



INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

Wyadyson Francisco de Sousa Maciel

**INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS MODERNOS NO ENSINO DE GENÉTICA
MENDELIANA DURANTE O BLOQUEIO PANDÊMICO COVID-19.**

Trabalho de Conclusão de Curso.

Teresina
20 de agosto de 2021

Wyadyson Francisco de Sousa Maciel

**INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS MODERNOS NO ENSINO DE GENÉTICA
MENDELIANA DURANTE O BLOQUEIO PANDÊMICO COVID-19.**

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

Orientador: Francisco de Assis Diniz Sobrinho

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

Maciel, Wyadyson Francisco de Sousa

M152i Integração de métodos modernos no ensino da genética mendeliana durante o bloqueio pandêmico COVID-19 / Wyadyson Francisco de Sousa Maciel. - 2021.
45 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, 2021.

Orientador : Prof. Me. Francisco de Assis Diniz Sobrinho.

1. Metodologias ativas. 2. Ensino remoto. 3. Genética - Estudo e ensino.
I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “ENSINO E APRENDIZAGEM DE GENÉTICA USANDO METODOLOGIAS ATIVAS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL REMOTO”

ALUNO: WYADYSON FRANCISCO DE SOUSA MACIEL

DATA: 20 de agosto de 2021.

Trabalho defendido junto ao Departamento de Formação de Professores, aprovado pela banca examinadora:

Profa. Me. Francisco de Assis Diniz Sobrinho

(Orientador e Presidente)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Prof. Dr. Doutor Ivanaldo Ribeiro de Moura (Avaliador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Profa. Divamélia de Oliveira Bezerra Gomes (Avaliador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Dedico este trabalho a Deus por ter sido a luz do meu caminho e à minha família pelo apoio, em especial minha mãe.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus pela oportunidade e à minha família pelo incentivo à dedicação escolar.

Sou muito grato ao Instituto Federal do Piauí pelas realizações em minha vida durante anos de estudo tanto neste curso quanto nos pregressos, pois, aqui aprendi, além da ementa, a como ser um cidadão melhor.

Gratidão aos amigos acadêmico pelo incentivo em momento de baixo estima principalmente à Cibelle Rodrigues Teixeira Barbosa e Luís Celso da Costa Ferreira Júnior pelo apoio em momentos difíceis, Welson Costa Pimenta pela parceria nos trabalhos acadêmicos, Jefferson dos Santos Costa pela ajuda principalmente no período remoto e Nayara Gonçalves de Sousa por ter sido fundamental para essa pesquisa.

Grato ao meu orientador Francisco de Assis Diniz Sobrinho pelo companheirismo desde o início do curso.

E, por fim, agradeço a todas as pessoas que me ajudaram em chegar até aqui e desejo que Deus retribua a todos em dobro.

O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.

Resumo

Para discentes de diversos níveis de ensino a compreensão de genética é abstrata e difícil, apresentando diferentes problemas na aprendizagem significativa dessa ciência, principalmente na forma remota, fato evidenciado por diversos estudos. Dessa forma o objetivo deste estudo foi verificar a efetividade das metodologias ativas aliadas às aulas tradicionais expositivas dos conteúdos de genética clássica, para além avaliar a percepção dos alunos sobre a efetividade desses métodos. Para tanto, utilizou-se uma abordagem quali-quantitativa para descrever e explorar os resultados obtidos na pesquisa com 106 alunos das turmas do ensino técnico do IFPI. O estudo foi conduzido de forma experimental usando o desenho de grupo de controle sem metodologias didáticas de ensino e um grupo de estudantes atribuídos em grupos experimentais em que se aplicou métodos participativos de ensino e aprendizagem. Os resultados são indicativos que o grupo experimental apresentou resultados mais relevantes nas médias avaliativas oficiais da instituição, com valores finais por turma (9,68, 9,6 e 9,63). Em conclusão, conciliar metodologias tradicionais de ensino com estratégia de educação ativa, mesmo que remotamente, é recomendado como uma abordagem útil para o ensino e aprendizagem da genética.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino remoto; Percepção.

Abstract

For students from different levels of education, understanding genetics is abstract and difficult, presenting different problems in the significant learning of this science, especially in the remote form, a fact evidenced by several studies. Thus, the aim of this study was to verify the effectiveness of active methodologies combined with traditional lectures on classical genetics contents, in addition to evaluating the students' perception of the effectiveness of these methods. Therefore, a quali-quantitative approach was used to describe and explore the results obtained in the research with 106 students from the technical education classes of the IFPI. The study was conducted experimentally using the design of a control group without didactic teaching methodologies and a group of students assigned to experimental groups in which participatory teaching and learning methods were applied. The results indicate that the experimental group presented more relevant results in the institution's official evaluation averages, with final values per class (9.68, 9.6 and 9.63). In conclusion, reconciling traditional teaching methodologies with an active education strategy, even remotely, is recommended as a useful approach for teaching and learning genetics.

Keywords: Active methodologies; Remote teaching; Perception.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Figura 01: Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Administração (310) do IFPI Campus Teresina Central.-----	22
Figura 2 – Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Contabilidade (311) do IFPI <i>Campus</i> Teresina Central.-----	24
Figura 3 – Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Logística do IFPI <i>Campus</i> Teresina Central.-----	25
Figura 4 – Resultado geral em média das notas do grupo controle e experimental nas turmas dos cursos técnicos do IFPI Campus Teresina Central.-----	26
Figura 5 – SIMULADO 1-----	34
Figura 6 – SIMULADO 1-----	34
Figura 7 – SIMULADO 1-----	35
Figura 8 – SIMULADO 2-----	36
Figura 9 – SIMULADO 2-----	37
Figura 10 – SIMULADO 2-----	38
Figura 11 – SIMULADO 2-----	39
Figura 12 – SIMULADO 2-----	39

Lista de tabelas

Tabela 1 – Percepção dos alunos sobre as metodologias de ensino e aprendizagem-----	27
---	----

Sumário

1	INTRODUÇÃO-----	14
2	METODOLOGIA-----	17
2.1	ESTILO DE PESQUISA-----	17
2.2	AMOSTRAGEM-----	17
2.3	MATERIAIS DISPONÍVEIS-----	18
2.4	METODOLÓGICO EDUCACIONAL-----	18
2.4.1	AULAS TRADICIONAIS-----	18
2.4.2	METODOLOGIA ATIVA 01 AULA INVERTIDA E JOGO KAHOOT -----	18
2.4.3	METODOLOGIA ATIVA 02 AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS-----	19
2.5	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS-----	19
2.5.1	EDIÇÃO DAS AVALIAÇÕES-----	19
2.5.2	BANCO DE QUESTÕES-----	20
3	RESULTADO E DISCUSSÃO-----	20
3.1	PARTICIPAÇÃO EFETIVA DOS EDUCANDOS NO DELINEAMENTO EXPERIMENTAL-----	20
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL ORGANIZADO COM AULAS TRADICIONAIS E MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO NO CAMPO DA GENÉTICA MENDELIANA-----	21
3.3	PERCEPÇÃO DOS ATORES SOBRE AS METODOLOGIAS EDUCACIONAIS EMPREGADAS NO PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA-----	26
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS-----	27
5	REFERÊNCIAS-----	29
	APÊNDICES-----	34
	APÊNDICE A – APÊNDICES-----	34
A.1	SIMULADO 1-----	34
A.2	SIMULADO 2-----	36
A.3	SIMULADO 3-----	40
A.4	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENO-	

RES-----	42
ANEXOS-----	44
ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA DE ENSINO	
DE BIOLOGIA-----	44

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da genética é essencial na biologia e para uma diversidade de ciências aplicadas na saúde, na ecologia e na agropecuária, o que torna o seu estudo relevante, oportuno e interessante. Ela constitui-se em um dos campos das ciências biológicas que mais avança com novas descobertas cotidianamente. Ao ler jornais e revistas, encontram-se artigos relacionados a essa área da biologia: a finalização de genomas, sequenciamento de variantes do vírus da Covid-19, descoberta de partes de genes envolvidos com câncer e outras.

Nessa perspectiva, a genética tem princípios e conceitos complexos, o que a torna naturalmente abstrata, gerando percepções para que professores e alunos tenham uma interpretação errônea de que é uma ciência difícil de ensinar e aprender (ETOBRO, BAN- JOKO, 2017; GUSMALINI; WULANDARI, 2020). Nesse contexto, os autores Elias e Rico (2020) afirmam que essa ciência deve superar as dificuldades e desafiar-se, para promover aulas dinâmicas e interativas, capazes de criar espaços compartilhados de aprendizagem significativa.

Para os pesquisadores Kargbo, Hobbs e Erickson (1980), essas dificuldades se configuram quando os jovens alunos usam de suas próprias ideias intuitivas para explicar alguns aspectos presentes nas heranças genéticas, mesmo antes da explicação do professor. No entanto, esse conhecimento adquirido ao longo de sua formação biológica ou mesmo informalmente deve ser valorizado, mesmo que equivocado, para conduzir a um ensino eficiente e reflexivo (BANET; AYUSO, 2000; WOOD-ROBINSON, 1994).

Nesse contexto, diversos autores educacionais afirmam que, para melhorar de forma significativa o ensino-aprendizagem, a prática social do discente deve ser o ponto de partida. Uma vez considerada, torna-se meio para construção de novos conhecimentos (BRUCKERMANN; FIEDLER; HARMS, 2021).

Diante dessa perspectiva de desafios e superação no campo do ensino da genética, muito se tem pesquisado sobre os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia e, sobre a diversidade de ferramentas pedagógicas interativas capazes de despertar no educando curiosidade e promover autonomia. Dentre as diversas metodologias ativas, destacam-se: Jogos Didáticos (ACRANI *et al*, 2020; NOGUEIRA *et al*, 2021); Aprendizagem Baseada em Problemas (FERREIRA; MOROSINI, 2019); redes sociais (AMORIM; MERCADO, 2020; DE SOUZA; MIRANDA; COELHO, 2020).

Todavia, a literatura moderna aponta que o problema da aprendizagem de

genética no ensino médio está relacionado com a metodologia utilizada pelo docente que, geralmente, emprega estratégias de ensino tradicionais, portanto, menos lúdicas e interativas, de modo a gerar menos interesse dos discentes, com prejuízos na aprendizagem significativa (DE JESUS COSTA *et al.*, 2021). Dessa forma, o protagonismo discente é imprescindível para maior êxito na condução dos conceitos e princípios que norteiam a disciplina acadêmica de genética.

Para contextualizar, foram organizadas, em documentos, orientações que nortearam a pedagogia na organização dos currículos locais, que é a BNCC - Base Nacional Curricular Comum, sancionada em 2018, que normatizaram a progressão dos conteúdos considerados essenciais para alunos da educação atuando em conformidade com o PNE - Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2018). As habilidades e competências estabelecidas pela BNCC para cada conteúdo devem ser efetivadas. Assim, configura-se a necessidade de reorganização das metodologias de ensino-aprendizagem no campo das diversas ciências, em particular na genética mendeliana.

Para Soares *et al.* (2021), o contexto pandêmico do novo coronavírus trouxe inúmeras dificuldades para a educação em âmbito mundial, devido à necessidade de isolamento social como uma das principais medidas sanitárias para salvar vidas. Diante da nova realidade, foi necessária a criação e implementação das aulas remotas, como alternativa educacional viável. Desse modo, houve o favorecimento do protagonismo do aluno no processo ensino-aprendizagem beneficiando a aplicação de metodologias ativas em educação, como estratégia aliada ao ensino híbrido conforme comprovação científica (MIRANDA; MARTINS, 2021).

Metodologias ativas de ensino-aprendizagem são aquelas em que o aluno detém maior participação ativa no referido processo, enquanto a aprendizagem híbrida propõe flexibilidade e mistura de ensino tradicional com mediação tecnológica de modo a compartilhar espaços, tempo, atividades que compõem esse processo (BACICH; MORAN, 2018).

Para além do exposto, é fundamental reconhecer alguns aspectos teóricos que nos permitem refletir sobre a eficiência das metodologias ativas de ensino em uma perspectiva mais abrangente e aprofundada, quando comparadas aos modelos tradicionais de ensino, em especial nos tempos de pandemia e com a educação remota.

Diversos autores apontam que a aula tradicional carece de complementos para sua efetividade (DA SILVA BRAGA *et al.*, 2021). Portanto, conciliar o tradicionalismo educacional com as metodologias ativas de ensino e aprendizagem se configuram como essencial para se obter resultados relevantes (MIRANDA;

MARTINS, 2021).

As metodologias participativas são consideradas estratégias que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem focado na maior participação discente, na construção dos conhecimentos de forma flexível, interligada e híbrida (BACICH; MORAN, 2018). Desse modo, observa-se que diversos pesquisadores apontam as metodologias ativas como uma solução para o enfrentamento de problemas na aprendizagem de vários níveis e modalidades educacionais no campo da biologia.

Bissoli, Santos e Conde (2018) evidenciam os benefícios das metodologias ativas no ensino de genética resultando em maior significado do conteúdo para os discentes e corroborando com os argumentos da literatura, onde apontam alta expressividade nos resultados da utilização das referidas estratégias educacionais no ensino das leis mendelianas no ensino médio.

As tecnologias digitais têm mostrado seu papel importante para a difusão de métodos participativos de ensino e aprendizagem, tornando fundamental sua implantação na sociedade moderna, tendo em vista que as tecnologias são ferramentas capazes de facilitar a aprendizagem remota. Os artifícios digitais têm se mostrado transformadores da educação, porém devem estar aliados a uma estratégia de ensino efetiva, baseada na construção do conhecimento significativo para o estudante.

A aula invertida, método participativo de ensino, consiste no aluno estudar previamente, sob orientação docente, os conceitos básicos do tema da aula e, então, socializar e discutir com o professor e seus pares que, em conjunto, realizam a correção e interpretação equivocada de conceitos, permitindo aos discentes assumirem maior protagonismo no processo educacional (BACICH; MORAN, 2018).

Em outra perspectiva, a gamificação está cada vez mais presente na sala de aula, diversos autores apontam o jogo pedagógico como uma ferramenta de aprendizagem mais eficiente do que outros materiais didáticos tradicionais, de modo a comprovar a efetividade dos jogos digitais nas suas pesquisas (POSSOLLI; MARCHIORATO; DO NASCIMENTO, 2020). Observa-se que a plataforma digital Kahoot possibilita a criação de jogos educativos baseados em perguntas de múltipla escolha com ferramentas que integram mídias a serem realizadas em *quizes*, com a possibilidade de se obter resultados mais positivos na sala de aula (MIRANDA; MOREIRA; FRANCO, 2020).

Outra forma de ensino ativo bastante utilizada é a **aprendizagem baseada em problemas**, cuja estratégia de ensino está centralizada na participação dos educandos, com objetivo direcionado para solucionar um problema proposto, sendo

este interdisciplinar ou não, pois, se acredita que a metodologia de ensino descrita se apresenta com maior relevância, visto que , permite aumento da motivação dos participantes, com comprovada maior agregação dos rendimentos educacionais por parte dos alunos, após sua utilização (CIPOLLA, 2016).

Esta pesquisa parte dos pressupostos de que os princípios teóricos e conceituais transmitidos por um ensino tradicional isolado já não são suficientes para alcançar uma educação significativa no ensino da genética mendeliana, pois esse método, pouco beneficia o estudante, visto que geralmente comportam-se de forma passiva durante as aulas. Para neutralizar essas dificuldades integraram-se modernos de ensino, como salas de aulas invertidas, gamificação e a integração do aprendizado orientado a problemas, usados frequentemente em diversas instituições de ensino (DA MATTA *et al.*, 2020; SCHMIDT; BUCHERT; MAU-HOLZMANN, 2019).

Desse modo, o presente trabalho objetiva verificar a efetividade do uso de metodologias ativas aliadas às aulas tradicionais expositivas dos conteúdos de genética clássica e avaliar a percepção dos alunos sobre a efetividade dessas metodologias para o seu aprendizado. Tem como público-alvo discentes do terceiro ano do ensino técnico integrado ao médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central no contexto das aulas remotas.

2 METODOLOGIA

2.1 ESTILO DE PESQUISA

O presente trabalho apresenta uma pesquisa de campo com enfoque quali-quantitativo, método comparativo e carácter exploratório, dessa forma tendo como base a Técnica de Triangulação Metodológica, que consiste na combinação de metodologias contendo ambos os enfoques na compreensão de um fenômeno (MARCONI, *et al.*, 2007; GIL, 2008; MARTINS; THEÓPHILO, 2009; MARCONI, LAKATOS, 2017).

2.2 AMOSTRAGEM

O estudo experimental foi conduzido usando-se um desenho de grupo de controle, composto por alunos que não participaram das aulas tradicionais e metodologias ativas de ensino propostas e, de um grupo de tratamento, composto por discentes, que recebeu todas as atividades educacionais propostas pelo delineamento experimental. Nesse caso, os projetos de conhecimentos quase-experimentais são conhecidos por serem úteis ao medir a eficiência dos métodos de ensino (JOHN *et al.*, 2019).

A pesquisa foi realizada de forma remota, através do Google Meet, com

momentos síncronos e assíncronos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina Central (IFPI/CTC), entre março e junho de 2021, com 106 alunos, pertencentes as três turmas de Ensino Médio Integrado ao Técnico: Administração (310), Contabilidade (311) e logística (312).

Os atores sociais foram divididos em dois grupos:

Grupo controle – composto por 42 alunos que não participaram das atividades educacionais propostas. No entanto, participaram da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI

Grupo tratamento - composto por 64 alunos participantes de todas as metodologias aplicadas, ou seja, aulas tradicionais e métodos ativos de ensino e aprendizagem. Além de terem participado da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI.

2.3 MATERIAIS DISPONÍVEIS

Para a efetiva realização da presente pesquisa utilizaram-se as ferramentas do Google for Education pagas pelo IFPI para a docentes e discentes diante da urgência das aulas remotas para garantir a efetividade do ensino através da eficiência e eficácia do processo ensino-aprendizagem. Em lista utilizaram-se: Google Sala de Aula, e-mails institucionais (IFPI), Google Formulários, Google Planilhas, Google Meet, Google Drive e Google Agenda e o aplicativo de envio de mensagens instantâneas WhatsApp.

2.4 METODOLÓGICO EDUCACIONAL

2.4.1 AULAS TRADICIONAIS

As aulas tradicionais ocorreram conforme a Resolução CONSUP/IFPI nº14/2020 e a Instrução Normativa PROEN/IFPI nº01/2020, limitando-se à metodologia estabelecida pela última, tais como postagem de conteúdos e exercícios, além da exposição síncrona do conteúdo Primeira Lei de Mendel prática (TOMASCHEWSKI BUENO; DA ROSA RODRIGUES; GIUSTI MOREIRA, 2021).

2.4.2 METODOLOGIA ATIVA 01 AULA INVERTIDA E JOGO KAHOOT

O método da aula invertida coloca o aluno como protagonista do processo ensino- aprendizagem de modo que o professor se torna mediador desse processo. Com isso, o aluno é oportunizado a ter maior autonomia diante do método, estímulo à criatividade e criticidade além de aproximar a teoria da prática (TOMASCHEWSKI BUENO; DA ROSA RODRIGUES; GIUSTI MOREIRA, 2021). Os voluntários desta

pesquisa receberam, previamente, durante essa etapa, os materiais educacionais contêm vídeos do YouTube e arquivos em PDF sobre transmissão de características em heredogramas ou genealogias, na perspectiva da Primeira Lei de Mendel.

No momento síncrono, a efetividade do ensino-aprendizagem foi conduzida por perguntas e respostas, além da participação de gamificação, com o jogo Kahoot (CHEIRAM; GHISLENI; CARLESSO, 2021).

2.4.3 METODOLOGIA ATIVA 02 AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Etapa 1 - Divisão das turmas em grupos de estudo

Os atores sociais receberam um guia de estudo com orientações sobre a metodologia de ensino e a temática de grupos sanguíneos. Em seguida, as turmas foram orientadas a se distribuírem em grupos compostos de 6 ou 7 participantes, para produzirem um podcast, com tempo delimitado de, no máximo, 15 minutos de duração (BACICH; MORAN, 2018; CONRADO *et al.*, 2021).

Etapa 2 – Delimitação do problema

Relação existente entre grupos sanguíneos e sintomas graves da Covid -19. Para isso, foram disponibilizados dois artigos coletados no portal G1 da Globo, sendo estes: **“Coronavírus: o que se sabe sobre efeitos de tipos sanguíneos em casos graves de Covid-19”** e **“Estudo diz que tipo sanguíneo A pode ser mais suscetível à forma grave de Covid-19”**.

Etapa 3 – Processo organizacional e orientação pedagógica

Durante todo o percurso metodológico, os alunos participantes foram orientados por acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI, quando se organizaram e se disponibilizaram listas de exercícios e materiais em PDF, slides prontos, divulgação de links. Todos os materiais disponibilizados envolveram a temática de grupos sanguíneos e como produzir podcast. Em momentos posteriores, promoveram-se aulas síncronas com o objetivo de sanar dúvidas por parte dos participantes da pesquisa científica, o que é essencial para consolidação da metodologia (BACICH; MORAN, 2018; CONRADO *et al.*, 2021).

2.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

2.5.1 EDIÇÃO DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram editadas no Google Formulários e postadas no Google Sala de Aula em cada uma das três turmas virtuais, conforme calendário de postagens de materiais determinados pela instituição.

Cada formulário continha 5 questões, de múltipla escolha, com nota máxima de 10 pontos. Após a avaliação, os resultados do Google Formulários foram transformados em planilhas do Google Planilhas e salvas no Google Drive.

2.5.2 BANCO DE QUESTÕES

Nessa etapa, houve a escolha discricionária de perguntas dos bancos de questões de avaliações públicas relevantes, como o ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio, a OBB - Olimpíada Brasileira de Biologia e a FUVEST - Fundação Universitária para o Vestibular. Após o percurso metodológico aplicado, analisaram-se as notas do grupo controle e do grupo experimental, além de aplicarem-se testes que permitiram avaliar a percepção dos discentes envolvidos no estudo do aprendizado significativo de genética em aulas participativas (JOHN *et al.*, 2019).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Para desenvolvimento desta seção, organizou-se cada uma das categorias presentes no delineamento experimental, acrescidas de suas respectivas frequências, e fez-se uma análise dos resultados a partir dos princípios e conceitos das metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

3.1 PARTICIPAÇÃO EFETIVA DOS EDUCANDOS NO DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os processos de ensino e aprendizagem têm passado por desafios diversos atualmente, em especial no contexto de ensino remoto. Então, a análise dos dados foi focada na apresentação dos resultados por meio de interpretações claras e fundamentadas em princípios teóricos publicados e validados pela comunidade acadêmica, a partir da participação de 106 alunos do ensino integrado ao médio do Campus Teresina Central do Instituto Federal do Piauí (IFPI).

Inicialmente, verificou-se que 106 alunos das turmas dos cursos técnicos integrados ao médio, sendo 26 em Administração (310), 22 em Contabilidade (311) e 16 em logística

(312) responderam às avaliações simuladas, que foram utilizadas na composição das médias do 2.º bimestre do ano letivo de 2021. Após os dados avaliativos serem coletados, verificou-se que, dos 106 alunos, o que corresponde a 100% da amostra, 64 foram os atores sociais participantes de todas as metodologias de ensino presentes neste estudo, indicando um percentual de 60,38%. Os 42 alunos restantes não participaram de nenhuma metodologia aplicada e proposta no presente estudo,

no entanto, participaram da resolução dos testes avaliativos (provas simuladas) educacionais oficiais do IFPI indicando 39,62% da amostra.

A eficiência de um método de ensino e a aprendizagem dependerão de vários fatores, destacando-se a adequação aos objetivos definidos e de como eles serão utilizados no contexto da aprendizagem significativa de conteúdos de qualquer área do saber (COFIE; SARFO; DOE, 2021). Nessa condição, os resultados desta pesquisa oferecem exemplos de cooperação entre o planejamento educacional eficiente e a consolidação da aplicação prática dos conceitos e princípios educacionais que nortearam o estudo delimitado. Mesmo com todo planejamento posto em prática de forma adequada, a participação discente no ensaio experimental foi inferior a 70%. Uma explicação possível seriam os tempos de pandemia que levaram as atividades escolares a não serem de modo presencial.

Provavelmente, em decorrência de um prolongado ensino remoto no IFPI, os discentes e suas famílias tiveram que se adaptar a uma nova rotina: todos em casa ao mesmo tempo, e com o desafio de participar das aulas de modo remoto. Essas mudanças bruscas do cotidiano escolar podem ter gerado desestímulo, diminuindo a vontade de participar das aulas e de responder prontamente às atividades postadas. Certamente, seriam algumas das justificativas para que 42 alunos não participassem das atividades escolares (SOARES *et al.*, 2021).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL ORGANIZADO COM AULAS TRADICIONAIS E MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO NO CAMPO DA GENÉTICA MENDELIANA

Em um primeiro momento, verificou-se a importância das metodologias definidas como aulas tradicionais em contraposição a um grupo de alunos que não presenciaram os diferentes modelos de intervenção de ensino e aprendizagem nas três turmas dos cursos técnicos. Nesse ponto, utilizou-se, como critério de verificação, um simulado contendo questões presentes em avaliações organizadas por instituições públicas de referência no Brasil.

Os resultados obtidos são reveladores, a ponto de se verificar que a média das notas dos simulados avaliativos do grupo controle, turma de ensino técnico integrado ao médio em Administração (310) foi de **5,69**, referente ao primeiro simulado aplicado. Em contrapartida, a média obtida nesse simulado pelo grupo de alunos que participou ativamente da aula tradicional dessa turma foi de **8,31**, conforme figura 1.

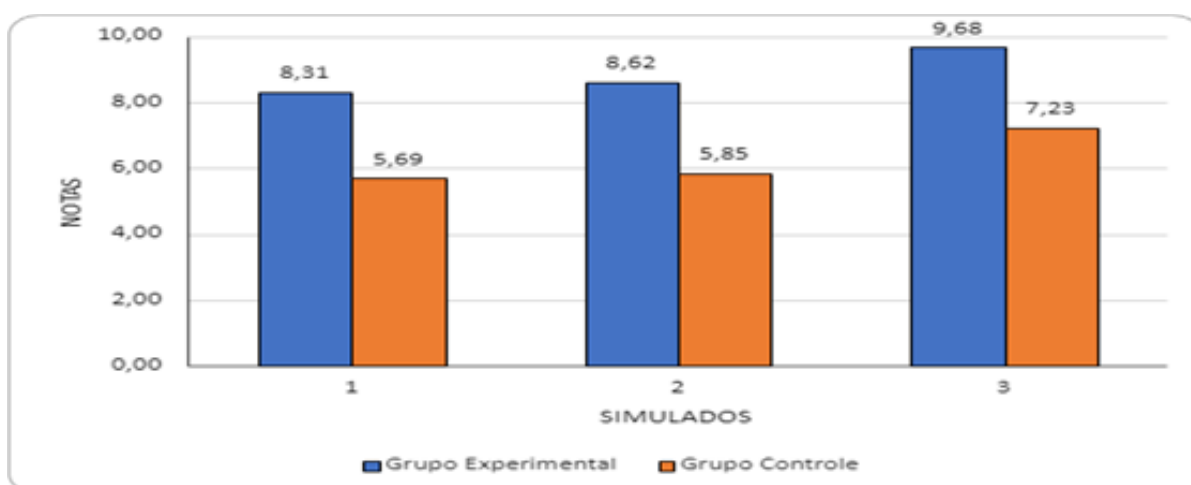
Ademais, fazendo uma comparação das médias da mesma turma (310), tendo como referência os processos avaliativos, alusivos aos simulados dois e três,

utilizados para analisar os métodos participativos de ensino, como aula invertida, Game Kahoot e Ensino baseado em problemas, as médias comparativas entre o grupo controle e o grupo tratamento foram, respectivamente: 5,85 e 7,23; 8,62 e 9,68, conforme figura 01.

Os resultados do presente estudo mostram que a interação entre as metodologias de ensino tradicional auxiliada por métodos ativos, inovadores e lúdicos foram eficientes no ensino de conceitos da genética tradicional mendeliana, esta observação é consistente com as descrições relevantes na literatura (FULAN *et al.*, 2014; GUARASCIO; NEMECEK; ZIMMERMAN, 2017).

Além de trazer uma percepção positiva por parte dos alunos, conforme tabela 1, a integração de uma diversidade de métodos participativos também trouxe um benefício muito prático no contexto da aprendizagem, pois, fizeram com que os alunos se sentissem mais motivados para lidar com o conteúdo definido e perceberam mais sucesso de aprendizagem significativa, fato evidenciado pelos resultados a seguir, a partir da figura 1.

Figura 1 – Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Administração (310) do IFPI Campus Teresina Central.



O próprio autor, com base nos dados da pesquisa.

Na verdade, a metodologia precisa ser empregada de forma correta e planejada, para conduzir a uma aprendizagem mais ativa entre os alunos, o que por sua vez, possibilita uma melhoria significativa para o sucesso nas avaliações propostas. As provas (simulados) foram organizadas a partir de exames de instituições públicas renomadas no Brasil, como as Olimpíadas Brasileiras de Biologia, Organizadas pelo Instituto Butantan do Estado de São Paulo, conforme explicitam que para Schmidt, Buchert e Mau-Holzmann (2019).

Percebe-se que os dados coletados na presente pesquisa forneceram suporte para se ter certeza do potencial das metodologias ativas de ensino didático na

promoção do aprendizado da genética de uma maneira significativa.

Ao analisar o mesmo percurso metodológico na turma de Ensino Técnico Integrado ao Médio do curso de Contabilidade (311), os resultados obtidos estão descritos da seguinte forma para o grupo controle: simulado 01 – média 7,33; simulado definido como 02 – média 5,33; e, na terceira avaliação simulada, média 6,67, conforme figura 2.

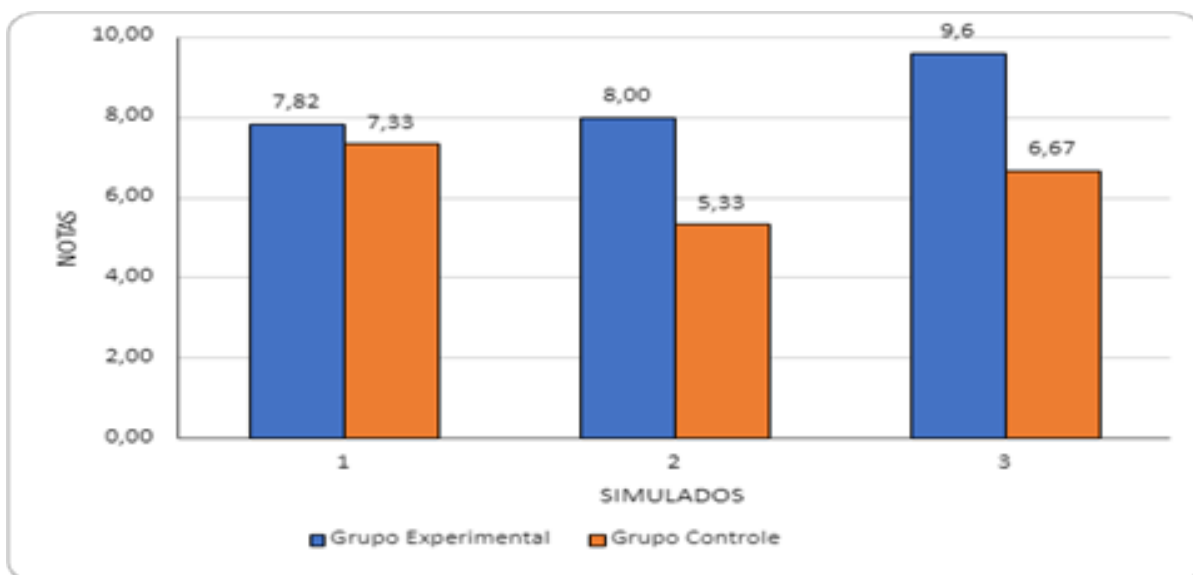
Em contrapartida, os resultados das análises das avaliações foram mais animadores em termos de média para o grupo experimental, onde se obtiveram valores de **7,82**, para o simulado 1; **8,00**, para o simulado 2; e **9,6**, no simulado 3, conforme a figura 02. Na verdade, a metodologia precisa ser empregada de forma correta e planejada, para conduzir a uma aprendizagem mais ativa entre os alunos, o que por sua vez, possibilita uma melhoria significativa para o sucesso nas avaliações propostas. As provas (simulados) foram organizadas a partir de exames de instituições públicas renomadas no Brasil, como as Olimpíadas Brasileiras de Biologia, Organizadas pelo o Instituto Butantan do Estado de São Paulo, conforme explicitam que para Schmidt, Buchert e Mau-Holzmann (2019).

Percebe-se que os dados coletados na presente pesquisa forneceram suporte para se ter certeza do potencial das metodologias ativas de ensino didático na promoção do aprendizado da genética de uma maneira significativa.

Ao analisar o mesmo percurso metodológico na turma de Ensino Técnico Integrado ao Médio do curso de Contabilidade (311), os resultados obtidos estão descritos da seguinte forma para o grupo controle: simulado 01 – média 7,33; simulado definido como 02 – média 5,33; e, na terceira avaliação simulada, média 6,67, conforme figura 2.

Em contrapartida, os resultados das análises das avaliações foram mais animadores em termos de média para o grupo experimental, onde se obtiveram valores de **7,82**, para o simulado 1; **8,00**, para o simulado 2; e **9,6**, no simulado 3, conforme a figura 02.

Figura 2 – Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Contabilidade (311) do IFPI Campus Teresina Central.



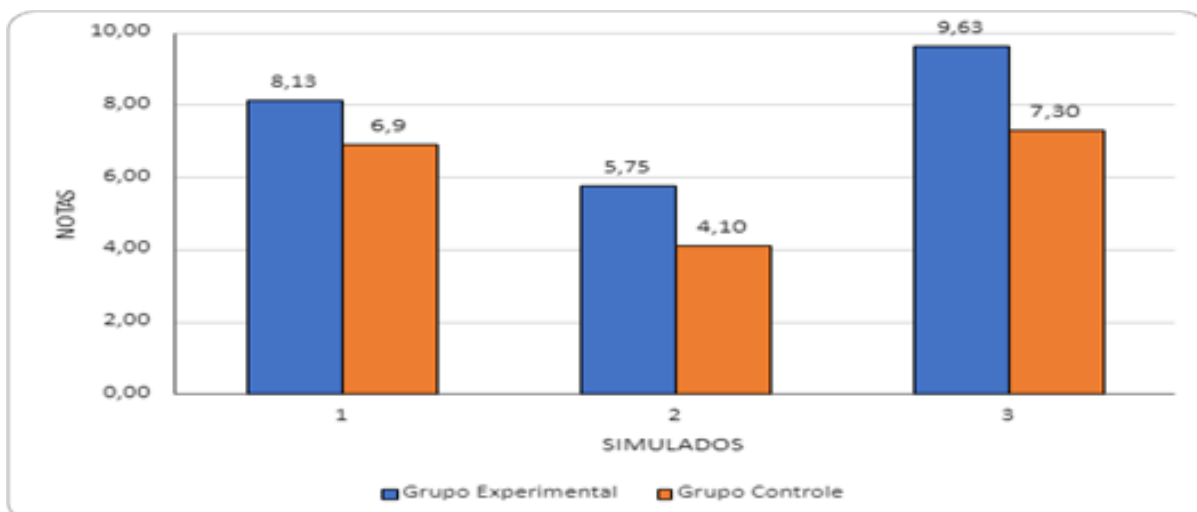
O próprio autor, com base nos dados da pesquisa.

Ao final do caminho metodológico, coletaram-se e identificaram-se as médias obtidas nos três processos avaliativos para o grupo controle da turma de Ensino Técnico em Logística Integrado ao Médio (312). Valores de **6,9**, no simulado 01; de **4,1**, no simulado 2; e **7,3**, no simulado 03. À semelhança das turmas anteriores, os resultados obtidos para o grupo experimental são indicadores de ganhos em ensino e aprendizagem, mesmo que de forma remota, como visto nas médias coletadas a seguir: **8,13**, no simulado 1; **5,75**, no simulado 2; e **9,63**, no simulado 3 (Figura 3).

Ao analisar os resultados obtidos de forma concomitante para as três turmas, verificou-se notadamente uma diferença relevante, em termos de médias globais, quando o aluno participa das discussões existentes na sala de aula, seja com aulas tradicionais ou metodologias ativas de ensino, sendo as últimas mais eficientes.

Figura 03: Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Logística do IFPI *Campus* Teresina Central.

Figura 3 – Média das notas dos grupos controle e experimental na turma do curso Técnico em Logística do IFPI *Campus* Teresina Central.



O próprio autor, com base nos dados da pesquisa.

Nessa perspectiva, o docente deverá ficar atento, como afirmam em seu trabalho Schmidt; Buchert; Mau-Holzmann (2019), onde afirmam que na condução do método da sala de aula invertida e as demais propostas, para que os objetivos de ensino e aprendizagem propostos sejam alcançados, o tempo a ser conquistado no evento síncrono, deve ser utilizado para aprofundar o material disponibilizado e aplicar os conhecimentos aprendidos.

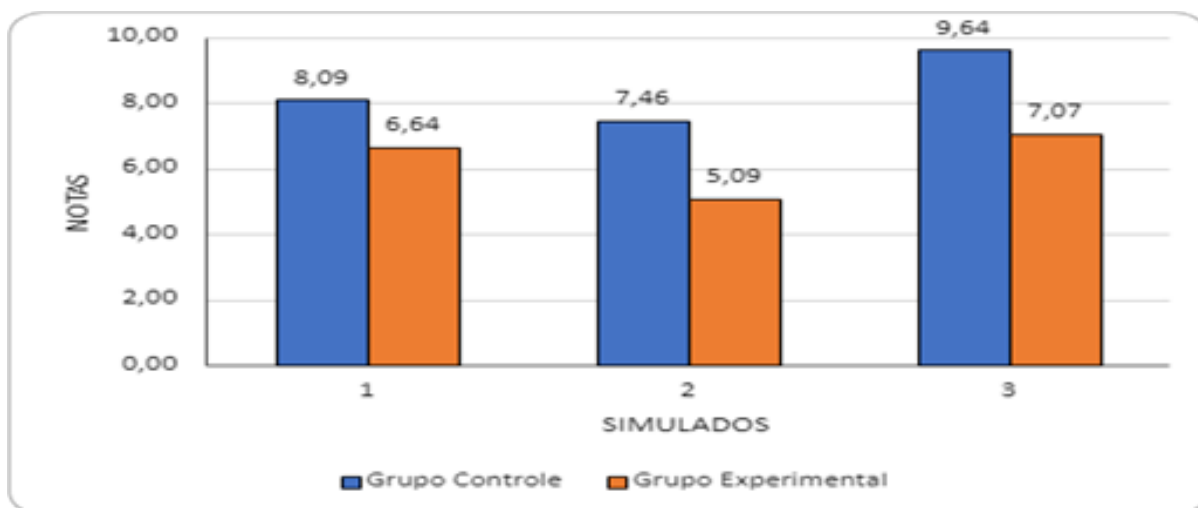
Da perspectiva dos alunos e professores envolvidos, fica evidenciado que o uso da aprendizagem orientada por problemas nas aulas de genética mendeliana clássica também pode ser útil e bem-sucedido. Verificou que as atividades relacionadas à aprendizagem baseada em projeto impulsionaram atitudes e engajamento por parte dos alunos, mesmo quando as atividades fossem ministradas no turno oposto. No início do estudo, o processo de aquisição de conhecimentos foi mais lento, porque muito tempo foi gasto na apresentação da abordagem integrada e na organização do Podcast (SCHMIDT; BUCHERT; MAU-HOLZMANN, 2019).

Percebeu-se que, com a questão do tempo e com a melhoria da compreensão dos conteúdos e da prática aplicada, os alunos estavam confortáveis com os passos determinados no método e poderiam se concentrar na resolução da problemática proposta.

Partindo-se dessa pressuposição, os dados coletados simultaneamente para os alunos dos três cursos revelam que a média geral das notas do grupo controle das turmas investigadas foi de 6,64, no **simulado 1**; 5,09, no **simulado 2**; e 7,07, no **simulado 3**. Em contrapartida, os resultados foram bem mais expressivos no grupo experimental, onde as médias obtidas foram, respectivamente, 8,09, no **simulado 1**; 7,46, no **simulado 2**; e 9,64, no **simulado 3**, segundo figura 04. Portanto, os dados coletados na presente pesquisa forneceram suporte para assegurar o potencial das

metodologias ativas de ensino didático na promoção do aprendizado da genética de uma maneira significativa (Figura 04).

Figura 4 – Resultado geral em média das notas do grupo controle e experimental nas turmas dos cursos técnicos do IFPI Campus Teresina Central.



O próprio autor, com base nos dados da pesquisa.

Além disso, é perceptível que houve uma melhoria significativa de desempenho em médias, no grupo experimental em comparação com o grupo de controle, conforme mostrado nas Figuras 1, 2, 3 e 4. Os efeitos foram revelados após a exposição das metodologias tradicional e ativas de ensino nas turmas dos cursos técnicos integrados. Esse achado é corroborado por um estudo de John *et al.* (2019), que forneceu evidências experimentais de que metodologias participativas de ensino e aprendizagem melhoram o aprendizado da genética entre alunos participantes de escolas na Nigéria.

Bender (2015) atribui uma melhoria no desempenho dos alunos nas metodologias participativas, dentre elas a denominada aprendizagem baseada em problemas. No método, os discentes foram desafiados a participar de forma efetiva e dinâmica entre si e com os mediadores e serem protagonistas da sua aprendizagem. Então, dentre os métodos aplicados, esse garantiu maior efetividade do processo ensino-aprendizagem, em especial quando há comparação com as aulas meramente expositivas. Os resultados são confirmados por diferentes autores (DANTAS; SANTOS, 2014).

3.3 PERCEPÇÃO DOS ATORES SOBRE AS METODOLOGIAS EDUCACIONAIS EMPREGADAS NO PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Percebe-se que a maioria dos estudantes ainda não está totalmente

familiarizada com a integração de diferentes métodos ativos de ensino ao longo do curso técnico integrado ao médio do IFPI, mas classificaram a sua utilização no ensino da genética como extremamente positiva e queriam que esses métodos fossem integrados mais vezes ao longo do ano.

Mesmo assim, as respostas dos alunos participantes, referentes às metodologias ativas de ensino, utilizadas na presente pesquisa, mostraram uma avaliação acima da média, conforme a escala de Likert, para os níveis de satisfação bom e ótimo, com percentuais de **88,7%** e **91,7%** (Resultados presentes na tabela 1).

Tabela 1 – Percepção dos alunos sobre as metodologias de ensino e aprendizagem

Metodologia/satisfação	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
Kahoot e Aula invertida	0%	0%	11,3%	32,1%	56,6%
Aprendizagem baseada em problemas	0%	8,3%	0%	66,7%	25%

O próprio autor, com base nos dados da pesquisa.

Uma justificativa adequada está evidenciada nos relatos escritos pelos atores da pesquisa, em que revelam que a prioridade de um método sobre o outro está relacionada ao nível de protagonismo do aluno nas atividades, ou seja, eles conferem que a gamificação demanda menor esforço do que produzir um material dentro de um projeto de ensino.

Entretanto, ao se analisarem os resultados gerais, percebe-se que o fato dos discentes, ao serem protagonistas de seu aprendizado, saindo da zona de conforto e realizando um projeto complexo, envolvendo a resolução de um problema do mundo real, com a exigência de produção de um material comunicativo, revelou-se bastante efetivo no processo ensino-aprendizagem, confirmado por resultados semelhantes encontrados por Da Matta *et al.*, 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados da análise de conteúdos e da integração de diferentes metodologias de ensino para educar fenômenos biológicos, a compreensão da genética básica mendeliana melhorou em diversos aspectos, onde pode-se comprovar que o método aplicado é eficaz na promoção de ensino e aprendizagem da genética.

Então, quando se fez a comparação na efetividade das metodologias ativas e tradicionais utilizadas no delineamento experimental, concluiu-se que a mais eficiente foi a aprendizagem Baseada em Problemas, pois os alunos tiveram desempenho significativamente melhor do que os outros métodos aplicados, como a aula invertida e o jogo Karrot, respectivamente.

A aprendizagem baseada em um problema fornece aos alunos diversas possibilidades de aprender conceitos e princípios teóricos de forma aprofundada e aplicada, pois, permite de forma majoritária ao educando, que ele seja o protagonista no processo ensino- aprendizagem, tendo em vista que deverá apresentar um produto, oriundo de trabalho corporativo, com apresentação de uma solução para um problema real proposto. Este modelo permite ao professor refletir sobre seu estilo de ensino, para assim, encontrar soluções práticas para superar as dificuldades que os alunos têm em genética básica na sala de aula.

Diferentemente, na aula invertida acrescentada do jogo Kahoot, o discente foi conduzido a se apropriar previamente os conteúdos, no entanto, não teve o compromisso de entregar nenhum produto educacional, como um Podcast. Ele não foi conduzido a compreender e explicar um problema real do seu cotidiano, sendo limitado a aplicar os conhecimentos adquiridos em um jogo 'online'. Nesse caso, correndo risco de ficar constrangido ao perder para os colegas diante da classe. Certamente, afetou os resultados que foram menos significativos.

Diante dos argumentos supracitados, alunos que participaram das metodologias ativas tiveram maior êxito nos simulados em relação aos que apenas assistiram às aulas síncronas demonstrando que houve a efetividade das metodologias ativas nas turmas de terceiro ano do ensino técnico integrado ao ensino médio do IFPI *Campus* Teresina Central no contexto das aulas remotas. Assim, não se deve extinguir o ensino tradicional, pois, ele tem contribuições fundamentais para a educação e, desse modo, as metodologias ativas devem ser entendidas como estratégias complementares a ele. Ambos são imprescindíveis na sala de aula no contexto atual de democratização da informação.

No entanto, os problemas relacionados ao ensino remoto constituem entraves para a excelência do ensino de genética. A rotina do ambiente familiar por vezes desfavorável para a aprendizagem, aliada à falta de estrutura tecnológica e social são fatores desestimulantes para a aprendizagem, podendo gerar retrocesso ou estagnação acadêmica.

O estudo incentiva a integração das tecnologias da informação com as metodologias didáticas para promoção do ensino de genética mendeliana clássica. Também é recomendado para os professores e pesquisadores a reverem através de

novos estudos o impacto destas abordagens metodológicas sobre a atitude e saber dos termos biológicos e conceitos científicos por parte dos alunos diante das intervenções em relação à genética.

5 REFERÊNCIAS

ACRANI, S. et al. A utilização de jogos didáticos como estratégia de aprendizagem no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 7930–7935, 2020. Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/6986/6135>. Acesso em: 14 nov. 2021.

AMORIM, D. C.; MERCADO, L. P. JOGOS DO FACEBOOK COMO AMBIÊNCIAS HÍBRIDAS FORMATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA. [s. l.], v. 25, n. 2, p. 85–108, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/issue/view/1429/10.22195/2447-524620202530432>. Acesso em: 20 abril. 2021.

BACICH, L.; MORAN, J(ORG.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Acesso em: 20 abril. 2019.

BANET, E.; AYUSO, E. Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 313–351, 2000. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C313::AID-SCE2%3E3.0.CO;2-N](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C313::AID-SCE2%3E3.0.CO;2-N). Acesso em: 20 abril. 2021.

BISSOLI, A. C. F.; DOS SANTOS, G. A.; CONDE, S. J. 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. esp1, p. 468–478, 2018. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11440>. Acesso em: 20 abril. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 fev. 2021. Acesso em: 20 abril. 2021.

BRUCKERMANN, T.; FIEDLER, D.; HARMS, U. Identifying precursory concepts in evolution during early childhood—a systematic literature review. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 85–127, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1792678>. Acesso em: 20 abril. 2021.

TOMASCHEWSKI BUENO, M. B.; DA ROSA RODRIGUES, E.; GIUSTI MOREIRA, M. I. O Modelo da Sala de Aula Invertida: Uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto. **Revista Educar Mais**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 662–684, 2021. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2383>. Acesso em: 20 abril. 2021.

CHEIRAM, M.; GHISLENI, T. S.; CARLESSO, J.P. P. A utilização de tecnologias em ambientes universitários: Kahoot, uma solução gamificada. In: **Upgrade: jogos, entretenimento e cultura**. [s.l.] : Pimenta Cultural, 2021. p. 122–133. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/350707719_A_utilizacao_de_tecnologias_em_ambientes_universitarios_Kahoot_uma_solucão_gamificada. Acesso em: 20 abril. 2021.

CIPOLLA, L. E. Aprendizagem baseada em projetos: a educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues, Porto Alegre: Penso, 2015. Escrito por William N. Bender. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 567–585, 2016. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/440>. Acesso em: 20 abril. 2019.

KIRCHNER, E. A. Vivenciando os desafios da educação em tempos de pandemia. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (Org). **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 45-53. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacao-em-tempos-depandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020

COFIE, R.; SARFO, J. O.; DOE, P. F. Teaching and Learning of Genetics Using Concept Maps: An Experimental Study Among Midwifery Students in Ghana. **European Journal of Contemporary Education**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 29–34, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=midwifery&id=EJ1294652>. Acesso em: 08 jan. 2021.

CONRADO, A.V. et al. A aprendizagem baseada em projetos como metodologia para o ensino do ciclo do nitrogênio: simulação de um sistema aquapônico. **Educação Ambiental (Brasil)**, [s. l.], v. 02, n. 01, p. 49–60, 2021. Disponível em: <http://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/38>. Acesso em: 08 jan. 2021.

MATTA, L.D.M. et al. Ensino e aprendizagem de biomoléculas no ensino médio: extração de DNA e estímulo à experimentação. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 59–73, 2020. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/315> Acesso em: 08 jan. 2021

DA SILVA BRAGA, M. de N. et al. A Importância das Aulas Práticas de Química no Processo de Ensino-Aprendizagem no PIBID. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 2530-2542, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352139528_. Acesso em: 08 jan. 2021.

DANTAS, SMM de M.; SANTOS, J. O. Estrutura e Utilização do Laboratório de Ciências em Escolas Públicas de Ensino Médio de Teresina–PI. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 4267-4275, 2014.

COSTA, Fernanda de Jesus; SANTOS, Luiza Campos Guerra de Araújo; Doro Catarina Buseli .. LAS CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SOBRE LA EDUCACIÓN GENÉTICA: LA NECESIDAD DE REPENSAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE HIGH SCHOOL STUDENTS ' CONCEPTIONS OF GENETICS EDUCATION: THE NEED TO RETHINK TEACHING AND LEARNING Abstract. **REVISTA INTERDISCIPLINAR SULEAR**, [s. l.], v. 08, n. 04, p. 61–75, 2020.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J.C. ; COELHO, Lincoln Mansur. REDES SOCIAIS E O ENSINO DE BIOLOGIA. **Recite - Revista Carioca de Ciência Tecnologia e Educação.**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 2–17, 2020. Disponível em:

<https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/108>. Acesso em: 08 jan. 2021.

ELIAS, M. A.; RICO, V. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1666>. Acesso em: 08 jan. 2021.

ETOBRO, A. B.; BANJOKO, S. O. Misconceptions of genetics concepts among pre-service teachers. **Global Journal of Educational Research**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 121, 2017. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/gjedr/article/view/162438> Acesso em: 08 jan. 2021.

FERREIRA, R.; MOROSINI, M. Metodologias ativas: as evidências da formação continuada de docentes no ensino superior. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 9, p. 1-19, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2543>. Acesso em: 08 jan. 2021.

FULAN, J. Â. et al. Experiências De Jogos Pedagógicos No Ensino De. **Scientia Amazonia**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 53–57, 2014. Disponível em: <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v3-n1-53-57-2014.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GUARASCIO, A. J.; NEMECEK, B. D.; ZIMMERMAN, D. E. Evaluation of students' perceptions of the Socrative application versus a traditional student response system and its impact on classroom engagement. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 808–812, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cptl.2017.05.011>. Acesso em: 08 jan. 2021

GUSMALINI, A.; WULANDARI, S.; ZULFARINA. Identification of Misconceptions and Causes of Student Misconceptions on Genetics Concept with CRI Method. **Journal of Physics: Conference Series**, [s. l.], v. 1655, p. 012053, 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1655/1/012053>. Acesso em: 08 jan. 2021

JOHN, F. et al. Effects of Concept Mapping and Demonstration Method on Senior Secondary Two Biology Students' Achievement in Genetics in Jos North, Plateau State. **KIU Journal of Humanities**, v. 3, n. 4, p. 177-182, 2019. Disponível em: <https://www.ijhumas.com/ojs/index.php/kiuhums/article/view/428>. Acesso em: 24 mai. 2021

KARGBO, DENNIS B.; HOBBS, EDWARD D.; ERICKSON, GAALLEN L. Children's beliefs about inherited characteristics. **Journal of Biological Education**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 137–146, 1980. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1980.10668980> > Acesso em: 08 jan. 2021.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007. Acesso em: 08 jan. 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/chinaeindia/view. Acesso em: 14 dez. 2021.

MARTINS, G. D. A.; THEÓPHILO, Carlos Renato. Metodologia da investigação científica. **São Paulo: Atlas**, p. 143-164, 2009. Acesso em: 08 jan. 2021.

MIRANDA, F. M.; MARTINS, V.L. O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTA CAPAZ DE POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA EM TEMPOS DE PANDEMIA. **Revista Multiatual**. [s. l.], v.2,n 1, p. 37–47, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1wVTM1EOJpXWz6GLTsBHXKMzmPRO_JvmM/view. Acesso em: 08 jan. 2021.

MIRANDA, D. O.; MOREIRA, G. D.; FRANCO, R. A. S. R. O uso do software “kahoot!” como instrumento de avaliação formativa no ensino médio integrado. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. e73391110535, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10535>. Acesso em: 08 jan. 2021.

NOGUEIRA, D. S. et al. A “EVOLUÇÃO” NO ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DE UM JOGO DIDÁTICO. In: CIENTÍFICA (Ed.). **Ciências em ação perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências**. 1ª Edição ed. Guarujá - SP. p. 158–175. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/210303860>. Acesso em: 08 jan. 2021.

POSSOLLI, G. E.; MARCHIORATO, A. L.; DO NASCIMENTO, G. L. GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO EDUCACIONAL NA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. **Educação & Tecnologia**, v. 23, n. 3, 2020. Acesso em: 08 jan. 2021.

SCHMIDT, T.; BUCHERT, R.; MAU-HOLZMANN, U. Integration of modern teaching methods into Human Genetics classes in Tübingen. **Medizinische Genetik**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 313–319, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11825-019-00250-x>. Acesso em: 08 jan. 2021.

SOARES, M. D. et al. ENSINO DE BIOLOGIA EM TEMPOS DE PANDEMIA: CRIATIVIDADE, EFICIÊNCIA, ASPECTOS EMOCIONAIS E SIGNIFICADOS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 2, p. 19-19, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/630>. Acesso em: 08 jan. 2021.

TELES, V. da S.; SOUZA, J. S. de; DIAS, E. S. O lúdico no ensino de Genética: proposição e aplicação de jogo didático como estratégia para o ensino da 1ª lei de Mendel. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 311-333, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11397>. Acesso em: 08 jan. 2021.

WOOD-ROBINSON, Colin. Young People’s Ideas about Inheritance and Evolution. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 29–47, 1994. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269408560038>. Acesso em: 08 jan.

2021.

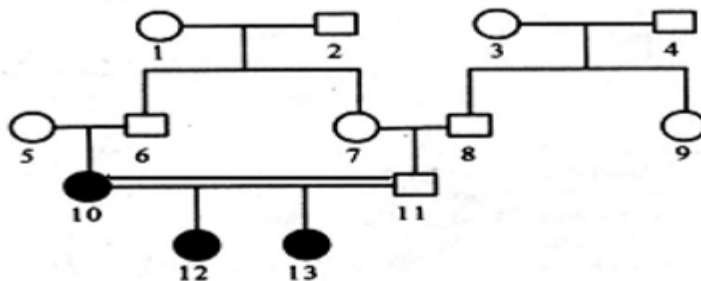
Apêndice
APÊNDICE A – APÊNDICES

A.1 SIMULADO 1

Analise o texto e a figura abaixo referentes as questões 1 e 2.



No Brasil, uma lei determina que os recém-nascidos sejam submetidos ao teste do pezinho, por meio do qual se identifica a fenilcetonúria, doença hereditária que pode levar ao retardamento mental, com prejuízo da fala e dos movimentos. Se detectada a tempo, essa doença pode ser controlada ministrando-se ao recém-nascido uma dieta especial. O heredograma seguinte ilustra uma situação em que há indivíduos fenilcetonúricos.



1. (VIII) A probabilidade do casal 10x11 ter uma nova criança fenilcetonúrica é de:
 - a) 0
 - b) 25%
 - c) 50%
 - d) 75%
 - e) 100%

2. (VIII) A fenilcetonúria é uma doença:
 - a) autossômica dominante
 - b) autossômica recessiva

- c) dominante ligada ao sexo
- d) recessiva ligada ao sexo
- e) restrita ao sexo

Característica	Dominante	Recessiva
Forma da semente	 lisa	 rugosa
Cor da semente	 amarela	 verde
Cor da flor	 púrpura	 branca
Forma da vagem	 lisa	 rugosa
Cor da vagem	 verde	 amarela

3. Com base na figura acima, marque a alternativa correta:
- a) cruzando ervilhas com vagens lisas sempre nascerão ervilhas com vagens lisas.
 - b) na característica cor da semente os indivíduos homozigotos são somente verdes.
 - c) na característica forma da semente indivíduos rugosos são somente homozigotos.
 - d) cruzando ervilhas com flores brancas entre si podem nascer indivíduos com flores púrpuras.
 - e) o fato das vargens verdes serem dominantes indica que sua ocorrência é mais frequente do que a de vagens de cor amarela.
4. A primeira lei de Mendel concluiu que “cada característica é determinada por um par de fatores que se separam na formação dos gametas e voltam a se combinar na formação do novo indivíduo”. Pode se afirmar que o fenômeno crucial para garantir a pureza dos gametas descrita por Mendel é a (o):
- a) meiose.
 - d) mitose.
 - b) clivagem.
 - e) recombinação gênica.
 - c) crossing-over ou permutação.
5. **(XV OBB)** Embora muitos casos de câncer tenham uma forte base genética, sabe-se que alguns deles podem estar associados a gatilhos como o fumo, exposição excessiva ao sol, substâncias químicas diversas etc. A alternativa que mostra o princípio biológico associado a esta afirmativa é a:

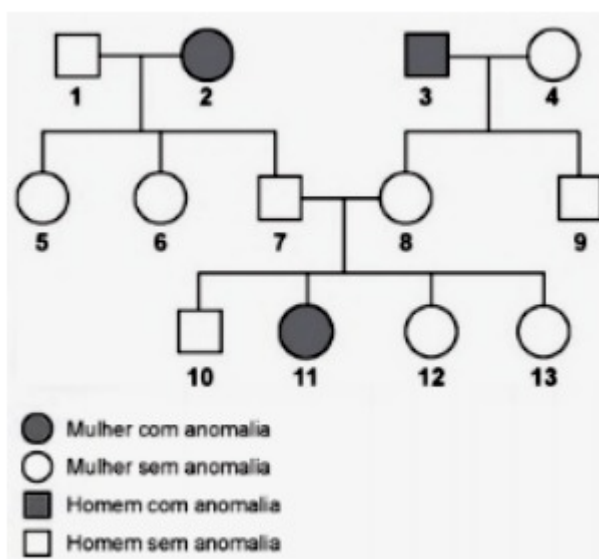
- a) um gene é um segmento de DNA associado a síntese de uma proteína.
- b) o fenótipo é determinado pelo genótipo e o meio.
- c) o código genético é degenerado.
- d) características biológicas se desenvolvem pelo uso ou regridem pelo desuso.
- e) cada característica é determinada por um par de fatores, que se separam na formação dos gametas.

A.2 SIMULADO 2

1) pessoas portadoras de um tipo raro de doença genética. Os homens são representados pelos quadrados, e as mulheres, pelos círculos. Qual é o padrão de herança observado para essa doença?

- a) Dominante autossômico, pois a doença aparece em ambos os sexos.
- b) Recessivo ligado ao sexo, pois não ocorre a transmissão do pai para os filhos.
- c) Recessivo ligado ao Y, pois a doença é transmitida dos pais heterozigotos para os filhos.
- d) Dominante ligado ao sexo, pois todas as filhas de homens afetados também apresentam a doença.
- e) Codominante autossômico, pois a doença é herdada pelos filhos de ambos os sexos, tanto do pai quanto da mãe.

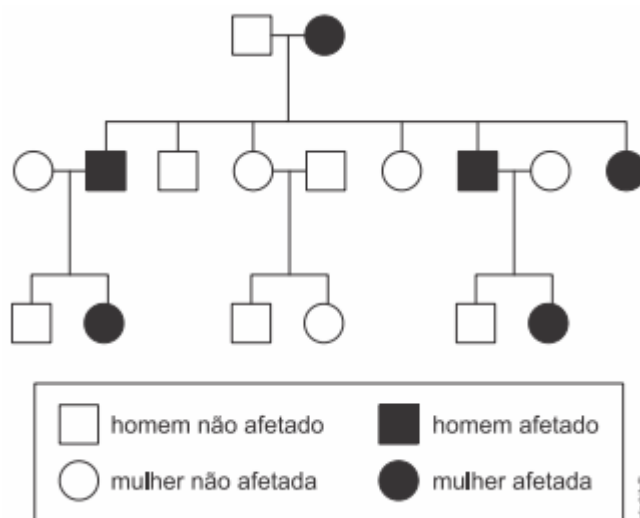
2) (ENEM – 2017) O heredograma mostra a incidência de uma anomalia genética em um grupo familiar.



O indivíduo representado pelo número 10, preocupado em transmitir o alelo para a anomalia genética a seus filhos, calcula que a probabilidade de ele ser portador desse alelo é de:

- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 67%
- e) 75%

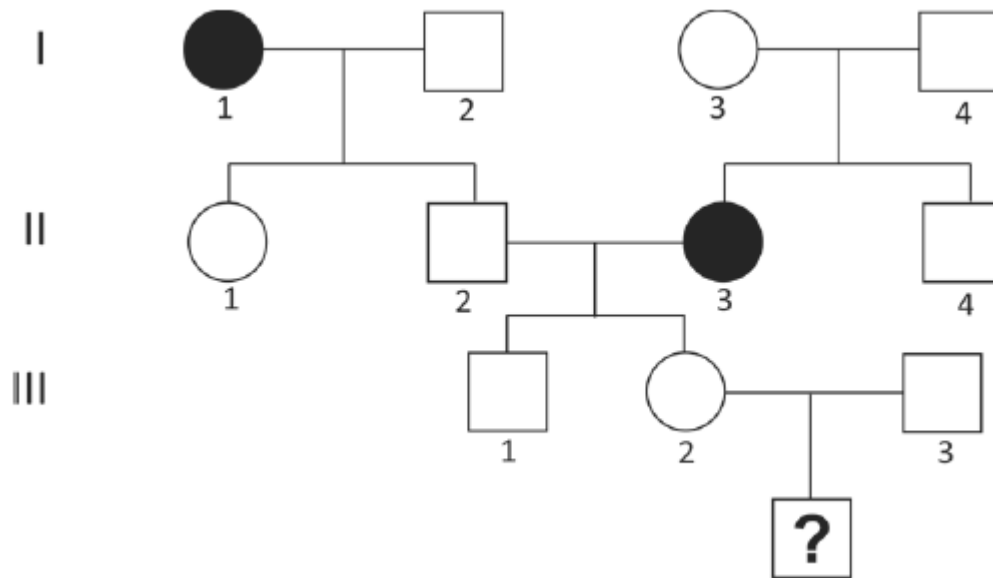
3) (Fuvest - 2020) Analise a seguinte genealogia de uma doença:



Foi levantada a hipótese de que a doença possui padrão de herança dominante ligada ao cromossomo X. O que levou a tal conclusão foi a

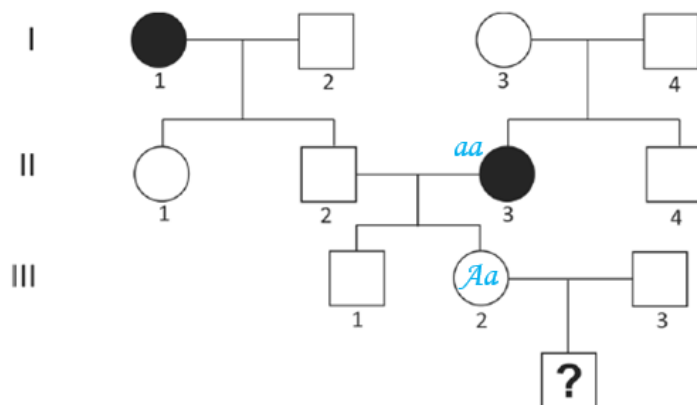
- a) incidência da doença em mulheres e homens.
- b) transmissão do alelo mutante apenas às filhas de um homem afetado.
- c) presença de pessoas afetadas em todas as gerações.
- d) transmissão do alelo mutante às filhas e aos filhos de uma mulher afetada.
- e) presença de pelo menos um dos genitores afetados.

- 4) **(Fuvest/2019)** Uma alteração genética é determinada por um gene com herança autossômica recessiva. O heredograma mostra famílias em que essa condição está presente.



O casal III.2 e III.3 está esperando um menino. Considerando que, nessa população, uma em cada 50 pessoas é heterozigótica para essa alteração, a probabilidade de que esse menino seja afetado é

- A) 1/100
- B) 1/200
- C) 1/1.000
- D) 1/25.000
- E) 1/40.000



Para que o casal III.2 x III.3 tenha uma criança com o problema, III.3 precisa de ser heterozigoto.

A probabilidade disso acontecer é de $1/50$ (dado no enunciado).

Já o indivíduo III.2 é seguramente heterozigoto.

Então, efetuando o cruzamento, tem-se:

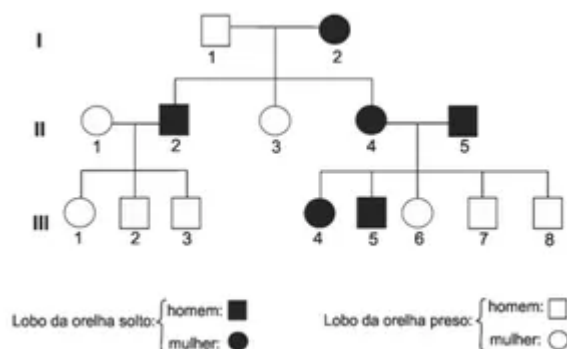
	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Probabilidade de nascer uma criança com a condição genética citada na questão = $\frac{1}{4}$ (se os pais forem heterozigotos).

Probabilidade do menino nascer com a condição genética = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{50}$ (probabilidade do pai ser Aa) = $1/200$

Resp.: B

- 5) (Fuvest 2013) A forma do lobo da orelha, solto ou preso, é determinada geneticamente por um par de alelos.



O heredograma mostra que a característica lobo da orelha solto NÃO pode ter herança

- autossômica recessiva, porque o casal I-1 e I-2 tem um filho e uma filha com lobos das orelhas soltos.
- autossômica recessiva, porque o casal II-4 e II-5 tem uma filha e dois filhos com lobos das orelhas presos.
- autossômica dominante, porque o casal II-4 e II-5 tem uma filha e dois filhos com lobos das orelhas presos.
- ligada ao X recessiva, porque o casal II-1 e II-2 tem uma filha com lobo da orelha preso.

- e. ligada ao X dominante, porque o casal II-4 e II-5 tem dois filhos homens com lobos das orelhas presos.

A.3 SIMULADO 3

- 1) (OBB 2011) Um homem A Rh⁺ casa-se com uma mulher B Rh⁻. Após o nascimento de seu primeiro filho A Rh⁺ a mulher não toma o soro anti-Rh. Caso esta mulher engravide novamente de uma criança Rh⁺, a probabilidade da criança desenvolver a eritroblastose fetal é:
 - a) alta, pois a mãe foi sensibilizada no parto do primeiro filho Rh⁺.
 - b) alta, pois todo indivíduo Rh⁺ já possui anticorpos anti-Rh.
 - c) alta, pois a doença sempre se manifesta no segundo filho de mãe Rh.
 - d) baixa, pois a doença somente ocorre quando a mãe é Rh⁺.
 - e) baixa, pois os anticorpos anti-A devem ter atuado nas hemácias do primeiro feto antes da sensibilização materna ao Rh.
- 2) (OBB 2011) Certa vez um excelente aluno de Biologia me perguntou: Por que a Eritroblastose fetal não ocorre no sistema ABO? A resposta correta a esta pergunta é:
 - a) Não há produção de aglutininas anti-A e B no organismo materno
 - b) Os anticorpos IGG são muito grandes e não passam pela barreira placentária
 - c) Os anticorpos IGM são muito grandes e não passam pela barreira placentária
 - d) Os anticorpos IGD são muito grandes e não passam pela barreira placentária
 - e) Aglutininas anti-A e anti-B não variam da mãe para o feto
- 3) (OBB 2015) Sobre uma criança que nasceu com eritroblastose fetal, assinale a resposta correta.
 - a) O organismo da criança produz apenas hemácias imaturas.
 - b) A mãe deve ter sido tratada com talidomida durante a gravidez.
 - c) A mãe desenvolveu anticorpos anti-Rh durante uma gravidez prévia.
 - d) O pai tem sangue fator Rh negativo.
 - e) A criança deve ser o primeiro filho do casal.
- 4) (ENEM PPL 2014) Antes de técnicas modernas de determinação de paternidade por exame de DNA, o sistema de determinação sanguínea ABO foi amplamente utilizado como ferramenta para excluir possíveis pais. Embora restrito à análise fenotípica, era possível concluir a exclusão de genótipos também. Considere que uma mulher teve um filho cuja paternidade estava sendo contestada. A análise do sangue revelou que ela era tipo sanguíneo AB e o filho, tipo sanguíneo B.
 - a) I^AI^A.
 - b) I^Ai.
 - c) I^BI^B.
 - d) I^Bi.
 - e) ii.
- 5) (ENEM SEGUNDA APLICAÇÃO 2017) Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de

seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-. Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- a) Modificar o fator Rh do próximo filho.
- b) Destruir as células sanguíneas do bebê.
- c) Formar uma memória imunológica na mãe.
- d) Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- e) Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

A.4 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada “O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GENÉTICA EM TURMAS DE ENSINO DO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO DO IFPI – CAMPUS TE-

RESINA CENTRAL: LIMITES E PERSPECTIVAS.”, do acadêmico Wyadyson Francisco de Sousa Maciel (matrícula 20171bio0410) do curso LICENCIATURA EM CIÊNCIA BIO- LÓGICAS, orientado pelo prof. Ms. Francisco de Assis Diniz Sobrinho do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *Campus* Teresina Central. O objetivo da pesquisa é verificar percepções de alunos do Ensino Técnico Integrado ao Médio (EM) do IFPI Campus Teresina Central, sobre a temática de Genética Clássica, e a contribuição de ferramentas didáticas para o ensino e aprendizagem desse eixo temático. Para isto, a participação de seu filho(a) é muito importante, e ela se dará da seguinte forma: na primeira quinzena de testes assistirá apenas AULA TRADICIONAL responderá a um questionário sobre o conteúdo de genética clássica estudado. Na segunda quinzena, seu filho participará novamente de uma AULA TRADICIONAL utilizando a metodologia AULA IN- VERTIDA seguida de um jogo remoto na plataforma KAHHOT.IT e, em seguida, responderá ao questionário acerca do mesmo assunto. Na terceira e quarta quinzena, ele participará de uma equipe de trabalho que terá por finalidade responder à situação problema RELAÇÃO ENTRE CORONAVÍRUS E O SANGUE através da produção e socialização de PODCAST, de modo a ser utilizado a metodologia AULA INVERTIDA, APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS e ESTUDO DE CASO e, por fim, AULA TRADICIONAL. Após cada itinerário formativo os discentes responderão questionários somente sobre as metodologias utilizadas, sem perguntas pessoais. Informamos que o material de áudio não será divulgado em nenhum meio de rede social, desde que o mesmo deseje ou autorize a divulgação. Assim,

ao participar desta pesquisa o aluno não passará por nenhum risco de vida, pois toda a pesquisa será realizada de forma remota sem nenhum contato com material biológico. Seu filho apenas precisará dispor de mais tempo domiciliar dedicado às atividades previstas. Desse modo, gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo, você, recusar-se a autorizar tal participação, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Informamos, ainda, que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e divulgação da mesma em eventos e artigos científicos, e sendo tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho(a). Os benefícios esperados são: (1) para o IFPI melhoria na qualidade no processo ensino-aprendizagem e (2) para o aluno oportunidade de experimentar novas maneiras de aprender e se sobressair nos vestibulares e ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

Você poderá CONFIRMAR a participação do seu filho (a) nesta pesquisa declarando que leu e concordou na primeira sessão do primeiro teste através do FORMULÁRIO GOOGLE e, em seguida, ratifica sua assinatura através do envio do CPF junto ao nome na mesma página.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IFPI, cuja localização está na reitoria do Instituto Federal do Piauí, avenida Presidente Jânio Quadros, nº 330, Santa Isabel, sala 3, CEP: 64053-390, Teresina-PI, telefone: (86) 3131-1441, e-mail: cep@ifpi.edu.br, horário de funcionamento: de segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h.

Este termo também está disponível para baixar (https://drive.google.com/file/d/1dUf9K6DgTC1T8i2CZL_7pRgHF1D_WODI/view?usp=sharing).

Nestes termos agradecemos sua
colaboração. Wyadyson Francisco de
Sousa Maciel Acadêmico

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ *Campus* Teresina
Central catce.20171bio0410@aluno.ifpi.edu.br
wyadyson@gmail.com
(86) 9 9466-6120

Anexos

ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em “Comentários ao editor”.
- O arquivo da submissão está em formato OpenOffice ou Microsoft Word.
- O texto tem entre 10 e 20 páginas em tamanho A4; está em espaço 1,15; usa uma fonte 12; as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.
- Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares a cega foram seguidas.

Diretrizes para Autores

Normas de formatação da revista

Serão aceitos textos originais escritos em português, espanhol ou inglês.

Os artigos, que devem ter entre **10 e 20 páginas** em tamanho A4, devem ser submetidos em arquivo compatível com as extensões .odf (OpenOffice) ou .doc (MS Office), formatado em fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento 1,15 com todas as margens definidas em 2,5cm. O resumo deve conter até 120 palavras e deve estar escrito no mesmo idioma do artigo. Deve conter título em inglês e abstract, bem como título em espanhol e resumen.

*** O número máximo de autores/as por proposta não pode exceder cinco (5).**

As ilustrações, tabelas, figuras e gráficos, com identificação da autoria, devem estar inseridas ao longo do texto, na posição em que devem ser publicadas, as citações diretas e as referências bibliográficas devem estar de acordo com as normas ABNT (NBR 10520 e NBR 6023).

É obrigatório que as informações do texto sejam inseridas em arquivo padrão: (TEMPLATE).

O texto enviado para a revista não deve conter qualquer informação que possa identificar seus/suas autores/as: os nomes dos/as autores/as e eventuais informações presentes em notas de rodapé, por exemplo, que possam identificar a autoria do trabalho devem ser removidos, bem como devem ser apagados os dados nas “propriedades do arquivo” que possam identificar autores/as e instituições.

*** Por decisão da Comissão Editorial da REnBio, não serão aceitos a publicação de mais de um artigo do/a mesmo/a autor/a no intervalo de um ano.**

Recomenda-se que as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos estejam de acordo com a Resolução CNS 510/2016.

Em conformidade com as diretrizes do COPE (Committee on Publication Ethics), que visam incentivar a identificação de plágio, más práticas, fraudes, possíveis violações de ética e abertura de processos, informamos que os/as autores/as devem visitar o website do COPE <http://publicationethics.org>, que contém informações para autores/as e editores/as sobre a ética em pesquisa.

Declaração de Direito Autoral

Aviso de Direito Autoral Creative Commons

Autores/as que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- 1) 1) Autores/as mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- 2) Autores/as têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- 3) Autores/as têm permissão e são estimulados/as a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).