

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANA PAULA DE SOUSA ALVES**

**USO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

Chapadilha – MA

2023

**ANA PAULA DE SOUSA ALVES**

**USO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, do Centro de Ciências de Chapadinho, da Universidade Federal do Maranhão, como um pré-requisito para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos

Chapadinho – MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

de Sousa Alves, Ana Paula.

Uso de jogo didático como ferramenta facilitadora para o ensino de Biologia / Ana Paula de Sousa Alves. - 2023.  
33 f.

Orientador(a): Jardel Oliveira Santos.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2023.

1. Ensino de Genética. 2. Metodologia ativa. 3. Mutações. I. Oliveira Santos, Jardel. II. Título.

**ANA PAULA DE SOUSA ALVES**

**USO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, do Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão, como um pré-requisito para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos (Orientador)**

Universidade Federal do Maranhão

---

**Marilha Vieira de Brito (Examinadora)**

Universidade Federal do Piauí

---

**Josieli Lima da Silva (Examinadora)**

Universidade Federal do Piauí

Dedico aos meus pais e a minha filha Ana Liz.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força e sabedoria em todos os momentos da minha vida, por ser a minha maior inspiração e fonte de amor.

Aos meus pais, Rozivaldo F. Alves e Francisca S. Alves, por serem meu maior exemplo e por todo apoio durante minha trajetória acadêmica. Obrigada por estarem do meu lado durante todos esses anos e por orarem e torcerem para realização dos meus sonhos. Aos meus irmãos, Vitor Manuel Alves e Ana Cristina Alves, por dividirem comigo cada alegria e angústia vivenciada esses anos. Minha gratidão ao meu marido, Jardel Carvalho, por dividir esse momento comigo e por me apoiar nessa jornada.

Ao meu orientador, Jardel O. Santos e aos integrantes Laboratório de Genética e Recursos Vegetais (Geneal), por me acolherem em sua equipe, por todos os ensinamentos, conselhos e paciência.

Aos meus amigos, Joany Viana, Maria Helóisa, Joás Apolo, Antonio Francisco, Rita de Cássia, Rafael Sousa e a todos da turma 2018.1 pela amizade, apoio, incentivo e por me ajudarem durante toda minha trajetória acadêmica e principalmente em cada fase da realização deste trabalho.

Ao Centro de Ciências de Chapadinha – CCCh e a todos os professores por dividirem seu conhecimento e contribuir com minha formação profissional.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção.”*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

Mesmo sendo uma área instigante, o ensino de Biologia muitas vezes necessita de motivação adicional em decorrência da prática docente tradicional não está vinculada à realidade e não estimula o pensamento crítico dos alunos. A utilização dos jogos didáticos é um excelente recurso para complementar o ensino tradicional, de modo a motivar a interação e aumentar o interesse dos alunos pelo assunto proposto. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos do uso do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA” como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de conteúdos sobre mutações gênicas e cromossômicas, no ensino de Biologia. A pesquisa consistiu em um estudo de campo, de caráter qualitativo, envolvendo 25 alunos da 2ª série do ensino médio e um professor, o trabalho foi dividido em quatro etapas. A etapa I se deu através da aplicação de um questionário diagnóstico sobre o conteúdo “mutações”; na etapa II foi realizada uma aula expositiva dialogada; as etapas III e IV referiram-se à apresentação e aplicação do jogo na turma, respectivamente. A partir do uso de jogos didáticos os alunos são motivados a desenvolver diversas habilidades, os conteúdos de genética são mais atrativos quando trabalhados em forma de jogos e a adesão desta metodologia deveria ser mais presente nas aulas de Biologia. O jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” é eficiente quando utilizado em sala de aula como recurso didático para aulas de Biologia por permitir que os alunos aprendessem conceitos mais complexos de mutações gênicas e cromossômicas através de uma atividade lúdica e atrativa. O baixo custo, aliado a facilidade de aplicação e utilização para diversas finalidades, torna o jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” como um importante recurso didático a ser adotado por professores que fogem da prática tradicional.

**Palavras-chave:** Ensino de genética. Metodologia ativa. Mutações.



## ABSTRACT

Even though it is a stimulating field, the practice of teaching Biology often requires additional motivation due to the traditional teaching methods not being linked to reality and failing to stimulate students' critical thinking. The use of educational games is an excellent resource to complement traditional teaching in order to encourage interaction and increase students' interest in the subject matter. Therefore, the objective was to evaluate the effects of using the game "Mira de Mutações Aneuplóides - MMA" as a pedagogical tool in learning about gene and chromosomal mutations in Biology education. The research consisted of a qualitative field study involving 25 students from the 2nd grade of high school and one teacher, divided into 4 stages. Stage I involved the administration of a diagnostic questionnaire on the topic of "mutations"; in Stage II, a dialogic expository lesson was conducted; Stages III and IV involved the presentation and application of the game in the class, respectively. Through the use of educational games, students are motivated to develop various skills, and genetics content becomes more engaging when presented in the form of games. The adoption of this methodology should be more prevalent in Biology classes. The game "Mira de Mutações Aneuplóides - MMA" proved to be effective when used in the classroom as a teaching resource for Biology classes, as it allows students to learn complex concepts of gene and chromosomal mutations through a playful and engaging activity.

**Keywords:** Teaching genetics. Active methodology. Mutations.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> - Modelos do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA” .....  | 18 |
| <b>Figura 2</b> - Desenvolvimento de habilidades de se questionar sobre o que são Mutações e quais tipos podem ocorrer na espécie humana. ....          | 20 |
| <b>Figura 3</b> - Estímulo de levantar conhecimentos prévios (“Se já havia tido contato antes com esse conteúdo em mídias sociais) através do jogo..... | 21 |
| <b>Figura 4</b> - Uso de jogos didáticos na abordagem de conteúdos de genética. ....  | 22 |
| <b>Figura 5</b> - Grau de dificuldade do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA”.....   | 22 |
| <b>Figura 6</b> - O uso de jogos deveria ser mais presente nas aulas de Biologia. ....  | 23 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | 11 |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....                                    | 13 |
| <b>2.1 Ensino de Genética</b> .....                                    | 13 |
| <b>2.2 Uso de jogos didáticos na sala de aula</b> .....                | 14 |
| <b>3. OBJETIVOS</b> .....  | 16 |
| <b>3.1 Objetivo Geral</b> .....  | 16 |
| <b>3.2 Objetivos específicos</b> .....                                 | 16 |
| <b>4. METODOLOGIA</b> .....  | 17 |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                 | 20 |
| <b>6. CONCLUSÃO</b> .....  | 25 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 26 |
| ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....             | 29 |
| ANEXO B – Questionário Diagnóstico .....                               | 30 |
| ANEXO C – Perguntas do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA” ..... | 31 |
| ANEXO D – Questionário Avaliativo .....                                | 32 |

## 1. INTRODUÇÃO

A formação discente nas áreas biológicas deve ser projetada para a compreensão e o aprofundamento de conceitos biológicos, facilitando o entendimento sobre a importância da ciência na sociedade, além de estimular os discentes sobre o interesse do mundo dos seres vivos, ou seja, motivá-los a gostar e se dedicar a essa área de estudo (KRASILCHIK, 2019).

Segundo Pozo e Crespo (2009), muitos professores ainda acreditam que a principal meta da educação científica é encher a mente dos alunos de conteúdos, mais do que organizar o conhecimento adquirido. Essa ideia está ligada, principalmente, a cultura do ensino tradicional, onde há apenas a transmissão de conhecimento, sem que haja uma reestruturação, contudo, as novas necessidades educacionais implicam em uma mudança conceitual dessas teorias sobre o ensino do conhecimento científico.

O ensino de Biologia apesar de ser instigador, é pouco motivado entre os educandos diante de uma prática docente que normalmente não vincula a realidade e não estimula o pensamento crítico, ou ainda de um currículo de ciência que apresenta divergência entre o fazer e o pensar com a desconsideração do conhecimento prévio dos alunos vivenciados em seu dia a dia (CARABETTA, 2010).

De acordo com a teoria das múltiplas inteligências, cada pessoa tem habilidades e formas de aprendizado únicas e distintas. Essa teoria sugere que não existe uma única maneira de ensinar que seja eficaz para todos e que cabe aos professores encontrar alternativas de ensino que sejam adequadas para atender às necessidades individuais de cada aluno (GARDNER, 1983).

É de responsabilidade do professor identificar as diferentes formas de aprendizado dos alunos e buscar alternativas que ajudem a desenvolver suas habilidades e competências de forma mais efetiva. Isso significa que os professores precisam estar atentos e sensíveis às diferenças individuais de seus alunos, para poderem adaptar suas abordagens de ensino e garantir que todos tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver plenamente.

Lepienski (2008) afirma o ensino de disciplinas como Ciências e Biologia pode ser preocupante:

Estas disciplinas tratam de assuntos concretos, os quais, na absorção cognitiva do aluno, perdem o sentido quando observados somente perante o ponto de vista teórico, isto é, dos livros e das matérias expostas pelo professor. O devido desenvolvimento cognitivo que estas matérias podem oferecer somente tem alicerce se o aluno tiver contato direto com material biológico e/ou experimental. Consequentemente, o processo de desenvolvimento cognitivo – uma das metas

principais assumidas para a educação – fica comprometido, já que não há contato do que se está aprendendo com a realidade do mundo (LEPIENSKI, 2008, p. 4).

Neste sentido, muitos professores procuram alternativas mais dinâmicas para abordar o conteúdo, de modo que o aluno se sinta motivado a participar das aulas e assim, tenha uma aprendizagem significativa. A proposta não é substituir a aula convencional por outras formas de ensino, mas sim utilizar essa ferramenta pedagógica como um complemento, aplicando-a no momento apropriado.

As atividades práticas são defendidas por muitos como instrumentos pedagógicos cruciais no processo de ensino-aprendizagem (GOLDBACH et al., 2009). Kishimoto (1996), afirma que, é função do professor rever a utilização de propostas pedagógicas e adotar aquelas que mais contribuam com a aprendizagem do aluno.

Existem diversas estratégias pedagógicas que podem favorecer a expressão dos alunos, seu pensamento crítico, suas percepções e interpretações durante o processo de aprendizagem. Alguns exemplos dessas estratégias incluem a aula expositiva-dialogada, leituras, atividades experimentais, estudo do meio e jogos didáticos. Todas essas abordagens são importantes porque o aprendizado envolve a integração de diferentes ideias apresentadas em sala de aula (PARANÁ, 2008).

A partir da necessidade de facilitar a aprendizagem dos alunos sobre conteúdos de Biologia, mais especificamente genética, este estudo busca utilizar o jogo didático como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem, promovendo a compreensão de conceitos e proporcionando que o aluno aprenda de maneira lúdica.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Ensino de Genética**

Na disciplina de Biologia existem conteúdos que apresentam grandes desafios para professores e alunos, por exemplo, genética. O ensino de genética é importante para todos, mas são os estudantes de biologia que enfrentam maiores dificuldades para compreendê-lo. A genética fornece um dos princípios unificantes da biologia: todos os organismos utilizam sistemas genéticos e possuem características em comum. Além disso, a genética também está presente em outras disciplinas, como na evolução, que é uma mudança genética que ocorre ao longo do tempo. Campos da Biologia e da medicina estariam incompletos sem uma boa compreensão de métodos genéticos, ou sem um estudo aprofundado sobre os genes (PIERCE, 2013).

Muitos alunos não conseguem fazer uma associação entre alelo, gene, cromatina e cromossomo. Essa problemática se deve, na maioria das vezes, ao preparo inadequado do docente que ministra a disciplina de Biologia, a forma abstrata como os conteúdos são abordados nos livros didáticos e pela falta de associação do conteúdo com a realidade vivenciada pelo aluno (VILELA, 2009; MARTINS et al., 2004).

Para compreender a Genética, o aluno deve adquirir diversos conhecimentos. Entre eles, é fundamental compreender como o Ácido Desoxirribonucleico (DNA) e as informações contidas nele influenciam o funcionamento celular e determinam as características de um organismo. Além disso, é importante que o aluno entenda os princípios básicos da replicação, transcrição e tradução do DNA, bem como o impacto que as mutações podem ter no funcionamento da célula, incluindo sua importância e possíveis consequências negativas (MOURA et al., 2013).

Fazer com que o aluno esteja disposto a aprender os conteúdos de genética se torna um desafio quando nas escolas, muitas vezes a realidade é caracterizada por um ensino desinteressante, fundamentado exclusivamente no livro didático, com pouca contextualização dos temas com a vida real. É raro falar-se sobre o uso de tecnologias no campo da Genética, bem como dos aspectos éticos que cercam essas relações. Assim, o estudo da Genética oferece aos alunos a possibilidade de tomar decisões importantes em relação à sua própria vida, confiante para a compreensão de suas características individuais (BARDIN, 2011).

Neste sentido, Lima (2012, p.10) afirma que “o interesse do aluno é diretamente relacionado à sua interação com o tema proposto de forma lúdica, o que vai colaborar para uma prática docente inovadora e dinâmica, fugindo da mesmice de sempre”. O que enfatiza a importância de trazer para a sala de aula recursos pedagógicos que possibilitem a participação ativa dos alunos durante a discussão de conteúdos mais complexos, de modo que isso atraia sua atenção e assim, facilite sua aprendizagem.

## **2.2 Uso de jogos didáticos na sala de aula**

Para proporcionar uma educação de qualidade ao aluno e ajudá-lo a adquirir valores em sua vida cotidiana, é fundamental que ele sinta prazer, desejo de aprender e motivação. Essas atitudes podem ser incentivadas por meio de atividades lúdicas, uma vez que a motivação estimula o interesse, a criatividade e o desejo de aprender do aluno, permitindo que ele desenvolva sua capacidade de resolver situações cotidianas com mais facilidade (MELO; ÁVILA; SANTOS, 2017, p. 4).

Muitos educadores têm se esforçado para aplicar metodologias em sala de aula que permitam um ensino de qualidade mesmo em ambientes desprovidos de recursos e espaços apropriados para atividades mais interativas. Dentre as opções de metodologias alternativas que podem ser utilizadas na sala de aula, o jogo didático é um excelente recurso, pois esta é uma ferramenta disponível para complementar o ensino tradicional, de modo a motivar a interação e aumentar o interesse do aluno pelo conteúdo proposto, favorecendo a construção do conhecimento.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.28) os jogos são:

Elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe [...]. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Segundo Kishimoto (1996) o jogo não é o objetivo principal, mas sim uma ferramenta para alcançar um conteúdo educacional específico, ele é utilizado como uma maneira de tornar o processo de aprendizagem mais divertido e engajante, permitindo que o aluno assimile o

conteúdo de forma mais eficiente, tendo como objetivo final a compreensão das informações que estão sendo ensinadas.

A utilização de jogos didáticos é uma prática que pode auxiliar significativamente o processo de aprendizagem, em todos os níveis de ensino, desde o básico ao superior. Esses jogos podem facilitar a compreensão dos conteúdos curriculares, tornando o aprendizado mais fácil e motivador, além de permitir que os alunos estabeleçam relações com situações cotidianas, tornando-os mais criativos em suas respostas (LIMA et al., 2014).

É essencial que ao utilizar jogos em suas aulas o professor o inclua em seu planejamento, de modo que este recurso não seja visto apenas como um passatempo sem valor pedagógico. Para desconstruir essa visão equivocada, o objetivo e o propósito do professor ao usar os jogos devem ser bem definidos e compreensíveis pelos alunos. De acordo com Messeder Neto (2019) além de despertar o interesse dos alunos, é importante ressaltar que o uso de jogos didáticos não deve ter como único objetivo essa finalidade, mas sim aproveitar essa potencialidade para ensinar.

As características dos jogos didáticos precisam ser claramente definidas para que possam efetivamente contribuir para a aprendizagem dos alunos. Além de proporcionar diversão, os jogos também podem estimular a concentração, graças à intencionalidade do professor que, ao promover momentos lúdicos, pode estabelecer critérios de avaliação com base na interação e no domínio do conteúdo (DA CONCEIÇÃO; MOTA; BARGUIL, 2020). Neste contexto, é possível notar que o papel do professor é fundamental para que o uso de jogos didáticos como recurso pedagógico tenha resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar os efeitos do uso do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA” como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de conteúdos sobre mutações gênicas e cromossômicas, no ensino de Biologia.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Construir o jogo didático utilizando conceitos básicos de genética afim de promover uma aprendizagem significativa;
- Verificar a viabilidade do uso do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA” no processo de ensino-aprendizagem;
- Analisar a eficácia do jogo educativo “Mira de Mutações “Aneuplóides-MMA” no ambiente escolar através da aplicação de um questionário aos estudantes.

## 4. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na escola Estadual Centro de Ensino Dr. Otavio Vieira Passos, localizada na cidade de Chapadinha, estado do Maranhão, com alunos da 2ª série do ensino médio com faixa etária entre 16 e 17 anos. Os discentes, bem como a escola foram consultados previamente sobre a realização da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCL dando ciência sobre a participação, coleta e divulgação dos dados (Anexo A).

A pesquisa científica foi realizada em quatro etapas: etapa I – análise do conhecimento prévio; etapa II – aula teórica-expositiva; etapa III – apresentação do jogo e etapa IV aplicação do jogo na turma.

A etapa I, consistiu na aplicação de um questionário diagnóstico (Anexo B) contendo perguntas estruturadas sobre o conteúdo “mutações”, com o objetivo de identificar o conhecimento dos alunos sobre alguns conceitos básicos do tema e encontrar a melhor abordagem para trabalhar esse conteúdo.

Na etapa II da pesquisa foi realizada uma aula expositiva dialogada para com a turma. A aula foi planejada seguindo o livro didático utilizado pela escola e de acordo com a BNCC da disciplina de Biologia, cujo objetivo foi complementar informações que os alunos já possuíam, além de trazer conceitos importantes e contribuir com a aprendizagem significativa do conteúdo de genética.

Na etapa III, foi apresentado aos alunos o jogo didático “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA”, onde foram apresentadas as regras do jogo e como seria executado. O jogo didático funcionou como uma ferramenta complementar a aula teórica, todavia para que o jogo fosse proveitoso seria necessário que os alunos entendessem sua importância e o funcionamento do jogo didático.

A etapa IV está relacionada com a aplicação do jogo na turma, o jogo didático “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA”, que tem a mesma dinâmica dos jogos “Acerte o alvo”. Dessa forma, a turma foi dividida em grupos de 5, onde 3 representantes de cada equipe utilizou os dois modelos didáticos do jogo, a torre de copos e modelo circular (Figura 1).

**Figura 1-** Modelos do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA”



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

No primeiro modelo, os copos, que representam os cromossomos do cariótipo humano, estavam empilhados formando uma torre. O objetivo do jogo é fazer com que o participante utilize o estilingue que representa os diferentes agentes mutagênicos do material genético, para derrubar os copos e observar qual cromossomo foi atingido, e o local que o copo iria cair. Assim, as diferentes pontuações estariam relacionadas ao dano proporcionado ao material genético do genoma humano.

A torre de copos fica em cima de uma base produzida com TNT (tecido não tecido) onde os lados, frente e a parte de trás representam o tipo de aneuploidia que ocorrerá naquele cromossomo, podendo ser uma trissomia ou uma monossomia. Cada aluno observava os copos caídos e respondia a uma pergunta (Anexo C) referente ao resultado da sua jogada, o aluno poderia consultar sua equipe para responder e pedir ajuda. Seguindo a mesma lógica, a mesma equipe jogava também usando o segundo modelo de acerte o alvo, onde o alvo é circular e cada círculo representa um cromossomo do cariótipo humano. Neste modelo, o agente mutagênico é representado por um dardo. O aluno lança seu dardo em direção ao alvo e observa qual "cromossomo" foi atingido, em seguida responde, com a ajuda de sua equipe, uma pergunta referente ao assunto e baseado no resultado de sua jogada.

A efetividade dos resultados da aplicação do jogo foi aferida com a análise das atividades de verificação da aprendizagem, onde foi estruturado um questionário (Anexo B) para o docente e os alunos avaliarem o quanto foi significativo o uso do jogo em relação a regência de apenas a aula dialogada de modo a promover uma aprendizagem significativa. O número amostral da pesquisa foi de 26 pessoas, sendo 25 estudantes da 2ª série do ensino médio e 1 professor responsável pela disciplina de Biologia. Foi aplicado um questionário composto

por cinco afirmações sobre a utilização do jogo didático “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA”.

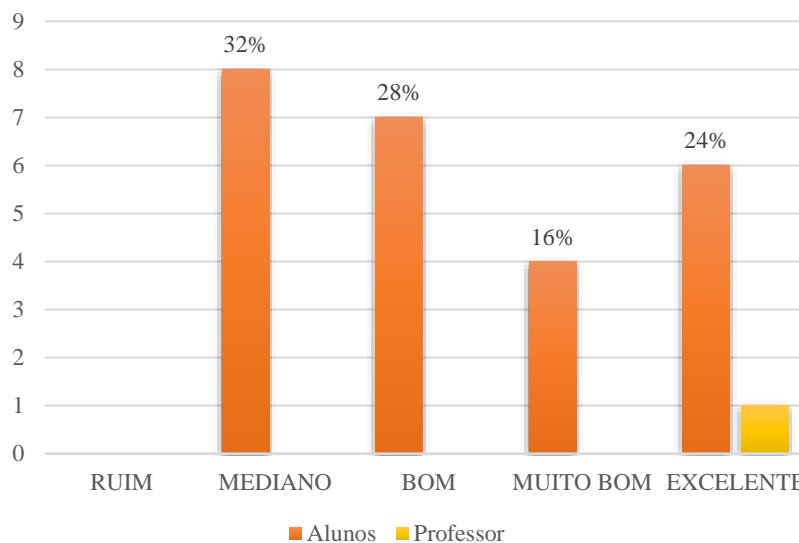
A pesquisa tem cunho qualitativa, ou seja, se concentra na obtenção de informações aprofundadas sobre as perspectivas e experiências dos participantes em relação a uma determinada questão. De acordo com Zanette (2017) a pesquisa qualitativa reconhece o impacto do processo de investigação sobre os envolvidos no contexto da pesquisa, dessa forma, o pesquisador influencia a situação em que está investigando e é influenciado por ela.

Os dados foram tabulados e analisados com base na escala de Likert de 5 pontos, onde foram atribuídos valores para cada nível de satisfação: Ruim – 1; Mediano – 2; Bom – 3; Muito bom – 4 e Excelente – 5. De forma que as afirmativas que receberem valores menor ou igual a 3 foram consideradas insatisfatórias, já as afirmativas que receberem valores maior que 3 foram consideradas satisfatórias (LIKERT, 1932).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Jogo didático “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” desenvolveu de maneira boa, 28%, entre os alunos da escola Centro de Ensino Dr Otávio Vieira Passos a habilidade de questionamentos sobre o conceito de mutações e os tipos que podem ocorrer na espécie humana (Figura 2). Os conteúdos de genética são percebidos por diversos estudantes como uma temática desafiadora para compreender, devido à sua estrutura conceitual e à diversidade de termos científicos (ARAUJO; CARVALHO; LIMA., 2016). O uso de jogos didáticos como proposto por Pinto (2009) é uma abordagem eficiente, já que estabelece um ambiente motivador que possibilita a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizado. Rizzo (1998) afirma que o tipo de jogo oferecido na sala de aula contribui com o desenvolvimento de muitas habilidades específicas, como a atenção, disciplina, habilidades relacionadas a percepção e o autocontrole.

**Figura 2** Desenvolvimento de habilidades de se questionar sobre o que são Mutações e quais tipos podem ocorrer na espécie humana.

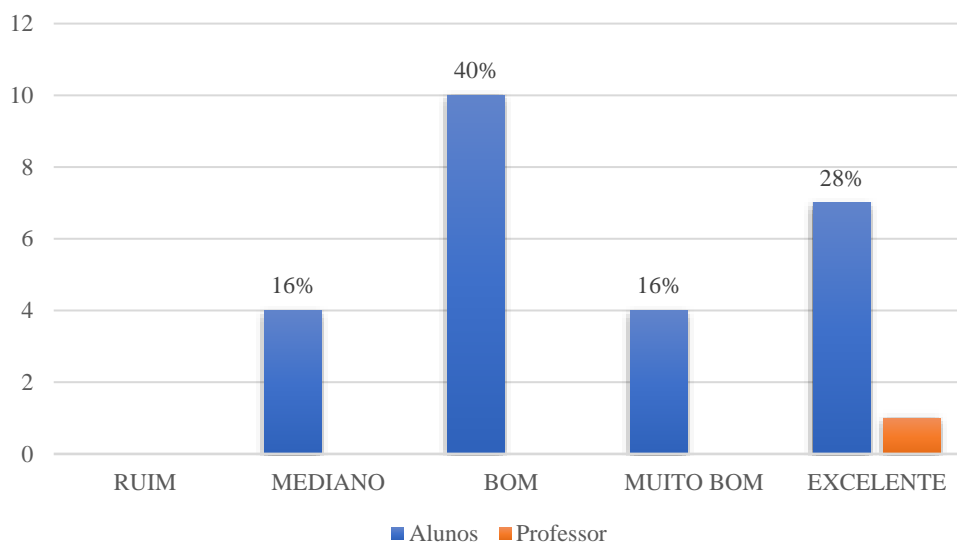


Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Ocorreu um bom estímulo, entre 40% dos entrevistados, relacionado ao estímulo de levantar conhecimentos prévios através da prática do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” (Figura 3), sendo que 28% dos entrevistados consideraram excelente a proposta do jogo (Figura 3). Conforme Campos, Bortoloto e Felício (2003), que afirmam que muitos conteúdos de Genética estão cada vez mais presentes no dia a dia social das pessoas, aparecendo em revistas, jornais, notícias e até mesmo em telenovelas e programas populares. No entanto, muitas vezes o assunto ainda é abordado de maneira teórica e convencional na sala de aula.

Visando melhorar essa realidade os jogos educativos se tornam parceiros no progresso psicossocial, pois estabelecem vínculos relevantes entre educadores e estudantes, permitindo a transmissão do saber de maneira mais envolvente e dinâmica. Fica evidente a importância de explorar alternativas que contribuam para o aprimoramento do processo educativo, especialmente em uma época em que o professor enfrenta constantemente ferramentas tecnológicas mais interessantes do que muitos dos métodos propostos em sala de aula.

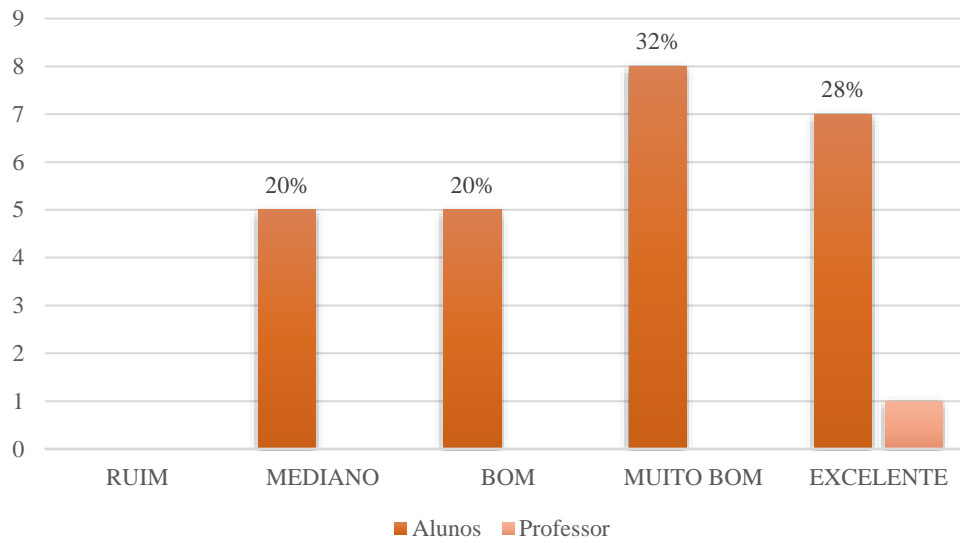
**Figura 3** - Estímulo de levantar conhecimentos prévios (“Se já havia tido contato antes com esse conteúdo em mídias sociais) através do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA”.



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

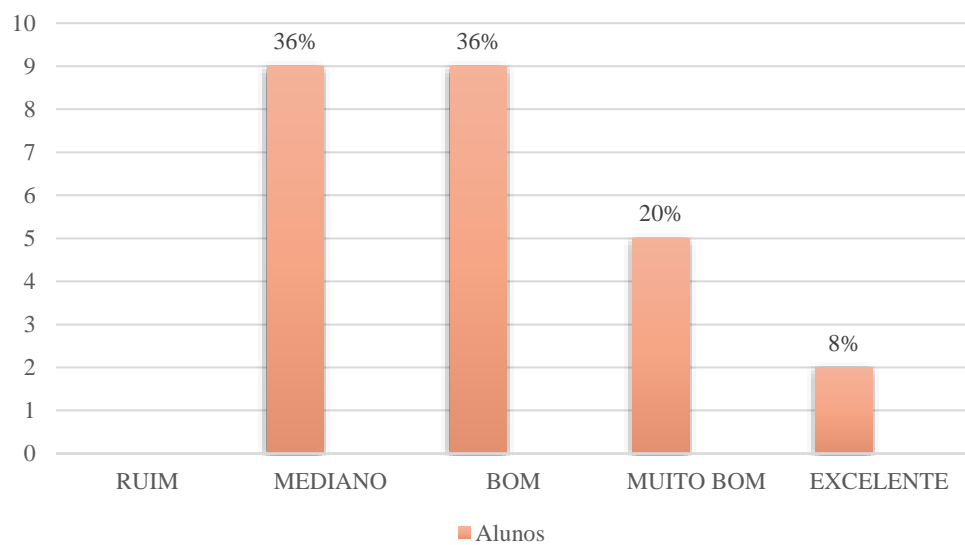
Os dados evidenciam que assuntos da área de genética quando apresentados na forma de jogos se tornam mais atrativos e interessantes, 32% dos entrevistados avaliaram o uso do jogo como Muito Bom (Figura 4) assim como proposto por Ferreira (2003) onde o autor observa que ao participarem de atividades lúdicas, os estudantes se sentem mais motivados a alcançar seus objetivos e se tornarem aprendizes mais habilidosos. Através da utilização desta ferramenta como um complemento à aula teórica foi possível notar que os alunos participaram mais ativamente da aula, contribuindo de forma positiva no processo de aprendizagem.

A utilização de jogos como recurso didático é tido por muitos autores (BARROS et al., 2010; MELO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2013) como um aliado no processo de ensino-aprendizagem, em seus trabalhos, os autores destacam que os jogos educativos são opções eficazes para abordar conteúdos mais complexos e ajudam a construir o conhecimento, em comparação ao modo tradicional de ensino. Ao mesmo tempo em que aumentam o interesse da turma pelo assunto abordado.

**Figura 4** - Uso de jogos didáticos na abordagem de conteúdos de genética.

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

O jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” apresentou mediano ou bom, para 36% dos entrevistados, grau de dificuldade para utilização ou entendimento (Figura 5). O jogo “Mira de Mutações Aneuplóides - MMA” é um jogo de perguntas e respostas, onde os alunos puderam contar com a ajuda de seus colegas para responderem as questões. Através da troca de conhecimento, esse tipo de jogo pode estimulá-los e demonstrar que esta é uma estratégia eficaz para manter a atenção dos alunos e auxiliar na aprendizagem do conteúdo proposto.

**Figura 5** - Grau de dificuldade do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA”

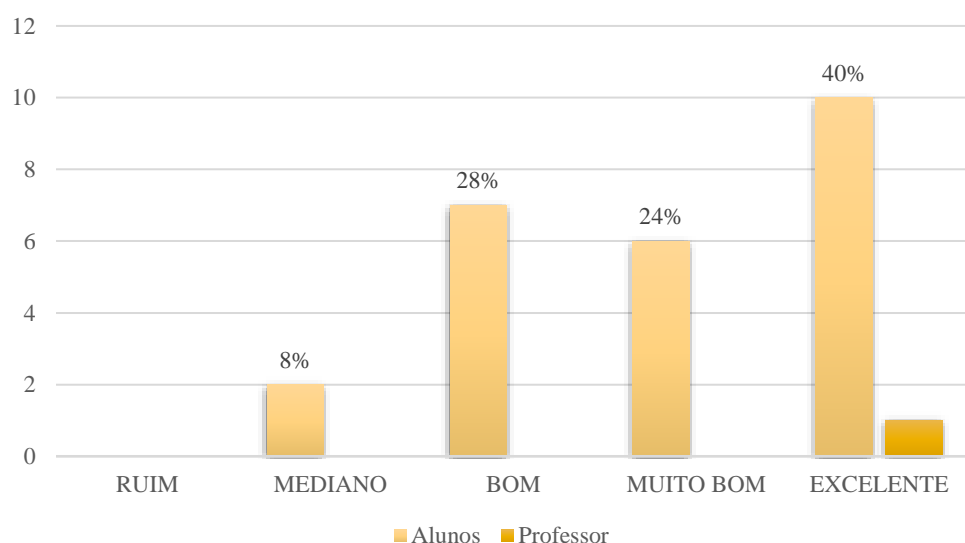
Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Em seu estudo sobre o desenvolvimento de jogos educativos como ferramenta didática, Legey et al., (2013) afirmam que na prática educacional, é fundamental selecionar e conduzir os jogos de forma estratégica, tornar essas atividades mais que apenas uma diversão. Dessa forma, é possível proporcionar aos alunos a oportunidade de superar uma simples tentativa e erro ao jogar.

É necessário que ao optar pelo uso de jogos na sala de aula o professor tenha objetivos bem definidos, a utilização desta ferramenta didática deve ter como foco a participação ativa do aluno na construção do próprio conhecimento. Esta prática faz com que sejam desenvolvidas várias habilidades e competências, como: saber trabalhar em equipe de forma colaborativa, ter mais autonomia e refletir sobre a tomada de decisões diante de situações desafiadoras (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Quando questionados sobre se o uso da metodologia de jogos, 40% dos entrevistados consideram como Excelente a proposta de ser mais presente nas aulas de Biologia (Figura 6), Edson-Chaves et al., (2015), corroboram com tais resultados ao afirmar que utilizar abordagens lúdicas para trabalhar conteúdos educacionais é uma forma agradável e natural de promover o processo de ensino e aprendizagem. Ao fugir um pouco das formas tradicionais de ensino, pode-se explorar a competição saudável para desenvolver aspectos cognitivos e sociais nos estudantes. Segundo os autores, os jogos são capazes de abordar princípios importantes, como o respeito às regras (tempo e ordem de jogar) e às pessoas, além de facilitar a expressão e a comunicação entre estudantes, professores e colegas, bem como o companheirismo.

**Figura 6** - O uso de jogos deveria ser mais presente nas aulas de Biologia.





O uso do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides -MMA” mostrou-se eficaz na sala de aula, pois foi notório o interesse dos alunos durante a apresentação do conteúdo na aula expositiva, além de promover a aprendizagem de conceitos importantes o jogo possibilitou que os alunos ficassem mais atentos e participativos. De acordo com Pereira et al., (2009) um jogo educativo é um material didático de apoio adicional que o professor pode utilizar de diversas maneiras em sala de aula. No ensino médio, ele pode ser usado como recurso para revisar os conteúdos antes das provas, como trabalho escolar, como parte das atividades em sala de aula para a abordagem dos conteúdos, e como uma ferramenta para avaliação dos alunos.

## 6. CONCLUSÃO

O jogo “Mira de Mutações Aneuplóides-MMA” é eficiente quando utilizado em sala de aula como recurso didático para aulas de Biologia por permitir que os alunos aprendam conceitos mais complexos de mutações gênicas e cromossômicas através de uma atividade lúdica e atrativa.

O baixo custo, aliado a facilidade de aplicação e utilização para diversas finalidades torna o jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA” como um importante recurso didático a ser adotado por professores que fogem da prática tradicional e que estejam dispostos a utilizar essa ferramenta para abordar conteúdos de mutações no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. S.; CARVALHO, B. A. P.; LIMA, M. M. O. A Genética no ensino médio: uma análise dos conhecimentos dos alunos de escolas públicas da rede estadual e federal em Floriano/PI. *In: CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO*, 11., 2016, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: IFAL, 2016.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, A. L.; JÚNIOR, A. J. V.; BITENCOURT, P. Uma experiência na produção de materiais didáticos por alunos do ensino médio: uma forma de aprendizagem ativa. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, 2010.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. 2006. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2. p. 135. 2006.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, v. 47, p. 35-48, 2003.
- CARABETTA, V. J. Uma investigação microgenética sobre a internalização de conceitos de biologia por alunos do ensino médio. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 111-127, jul./dez. 2010.
- DA CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 5, pág. e165953290-e165953290, 2020.
- DIESEL, A.; BALDEZ, S. A. L.; MARTINS, N. S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- FERREIRA, M. C. **O papel da prática reflexiva do professor: uma experiência de aprimoramento de jogos com questões de Física**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, São Paulo, 2003.
- GARDNER, H. *Frames of Mind*. New York: Basic Book. **Zimbardo, Psychologie**, 1983.
- GOLDBACH, T.; PAPOULA, N. R. P.; SARDINHA, R. C.; DYSARZ, F. P.; CAPILÉ, B. Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74. 2009.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**, 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019.
- LEGEY, A. P. MOL ACA; BARBOSA J. V; COUTINHO C. M. L. M. Desenvolvimento de jogos educativos como ferramenta didática: Um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências. **Revista Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 49-82, 2012.
- LEPIENSKI, L. M. Discussão e análise sobre os recursos didáticos no ensino de biologia e ciências na rede pública estadual do Paraná. **Dia a dia educação**, p. 400-4, 2008.

LIKERT, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n 140, p. 1-55.

LIMA, G; ROCHA. L; LOPES. G. Aplicação de jogos didáticos no ensino de genética. *In: IV FIPED Fórum internacional de Pedagogia*, 2012, Campina Grande/PB. **Anais [...]**. Campina Grande, 2012. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2012/47cafa7e90d06ab5cf75114d5a970dcc\\_1996.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2012/47cafa7e90d06ab5cf75114d5a970dcc_1996.pdf). Acesso em: 05 out. 2022.

LIMA, A. B. *et al.*. O jogo “detetive” como ferramenta pedagógica à educação ambiental no currículo do ensino de biologia. **Rev SBEnBio**, n.7, p. 3015-323, 2014.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; DE ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MELO, C. L. et al. “Microcaminhos”: uma proposta lúdica de ensino. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 14, n. 2, p. 63-67, 2014.

MELO, A. C. A.; ÁVILA, T. M.; SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 9, n. 1, 2017.

MESSEDER NETO, H. S. O jogo é a excalibur para o ensino de ciências?: apontamentos para pensar o lúdico no ensino de conceitos e na formação do professor. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 77-91, 2019.

MOURA, J.; DEUS, M. S. M.; GONÇALVES, N.; PERON, A. P. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque na genética, das escolas públicas no Brasil –breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

OLIVEIRA, D. A. de; GHEDIN, E.; SOUZA, J. M. de. O jogo de perguntas e respostas como recurso didático-pedagógico no desenvolvimento do raciocínio lógico enquanto processo de ensino aprendizagem de conteúdos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2013, p. 1-8, 2013.

PARANÁ, **Secretaria do Estado de Educação**. Diretrizes Curriculares de Biologia para o ensino médio do Paraná. Curitiba, 2008.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. **Anais do VII ENPEC**, p. 1-12, 2009.

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. 2009. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2009.

POZO, J. I. CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIZZO, G. O Método Natural de Alfabetização. *In: Alfabetização Natural*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, p. 33-129, 1988.

VILELA, M. R. **A produção de atividades experimentais em genética no ensino médio**. 2007. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, p. 149-166, 2017.

## ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Uso de jogo didático como ferramenta facilitadora para o ensino de Biologia.

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada de o uso de jogo didático como ferramenta facilitadora no ensino de Biologia, que se refere a um projeto de pesquisa desenvolvido pelo(a) estudante Ana Paula de Sousa Alves, da Universidade Federal do Maranhão, orientados(as) pelo(a) professor(a) Dr. Jardel Oliveira Santos/Orientador. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do uso do jogo “Mira de Mutações Aneuploides – MMA” como uma ferramenta pedagógica na aprendizagem de conteúdos sobre mutações gênicas e cromossômicas, no ensino de Biologia. Sua forma de participação consiste em um questionário composto de perguntas fechadas relacionadas ao uso dos jogos como um recurso pedagógico e as contribuições na aprendizagem significativa. Será feito um levantamento através da aplicação do jogo durante o período de pesquisa e fundamentação teórica. Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa, o que garante seu anonimato. Não será cobrado nada; não haverá gastos nem riscos na sua participação neste estudo; não estão previstos ressarcimentos ou indenizações; não haverá benefícios imediatos na sua participação. Os resultados contribuirão para analisar o uso dos jogos didáticos na sala de aula mais especificamente nos conteúdos de genética para melhor contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Biologia no Ensino Médio. Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que você poderá se recusar a participar ou retirar seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim o preferir. Desde já, agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Li e compreendi este termo de consentimento, portanto, concordo em participar com voluntário da pesquisa. ( ) Sim ( ) Não

Chapadinha, MA, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## ANEXO B – Questionário Diagnóstico

USO DE JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA

Idade:

Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )

1ª) Você já ouviu o termo mutações?

Sim ( ) Não ( )

2ª) Você sabe o conceito de mutações?

Sim ( ) Não ( )

3ª) Você saberia dizer quais são os tipos de mutações?

Sim ( ) Não ( )

4ª) Você sabe alguma síndrome causada por mutação?

Sim ( ) Não ( )

5ª) Você sabe o que é uma Aneuploidia?

Sim ( ) Não ( )

## ANEXO C – Perguntas do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides – MMA”

Qual o conceito de mutação?

O que é uma Aneuploidia?

Quais são os tipos de mutações?

Cite uma mutação comum no cromossomo 21.

Cite uma característica comum de uma pessoa que possui síndrome de Down.

Cite uma alteração genética que pode ocorrer com a monossomia do cromossomo X.

A síndrome de Patau é uma alteração genética, causada pela trissomia de cromossomo. Cite qual é este cromossomo.

Cite uma característica comum de uma pessoa que possui síndrome de Patau.

A síndrome de Edwards é causada pela trissomia de qual cromossomo?

Cite uma característica comum da síndrome de Edwards.

Quais os tipos de mutações cromossômicas?

O que é uma mutação numérica?

A monossomia do cromossomo X forma uma determinada síndrome, qual é esta síndrome?

É uma condição genética caracterizada pela presença de uma cópia extra do cromossomo X em indivíduos do sexo masculino.

Estatura grande, órgãos sexuais pequenos e seios desenvolvidos. Essas são características de qual síndrome?

Cite uma característica da síndrome do duplo Y.



## ANEXO D – Questionário Avaliativo

Este questionário é referente ao projeto de pesquisa, cujo tema é: Uso de jogo didático como ferramenta facilitadora para o ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos

Cursista: Ana Paula de Sousa Alves

Conforme as afirmações, marque a opção que melhor representa o uso do jogo “Mira de Mutações Aneuplóides- MMA” como um recurso didático facilitador da aprendizagem.

1 Você foi estimulado a desenvolver a habilidades de se questionar sobre o que são Mutações e quais tipos podem ocorrer na espécie humana.

RUIM ( ), MEDIANO ( ); BOM ( ); MUITO BOM ( ) EXCELENTE ( )

2 Você foi estimulado a levantar conhecimentos prévios (“Se já havia tido contato antes com esse conteúdo em filmes, series ou pela internet”) através da prática desse jogo.

RUIM ( ), MEDIANO ( ); BOM ( ); MUITO BOM ( ) EXCELENTE ( )

3 Os assuntos da área de Genética são interessantes quando são apresentados na forma de jogos.

RUIM ( ), MEDIANO ( ); BOM ( ); MUITO BOM ( ) EXCELENTE ( )

4 Qual o grau de dificuldade do jogo “Mira de Mutações Aneuploides- MMA”?

RUIM ( ), MEDIANO ( ); BOM ( ); MUITO BOM ( ) EXCELENTE ( )

5 Você gostaria que essa metodologia de jogos fosse mais presente nas aulas de Biologia.

RUIM ( ), MEDIANO ( ); BOM ( ); MUITO BOM ( ) EXCELENTE ( )