



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIONEIDE PEREIRA DA SILVA

**A GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: o uso de uma sequência didática
com alunos do nono ano de uma escola da zona rural do município de
Parnarama-MA**

FLORIANO

2025

DIONEIDE PEREIRA DA SILVA

A GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: o uso de uma sequência didática com alunos do nono ano de uma escola da zona rural do município de Parnarama-MA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Pós-graduação no Ensino de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano.

Orientadora: Prof. Ma. Odivette Maria Soares Felix

Co Orientadora: Prof. Ma. Michelle Mara de Oliveira Lima

FLORIANO

2025

A GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: o uso de uma sequência didática com alunos do nono ano de uma escola da zona rural do município de Parnarama-MA

Dioneide Pereira da Silva¹
Odivette Maria Soares Felix²
Michelle Mara de Oliveira Lima³

RESUMO

No modelo tradicional de ensino, tendo o livro didático, na maioria das vezes, como a única ferramenta de ensino, o ensino é pautado na memorização de termos e conceitos, sem que haja aprendizagem efetiva do conteúdo. Para que os alunos tenham uma aprendizagem significativa é necessário abordagens de ensino que aproximem o conteúdo da realidade dos estudantes. Como fuga ao tradicionalismo, o uso de metodologias ativas pode melhorar o processo de ensino-aprendizagem por permitir que o estudante participe ativamente da construção do conhecimento. Esta pesquisa objetivou analisar o uso de uma sequência didática sobre genética com alunos do nono ano do ensino fundamental numa escola da zona rural do município de Parnarama-MA. A sequência didática foi dividida em cinco momentos contemplando atividades teóricas e práticas sobre o conteúdo de genética. Os dados foram coletados a partir de um questionário aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) o uso da SD, além de um questionário feedback para avaliar a percepção dos estudantes sobre as metodologias propostas. O ganho normalizado de aprendizagem (g) foi obtido a partir do cálculo proposto por Hake (1998), sendo classificado em: baixo ($g \leq 0,30$), médio $0,30 \leq g \leq 0,70$ e alto ($g \geq 0,70$). Os resultados obtidos mostraram que a progressão geral dos conhecimentos foi considerada média com $g = 0,67$. Portanto, sequência didática proposta neste estudo se mostrou uma alternativa viável para aplicação em sala de aula, visto que o mesmo foi realizada de forma sequenciada e interativa, favorecendo uma aprendizagem atrativa, dinâmica e divertida.

Palavras-chave: ensino de genética; estratégia didática; jogo.

ABSTRACT

In the traditional teaching model, with textbooks often serving as the sole teaching tool, instruction is based on memorizing terms and concepts, with no effective learning of the content. For students to achieve meaningful learning, teaching approaches that align the content with their realities are necessary. As a departure from traditionalism, the use of active methodologies can improve the teaching-learning process by allowing students to actively participate in the construction of knowledge. This research aimed to analyze the use of a genetics teaching sequence with ninth-grade elementary school students in a rural school in the municipality of Parnarama, Maranhão. The teaching sequence was divided into five phases, encompassing theoretical and practical activities on genetics content. Data were

¹ Pós-graduanda no Ensino de Ciências Biológicas. Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. dioneidezjlm@hotmail.com.

² Mestre em Ensino de Biologia – UESPI; Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Floriano. odivette.soares@ifpi.edu.br

³ Mestre em Ensino de Biologia – UESPI; Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA – UFMA; Instituto Federal do Piauí, Campus Floriano. michelle@ifpi.edu.br.

collected through a questionnaire administered before (pre-test) and after (post-test) the use of the DS, in addition to a feedback questionnaire to assess students' perceptions of the proposed methodologies. The normalized learning gain (g) was obtained from the calculation proposed by Hake (1998), being classified as: low ($g \leq 0.30$), medium ($0.30 \leq g \leq 0.70$) and high ($g \geq 0.70$). The results obtained showed that the general progression of knowledge was considered average with $g = 0.67$. Therefore, the didactic sequence proposed in this study proved to be a viable alternative for application in the classroom, since it was carried out in a sequenced and interactive way, favoring an attractive, dynamic and fun learning.

Keywords: teaching genetics; teaching strategy; game.

Data da aprovação: 03/10/2025

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências abordado no modelo tradicional, onde o livro didático é um dos principais instrumentos utilizados, conduz o aluno para um estado de apatia no processo de aprendizagem, essa realidade, pode fazer o estudante restringir-se à memorização temporária do conteúdo, sem o estímulo de levantamento de questionamentos e de desenvolvimento da crítica durante o processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2023). Considerando a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), o conhecimento científico não deve apenas ser transmitido, mas construído envolvendo práticas e procedimentos de investigação, para que os alunos compartilhem e organizem suas ideias sobre o mundo natural e tecnológico.

Segundo Silva e Silva (2020), os alunos do ensino fundamental encontram dificuldades na compreensão do conteúdo de ciências referente à genética, notadamente em decorrência do nível de abstração do conhecimento. São conteúdos fundamentais na educação básica, por estarem ligados ao nosso dia a dia, e, portanto, necessitam ser estudados (Travessas; Garnero; Marinho, 2020). Todavia, para que o aluno tenha um conhecimento expressivo, é fundamental que a aprendizagem seja significativa e faça sentido para ele. Com isso, é necessário propormos o uso de metodologias ativas que ampliem o interesse pelo conteúdo estudado (Araújo; Leite, 2020).

Para fugir do ensino tradicional, o uso de metodologias ativas é um aliado para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, pois permite unir teoria e prática. O uso de sequência didática é uma alternativa metodológica que pode promover o maior envolvimento dos alunos durante as aulas, participação ativa

(Barbosa *et al.*, 2020), e de certa forma a autonomia na construção de seu próprio conhecimento, visto que serão instigados a participarem de experimentação e discussões propostas.

Ensinar conceitos introdutórios essenciais que permeiam o cotidiano no ensino de genética é bastante desafiador, o que justifica o uso do ensino diversificado, como o já referenciado. Sendo assim, a presente pesquisa objetivou analisar o uso de uma sequência didática com abordagens de: vídeos, modelagem, aula prática e jogo didático de genética, em uma turma de 9ºano do ensino fundamental, numa escola pública da zona rural do município de Parnarama no estado do Maranhão, visando melhorias na compreensão de conceitos e termos que são indispensáveis no entendimento do conteúdo, já que estes são intrinsecamente ligados ao ser humano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

No que diz respeito às dificuldades no ensino de ciências quanto à natureza dos conteúdos, podemos destacar a genética. Os conteúdos de genética são visto pelos alunos, entre os conteúdos científicos, um dos mais complexos, podendo está ligado à dificuldade de entendimento da própria natureza de seus conceitos, como: 'DNA', 'gene', os quais não estão integrados no cotidiano do alunado (Lovato; Loreto; Sepel, 2022), a ocorrência desse conhecimento de forma fragmentada e/ou descontextualizada, tende a exacerbar essa dificuldade e desinteresse pela disciplina, que pode resultar em um aprendizado menos significativo (Louis, 2023). Na Educação básica, ensinar genética é essencial, para que os alunos entendam termos genéticos indispensáveis, relacionando-os com os acontecimentos do dia a dia, e consequentemente compreendam o papel da ciência e tecnologia na sociedade (Silva; Silva, 2020), podendo destacar a criação de medicamentos para tratamento de doenças genéticas.

Portanto, se faz necessário a compreensão de conceitos genéticos, já que com o avanço da engenharia genética, se abre um grande leque de discussões nessa área e são feitas várias pesquisas científicas, adicionalmente esses temas são divulgados com frequência nos meios de comunicação (Cirne, 2013). Sendo

assim, por apresentar assuntos de grande importância dentro e fora da escola, a forma como a genética é ensinada e aprendida requer cuidados, uma vez que os saberes dos conteúdos, contribuirão para desenvolver um pensamento crítico (Santos; Doro; Costa, 2021).

2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Segundo Ugalde e Roweder (2020) sequência didática é o agrupamento de atividades organizadas, estruturadas e combinadas de modo a alcançar um objetivo já prenunciado pelo professor. Durante a construção de uma sequência de ensino, para sua melhor estruturação, de início são abordados temas mais simples e fundamentais e depois os mais complexos, seguindo assim uma sequência lógica dos conteúdos e aprendizado, facilitando a compreensão dos conteúdos, visto que são abordados de forma progressiva, fazendo associação com outros temas e áreas, ampliando os horizontes de conhecimentos.

As práticas reunidas em uma sequência didática podem trabalhar diversas habilidades nos alunos, como: estimular o interesse e envolvimento na construção de seu próprio conhecimento, viabilizar uma aprendizagem expressiva, que somente a aula teórica não proporciona, e isso podem criar pequenos cientistas, visto que o aluno é incitado a despertar senso investigativo (Barbosa, 2020). Essa estratégia de ensino permite a utilização de metodologias inovadoras e uma reformulação na prática pedagógica docente, para que o processo de ensino aprendizagem ocorra de forma dinâmica e significativa (Santos Júnior, 2020).

2.2.1 Uso de vídeos nas aulas

Os vídeos fazem parte das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Durante o ensino, podendo despertar o interesse dos alunos pela aula, além de permitir que entendam e visualizem termos abstratos (Valença *et al.*, 2021), visto que um material visual, tem o poder de atrair os espectadores (Souza; Oliveira, 2021).

No meio educacional o uso de vídeos pode ser muito relevante, tanto por docentes quanto por discentes, com as finalidades de ensinar e aprender. Mas, vale ressaltar que essa ferramenta deve ser utilizada como coadjuvante, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e não como detentora da construção do

conhecimento. O seu uso deve ser feito de forma consciente e com limitações, para que essa supervalorização não ocorra e o aluno fique como mero receptor de informações (Melo; Duso, 2022). Por isso é importante que o professor faça um planejamento antes de sua utilização, de modo que a contextualização do conteúdo aliado ao recurso audiovisual estimule a construção do conhecimento pelo próprio aluno.

2.2.2 Modelos didáticos

Os Modelos didáticos são criações tridimensionais (3D), confeccionados com materiais concretos que podem permitir a elucidação do assunto, de modo que os alunos observem, tateiem o material, e de certa forma, o aparato demonstra o que foi estudado, facilitando a observação de estruturas detalhadas que contribuam para o melhor entendimento do conteúdo (Silva *et al.*, 2021). Esse material também pode ser produzido pelos próprios alunos em sala de aula, que pode contribuir de forma positiva na aprendizagem, estimulando a maior participação na aula, apropriação do conteúdo trabalhado (Silva; Silva; Silva, 2021) e desenvolvendo habilidades artísticas (Orlando *et al.*, 2009). Desta forma, podem ser ferramentas eficazes que facilitam a prática de ensino de conteúdos mais complexos e abstratos, tornando-os compreensíveis e atrativos aos alunos, de forma que visualizem (Soares *et al.*, 2020) por meio de uma imagem analógica e materialize uma ideia ou conceito (Gonçalves, 2021).

A utilização de materiais concretos no ensino de genética é considerada uma alternativa bastante eficiente no processo de ensino aprendizagem, só sua integração no processo educacional não garante a aprendizagem, por isso é fundamental que esse instrumento de aprendizagem seja idealizado, estudado e educativo, só assim pode promover a criatividade, raciocínio e a capacidade de resolver problemas (Silva, 2022).

2.2.3 Atividades práticas

Segundo Arantes e Martins (2020) as práticas estão ligadas às atividades didáticas que permitem o envolvimento direto do aluno, com a presença física do objeto ou processo em estudo, seja executando a prática ou acompanhando a experiência sendo realizada pelo professor. Sendo essencial a participação do aluno

na atividade, para que ele possa elaborar seu próprio conhecimento (Demczuk; Amorim; Rosa, 2005). A introdução de práticas experimentais nas aulas de ciências é vista como estratégia de melhoria no ensino, visto que é um instrumento de aprendizagem utilizado na estruturação de conhecimento científico relevante (Silva; Marques; Marques, 2020).

A falta de materiais e laboratórios nas escolas podem restringirem a realização de atividades práticas nas aulas de genética. Portanto, cabe ao professor delinear essa problemática inovando nas aulas, com atividades e materiais de fácil acesso, criando um clima promissor para elaboração de conhecimentos, em que estimula, desenvolve o intelectivo e entrosamento entre os alunos (Silva; Silva, 2020). Mesmo diante das limitações encontradas pelos professores, as aulas práticas sendo bem planejadas, de modo que os alunos construam seu próprio conhecimento, e associam a teoria à prática, essas aulas incitam grande interesse dos alunos, além de propiciar um momento de investigação e aprendizagem (Luz; Lima; Amorim, 2018).

2.2.4 Jogos didáticos

O jogo por ser uma estratégia de ensino lúdica, divertida e prazerosa pode ser uma alternativa de ensino utilizado para contribuir na melhoria do rendimento dos alunos em conteúdos mais complexos (Martinez; Fujihara; Martins, 2008). Esse instrumento de ensino pode permitir que o aluno ao jogar, aprenda de forma inconsciente o assunto trabalhado durante a aula, sendo que ao tentar entender e resolver a problemática determinada pelo jogo aprendeu os termos, os conceitos, o processo e mecanismo envolvido nesse conhecimento, já que houve o estímulo do raciocínio lógico (Lima; Araújo; Lima, 2021).

Segundo Barros, Miranda e Costa (2019), os jogos são ferramentas metodológicas consideradas viáveis no processo de ensino, visto que podem preencher lacunas existentes, proporcionando aos alunos a elaboração de seu próprio conhecimento, mais interesse pelo que está sendo estudado e de certa forma participe efetivamente dessa construção de conhecimentos.

O professor de ciências tem uma árdua tarefa ao ensinar os conteúdos da disciplina, em razão do envolvimento de assuntos abstratos e termos científicos. Sendo assim, o uso de jogos didáticos como estratégia de ensino, se torna interessante, por ser um instrumento de ensino inovador, que pode auxiliar na

aprendizagem de forma criativa, divertida e dinâmica, permitindo que o aluno não se prenda só a memorização, mas aplique o que foi aprendido, fazendo associações aos acontecimentos diários. De certa forma, a aplicação de um jogo como instrumento pedagógico pode instigar o aluno a interagir com o grupo, criar estratégias, fazer tentativas, tomar decisões e aprender, ao mesmo tempo em que favorece o avanço intelectual (Silva; Almeida, 2023).

Reis e colaboradores (2021) afirmam o destaque de estudos recentes, com enfoque na importância da utilização de jogos didáticos no ensino de conteúdos de difícil compreensão, como os de genética, com o intuito de estimular a participação dos alunos durante o processo de ensino aprendizagem.

2.3 ENSINO NO MODELO TRADICIONAL

Nesse modelo de ensino, a memorização e repetição são tidos como única maneira de aprender, gerando desinteresse dos alunos, por não ser feita associação ou conexão à sua realidade (Almeida; Lopes; Lopes, 2015). Vale ressaltar que no tradicionalismo, os alunos estão adaptados a serem passivos no processo de ensino aprendizagem (Vidal, 2002) e o professor é influído como possuidor do conhecimento, realidade essa que está sendo modificada com a busca por um aluno mais ativo, participativo e elaborador de seu próprio conhecimento (Azevedo, 2012).

Na aprendizagem memorística os alunos apenas guardam informações do professor, exige menos esforço, em contrapartida, o conhecimento é temporário, sendo ideal para ele uma aprendizagem significativa, onde é levado em conta seus conhecimentos prévios a respeito do que está sendo trabalhado, para estruturação do que será aprendido, de modo que o alunado consiga discutir e compartilhar o seu conhecimento (Tavares, 2004).

No tradicionalismo, o livro didático é a única ferramenta utilizada para inovação da estratégia didática do docente, sendo que este não é o seu real objetivo, cabendo ao professor usá-lo como auxiliador de sua prática, orientando o professor dos conteúdos que os alunos precisam conhecer em cada série (Souza Junior; Alves, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Sequência Didática foi aplicada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, numa amostra de 11 alunos de uma Escola Pública da Zona Rural do município de Parnarama, no estado do Maranhão, sendo 4 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos.

De início foi solicitado aos alunos que fizessem uma leitura prévia no livro de Ciências do 9º ano, intitulado: “Ciências - Tecnologia, sociedade e ambiente” - Martha Reis, 2022, nas páginas 204-215 e 239, para que tivesse uma melhor fluência durante a discussão. Também foi explicado o que é uma sequência didática e como ela estava organizada.

Antes e após a aplicação da SD, os alunos responderam a questionários (pré-teste e pós-teste) com 12 questões estruturadas fechadas, que abordavam conhecimentos sobre estrutura do DNA, características herdadas, células haploides e diploides, gene, cromossomos, recessividade, heterozigose, alterações genéticas. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), parecer de número 7.431.283. Os participantes que aceitaram participar da pesquisa, antes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o TCLE (Termo De Consentimento Livre e Esclarecido), os quais garantiam o respeito aos seus direitos. A pesquisa ofereceu baixo risco aos participantes, visto que a mesma ocorreu no ambiente pertencente ao cotidiano deles.

Os resultados dos questionários (pré e pós teste) foram analisados com base na avaliação do ganho normalizado de aprendizagem (g) e avaliada a partir da equação observada por Hake (1998) e tabulados no excel, examinando o quanto a turma conseguiu compreender a metodologia e o conteúdo ministrado. A partir da análise foi possível saber o percentual de aprendizagem e o quanto a turma progrediu no entendimento sobre o assunto, o g é categorizado em: ganho baixo ($g \leq 0,30$), médio ($0,30 \leq g < 0,70$) e alto ($g \geq 0,70$) e é definido pela equação:

$$g = \frac{\% \text{ pós} - \% \text{ pré}}{100 - \% \text{ pré}}$$

%pós = percentual de acertos do aluno no pós-teste.

%pré = percentual de acertos do aluno no pré-teste.

Para a análise de percepção dos alunos sobre a abordagem de ensino aplicada foi utilizado um questionário de feedback, contendo questões estruturadas fechadas, abordando análise das metodologias utilizadas, nível de dificuldade, escala de aprendizagem, nível de interesse e nível de satisfação quanto às metodologias.

A SD reuniu propostas de atividades que foram desenvolvidas em 5 momentos distintos, distribuídos em 12 aulas, tendo cada a duração de 45 minutos:

No 1º momento foi feito o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, contextualização da SD e utilizando o data-show exibiu-se o vídeo, o qual abordava conceitos básicos de genética e transmissão de características hereditárias, neste momento também com o uso de slides abordou-se conceitos básicos de genética; utilizou-se duas aulas (45 minutos/ cada).

O 2º momento teve como finalidade discutir as características estruturais do DNA, identificar genes, as bases nitrogenadas e diferenciar DNA e RNA. Dividiu-se a turma em grupos para a montagem da molécula de DNA com jujubas, arame e palitos de dente e foi desenvolvida a prática de extração de DNA da banana. Para amarrar os conhecimentos adquiridos anteriormente, foi solicitado aos alunos que fizessem a representação do desenho da molécula de DNA, identificação de suas principais estruturas em folha de papel sulfite. Para realização dessas atividades citadas, foram usadas três aulas (45 minutos/cada).

Enquanto no 3º momento, após pesquisa e leitura prévia sobre consequências ligadas à alterações cromossômicas e no DNA pelos alunos, realizou-se aula expositiva sobre estrutura, forma e composição cromossômica, seguido roda de conversas para discutir sobre doenças genéticas. A turma foi dividida em grupos e usando massa de modelar representaram cromossomos, e assim foi feita a sistematização do conhecimento, com a argumentação sobre os cromossomos, tipos e principais alterações cromossômicas; utilizou-se três aulas (45 minutos/ cada).

O 4º momento, teve como objetivo discutir por meio de recorte, sobre doença genética displasia ectodérmica, em que o indivíduo portador tem ausência de pelos, glândulas e dentição, levando os alunos a compreenderem o mecanismo de transmissão da característica genética em questão. A turma foi dividida em grupos,

foi solicitado que os alunos fizessem a leitura do caso clínico para posterior discussão. Esse momento foi realizado em uma aula de 45 minutos.

Já no 5º momento foi feita a análise dos novos conhecimentos adquiridos em todas as etapas anteriores, mediada pelo uso do jogo roleta da genética (Figura 1A). Esse jogo consistiu em uma roleta de papelão, suspensa e presa por um eixo central, também possuía uma gaveta compartimentalizada, para organização das cartas. Na roleta tinha as opções: valores, passou a vez, surpresa e perdeu tudo e três tipos de cartas: carta-cédulas (Figura 1B): com os valores, \$5, \$10, \$20, \$50, \$100 e \$200, carta surpresa (Figura 1C): com frases do tipo: fique 2 rodadas sem jogar, você ganhou um brinde..., carta-pergunta (Figura 1D): com perguntas sobre os conceitos essenciais em genéticas e doenças genéticas. Para aplicação desta atividade foi necessárias três aulas (45 minutos/cada).

Figura 1: Estrutura do Jogo Didático Roleta da Genética



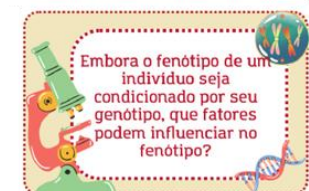
A - Jogo Roleta da Genética



B - Cartas Cédulas



C - Carta Surpresa



D - Carta Pergunta

Fonte: Autoria própria, 2024

De início a turma foi dividida quatro equipes, três contendo três participantes e uma com dois participantes. A ordem de jogada foi decidida no início e permaneceu até o final do jogo. Ao girar a roleta caso parasse na opção valor, retirava uma carta pergunta, se acertasse a resposta acumularia o valor e caso contrário passaria a pergunta para o próximo jogador; na opção SURPRESA – iria ver a surpresa que o aguardava, e no PASSOU A VEZ, daria a vez de jogada para o próximo adversário, já PERDEU TUDO, perdia todo o valor acumulado até o momento. Ao término das cartas perguntas o jogo finalizou e venceu a equipe com maior valor acumulado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem questionados, quanto a definição de DNA e cromossomos homólogos, os estudantes obtiveram um ganho de aprendizagem de $g = 0,69$, no que se refere à composição do DNA, células haploides/diploides e gene recessivo o valor de g obtido pelos alunos foi de 0,66; no item sobre o formato do DNA eles tiveram o resultado de $g = 0,59$; já no que diz respeito à definição de gene, obtiveram $g = 0,57$, sendo um ganho médio ($0,30 \leq g < 0,70$). Mesmo após as aulas teóricas e práticas, quanto à definição de organismo heterozigoto e a causa das doenças genéticas, os alunos tiveram $g = 0,39$, sendo ganho médio ($0,30 \leq g < 0,70$). Apesar de obter ganho médio em todas as questões supracitadas, destaca-se a definição de organismos heterozigotos e causas de doenças genéticas com baixos valores de g (0,39). Este fato se deve à semelhança dos termos, homozigoto e heterozigoto, o que pode causar confusão de conceituação dos estudantes. Assim como também quanto à que está ligada a causa de doenças genéticas, alguns assinalaram que era somente devido alterações na quantidade de cromossomos ou apenas alterações na estrutura do DNA e cromossomos, enquanto dizia respeito à alterações na estrutura do DNA, cromossomo ou em sua quantidade.

Em contrapartida, os questionamentos sobre a quantidade de cromossomos da espécie humana foram possíveis observar um aumento considerável na progressão dos conhecimentos com $g = 0,83$, caracterizando como alto ($g \geq 0,70$). Sobre herança genética e composição de um cromossomo, o g alcançado foi de 1, também alto ($g \geq 0,70$), saindo de 45,45% e 27,27% respectivamente, para 100%, sendo esse um ganho considerado alto de aprendizagem, repercutindo num grande

avanço do alunado, apontando que totalidade dos alunos conseguiram compreender o conteúdo abordado nesses itens.

No geral, no pré-teste, os alunos acertaram a 37,11% das respostas, enquanto no questionário pós-teste houve um aumento na média com 81,05% de acertos, com base em Hake (1998), mostrando que o ganho normalizado de aprendizagem foi de $g=0,67$, sendo considerado um ganho médio de aprendizagem ($0,30 \leq g < 0,70$) (Tabela 1). Este resultado mostra que o objetivo do estudo foi alcançado, onde os alunos tiveram um grande avanço na sua aprendizagem após a aplicação SD. Sendo sequência didática uma forma de agrupar diferentes atividades sobre um determinado assunto, visando alcançar um objetivo já esperado tanto pelo professor quanto pelo aluno (Barbosa, 2020), assim como tornar a aula mais dinâmica e atrativa.

Tabela 1- Percentual de acertos no pré-teste / pós-teste e ganho normalizado de aprendizagem (g) do uso de uma sequência didática de genética em turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

Questão	Número	Pré-teste	Pós-teste	g
Objetiva	1	9,09	72,72	0,69
	2	54,54	81,81	0,59
	3	72,72	90,9	0,66
	4	45,45	100	1
	5	18,18	72,72	0,66
	6	36,36	72,72	0,57
	7	54,54	72,72	0,39
	8	18,18	72,72	0,66
	9	27,27	100	1
	10	9,09	72,72	0,69
	11	45,45	90,9	0,83
	12	54,54	72,72	0,39
Total		37,11	81,05	0,67

g- Valores para ganho normalizado de aprendizagem, segundo Hake (1998): baixo ($g < 0,30$), médio ($0,30 \leq g < 0,70$) e alto ($g \geq 0,70$). **Questões Objetivas:** 1-Definição de DNA; 2- Formato do DNA; 3- Composição do DNA; 4- Herança de características de nossos pais; 5- Células haploides e diploides; 6- Definição de gene; 7- Organismo heterozigoto; 8- Gene recessivo; 9- Composição dos cromossomos; 10 – Cromossomos homólogos; 11- Número de cromossomos da espécie humana; 12- Doenças genéticas. (**Fonte:** Autoria própria, 2025)

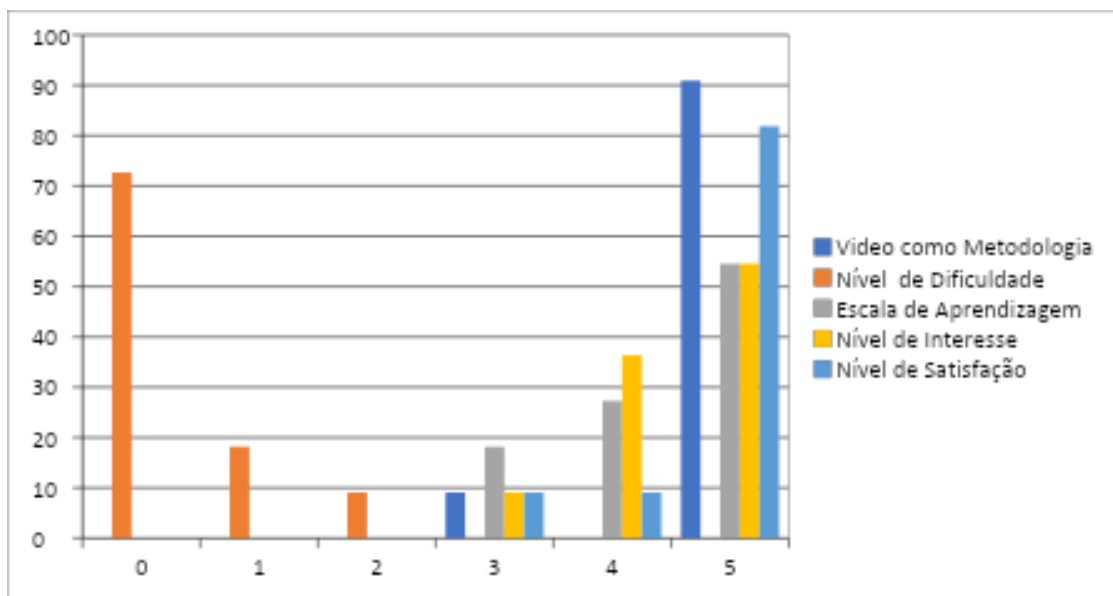
Quanto a percepção dos participantes ao responderem o questionário feedback quanto a exibição do vídeo (Figura 2) que abordava conceitos essenciais no ensino de genética, nos mostra que mais de 90,90% deram nota 5, para essa metodologia como estratégia de ensino utilizada nas aulas de genética, 72,72% tiveram nível de dificuldade 0, em sua execução, 54,54% atribuíram nota 5 na contribuição de seu conhecimento sobre transmissões de características hereditárias e também ao seu nível de interesse durante a aplicação, e 81,81% ficaram muito satisfeito com a metodologia (Figura 3).

Figura 2: Exibição do vídeo



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 3: Percepção dos participantes em relação a exibição do vídeo



Fonte: Autoria própria, 2025

Portanto, isso mostra que o uso de recursos audiovisuais pode contribuir para uma aprendizagem significativa, visto que o vídeo é uma ferramenta que auxilia na elaboração e reelaboração do conhecimento, por apresentar a temática de forma mais elucidativa. Vale ressaltar que esse recurso não deve ser utilizado de forma inadequada, substituindo a explicação do professor de todo o conteúdo, mas como um complemento à aula, pois a sua aplicação requer um roteiro prévio e adequação à realidade do alunado, sem atrapalhar a dinâmica da aula (Castilho *et al.*, 2021).

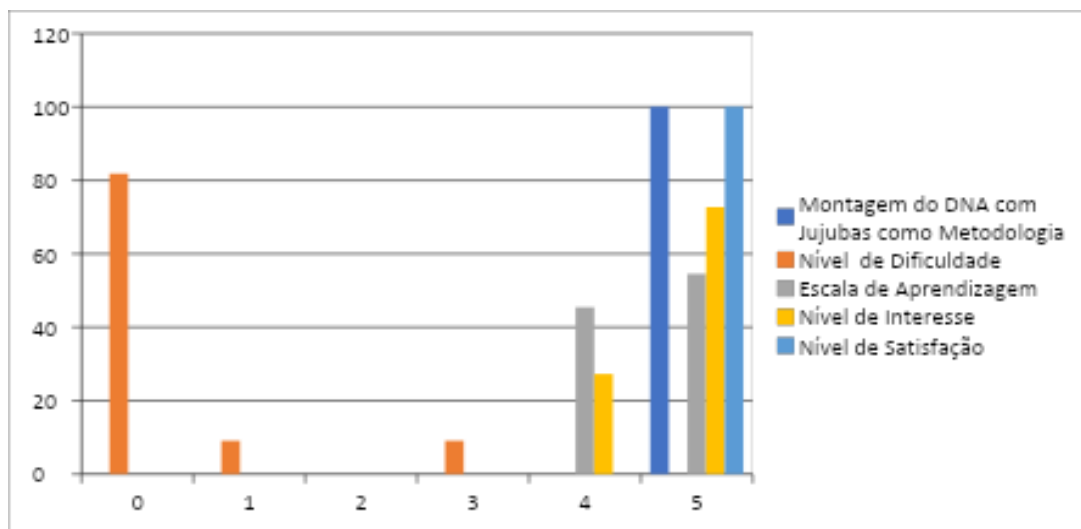
A montagem do DNA com jujubas (Figura 4) foi uma metodologia que recebeu nota máxima de 100% dos alunos, 81,81% tiveram nenhuma dificuldade para desenvolvê-la, 72,72% deram nota máxima, quanto ao nível de interesse atribuíram, notas 4 e 5 ao nível de aprendizagem e 100% ficaram satisfeitos com a montagem da molécula do DNA com jujubas (Figura 5).

Figura 4: Montagem do DNA com jujubas



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 5: Percepção dos participantes em relação a montagem do DNA com jujubas



Fonte: Autoria própria, 2025

Na literatura, enfatiza a produção de modelos de didáticos em sala como um instrumento de ensino que permite um maior envolvimento do aluno, aumento da sua atenção e concentração, ao mesmo tempo em que pode despertar a criatividade e aprendizagem de conteúdos mais complexos e abstratos, melhorando a conexão das abstrações do conteúdo estudado (Medeiros *et al.*, 2021).

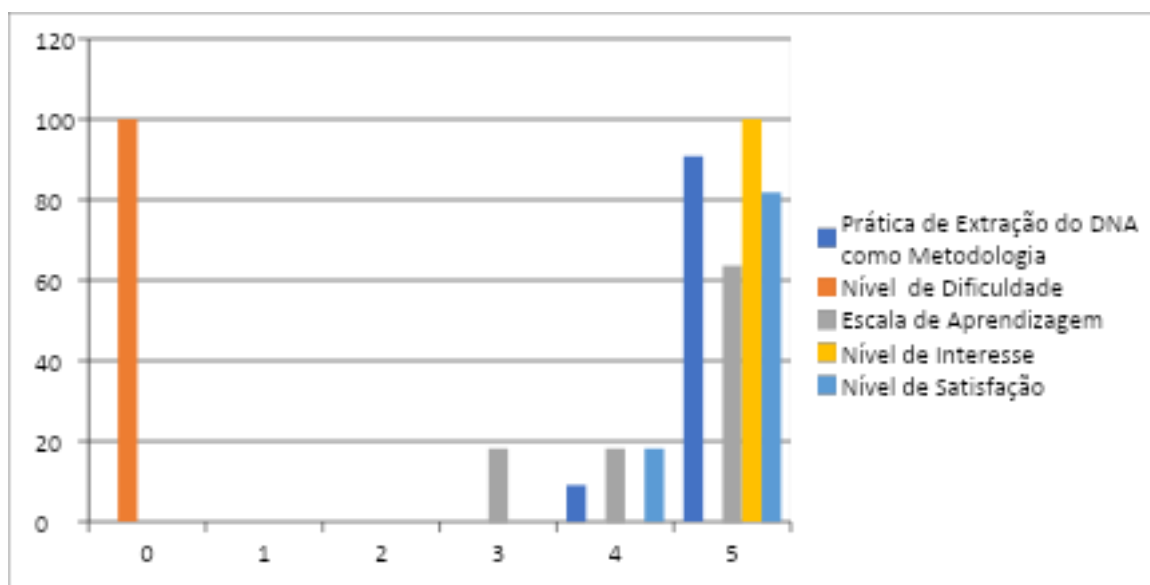
Quando questionados sobre suas percepções sobre a prática de extração de DNA da banana (Figura 6) 90,90% deram nota 5 a essa metodologia, enquanto 100% disseram que não tiveram nenhuma dificuldade para executar essa atividade, numa escala de aprendizagem 63,63 deram nota 5, 100% atribuíram nota 5 quanto ao nível de interesse e 81,81% ficaram muito satisfeito dando nota máxima (Figura 7).

Figura 6: Prática de extração do DNA da banana



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 7: Percepção dos participantes em relação a prática de extração de DNA da banana



Fonte: Autoria própria, 2025

A aplicação de atividades práticas tem o intuito de consolidar o que foi visto na teoria, despertando o senso investigativo do discente, levando-o a interagir com os colegas, levantar hipóteses, testá-las e validar as conclusões, favorecendo a construção do próprio conhecimento (Barbosa *et al.*, 2020).

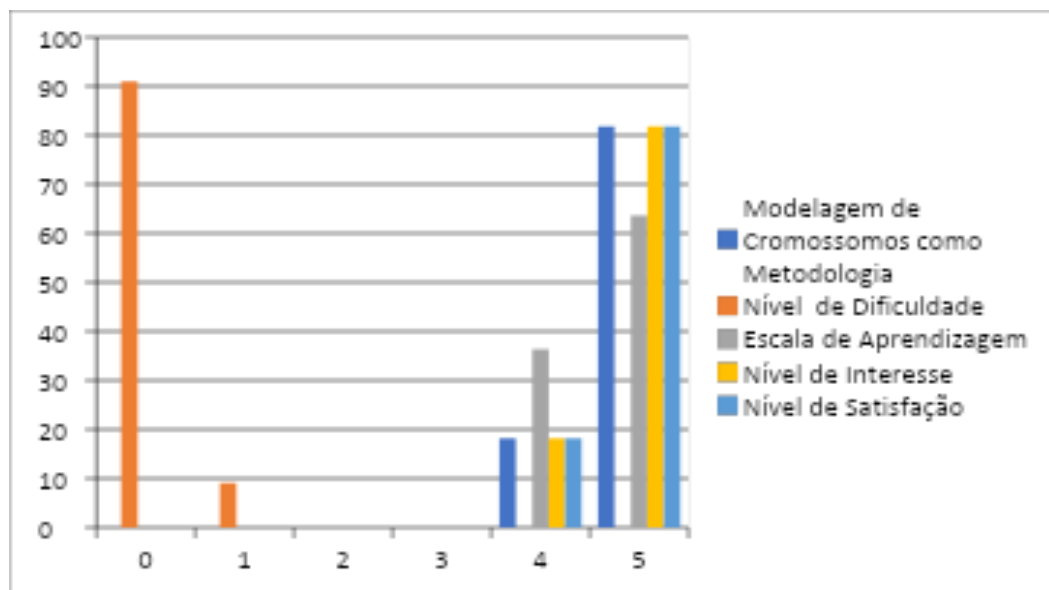
Com base nas informações cedidas pelos alunos, quanto à modelagem de cromossomos com massinhas (Figura 8), 81,81% dos alunos atribuíram nota 5 a essa estratégia como metodologia de ensino em genética, 90,90% dos participantes tiveram nenhuma dificuldade durante essa atividade, numa escala de aprendizagem 36,36% e 63,63%, atribuíram notas 4 e 5, respectivamente, quanto ao nível de interesse e satisfação pela atividade, 81,81% deram nota 5 (Figura 9).

Figura 6: Prática de extração do DNA da banana



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 9: Percepção dos participantes em relação a modelagem de cromossomos



Fonte: Autoria própria, 2025

A massinha de modelar além de ser de fácil acesso e baixo custo, por ter maleabilidade, é uma ótima ferramenta didática, que possibilita a montagem de diferentes estruturas (Dentillo, 2009). Observou-se que enquanto modelagem dos cromossomos, os alunos se concentraram bastante, além de estarem construindo seu próprio conhecimento, estavam aprendendo de forma mais divertida.

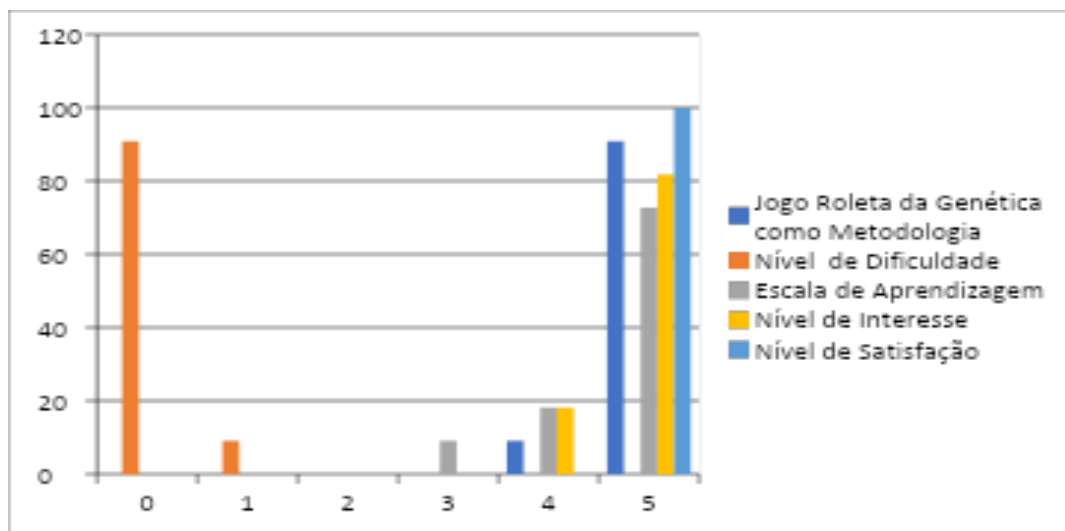
Nesse mesmo viés, na estratégia de ensino “jogo roleta da genética” (Figura 10), 100% dos alunos a avaliaram com nota máxima, 90,90% sentiram nenhuma dificuldade na desenvoltura do jogo roleta da genética, numa escala de aprendizagem 72,72% atribuíram nota 5 quanto aos conhecimentos adquiridos sobre conceitos essenciais em genética, o nível de interesse 5 pela atividade foi de 81,81% e 100% ficaram satisfeitos com o jogo (Figura 11).

Figura 10: jogo roleta da genética



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 11: Percepção dos participantes em relação a jogo roleta da genética



Fonte: Autoria própria, 2025

Estudos relatam que os jogos no ensino de genética têm potencial para ser uma alternativa viável em qualquer nível de ensino e realidade educativa (Silva; Mendes; Ferreira, 2023), por ser uma estratégia educativa inovadora que cria um ambiente interativo e permite aos alunos aprenderem de forma divertida, também podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem, funcionando como uma ferramenta de avaliação (Silva, 2024). Também contribuem significativamente com os alunos na elaboração de seu próprio conhecimento, permitindo a redução da impressão de fracasso, pois de certa forma podem estimular o aluno a tentar outra vez, e, assim, ter a percepção de superação (Toyama, 2023). Além disso, é possível que façam consolidação do cognitivo ao lúdico, despertando a curiosidade e o interesse, promovendo a autoconfiança e o exercício das habilidades (Silveira; Silva, 2023).

Durante a execução do jogo observou-se um entrosamento maior entre eles, todos bastante atentos e participando ativamente, também muito empolgados, ajudando um ao outro para chegarem à resposta plausível. Enquanto estavam sendo desenvolvidas as atividades foi possível escutar relatos como: “todas as aulas deveriam ser assim”, “com aulas práticas a gente aprende mais rápido”, “aula foi bem divertida”, “a aula passou rápido”, isso nos mostra o quanto uma aula mais dinâmica se torna prazerosa e produtiva, e há maior envolvimento e participação dos alunos

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos podemos inferir que a sequência didática é uma estratégia de ensino viável no âmbito educacional, visto que facilita no processo de ensino aprendizagem, aproximando o conteúdo ao dia a dia do aluno, tornando o que antes era abstrato em algo que ele possa tocar, montar durante a aula, facilitando a compreensão do assunto. Assim, o entendimento de conceitos que são essenciais para a aprendizagem do conteúdo se torna efetivos contribuindo para que a aula seja divertida, produtiva e menos cansativa, uma vez que se trabalha o conteúdo de forma sequenciada, utilizando diversas metodologias de ensino visando um objetivo.

Portanto, esses resultados servem de estímulos para que outros professores inovem suas aulas, não se prendam apenas ao livro, método convencional de ensino

e utilizem modelos didáticos, sequência didática em suas aulas, assim como o jogo roleta da genética, para que suas aulas de ciências/genética se tornem mais atrativas e dinâmicas. Adicionalmente essas são estratégias de ensino que tem um baixo custo, não requerem laboratório ou mesmo insumos de alto valor para fazer uma aula diferenciada, em que o aluno se sentirá importante em participar da construção do próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. M. de; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, 2015.
- ARANTES, S. de L. F.; MARTINS, I. F. Concepções de professores de ciências biológicas sobre as aulas práticas. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 3, p. 1-20, 2020.
- ARAÚJO, M. dos S.; LEITE, A. de S. “O caminho das ervilhas”: recurso didático no ensino da genética mendeliana. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 514–529, 2020.
- AZEVEDO, L. M. D. Ebook vs. Livro tradicional como ferramenta educativa. Unidade Científico-Pedagógica de Tecnologias Gráficas. Dissertação em Tecnologias Gráficas - **Instituto Superior de Educação e Ciências**: Lisboa, 2012.
- BARBOSA, M. da C. P.; SANTOS, J. W. M. dos; SILVA, F. C. L. da; GUILHERME, B. C. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas / The teaching of botany through didactic sequence: an experience in teaching science with practical classes. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 45105–45122, 2020.
- BARROS, M. G. F. B.; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. **Revista Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 23, p. 1-3, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, Brasília, DF, 2018.
- CASTILHO, W. S.; SILVA, H. A.; PAULO JUNIOR, A. O uso de vídeos como recurso pedagógico para o ensino de física: concepções dos estudantes e motivação em um contexto histórico a partir do acidente radiológico com o célio-137 em goiânia. **South american journal of basic education, technical and technological**, v. 6, n. 2, p. 02–20, 2021.

DEMCZUK, O. M.; AMORIM, M. A. L.; ROSA, R. T. N. Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 1., e Encontro Regional de Ensino de Biologia, 3., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005. p. 503-505.

DENTILLO, D. B. Divisão celular: representação com massa de modelar. **Genética Na Escola**, 4(1), 33–36, 2009.

GONÇALVES, T. M. A guerra imunológica das células contra os patógenos: a proposta de um modelo didático tridimensional de baixo custo para simulação da resposta imune celular mediada por linfócitos T CD8+. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4854-4860, 2021.

HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64–74, 1998.

LIMA, S. M. DE S.; ARAÚJO, M. DOS S.; LIMA, M. M. DE O. Metodologias alternativas no ensino de Evolução em uma escola pública do Piauí Alternative methodologies in teaching Evolution in a public school in Piauí Metodologías alternativas en la enseñanza de la Evolución en una escuela pública de Piauí. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1–15, 2021.

LOUIS, D. **Aplicando Metodologias Ativas para o Ensino de Genética em Aulas de Biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Latino- Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana. p.12- 65. Foz do Iguaçu, 2023.

LOVATO, F. L.; LORETO, E.L.S.; SEPEL, L.M.N. Investigação criminal como contexto gerador para a aprendizagem de genética. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. V.12, n.1.2022.

LUZ, P. C. S. da; LIMA, J. F. de; AMORIM, T. V. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista De Ensino De Biologia** -SBEnBio, v. 11, n. 1, p. 36–54, 2018.

MARTINEZ, E. R. M., FUJIHARA, R. T., MARTINS, C. (2008). Show de genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética Na Escola**, 3(2), 24–27.

MEDEIROS, M. O. et al. Proposta de modelo didático como facilitador do ensino de Genética de Populações no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFR/MT. **Biodiversidade**, v. 20, n. 2, 2021.

MELO, M. E.; DUSO, L. Utilização de vídeos educativos de biologia no youtube por estudantes do ensino médio. **ETD Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 71-90, 2022.

SILVA, M. E. O. da; MARQUES, P. R. B. O.; MARQUES, C. V. V. C. O. O enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: concepções de professores sobre

atividades práticas no ensino de Ciências. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 271–288, 2020.

ORLANDO, T. C., LIMA, A. R., SILVA, A. M. da, FUZISSAKI, C. N., RAMOS, C. L., MACHADO, D., ... Tréz, T. de A. e. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista De Ensino De Bioquímica**, 7(1), 1–17, 2009.

REIS, T. A.; SOUSA, K. C.; LIMA, S. M. de S.; LIMA, M. M. de O. Descomplicando a Biologia Celular: uma intervenção com modelos didáticos e a gincana da célula. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1–15, 2021.

SANTOS JÚNIOR, A. C. dos. Sequência Didática como uma nova estratégia de ensino nas aulas de ciências do Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 698–715, 2020.

SANTOS, L. C. G.A.; DORO, C. B.; COSTA, F. J. Concepções de estudantes do ensino médio sobre o ensino de genética: a necessidade de repensar os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Interdisciplinar Sulear**. 8, 61– 75, 2021.

SANTOS, S. A. R. dos. **Uso de jogos didáticos: o que dizem os professores de ciências?** Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Estudos Costeiros pela Universidade Federal do Pará. Bragança- Pará, 2023, 36p.

SILVA, A. A.; MAURIZ, T. M.; AYRES, M. C.; RAMOS, J. C. F.; COSTA, C. R.; SANTOS, R. C. Uso de modelos didáticos no ensino de ciências no ensino fundamental sob a perspectiva dos professores. **Somma: Revista Científica do Instituto Federal do Piauí**, v. 7, n. 1, p. 1-20, 2021.

SILVA, B. R. da; SILVA, T. R. da. Genética no ensino fundamental: representações didáticas na aprendizagem do mendelismo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 24-38, 2020.

SILVA, H. M. da S. Observações de uma oficina orientada sobre divisão celular: contribuições e possibilidades para o ensino de genética e biologia molecular através da construção de modelos didáticos. **Scientia Generalis**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–21, 2022.

SILVA, L. A. S.; MENDES, G. S.; FERREIRA, A. P. P. Jogos didáticos no ensino de genética. **Revista Mediação**: v. 18 n. 1 (2023).

SILVA, P. L. da; ALMEIDA, V. R. de. O uso de jogos didáticos-pedagógicos no ensino de ciências como método de ensino e aprendizagem na EMEF Brigadeiro Haroldo Coimbra Veloso em Itaituba-PA. **Revista de Iniciação à Docência**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e11643, 1-18, 2023.

SOARES, R. T. da S.; SOUZA, P. de M.; BRAZ, E. dos S.; SILVA, T. C. G. da; NASCIMENTO, B. M.; SILVA, V. B. G.; SILVA FILHA, J. M. G. da; SANTOS, W. T.

Proposta de um modelo didático para o ensino de genética: aprendendo as alterações cromossômicas estruturais / Proposal of a teaching model for teaching genetics: learning structural chromosomal changes. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 58039–58046, 2020.

SOUZA JÚNIOR, O. M.A. de; ALVES, C. E. B. O livro didático em sala de aula: reflexões sobre sua utilização nas aulas de língua portuguesa. **Anais V CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SILVA, T. G. da; SILVA, T. L. G. da; SILVA, T. G. da. Utilização de modelos didáticos no ensino da anatomia humana da educação básica ao ensino superior/Use of didactic models in teaching human anatomy from basic education to higher education. ID on line. **Revista de psicologia**, v. 15, n. 57, p. 896-906, 2021.

SILVEIRA, L.; SILVA, F. F. Utilização de jogo didático no estágio supervisionado como estratégia para o ensino de ciências: um relato de experiência. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 4, p. 142-155, 10 jul. 2023.

SOUZA, M. F. de; OLIVEIRA, S. R. de. Um Olhar para as Pesquisas sobre o Uso de Vídeo no Ensino de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 245–277, 2021.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.

TOYAMA, K.; ROSA, V. F. da. O uso de jogos didáticos no ensino de Ciências destinados às crianças com TDAH: uma análise em produções científicas. **Educação Por Escrito**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. e43285, 2023.

TRAVESSAS, A. O.; GARNERO, A. V.; MARINHO, J. C. B. Recursos didáticos alternativos para o ensino de genética e evolução. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 88-104, 2020.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. Educitec - **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil**, v. 6, n. ed.especial, p. e99220, 2020.

VALENÇA, B. A.; WEBER, C.; KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Uma análise de vídeos para o ensino de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 20(2), 245-266, 2021.

VIDAL, E. Ensino a distância vs ensino tradicional. **Universidade Fernando Pessoa, Porto**, 2002.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – CAMPUS FLORIANO
DIRETORIA DE ENSINO

QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE
Título de estudo:
Pesquisador responsável: DIONEIDE PEREIRA DA SILVA
Professora orientadora: ODIVETTE MARIA SOARES FELIX

IDENTIFICAÇÃO

NOME:- _____ IDADE: - _____

ESCOLA: _____ SÉRIE: _____ SEXO: F ()
M ()

QUESTIONÁRIO

1.Você sabe o que é DNA?

- a.() É uma molécula que possui várias células humana;
- b.() É uma molécula que tem apenas metade das informações genéticas de um indivíduo;
- c.() É uma molécula que tem todas as informações genéticas de um indivíduo;

2.Como você imagina que seja o formato DNA?

- a.() Possui forma espiral;
- b.() Se apresenta em dupla-hélice;
- c.() Tem o formato de um paralelepípedo;

3.Qual a composição do DNA?

- a.() Composto apenas por proteínas;
- b.() Composto por nucleotídeos;
- c.() Composto apenas por telômeros;

4. Como você acha que herdamos as características de nossos pais?

- a.() Por meio dos genes presentes nos cromossomos de nossos descendentes;
- b.() Por meio de transfusão sanguínea;
- c.() Por meio das células somáticas;

5.As células de nossos tecidos e os gametas, são respectivamente:

- a.() Células haploides e diploides;
- b.() Células dominantes e recessivas;
- c.() Células diploides e haploides;

6.Assinale a alternativa que possui o termo correspondente à definição abaixo:

“Trechos de DNA que compõem um cromossomo”

- a.() gene
- b.() alelo
- c.() cromátide
- d.() centrômero

7.Marque a alternativa em apresenta a definição correta de um organismo heterozigoto:

- a.() É um organismo que possui dois alelos iguais para uma determinada característica;
- b.() É um organismo que possui dois alelos diferentes para uma determinada característica;
- c.() É um organismo que possui dois alelos iguais e dois diferentes para uma determinada característica;

8.Que denominação recebe um gene que não é expresso ou fica inativo na presença de gene dominante,

- a.() Gene Autodominante;
- b.() Gene Autossômico;
- c.() Gene Recessivo;

9.Um cromossomo tem na sua composição, basicamente:

- a.() Carboidratos + histonas;
- b.() Molécula de DNA+ histonas;
- c.() Molécula de DNA+ carboidratos;

10. São cromossomos semelhantes em tamanho, forma e carregam os mesmos genes. Essas informações se referem a qual alternativa abaixo?

- a.() Cromossomos homólogos;
- b.() Cromossomos heterólogos;
- c.() Cromossomos Homo-heterólogos;

11. Um indivíduo da espécie humana possui quantos cromossomos?

- a.() 23 cromossomos;
- b.() 46 pares de cromossomos;
- c.() 23 pares de cromossomos;

12. As doenças genéticas podem ser causadas por:

- a.() Apenas alterações na quantidade de cromossomos;
- b.() Alterações na estrutura do DNA, cromossomo ou em sua quantidade;
- c.() Apenas alterações na estrutura do DNA e cromossomos;

APÊNDICE B - **QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – CAMPUS FLORIANO
DIRETORIA DE ENSINO

QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE
Título de estudo:
Pesquisador responsável: DIONEIDE PEREIRA DA SILVA
Professora orientadora: ODIVETTE MARIA SOARES FELIX

IDENTIFICAÇÃO

NOME:- _____ IDADE: - _____

ESCOLA: _____ SÉRIE: _____ SEXO: F ()

M ()

QUESTIONÁRIO**1.Você sabe o que é DNA?**

- a.() É uma molécula que possui várias células humana;
- b.() É uma molécula que tem apenas metade das informações genéticas de um indivíduo;
- c.() É uma molécula que tem todas as informações genéticas de um indivíduo;

2.Como você imagina que seja o formato DNA?

- a.() Possui forma espiral;
- b.() Se apresenta em dupla-hélice;
- c.() Tem o formato de um paralelepípedo;

3.Qual a composição do DNA?

- a.() Composto apenas por proteínas;
- b.() Composto por nucleotídeos;
- c.() Composto apenas por telômeros;

4. Como você acha que herdamos as características de nossos pais?

- a.() Por meio dos genes presentes nos cromossomos de nossos descendentes;
- b.() Por meio de transfusão sanguínea;
- c.() Por meio das células somáticas;

5.As células de nossos tecidos e os gametas, são respectivamente:

- a.() Células haploides e diploides;
- b.() Células dominantes e recessivas;
- c.() Células diploides e haploides;

6.Assinale a alternativa que possui o termo correspondente à definição abaixo:

“Trechos de DNA que compõem um cromossomo”

- a.() gene
- b.() alelo
- c.() cromátide
- d.() centrômero

7.Marque a alternativa em apresenta a definição correta de um organismo heterozigoto:

- a.() É um organismo que possui dois alelos iguais para uma determinada característica;
- b.() É um organismo que possui dois alelos diferentes para uma determinada característica;
- c.() É um organismo que possui dois alelos iguais e dois diferentes para uma determinada característica;

8.Que denominação recebe um gene que não é expresso ou fica inativo na presença de gene dominante,

- a.() Gene Autodominante;
- b.() Gene Autossômico;
- c.() Gene Recessivo;

9.Um cromossomo tem na sua composição, basicamente:

- a.() Carboidratos + histonas;
- b.() Molécula de DNA+ histonas;
- c.() Molécula de DNA+ carboidratos;

10. São cromossomos semelhantes em tamanho, forma e carregam os mesmos genes. Essas informações se referem a qual alternativa abaixo?

- a.() Cromossomos homólogos;
- b.() Cromossomos heterólogos;
- c.() Cromossomos Homo-heterólogos;

11. Um indivíduo da espécie humana possui quantos cromossomos?

- a. () 23 cromossomos;
- b. () 46 pares de cromossomos;

c. () 23 pares de cromossomos;

12. As doenças genéticas podem ser causadas por:

a.() Apenas alterações na quantidade de cromossomos;

b.() Alterações na estrutura do DNA, cromossomo ou em sua quantidade;

c.() Apenas alterações na estrutura do DNA e cromossomos;

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK



INSTITUTO FEDERAL
PIAUI
Campus Floriano

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – CAMPUS FLORIANO

DIRETORIA DE ENSINO

QUESTIONÁRIO FEEDBACK

Título de estudo:

Pesquisador responsável: DIONEIDE PEREIRA DA SILVA

Professora orientadora: ODIVETTE MARIA SOARES FELIX

IDENTIFICAÇÃO

NOME:-_____ IDADE: -_____

ESCOLA:_____SÉRIE:_____SEXO: F () M ()

Para saber suas percepções a respeito das metodologias que foram aplicadas, responda atentamente as questões a seguir:

Sobre a exibição do vídeo:

1. Que nota você daria para o uso de vídeo como metodologia no ensino de genética?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

2. Que nota você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender o vídeo exibido?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

3. Numa escala de aprendizagem, o vídeo contribuiu para o seu conhecimento sobre transmissão de características hereditárias?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação do vídeo?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

5. Qual o seu nível de satisfação com relação ao vídeo?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Sobre a montagem do DNA com jujubas:

1. Que nota você daria para a montagem do DNA com jujubas como metodologia no ensino de genética?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. Que nota você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender e executar a atividade de montagem do modelo didático?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. Numa escala de aprendizagem, a montagem do DNA com jujubas contribuiu para o seu conhecimento sobre estrutura, composição e forma do DNA?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação da montagem do modelo didático?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. Qual o seu nível de satisfação com relação a montagem do DNA com jujubas?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Sobre a aula prática de extração de DNA da banana:

1. Que nota você daria para a aula prática de extração de DNA da banana como metodologia no ensino de genética?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. Que nota você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender e executar a atividade proposta pela aula prática?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. Numa escala de aprendizagem, a prática contribuiu para a estruturação de seu conhecimento sobre o DNA que antes era só abstrato?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação da prática?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. Qual o seu nível de satisfação com relação a aula prática de extração de DNA da banana?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Sobre a modelagem de cromossomo:

1. Que nota você daria para a modelagem de cromossomo como metodologia no ensino genética?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. Que nota você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender e executar a atividade proposta pela modelagem?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. Numa escala de aprendizagem, o experimento contribuiu para o seu conhecimento sobre estrutura, composição e forma de cromossomo?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação da modelagem ?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. Qual o seu nível de satisfação com relação a modelagem de cromossomo?
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Sobre o jogo roleta da genética:

1. Que nota você daria para o jogo roleta da genética como metodologia no ensino de genética?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

2. Que nota você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender e executar a atividade proposta pelo jogo?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

3. Numa escala de aprendizagem, o modelo contribuiu para o seu conhecimento sobre conceitos essenciais em genética?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação do jogo?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

5. Qual o seu nível de satisfação com relação ao jogo roleta da genética?

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A genética no ensino fundamental: o uso de uma sequência didática com alunos do nono ano de uma escola da zona rural do município de Parnarama-MA

Pesquisador: MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 85540724.9.0000.5660

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.431.283

Apresentação do Projeto:

RESUMO (informado pelo autor)

O uso de uma sequência didática com abordagens de ensino diversificadas pode facilitar a compreensão dos conceitos essenciais de genética, de modo que os discentes os materializem, e assim, permitindo a compreensão e a visualização do conteúdo, uma vez que será trabalhado sequencialmente e de forma envolvente. Adicionalmente, esta pesquisa poderá colaborar com estudos realizadas no ensino de ciências, e na inovação das metodologias de professores de ciências que encaram percalços para trabalhar os conteúdos de genética nas aulas de ciências, de modo que sejam atrativas, promovam participação e envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO GERAL

Analisar a utilização de uma sequência didática em uma turma de 9ºano do ensino

Endereço: Campus Amilcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação

Bairro: Meladão

CEP: 64.808-605

UF: PI

Município: FLORIANO

Telefone: (89)3522-0133

Fax: (89)3522-2716

E-mail: cepcafs@ufpi.edu.br

Continuação do Parecer: 7.431.283

fundamental, numa

escola pública da zona rural do município de Parnarama no estado do Maranhão.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os conhecimentos prévios apresentados pelos discentes;

Aplicar uma sequência didática sobre genética;

Analisar a progressão dos conhecimentos adquiridos a partir da aplicação do jogo roleta da genética e do questionário pós-teste;

Conhecer a percepção dos alunos quanto às metodologias utilizadas a partir do questionário feedback;

Contribuir nas discussões, na pesquisa e na produção científica sobre o ensino de Ciências

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos em participar da pesquisa: Como toda pesquisa que envolve seres humanos, este projeto busca cumprir e estar de acordo com todos os procedimentos exigidos pelo Comitê de Ética e Pesquisa. Com isso asseguro que o preenchimento dos questionários e a participação nas aulas teóricas-práticas não apresentam riscos de ordem física, psicológica ou moral ao aluno, uma vez que os participantes terão total liberdade de recusar sua participação na aula prática, assim como de recusarem a responderem os questionários. Entretanto, o(s) aluno(s) que se sentir constrangido em participar ou responder os questionários, se caso aconteça, será prestado atendimento psicológico caso necessário. A atividade prática, apresenta poucas possibilidades de danos físicos e psicológicos ao participante da pesquisa, o risco físico dessa pesquisa são quanto ao manuseio do arame e palitos de dentes para montagem da molécula de DNA, visto que são estruturas com pontas, mediante isso, a pesquisadora montará uma pequena amostra da molécula perante aos alunos, explicando como se deve fazer e os devidos cuidados

Endereço: Campus Amilcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação

Bairro: Meladão

CEP: 64.808-605

UF: PI

Município: FLORIANO

Telefone: (89)3522-0133

Fax: (89)3522-2716

E-mail: cepcafs@ufpi.edu.br

Continuação do Parecer: 7.431.283

a serem

tomados e acompanhará dando suporte e orientação durante toda a montagem, minimizando assim possíveis acidentes que possam acometer durante a elaboração do material.

Benefícios em participar da pesquisa: Não há benefícios direto para o aluno(a), pois trata-se de um estudo experimental testando estratégias didáticas, para trabalhar um conteúdo de forma sequenciada, utilizando recurso de baixos custos e fácil acesso, sem a necessidade de um laboratório de ciências, facilitando o processo de ensino aprendizagem sobre genética.

Somente no final do estudo poderemos concluir a presença de alguns benefícios para os participantes dessa pesquisa, no processo de aprendizagem. Visto isso, espera-se que essa pesquisa venha a contribuir no ensino aprendizagem dos alunos, visando compreender conceitos introdutórios de genética e assim o conteúdo com um todo, de modo que tenham uma aprendizagem significativa e consigam se posicionar diante assuntos relacionados à genética presentes no nosso dia a dia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente proposta está bem escrita, clara e concisa. Sem pendências ou problemas relacionados a preceitos éticos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores apresentaram: Declaração dos pesquisadores devidamente assinada onde assumem os devidos preceitos éticos e de respeito a pesquisa; Projeto de Pesquisa original em formato word e pdf aberto; Cronograma (tramitação prevista de 3 meses) e orçamento proposto (custo total de responsabilidade dos pesquisadores e informado na página 4, Apêndice F); Termo de anuência devidamente assinado pela gestora da Unidade Escolar; Carta de Encaminhamento assinada pelos pesquisadores; Currículos e a Folha de rosto devidamente assinada. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) explica detalhadamente quais procedimentos serão realizados no estudo; se apresenta devidamente paginado, apresenta endereço do CEP e contato (telefônico e eletrônico, consta os riscos da pesquisa e também as

Endereço: Campus Amílcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação
Bairro: Meladão **CEP:** 64.808-605
UF: PI **Município:** FLORIANO
Telefone: (89)3522-0133 **Fax:** (89)3522-2716 **E-mail:** cepcafs@ufpi.edu.br

medidas adotadas para contorná-los. Também descreve os benefícios da presente proposta. O documento expressa que as informações serão arquivadas por cinco anos pelo pesquisador responsável (local, endereço e telefone de contato), após isso descartadas (trituradas). Os autores expressaram ainda que a atividade prática, apresenta poucas possibilidades de danos físicos e psicológicos ao participante da pesquisa, o risco físico dessa pesquisa são quanto ao manuseio do arame e palitos de dentes para montagem da molécula de DNA, visto que são estruturas com pontas, mediante isso, a pesquisadora montará uma pequena amostra da molécula perante aos alunos, explicando como se deve fazer e os devidos cuidados a serem tomados e acompanhará dando suporte e orientação durante toda a montagem, minimizando assim possíveis acidentes que possam acometer durante a elaboração do material.

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE - está confeccionado separadamente do TCLE. Apresenta-se devidamente paginado, apresenta endereço do CEP e contato (telefônico e eletrônico). Traz a justificativa para realização da pesquisa, benefícios e riscos de forma clara e detalhada, bem como as medidas adotadas para contorná-los. Informam que os participantes terão total liberdade de recusar sua participação na atividade, assim como de recusarem a responderem os questionários. Caso algum aluno se sinta constrangido em participar ou responder os questionários, será prestado atendimento psicológico, se necessário, informaram as autoras. Com relação a confidencialidade e privacidade das informações, expressam que serão arquivadas por cinco anos pelo pesquisador responsável (apresentam local, endereço e telefone de contato), após isso descartadas (trituradas). Insere também o acesso aos resultados parciais e finais, custos assumidos pela participação da pesquisa. Sobre a proteção da imagem e/ou voz dos participantes, não serão utilizados aparelhos para gravar voz ou fotos de rostos de participantes. Ressalto que a linguagem está acessível (adequada) para os participantes.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após toda a análise documental, expresse parecer favorável para a proposta em questão.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP/CAFS/UFPI lembra aos pesquisadores a necessidade de:

- Informar que qualquer modificação pretendida no projeto original, deverá ser comunicada previamente ao CEP/CAFS.

Endereço: Campus Amílcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação
Bairro: Meladão **CEP:** 64.808-605
UF: PI **Município:** FLORIANO
Telefone: (89)3522-0133 **Fax:** (89)3522-2716 **E-mail:** cepcafs@ufpi.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ/CAMPUS AMÍLCAR
FERREIRA SOBRAL - UFPI



Continuação do Parecer: 7.431.283

- Enviar relatório parcial no curso da pesquisa e final ao seu término, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional nº 001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2466712.pdf	08/02/2025 09:02:29		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	08/02/2025 09:02:07	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCOMPLETO.pdf	13/12/2024 09:03:36	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Outros	DECLARACAODOSPESQUISADORES FINAL.pdf	13/12/2024 09:02:14	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Outros	CARTADEENCAMINHAMENTOAOCEP FINAL.pdf	13/12/2024 09:01:57	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	13/12/2024 09:01:35	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEFINAL.pdf	13/12/2024 09:01:08	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostofinal.pdf	28/11/2024 11:09:36	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Outros	CurriculoLattesMichelle.pdf	28/11/2024 10:24:51	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Outros	CurriculoLattes.pdf	28/11/2024 10:23:53	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Declaração de concordância	AUTORIZACAO.pdf	28/11/2024 10:21:29	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	28/11/2024 10:20:17	MICHELLE MARA DE OLIVEIRA LIMA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Amílcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação

Bairro: Meladão

CEP: 64.808-605

UF: PI

Município: FLORIANO

Telefone: (89)3522-0133

Fax: (89)3522-2716

E-mail: cepcafs@ufpi.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ/CAMPUS AMÍLCAR
FERREIRA SOBRAL - UFPI



Continuação do Parecer: 7.431.283

FLORIANO, 11 de Março de 2025

Assinado por:
Rute Irene Claudio Crispim
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Amilcar Ferreira Sobral, BR 343, KM 3,5; bloco 1º andar - em frente ao Laboratório de Educação
Bairro: Meladão **CEP:** 64.808-605
UF: PI **Município:** FLORIANO
Telefone: (89)3522-0133 **Fax:** (89)3522-2716 **E-mail:** cepcafs@ufpi.edu.br