuído para a formação de um cidadão.

Na educação, as teorias da aprendizagem desempenham um papel crucial na compreensão do processo pelo qual os indivíduos adquirem conhecimento e habilidades. Como afirmou John Dewey, 'Educação não é preparação para a vida; educação é vida em si mesma'. Essa perspectiva ressalta a importância de abordagens que promovam a experiência prática e a reflexão como fundamentais para a aprendizagem significativa.

Além disso, Lev Vygotsky enfatizou o papel do ambiente social e das interações sociais na construção do conhecimento, argumentando que 'A aprendizagem é mais do que a aquisição de habilidades; é a aquisição de significados'. Essa visão destaca a importância do diálogo, da colaboração e do engajamento em comunidades de aprendizagem para o desenvolvimento cognitivo e emocional dos aprendizes.

O trabalho com adolescentes por parte dos docentes deve partir do pressuposto que educar por si só, é manter jovens em um espaço em que eles não querem estar, os jovens querem fazer uma infinidade de outras coisas que não seja estudar em uma sala de aula. Este ambiente, por muitas vezes, se assemelha a uma prisão, portas e janelas com grades, ambiente quente, de cores monótonas, regras para uso do banheiro, limitação de tempo para o banho de sol, e imposições restringindo o uso do celular. É óbvio que essa generalização analógica tem por papel apenas nos fazer refletir o quão violento pode ser o ato de aprender e ensinar.

Segundo Ferras 2010, a Taxonomia de Bloom do Domínio Cognitivo é organizada em uma estrutura hierárquica de níveis crescentes de complexidade, indo do mais simples ao mais complexo. Isso implica que para adquirir uma nova habilidade em um próximo nível, o aluno deve primeiro dominar e adquirir as habilidades dos níveis anteriores. Portanto, o conhecimento prévio é fundamental para compreender e aplicar novos conceitos. A taxonomia não é apenas um sistema de classificação, mas sim uma forma de organizar os processos cognitivos de acordo com sua complexidade, alinhando-se aos objetivos desejados e planejados para o desenvolvimento cognitivo. Os processos identificados pela Taxonomia dos Objetivos Cognitivos de Bloom representam resultados de aprendizagem esperados e são cumulativos, refletindo uma relação de dependência entre os diferentes níveis e organizados em termos da complexidade dos processos mentais.

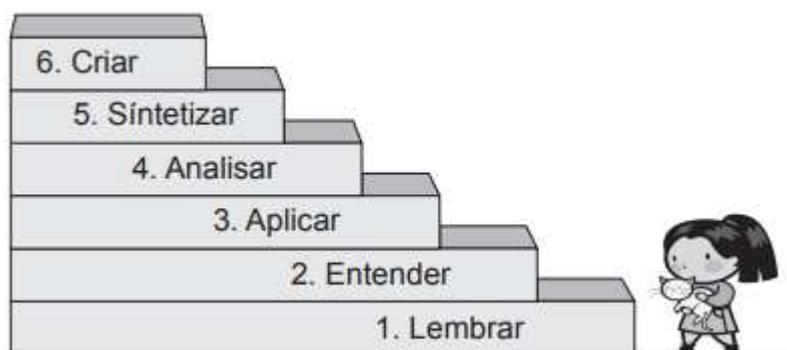


Figura 1: Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001.

Sendo assim, o papel do professor deve ser o de criar formas de motivar, incentivar a curiosidade e a vontade de estar em um local que naturalmente não é o mais atrativo. A autoridade institucional do professor, e seu direito de cátedra por si só não é suficientemente forte para motivar o aprendizado, desse modo o professor possui papel de facilitador do aprendizado, mas antes disso é necessário conquistar a confiança, o entusiasmo e a abertura do corpo discente.

Wallon (2008, p. 73) Afirma:

“a afetividade constitui um papel fundamental na formação da inteligência, de forma a determinar os interesses e necessidades individuais do indivíduo. Atribui-se às emoções um papel primordial na formação da vida psíquica, um elo entre o social e o orgânico.”

Desta forma, podemos entender que, sob a influência do ambiente, as emoções, tendem a realizar, por meio de manifestações intensas, uma ligação entre o indivíduo e a aprendizagem.

A Biologia no ensino médio representa um grande desafio na forma de estudar, surgem ainda mais nomenclaturas, conceitos e relações em comparação ao conteúdo de ciências do ensino fundamental. Faz-se necessária uma abordagem mais dinâmica que torne o conteúdo de biologia mais acessível e contextualizado visando combater falta de atenção, o desinteresse e os atrativos alheios às aulas por meio da utilização de jogos de tabuleiro e jogos virtuais como facilitador do ensino-aprendizagem de biologia permitindo o enriquecimento das aulas para que os alunos assimilem os conteúdos, aprendendo de maneira lúdica, criativa e descontraída (SILVA e CROCKETTI, 2013)

Os jogos são ferramentas de aprendizagem valiosas para as crianças e jovens, no entanto, devem ser muito bem-preparados e pensados, sempre com um objetivo claro em mente. Com esse tipo de recurso lúdico o ambiente se torna muito mais atraente para o desenvolvimento do jovem e ajuda os educadores a perceberem que são humanos, a descobrir seu próprio potencial, a livrar-se da resistência de inovar. Dessa forma, o trabalho pedagógico entre professores e alunos se torna mais envolvente e produtivo.

De acordo com as mais diversas publicações oriundas do PROFBIO, as novas práticas pedagógicas inovadoras que envolvem ensino tais como sequências didáticas, ensino investigativo, ou aprendizagem baseada em problemas (PBL) ou ainda jogos lúdicos, evidenciam a importância da criação de situações de aprendizagem que possam despertar a curiosidade do aluno. A mobilização para a investigação passa o aluno para o polo ativo da construção do conhecimento e permite que esse sinta sua significância e importância no processo de produção do conhecimento e novas aprendizagens. Essas situações podem envolver diferentes estratégias de desenvolver o trabalho pedagógico, como: situações-problema a serem solucionadas ou o desenvolvimento de projetos a partir de questões a serem investigadas, ou diálogos instigadores de novas vivências, questionamentos e experiências, bem como outras situações que levem em conta aquilo que é significativo para o aluno, suas crenças e suas percepções do mundo.

Duré et al. (2018, pag. 260), colocam que “ensinar Biologia é uma tarefa complexa, exige que professor e aluno lidem com uma série de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escrita que divergem da linguagem comumente usada pela população”. Dentre as diversas terminologias biológicas, as presentes nas fases da mitose/ meiose, nas etapas da prófase I, em todo conteúdo de genética são premissas para que a mensagem do emissor seja compreendida pelo receptor, não tem a ver com o ato de decorar, mas sim com a criação de um vocabulário mínimo que permita discutir e explicar a mensagem reduzindo o ruído e a complexidade.

No estudo de Genética, é necessário aos alunos e professores serem capazes de lidar com as implicações sociais das novas descobertas no ensino médio, na forma de interpretar o mundo, bem como na utilização destes conhecimentos de forma a desenvolver as relações entre a produção científica e o contexto social em que vive o aluno, contribuindo para a necessária visão holística que deve pautar o ensino de Biologia.

Assim, o exercício de compor os cenários perpassa a lógica simples de qual é a resposta certa para dada pergunta. O que se deve fazer é partir de contextos significativos para os alunos, a fim de que possam ser mobilizados a buscar informações. Não somente respostas certas ou erradas devem ser buscadas, mas sim a que melhor explique a situação-problema apresentada, estabelecendo articulações com conhecimentos, tomando decisões e elaborando uma nova organização que permita superar o obstáculo ou desafio.

Espera-se que com a elaboração, construção e aplicação de um jogo, seja possível trazer entusiasmo e protagonismo nas mais diversas salas de aula onde houvesse aplicação, além da desmistificação de um conteúdo considerado complexo pelos alunos. Aprender com brincadeiras gera competitividade por ganhar, e com isso o estudante presta atenção nas jogadas do colega e busca maneiras de vencer a partida. Se essa competitividade for moderada e canalizada para algo construtivo e relacionado ao conteúdo a ser aprendido é alcançável um ensino mais prazeroso e eficiente.

1.1 JOGOS DIDÁTICOS

De acordo com Eugênio (2020), o uso de jogos em sala de aula não deve ser entendido como uma forma diferente de transmitir conteúdos que os estudantes precisam compreender, mas sim como um método de ensino que provoca, motiva e trabalha vários aspectos psicológicos e cognitivos, auxiliando o estudante na busca por novos conhecimentos significativamente assimilados.

Evidências da neurociência apontam três elementos fundamentais para que ocorra uma boa aprendizagem: motivação, atenção e memória. Os games são constituídos por uma série de elementos e mecanismos que motivam, demandam atenção e principalmente memória para superar os problemas e desafios propostos a um jogador durante o jogo (EUGÊNIO, 2020, p. 26).

O uso de jogos didáticos na educação pode representar um avanço na manutenção do querer estar naquele espaço e potencializar as práticas pedagógicas ao criar condições que favoreçam um aprendizado mais envolvente e significativo. (PORTELA et al, 2016).

Entender como opera a mente de indivíduos que nasceram da era analógica e fizeram a transição para o mundo digital faz parte do exercício e do desafio que é entender como funciona a mente da geração atual que já nasceu sobre os preceitos e paradigmas do imediatismo, do fácil acesso à informação mas também sobre o não desenvolvimento de habilidades de abstração, concentração, interpretação, imaginação e expectativa. Baseado nesta realidade na qual os estudantes convivem com a tecnologia e são estimulados por vídeos, jogos, interações digitais à distância com outras pessoas e pelo ambiente virtual, percebemos que atualmente, há uma crescente necessidade de utilizarmos novas estratégias pedagógicas, a fim de tornar a aprendizagem dos estudantes mais atraente.

O ensino contemporâneo enfrenta uma série de desafios, dos quais se destaca a necessidade de atualização constante das metodologias pedagógicas para melhor engajar os alunos em um mundo em constante mudança. Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como uma abordagem eficaz para superar esses desafios. Segundo Bonwell e Eison (1991), as metodologias ativas são caracterizadas pelo envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem, promovendo a construção ativa do conhecimento em contraposição ao modelo tradicional centrado no professor.

No entanto, implementar metodologias ativas enfrenta obstáculos significativos, como resistência dos professores, falta de infraestrutura adequada e necessidade de treinamento específico. Além disso, é preciso repensar a avaliação do aprendizado para se adequar a essas abordagens mais interativas e centradas. Apesar desses desafios, as metodologias ativas têm demonstrado impacto positivo na motivação, no engajamento e na aprendizagem dos alunos, tornando-se uma alternativa promissora para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo.

Neste trabalho, foram utilizados gatilhos simples, porém eficazes dos jogos em geral. Os elementos em comum no processo de gameificação de jogos analógicos, aplicados com finalidade pedagógica, devem se utilizar dos mesmos mecanismos de sucesso dos jogos que originalmente não foram construídos com fim pedagógico: competitividade, facilidade de compreensão das regras, identificação com o jogo.

Os jogos de simulação, como os jogos de tabuleiro, aproximam os jogadores fisicamente, obrigando-os a olharem-se nos olhos e permitindo-lhes escapar temporariamente dos papéis sociais de alunos ou da separação de hierarquias que naturalmente existem nas salas de aula. Quando eles estão jogando, quem fala mais alto é a vontade de ganhar, de dar trabalho para o oponente, de competir.

O jogo de tabuleiro fruto dessa dissertação, visou melhorar o ensino de genética sob a ótica de aplicar os conteúdos apreendidos previamente e de interpretar o mundo de uma maneira diferente após o jogo, de uma maneira mais contextualizada para estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual.

Segundo Carretta (2018), os jogos de analógicos de tabuleiro apresentam vantagens consideráveis em relação aos jogos digitais porque não dependem de conhecimentos de programação de computadores para serem criados. Para o fim pedagógico do jogo apresentado neste trabalho, esta característica foi muito vantajosa, uma vez que o processo de construção artesanal propiciou protagonismo e intercâmbio mais acentuado de ideias por parte dos estudantes entre si e com o professor. O jogo de tabuleiro também não necessita de energia elétrica ou suporte digital para ser jogado, possibilitando o ensino independente nas escolas e facilitando sua aplicação mesmo em locais com fornecimento de energia instável. Os jogos de tabuleiro podem ser jogados em qualquer lugar, não sendo obrigatório o uso de espaços formais da escola para serem aplicados como atividade pedagógica.

Finalmente, é válido ressaltar que, a reprodutibilidade de um projeto de jogo analógico se deve à sua viabilidade econômica, à sua facilidade de construção, bem como a escalabilidade do projeto (comentaremos mais sobre isso nos resultados e discussão).

No presente trabalho, a situação problema apresentada pelo jogo foi: quais perguntas acerca do genótipo de um personagem (“perguntas genotípicas”), no contexto de um jogo cara a cara personalizado, poderiam ser feitas com o objetivo de eliminar o maior número possível de possibilidades. Essa etapa de situações problema só foi exposta, após entendidas e assimiladas as regras e premissas do jogo. Outra situação complexa e aberta a ser resolvida foi decidir qual pergunta suficientemente difícil e inovadora deveria ser feita para tentar deixar o adversário sem a próxima rodada.

De acordo com Portela (2016) os Jogos criam experiências significativas, e podem impactar de forma positiva na experiência educacional dos estudantes, pois eles fornecem um contexto para a construção de um sentido mais amplo durante a interação. Tanto nas escolas como em outros ambientes, os jogos digitais potencializam a participação e a motivação dos indivíduos no processo de ensino aprendizagem.

Para Eugênio (2020), gamificar aulas e adotar práticas que incluem jogos na promoção de um aprendizado mais significativo não implica apenas trabalhar com

jogos prontos tendo a finalidade de criar uma atmosfera mais divertida, capaz de levar os estudantes a aprenderem algo com menos esforço e mais diversão, mas sim, permitir aos estudantes terem contato com diferentes contextos de uma competição saudável, assim como desenvolver o sentimento de pertencimento a um grupo cooperativo, capazes de estimular a vivência de diferentes experiências da vida acadêmica, e a transposição das experiências vividas para a vida cotidiana.

Em uma sala de aula tradicional, provavelmente, muitos alunos preferem jogar um jogo do que prestar a atenção no professor. Mas por que isso acontece com tanta frequência? Ironicamente, os games são recursos poderosos para a aprendizagem humana. Gostamos de desafios. Nossos cérebros adoram receber feedbacks para saber se estamos indo bem ou mal em uma determinada atividade. Gostamos também de perceber que estamos avançando, crescendo e desenvolvendo competências, ficando cada vez melhores no que fazemos. (EUGÊNIO, 2020, p. 38)

Eugênio (2020), baseado na teoria de autodeterminação, fundamentada na psicologia, ressalta que são três fatores principais que os jogadores realmente buscam para tornar uma experiência com jogo mais significativa: a autonomia, a competência e as conexões sociais que se formam ao jogar um jogo. Sendo a primeira delas, autonomia a capacidade de tomar decisões e lidar com as consequências de suas escolhas, influenciar no curso da história do jogo, a competência seria a capacidade de alcançar feitos especiais, recordes, medalhas e por fim as conexões sociais, que são as interações dentro ou fora do game, mas que acontecem por conta dele.

Essa busca por maior autonomia é desafiadora quando se possui um cronograma a ser seguido, e conteúdos mínimos a serem ministrados para prepará-los para ENEM por exemplo. Nos processos educacionais, essa busca faz com que o aluno tenha liberdade e flexibilidade para decidir sobre suas ações na busca pelo conhecimento sem ser forçado a cumprir uma tarefa obrigatória, determinada pelo professor. Habilidade é a busca pela melhoria contínua ao longo da experiência de um jogo. É a necessidade de dominar incessantemente o objeto do jogo e de aprender ou adquirir novas habilidades que o jogo exige (EUGÊNIO, 2020). Um bom jogo estimula o desenvolvimento de habilidades já trabalhadas pelos jogadores, bem como estimula a aquisição e o desenvolvimento de novas habilidades necessárias ao cumprimento do propósito do jogo.

Mas é importante destacar: as crianças não apenas jogam, elas lêem sobre o jogo - saiba que a Minecraft Wiki é uma das maiores

enciclopédias digitais do mundo, recebendo contribuições e dicas de jogadores do mundo todo. Para descobrir os macetes do jogo, as crianças lêem e assistem a muitos vídeos, ou seja, consomem outros produtos criados pelos próprios jogadores. O desafio apresentado no game acende o pavio da curiosidade nas crianças, motivando-as a buscar informações para solucioná-lo. (EUGÊNIO, 2020, p. 45)

Elaborar e aplicar um jogo didático analógico, que propicie a aprendizagem genética de maneira lúdica e aplicada, lançando mão das estratégias de sucesso de jogos tradicionalmente bem aceitos por gerações ao redor do mundo, como competitividade, espelhamento, ousadia e um pouco de sorte na escolha das estratégias por parte dos jogadores. Gerar um produto replicável e adaptável, passível de contribuir com o engajamento e aprendizagem de outros discentes em diversas localidades também é fundamental na construção de um mundo mais democrático, justo e socialmente correto.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Produzir um relato de caso no qual foram utilizadas metodologias ativas e tradicionais. Elaborar jogo didático e executá-lo junto aos alunos do ensino médio de escola pública.

2.2 Específicos

Facilitar o aprendizado dos conceitos chave relacionados à genética do ensino médio e as habilidades preconizadas na BNCC.

Incrementar o conteúdo e aumentar a afinidade com a disciplina por meio da desmistificação de sua dificuldade.

Desenvolver habilidades acerca do tema genética e avaliar de forma qualitativa, a aprendizagem.

3. METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido na escola Estadual Antônio Carlos, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Foram incluídos os alunos devidamente matriculados de três turmas do terceiro ano do ensino médio, que aceitaram participar da atividade. Ao todo cerca de 30 alunos participaram ativamente até as etapas finais, uma vez que, ao fim do ano foram muitas ausências, evasão e abandono escolar.

A educação atual deve colocar o aluno como participante ativo da formação do conhecimento. Atualmente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) traz para as ciências da natureza, uma interação contextualizada do conteúdo para formar alunos questionadores e participativos. Na tabela a seguir encontram-se os tópicos e suas respectivas habilidades, propostas na BNCC para o novo Ensino Médio e que foram direta ou indiretamente abordados por esse projeto, de maneira mais ou menos aprofundada.

Tabela 1: Correlação de tópicos e habilidades relacionados a esse TCM

| TÓPICO | HABILIDADE | DETALHAMENTO DA HABILIDADE |
|----------------------------------|--|---|
| Bases da herança: Leis de Mendel | Identificar os princípios das leis de Mendel resolvendo problemas de herança como albinismo, ABO e Rh | Entender como as leis de transmissão e a importância do ambiente são fundamentais na expressão das características herdadas. |
| Bases da herança: Leis de Mendel | Identificar os princípios das leis de Mendel resolvendo problemas de herança como albinismo, ABO e Rh | Identificar as características fenotípicas e evidências de hereditariedade, utilizando os princípios básicos da herança mendeliana aplicados em exercícios de genealogias humanas e em situações - problema que envolvam características dominantes, recessivas, em relação a algumas heranças. |
| Tecnologias na genética | Avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manifestação genética em saúde: melhoramento genético, clonagem e transgênicos | Avaliar textos e discutir sobre patentes e tecnologias do DNA; Posicionar-se criticamente sobre as questões que envolvem o uso de biotecnologia. |
| Biotecnologia | Comparar diferentes posicionamentos de cientistas sobre assuntos ligados a biotecnologia, terapia gênica e clonagem avaliando a | Produzir textos sobre temas relevantes atuais e polêmicos, como, por exemplo, clonagem, transgênico. |

| | | |
|------------------------|---|---|
| | consistência dos argumentos e a fundamentação teórica. | <p>Interpretar textos que descrevem a técnica de inserção de genes em plasmídeos de bactéria.</p> <p>Reconhecer os benefícios da biotecnologia na saúde (produção de insulina), na produção de alimentos (produção de plantas resistentes a vírus; verduras e frutas mais saborosas e duradouras) e outros.</p> |
| Mecanismos da Evolução | Reconhecer o papel das mutações e da recombinação como fonte de diversidade | Identificar em situações-problema os mecanismos evolutivos que propiciam a biodiversidade. |

Fonte: **Currículo Referência de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2018.

O desenvolvimento no projeto necessitou de um arcabouço teórico prévio, a fim de que os alunos fossem capazes de inferir possíveis perguntas que seriam utilizadas no jogo futuramente. Durante o processo de construção do jogo, dificuldades dos alunos foram sendo sanadas com as aulas e novos insights criados por eles em conjunto com o professor.

Algumas sugestões como adicionar personagens com características únicas relacionados ao conteúdo foram anexados ao rol de possibilidades do jogo por contribuição e sugestão dos alunos, como a anexação do personagem fictício com Síndrome de Down, anexação dos personagens com irmãos gêmeos, anexação de personagem com albinismo. Além disso, sugestões no processo de construção foram incentivadas e isso gerou frutos, a ideia de pertencimento e de que o projeto era do coletivo, e não apenas do docente.

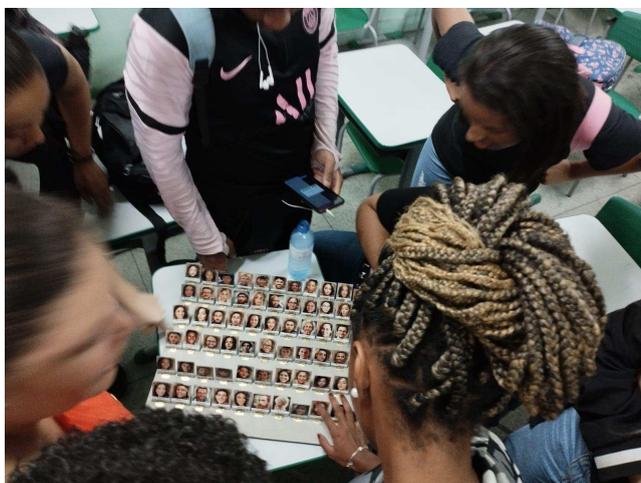
3. 1 PRODUTO

O presente projeto contemplou o desenvolvimento, construção e aplicação de um jogo a respeito do tema genética, por meio de uma sequência didática que será apresentada e baseia-se nas habilidades do componente curricular do novo ensino médio de Minas Gerais: (EM13CNT304X) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias bélicas, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em

argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.; (EM13CNT305X) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade o respeito à diversidade levando em consideração os impactos que perpassam no âmbito social, familiar, cultural, econômico e político, ampliando a discussão e o desenvolvimento crítico e argumentativo dos estudantes e (EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana. Sequências didáticas, são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de objetivos educacionais.

O produto adotado foi a elaboração de um jogo analógico e reproduzível, com a possibilidade de customização e adaptação a diferentes turmas, diferentes públicos-alvo, com diferentes níveis de familiarização com o conteúdo prévio. O modelo produto se auto adapta com e necessita de pouca interferência do professor para sua plena jogabilidade.

Figura 2: Tabuleiro do Jogo finalizado e recepção dos alunos



3.2 RESULTADOS

TABELA 2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

| Módulo aula 50/min. | Atividade | Tempo |
|------------------------|--|-------------|
| 1º | Apresentação da proposta (jogos, abordagem investigativa e aplicações da genética no dia a dia) | 50 minutos |
| 2º | Introduzindo o tema (genótipo, fenótipo, leis de Mendel, meiose e variabilidade, crossing over, aneuploidias) | 150 minutos |
| 3º | Aula expositiva pelo professor (padrões de herança, dominância, dominância incompleta, ABO, RH, herança poligênica, quadrado de punnet, probabilidade) | 300 minutos |
| 4º | Fechamento do conteúdo sobre Genética, previsto para ensino médio e confecção do jogo cara-cara genotípico | 100 minutos |
| 5º | Produção dos tabuleiro e formulação prévia das futuras perguntas a serem utilizadas no jogo (conteúdo teórico já foi exaustivamente trabalhado no terceiro bimestre de 2023) | 150 minutos |
| 7º | Leitura dos textos acerca dos neandertais e aula sobre os telômeros | 100 minutos |
| 8º | Aplicação do jogo | 100 minutos |

I) Apresentação da proposta

Explicação, pelo professor, sobre tipos e objetivos dos jogos didáticos e da abordagem investigativa nas aulas. Nesse momento o professor deve estabelecer um esclarecimento de toda metodologia a ser aplicada, e da necessidade dos termos de assentimento da família para o bom e correto desenvolvimento das atividades. E ainda, explicar e justificar o uso de uma abordagem investigativa, além de estabelecer o assunto e a importância de entenderem genética e variabilidade que será abordada nas próximas aulas.

Tabela 1: Tabela para o levantamento de características da turma.

| Características | Variedade | Número de alunos com a característica | |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------|
| | | na equipe | na sala |
| Capacidade de enrolar a língua | enrola | | |
| | não enrola | | |
| Linha do cabelo | contínua | | |
| | não contínua | | |
| Uso da mão | destro | | |
| | canhoto | | |
| Posição do polegar | 45º | | |
| | 90º | | |
| Cor dos olhos | escuras | | |
| | claras | | |
| Tipo de cabelo | crispo | | |
| | liso | | |
| Lóbulo da orelha | livre | | |
| | aderente | | |
| Modo de cruzar os braços | esquerdo sobre o direito | | |
| | direito sobre o esquerdo | | |

Baseado no em atividade disponível em http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/praticas/genetica_caracteres.pdf. Acesso em maio de 2023

Fonte: AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Biologia – Biologia das populações, v.3 3 ed. São Paulo: Moderna, 2010.

Figura 3: Trecho do slide apresentado aos alunos nessa etapa

Essa etapa foi fundamental para o estabelecimento de metas, a compreensão do projeto por parte dos alunos e consequentemente o empenho nas demais etapas que estavam por vir.

II) Introduzindo o tema (divisão da sala em equipes, questionamento, coleta de informação prévia, organizando ideias e propondo a elaboração dos auto-retratos para o cara cara).

Logo ao iniciar a aula o professor propôs aos alunos o seguinte questionamentos:

”Como que filhos de mesmos pais podem ser tão diferentes?”,

“Como ocorre a variabilidade genética no nível de gametas?”

“Para que serve a variabilidade Genética?”

Isso foi feito para que os alunos despertassem para o tema e pudessem elaborar, hipotetizar e discutir os eventos que levam ou não a um aumento de variabilidade. Se iniciou, em seguida as perguntas, um momento de diálogo aberto para também constatar a opinião prévia dos alunos acerca desse tema.

Foi registrado no quadro as principais ideias apresentadas, no sentido de organizar e assinalar para os aspectos científicos e relevantes da questão. Após se esgotarem as argumentações, o professor recomendou que os alunos se organizassem em 4 equipes. Foi proposto para cada equipe pesquisar em uma oportunidade extraturno, fatos relacionados.

Adicionalmente os alunos foram convocados a produzirem seus próprios autorretratos, por meio de um aplicativo da própria escolha da turma. Esse auto retrato “avatarizado” foi necessário para a confecção posterior no jogo cara cara genotípico.

O jogo Cara a Cara Genotípico, possuía como proposta inicial era fazer um jogo com regras e mecanismos de funcionamento similares ao jogo tradicional clássico, contudo não era permitido fazer as perguntas baseadas no fenótipo, mas sim no genótipo. Exemplo:

A pessoa que você escolheu possui um cromossomo Y? A pessoa que você escolheu possuiu o alelo para cor dos olhos em homozigose recessiva? A pessoa que você escolheu possui genes em codominância para o tipo sanguíneo?

O protótipo compõe-se de duas placas com 60 imagens cada, sendo que as mesmas imagens estão nas duas mesas, e essas imagens serão autorretratos dos próprios alunos e elas ficam presas na placa, podendo estar suspensas ou abaixadas. Cada jogador escolhe a imagem que seu oponente deverá acertar e a deixa fixa na parte frontal da placa, com o verso para seu adversário, assim como todas as demais imagens. O jogo inicia-se com todas as plaquinhas suspensas e cada jogador, alternadamente, vai lendo algumas dicas para que o outro possa acertar a imagem que foi escolhida. Para tanto, à medida que as pistas são evidenciadas, algumas das imagens podem ir sendo eliminadas e, por conseguinte, abaixadas na placa, tornando o acerto mais próximo, fazendo de um dos participantes, o vencedor

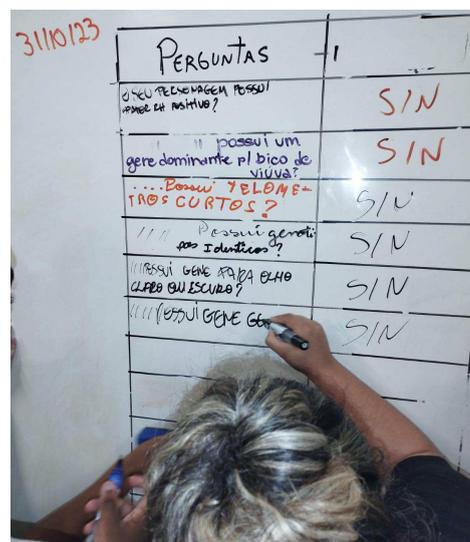
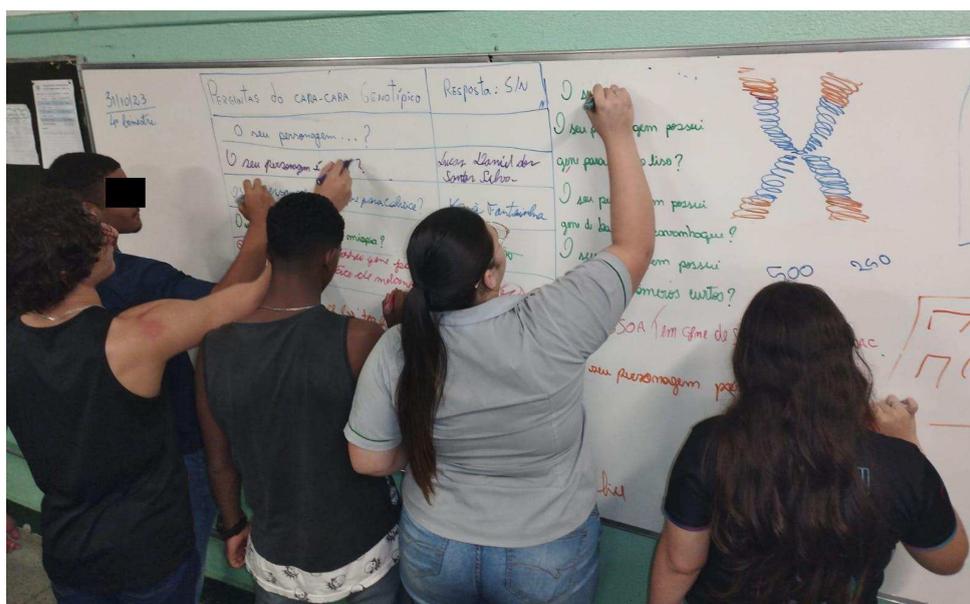
III) Apresentação dos conteúdos prévios e formulação prévia das futuras perguntas a serem utilizadas no jogo

Um total de 6 aulas expositivas sobre o conteúdos foram necessárias para jogar o jogo, pois foi por meio delas que foi apresentado os subsídios teóricos do estudo da genética e ponderações foram feitas pelo professor acerca de: genótipo, fenótipo, leis

de Mendel, meiose, crossing over, dominância incompleta, codominância, alelos, gene, locus, homozigose, heterozigose.

Para ministrar essas aulas falamos também de telômeros, aneuploidias, herança cromossômica do Y, gêmeos monozigóticos, herança do DNA mitocondrial, albinismo. os textos motivadores para discussão sobre *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis* foram:

Figura 4, 5 e 6 : Perguntas sendo elaboradas conjuntamente



IV) Fechamento do conteúdo sobre Variabilidade, previsto para ensino médio

Fechamento do conteúdo sobre variabilidade, previsto para ensino médio, pelo professor através de aula expositiva dialogada. Nessa aula foi confeccionado e jogado

o cara a cara genotípico, que trouxe como personagens principais os próprios colegas de sala.

Entender que a principal regra da genética: FENÓTIPO é igual a GENÓTIPO mais MEIO e as influências dos genes dominantes e recessivos, de acordo com o padrão de herança foi o grande ganho desta aula, de modo que os alunos saíram dela mais conscientes da importância evolutiva da variabilidade.

V) Produção do tabuleiro

Nessa etapa do projeto, muitas mãos, mentes e habilidades e tempo foram empenhados, e os desafios de construção rapidamente se mostraram grandes.

Uma folha grande de papel paraná de 50 cm por 20 cm serviu de base do tabuleiro e o restante do papel foi utilizado na confecção dos personagens, juntamente com dobradiças de latão e miniparafusos.

A fixação dessas dobradiças precisou de auxílio de mini broca, para abrir um caminho suficientemente pequeno e trazer firmeza, mas também para que o buraco feito não fosse grande demais e trouxesse frouxidão.

Figura 7 e 8 : Tabuleiro do Jogos estágio iniciais de construção

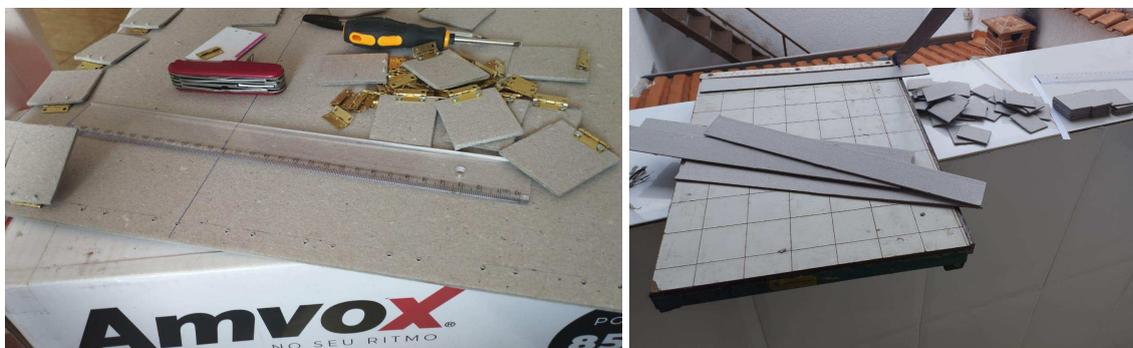


Figura 9 e 10 : Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção



Figura 11 e 12 : Tabuleiro do Jogo estágio iniciais de construção



Inicialmente foi sugerido o uso de capas de caderno por parte dos alunos, mas esse material se mostrou muito difícil de trabalhar e também não era grande o suficiente para comportar (como base de sustentação) os 60 personagens.

Figura 13 e 14 : Tabuleiro do Jogo estágio intermediário de construção



VI) Leitura dos textos acerca dos neandertais e aula sobre os telômeros

Devido a demandas internas à pedido dos alunos, fez-se necessário complementar o conteúdo de genética a fim de explicar como se dava o envelhecimento celular e se havia diferenças genéticas entre o homem das cavernas e o *Homo sapiens sapiens*.

O mais importante dessa etapa foi sanar lacunas, dúvidas ou curiosidades dos alunos que podem ser exploradas no jogo. Cada aplicação gerará dúvidas diferentes, dependendo dos conhecimentos prévios, do interesse e do engajamento com o projeto. Sendo assim, oferecer um espaço extra para que os alunos acabem de alinhar seus conhecimentos às estratégias futuras a serem usadas no jogo é essencial.

VII) Jogo sendo aplicado.

A principal regra que mudou do jogo tradicional é que eles falaram dos genes que codificam os fenótipos, mas não puderam usar os fenótipos em si. Em um primeiro momento foi relatado uma insegurança para jogar e foi pedido para jogarem em duplas ou trios. À medida em que foram se familiarizando, se sentiram confiantes para inovar em estratégias e ou repetir estratégias vencedores dos adversários.

No produto final se fez necessária a inclusão de alguns personagens fictícios para englobar fenótipos de origem genética, como um neandertal, gêmeos homocigóticos fictícios, um personagem albino, um com síndrome de down, um ruivo, bem como também lançamos mão do uso do caracter olho claro de maneira fictícia em alguns personagens.

Figura 15 : Tabuleiro do Jogo pronto



Figura 16, 17 e 18 : Alunos jogando e se divertindo





VIII) Coleta de relatos

Ao final do desenvolvimento das atividades, foi avaliada a satisfação dos alunos via relatos orais, e foi gerado o feedback necessário à autocrítica e geração dos dados quanto à percepção e impressão dos alunos a respeito do método proposto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Refletir sobre uma nova forma de ensinar que faça a diferença, e discutir esses resultados a partir das percepções dos alunos e do aumento ou não de rendimento, engajamento, aprendizado e entusiasmo com o conteúdo do tópico trabalhado é um resultado esperado. Muito tem se afirmado sobre a utilização de metodologias ativas para aprendizagem no processo de ensino e de aprendizagem, respeitando o conhecimento prévio e repudiando a “educação bancária”, contudo, alguns conteúdos densos de biologia perpassam pela construção de um vocabulário denso e muitas das vezes nunca antes utilizado por nenhum dos alunos. Essas metodologias ativas, no nosso caso os jogos e a investigação visaram estimular a maior participação do aluno dentro e fora da sala de aula, e conseguir mostrá-los o mais rápido possível que aquilo que ele estuda tem aplicabilidade em sua vida.

O espírito colaborativo e cooperativo no compartilhamento do conhecimento, conjuntamente com o espírito de competitividade que os jogos trazem, resulta na autonomia do aluno, e na vontade de entender as regras o mais rápido possível na intenção de vencer a partida e como efeito colateral desse processo ocorrerá a fundamentação de sua análise, do pensamento crítico, do conhecimento e da reflexividade gerada em torno do tema e assunto trabalhados. Após a prática

proposta os alunos entenderam os padrões clássicos de herança mendeliana, aplicada à realidade fenotípica deles próprios, além de familiarizar-se (mesmo que subconscientemente) com os termos e sentiram confortáveis com a grande gama de terminologias do conteúdo de genética.

Outro ponto importante que se esperava superar é que a mutabilidade de uma hipótese em ciência não é um problema, é uma dádiva, ou seja, desde que as premissas do método científico sejam respeitadas não há nada de errado em se provar um novo paradigma, sem que isso se confunda com o advento de fake news e hoax. Ao discutir o texto do Y Neandertal várias dúvidas e paradigmas acerca da nossa espécie foram desmistificados.

Por fim, foi possível observar fenótipos sem estereótipos ou conotações negativas, sem partir da premissa que existe um fenótipo “superior” ao outro. Compreender que é possível haver filhos com fenótipos diferentes dos pais, desde que seja um cruzamento de heterozigotos e que o padrão de herança do fenótipo em questão seja recessivo.

Falar em alelos, genes, cromossomos, hereditariedade, penetrância, dominância e recessividade, homozigose e heterozigose, codominância e dominância incompleta é muito desafiador, principalmente diante da carga horária de aulas cada vez mais reduzida. Diante do exposto, o presente estudo se mostrou muito eficiente em captar a atenção e o interesse dos discentes em um assunto tão complexo e novo dentro da realidade dos alunos.

A necessidade humana caracterizada pelo estabelecimento e o reconhecimento de vínculos interpessoais e duradouros é o pertencimento (EUGÊNIO, 2020). Esse sentimento é capaz de gerar mais cooperação, mais sentimento cooperação e constitui uma forte base de motivação do indivíduo, que se enxerga útil e contribuinte nas atividades do grupo social, refletindo em um engajamento voluntário nas atividades, o que facilita a aprendizagem por espelhamento.

Finalmente, a participação voluntária requer que todos aqueles que estejam jogando determinado jogo conheçam e aceitem de boa vontade os objetivos do jogo, suas regras, e o seu retorno em recompensas e punições. O conhecimento estabelece um campo comum para muitas pessoas jogarem juntas. E a liberdade para entrar ou sair do jogo à vontade, garante que trabalhos mais desafiadores e estressantes possam ser experimentados pelo jogador como uma atividade segura e prazerosa. (MCGONIGAL, 2012, p. 21)

Nesse sentido, ao permitir a customização dos personagens do cara a cara, foi possível observar o quão importante foi essa etapa no sentimento de pertencimento e de protagonismo, afinal cada um deles se tornou um personagem, queria ver e ser visto da forma que mais lhes convinha. Muitos demonstraram vontade natural de possuírem olhos claros no avatar, muitos outros não queriam tirar selfies usando óculos.

Esses acontecimentos foram observados sem intervenção além da proposta inicial que era: “faça o seu avatar e é legal ter diferenças, para facilitar na hora das perguntas.” Desse modo, foi possível observar a necessidade de se ver e ser visto de maneira minimamente padronizada, o que é esperado de grupos sociais que estão em uma etapa da vida em que a aceitação é um forte fator seletivo na formação do grupo.

A sua discussão precisa ser revista, inserindo outros autores para reforçar suas observações.

5. CONCLUSÃO

O presente projeto apresenta uma forte capacidade ser replicado e adaptado de acordo com os diferentes perfis de turma é suficientemente simples para ser construído, e possui regras simples e intuitivas para ser jogado por todos.

A possibilidade de digitalização e transformação dele em um app poderia trazer vantagens e desvantagens imediatas. Ao construir um jogo que fosse mais facilmente reproduzível, sem a necessidade de cortar, editar, alinhar, parafusa e investir na compra de matéria prima, possivelmente o alcance seria maior, devido a democratização caso o aplicativo fosse bem construído, facilitando ainda mais o acesso sem ter os pontos negativos da mão de obra no processo construtivo.

Em relação às desvantagens de transformar esse jogo em um app, seria possível elencar a diminuição substancial do protagonismo do aluno no processo construtivo, a sujeição a bugs do sistema ou incompatibilidades. Vale lembrar também que em muitas escolas públicas nem todos os alunos possuem celular ou acesso à internet de maneira universal.

O ato de construir manualmente o jogo e a expectativa e entusiasmo pela finalização do projeto foi visível e contribuíram para o feedback positivo que obtivemos. Os alunos compareceram em dias de paralisação para continuar a construção,

trouxeram ferramentas de casa, sugeriram ideia de construção e dinâmica de jogo contínua e ativamente durante todo o processo. Talvez se essa etapa fosse eliminada por um aplicativo já pronto, perderíamos o engajamento obtido.

Foi observado um incremento gradual na complexidade das perguntas. Uma das regras do jogo preconizava que ao não saber responder a pergunta, perdia-se a vez, e quem fez a pergunta difícil deveria explicar o significado de sua pergunta e ganharia outra pergunta de bônus. O movimento natural do jogo original, que era, fazer perguntas que abajassem o máximo de possibilidades de uma só vez, migrou gradualmente para uma estratégia mista. Perguntas difíceis e também perguntas inéditas, que ainda não tinham sido feitas e por isso poderiam representar um novo desafio ao adversário.

Ao gameficar e incrementar com a variável competitividade, muitos dos problemas enfrentados pelo professor ao indagar um aluno, como: apatia, indiferença, desmotivação, falta de autoconfiança ou falta de empenho, desapareceram magicamente. Obviamente não é possível aplicar a gameficação por toda a carga horária anual, pois junto com ela vem um extenso tempo necessário de planejamento, restrições orçamentárias, mas também o risco de tornar algo único apenas algo corriqueiro e pouco estimulante pelo excesso deste estímulo.

O projeto conseguiu melhorar a participação, o interesse na disciplina e conseqüentemente a aprendizagem no conteúdo, gerando de uma maneira imperceptível, o aumento do interesse, mesmo daqueles que ao longo do ano não se interessavam pelo modelo tradicional exclusivamente.

O jogo não deve se dissociar de uma aula expositiva tradicional, que é fundamental e eficiente na aquisição formal e em larga escala (por turmas muito cheias) do conteúdo. Esta ferramenta deve ser algo complementar e aplicado em certos intervalos, para viabilizar o aprendizado e ao mesmo tempo não prejudicar o andamento das aulas. Ainda é muito difícil conceber a viabilidade da aplicação da gamificação na maioria/totalidade das aulas.

A correlação entre aulas atrativas e uma esperada redução na evasão é difícil de quantificar e não foi o objetivo deste projeto. Nesse sentido, o presente trabalho inova e por ser um projeto pontual e que conseguiu um feedback muitíssimo positivo dos alunos, tanto no prazer em aprender, quanto na facilidade em lidar com o tema, indica que esse tipo de prática deveria ser adotada com mais frequência nas diversas disciplinas. Após o jogo e também expressaram o desejo de que essa prática

tivesse se estendido por mais disciplinas e por mais anos de suas respectivas formações.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. (2000). **“O computador na escola: contextualizando a formação de Professores”**. São Paulo: Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

ANDERSON, L. W. et. al. A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2000

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARRETTA, Marcelo La. **Como Fazer Jogos De Tabuleiro: Manual Prático**. Curitiba: Ed. Appris. 2018

DURÉ, Ravi Cajú; DE ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?**. Experiências em ensino de ciências, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

EUGÊNIO; Tiago; **Aula em Jogo - Descomplicando a Gamificação para Educadores**; Editora Évora; São Paulo - SP; 2020

MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB. 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 15 nov 2023.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti e BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010 Tradução . Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 51ª edição. São Paulo/ Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2015a.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2018.

Disponível em: Disponível em:

<http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%A9culo%20Refer%C3%Aancia%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf> Acesso em: jan. 2024

PROCHAZKA, Luana de Souza; FRANZOLIN, Fernanda. **A genética humana nos livros didáticos brasileiros e o determinismo genético**. *Ciência & educação*, Bauru, v. 24, n.1, Jan-Mar 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320180010008>>. Acesso em 22 ago 2023.

PERRENOUD, F. (1999). "**Construir as competências desde a escola**". Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

PORTELA; Helano M. B. F.; MARTINS; Derek R.; MORAIS; Fandson S.; LUZ; José W. P.; **Proposta de Jogo Educacional para o Ensino de Sistemática Filogenética**; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Departamento de Ciência da Computação; SBC – Proceedings of SBGames; 2016.

Silva, J. N. D. C. (2013). **A importância da ludicidade no ensino de ciências**. Monografia. Universidade Federal da Paraíba - UFPB Virtual. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

SOSSELA, Glauciane Silva. **Jogos como facilitadores do Ensino de Biologia**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>>. Acesso em 20 out 2022. ISBN 978-85-8015-076-6.

WALLON, Henri. **Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada**. Petrópolis: Vozes, 2008.

APÊNDICE A - Manual de Regras do Jogo qual é o genótipo

(cara cara adaptado e personalizado)

Precedente Histórico:

“Quem é Quem” (Portugal e PALOP) ou “Cara a Cara” (Brasil) foi um jogo de tabuleiro lançado em 1986 pela empresa Estrela, baseado no jogo “Guess Who?”, criado em 1979 e fabricado pela Milton Bradley Company (adquirida pela Hasbro em 1984). O objetivo do jogo é através de perguntas e raciocínio lógico, descobrir o personagem do seu adversário.

1- Um jogo Competitivo

Cada jogador sorteia uma carta. Pronto! Agora o seu adversário precisa descobrir, através de perguntas (de sim ou não) qual é o seu personagem. Preste muita atenção nas dicas e respostas do seu oponente para tentar descobrir primeiro a identidade oculta de seu adversário. Divirta-se e formule as melhores perguntas para eliminar mais rapidamente os personagens que não se enquadram naquelas características.

2- Premissas:

- ❖ **As perguntas que se atenham ao fenótipo (branco, careca, loiro) e itens acessórios (chapéu, óculos, colar, brincos) não podem mais ser usadas. Apenas perguntas que possuam correlação genética**

- ❖ **O jogo pode ser jogado no modo 1x1 mas também de modo cooperativo 2x2 ou 3x3 e assim por diante (Quanto menores as equipes maior o desafio)**

- ❖ **Somente pode ser feitas perguntas que tenham como resposta SIM/NÃO associadas a algum mecanismo genético**

- O seu personagem possui cromossomo Y neandertal?
- Seu personagem possui trissomia no cromossomo 21?
- Seu personagem possui o mesmo genótipo que outro personagem do jogo?
- Seu personagem entregará para sua prole seu DNA mitocondrial?
- Seu personagem é XY?
- Seu personagem possui gene de calvície?
- Seu personagem é codominante para tipo sanguíneo?
- Seu personagem produz aglutininas pelo sistema ABO?
- Seu personagem possui telômeros grandes?
- Seu personagem possui um gêmeo monozigótico (univitelino)
- Seu personagem gêmeo possui cor de “olho tal”?
- Sua personagem mulher pode desenvolver eritroblastose fetal?
- Seu personagem é doador universal de sangue?
- Seu personagem apresenta homozigose recessiva para fator RH?
- Seu personagem expressa o gene alossômico para calvície?
- Seu personagem possui ao menos 1 alelo dominante para bico de viúva?
- ...

❖ **Não saber responder a pergunta implica em 2 consequências:**

- o adversário que não soube responder perde a vez
- quem perguntou deve explicar o que significa sua pergunta para que assim possa obter a resposta
 - caso quem perguntou não saiba explicar sua própria pergunta, o adversário não perderá a vez

❖ **A cada resposta, abaixe os personagens que não se encaixam com a pergunta feita**

- em nossa versão do jogo utilizamos 66 personagens, dentre eles: funcionários da escola, professores e alunos

❖ **Ganha o competidor que acertar por eliminação o personagem aleatoriamente escolhido por seu adversário**

APÊNDICE B -

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - UFJF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MEIOSE E VARIABILIDADE GENÉTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: ABRAAO CALDERANO REZENDE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 70000223.5.0000.5147

Instituição Proponente: Universidade Federal de Juiz de Fora - ICB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.185.172

Apresentação do Projeto:

A apresentação do projeto carece de explanação de sua natureza investigativa. A introdução apresenta uma sequência de citações de referências teóricas, desarticuladas entre si, que são bases para prescrições de como se deve ensinar biologia nas escolas, como se vê no trecho a seguir: "O estudo da genética no ensino médio se alinha com as habilidades e competências propostas pela BNCC, Base Nacional Comum Curricular, (BRASIL, 2018) A Biologia no ensino médio representa um grande desafio na forma de estudar, surgem muitos mais nomes, conceitos, relações e comparação ao conteúdo de ciências do ensino fundamental. Faz-se necessária uma abordagem mais dinâmica que torne o conteúdo de biologia mais acessível e contextualizado visando combater falta de atenção, o desinteresse e os atrativos alheios às aulas, por meio da utilização de jogos de tabuleiro e jogos virtuais como facilitador do ensino-aprendizagem de biologia permitindo o enriquecimento das aulas para que os alunos assimilem os conteúdos, aprendendo de maneira lúdica, criativa e descontraída (SILVA e CROSETTI, 2013) No estudo de Genética, é necessário ser capaz de lidar com as implicações sociais das novas descobertas no ensino médio, na forma de interpretar o mundo, bem como na utilização destes conhecimentos de forma a desenvolver as relações entre a produção científica e o contexto social em que vive o aluno, contribuindo para a necessária visão holística que deve pautar o ensino de Biologia. Conforme Almeida (2000), a aprendizagem por cenários baseia-se no aprendizado por problemas, caracterizado pela proposição de situações complexas, ambíguas, abertas e de enunciado

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.185.172

impreciso, cuja resolução implica mobilizar competências necessárias para aprender, fazendo, o que não se sabe fazer (Meirieu apud Perrenoud, 1999, p. 55)".

O projeto apresenta o seguinte resumo: "No ensino médio enfrenta-se uma grande dificuldade que é fazer com que os alunos sejam os principais construtores de seu aprendizado, pois as

metodologias tradicionais, que são comumente aplicadas em sala de aula, normalmente envolvem aulas expositivas, sendo o professor o protagonista da aula. A realidade tecnológica atual, com tecnologia que são atalhos como chat-GPT, aliada à hiperexposição a vídeos curtos, atraentes, com músicas, danças, alta luminosidade e cores é uma realidade mesmo nas escolas com faixa socioeconômica mais baixa. Essa nova realidade impossibilita que algumas habilidades como foco, concentração, persistência, análise crítica sejam desenvolvidas, e ensinar nesse contexto deve passar por um processo constante de renovação, inovação e autocrítica. Uma aula tradicional expositiva, recompensas de pontos /prêmios ou até mesmo o uso de data show não tem se mostrado suficientemente atrativos e eficientes para um público já acostumado com tecnologia. O presente trabalho visa criar um jogo didático, que contribuam com a prática de aprendizagem investigativa, a fim de buscar atrair atenção dos alunos, mesmo para conteúdos bem densos e considerados por muitos deles maçantes e de difícil assimilação. Diante desses desafios, tornar os alunos sujeitos ativos e protagonistas no processo de construção do conhecimento é peça chave do sucesso no processo de ensino aprendizagem, no qual o professor assume o papel de mediador e facilitador. Pesquisa, debates, investigação e apresentação de hipóteses farão também farão parte do processo. No início e ao final do estudo, será aplicado um questionário diagnóstico e de satisfação."

Como se lê nos trechos do projeto reproduzidos anteriormente, há vários erros de concordância verbo nominal e o resumo do projeto afirma que ele "visa criar um jogo didático, que contribuam com a prática de aprendizagem investigativa, a fim de buscar atrair atenção dos alunos", o que é notadamente um objetivo pedagógico. Entendemos que não é preciso fazer pesquisa para criar um jogo didático, em princípio. Caso o objetivo seja investigar o processo de criação do jogo, ou investigar o uso do jogo em aulas de biologia, então sim, teremos um objetivo de pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa estão assim descritos: "Criar, adaptar e aplicar jogo didático e atividades diversificadas contendo conceitos-chave de genética, de modo que esse material possa auxiliar o ensino de genética básica no ensino médio e possa ser publicado para utilização em outras escolas
 Objetivo Secundário: • Caracterizar os processos genéticos que geram a diversidade de características apresentadas na espécie humana;(meiose, crossing over, isolamento reprodutivo,

Endereço: JOSE LOURENÇO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.185.172

pressão seletiva)

- Entender o processo evolutivo humano, e fatores ambientais como processo de seleção;
- Construir e utilizar uma sequência didática nas aulas de biologia com base nos temas trabalhados;
- Elaborar, adaptar e construir um jogo relacionado à genética
- Avaliar o grau de satisfação dos alunos pela metodologia proposta"

Todos eles são objetivos pedagógicos. Portanto, esse não pode ser considerado um projeto de pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios não foram adequadamente descritos. Em relação aos benefícios o problema está na redação do texto, que não permite seu entendimento, com frases sem sujeito, como por exemplo: "Aluno: Compreender como as leis de transmissão e a importância do ambiente são fundamentais na expressão das características herdadas".

Em relação aos riscos, não há descrição das formas para minimizar os riscos que a pesquisa apresenta para o participante, como se lê no trecho a seguir, retirado do projeto: "Riscos mínimos relacionados à divulgação de imagem, pois haverá registros fotográficos. O aluno não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar desse projeto"

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia implica ações de construção de uma sequência didática para ensinar genética e não apresenta nenhuma correspondência com atividades investigativas da grande Área 2: Ciências Biológicas, que é a área indicada no projeto como a área da pesquisa. A seguir copiamos o texto da metodologia do projeto: "O presente projeto será desenvolvido na escola Estadual Antônio Carlos, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Serão incluídos os alunos do terceiro ano do ensino médio, devidamente matriculados que aceitarem participar do projeto. Será solicitada a autorização dos responsáveis dos alunos menores de idade. A escola onde o projeto será desenvolvido, disponibiliza 2 aulas do conteúdo de biologia por semana e encoraja a execução de metodologias ativas por parte dos professores. É uma escola-modelo, que possuiu laboratório de biologia estruturado, um Data show por sala, e logística que viabilize as diversas demandas. As turmas do 3º ano contam aproximadamente 40 alunos com idade entre de 15 a 17 anos. Os alunos poderão participar do projeto, desde que estejam devidamente matriculados nas turmas do 3º ano do ensino médio, e que tenham participado de todas atividades desde o início do projeto. Espera-se que mais de 80% dos alunos matriculados na série participem do projeto, para uma melhor amostragem de resultados. O desenvolvimento da sequência didática ocorrerá em 13 aulas

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

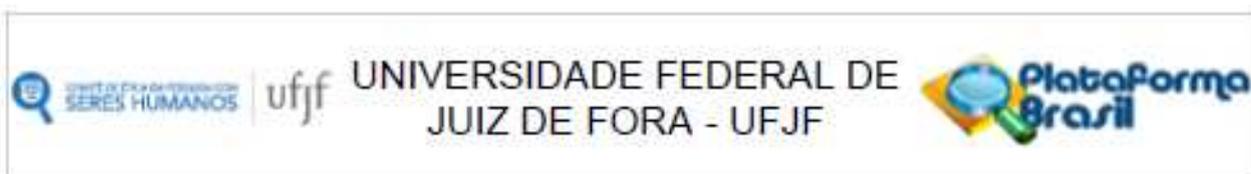
CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.185.172

de 50 minutos cada, podendo a quantidade de aulas ser ajustadas, mediante o desdobramento das atividades propostas. Em cada aula, serão abordados os assuntos descritos na tabela abaixo (tabela 01). As aulas serão

aplicadas por meio de estratégias didáticas variadas. A proposta é alternar didática de sala invertida e aulas expositivas dialogadas. As aulas serão ministradas iniciando com situações problemas criadas pelo professor com objetivo de aproximar o conteúdo a realidade dos estudantes, serão utilizados para as aulas o projetor de slides digitais, materiais impressos, textos/artigos, livro didático adotado pela escola, vídeos didáticos, quadro."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão anexados, mas falta a folha de rosto, portanto o projeto NÃO SERÁ APROVADO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não está aprovado por se tratar de projeto pedagógico, ou de ensino e não de projeto de pesquisa, conforme recomenda o artigo primeiro da resolução 510/2010, parágrafo único que determina: "Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP: atividade realizada com o intuito exclusivamente de educação, ensino ou treinamento sem finalidade de pesquisa científica, de alunos de graduação, de curso técnico, ou de profissionais em especialização."

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|--------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2126379.pdf | 29/05/2023 14:39:05 | | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_alunos_abraao_ok.docx | 29/05/2023 14:38:26 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_Abraao_Responsaveis.docx | 29/05/2023 14:35:22 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |
| Outros | curriculo_abraao.pdf | 29/05/2023 14:26:47 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@uff.br



ufjf

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - UFJF

Continuação do Parecer: 6.185.172

| | | | | |
|---|------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------|
| Outros | curriculo_ana_eliza.pdf | 29/05/2023 14:25:23 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_CEP_ajustado.docx | 29/05/2023 13:54:54 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |
| Declaração de concordância | declaracao_escola_Abraao.pdf | 15/05/2023 20:37:20 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |
| Folha de Rosto | doc_direcao_icb.pdf | 15/05/2023 20:00:10 | ABRAAO CALDERANO REZENDE | Aceito |

Situação do Parecer:

Não Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 17 de Julho de 2023

Assinado por:

Iluska Maria da Silva Coutinho
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufff.br