



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



ELISVAN VIEIRA BORGES

**PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM JOGOS LÚDICOS PARA O
ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**

João Pessoa
2020

ELISVAN VIEIRA BORGES

**PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM JOGOS LÚDICOS PARA O
ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Linha de pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia
Macroprojeto: Novas Práticas e Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia

Orientadora: Dra. Naila Francis Paulo de Oliveira.

ELISVAN VIEIRA BORGES

**PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM JOGOS LÚDICOS PARA O
ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 29/10/2020

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dra. Naila Francis Paulo de Oliveira – DBM/CCEN/UFPB
Orientadora



Prof. Dra. Darlene Camati Persuhn – DBM/CCEN/UFPB
Avaliadora Interna

Prof. Dr. Luis Fernando Marques dos Santos – DBM/CCEN/UFPB
Avaliador Externo

Prof. Dra. Cristina Wide Pissetti – DPOG/CCS/UFPB
Membro Suplente

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Mestrando: Elisvan Vieira Borges

Título do TCM: Produção de uma Sequência Didática com Jogos Lúdicos para o Ensino de Genética no Ensino Médio

Data da defesa:

Durante dois anos de estudos com aulas presenciais e na plataforma *Moodle*, o Profbio me proporcionou um retorno para os estudos mais profundos da Biologia e, principalmente me fez repensar toda a minha prática em sala de aula. Foram muitos desafios, entre eles conciliar as aulas numa escola de ensino integral com as atividades do mestrado. Porém, hoje compreendo o sentido de estar dentro de sala, enquanto se faz esse curso. Com esse mestrado constatei o quanto é necessário trabalhar com o ensino por investigação e promover o protagonismo dos alunos, alinhando o conteúdo do livro didático com a realidade dos estudantes, e assim, promover atividades que estimule a resolução de problemas, a argumentação, a comunicação e interação em grupo. Desde a elaboração e aplicação da primeira sequência didática comecei a refletir durante o planejamento das aulas quais estratégias devo utilizar para que possa promover uma melhor compreensão do conteúdo, e que façam os alunos pensar, debater, relacionar e construir seu próprio conhecimento. Dessa forma, inseri em todas as minhas aulas sondagens, a fim de saber os conhecimentos prévios dos estudantes e fazer a ligação do tema com o cotidiano. Sempre que possível estou fazendo uso de metodologias ativas, como por exemplo, a produção de modelos e esquemas, mapas mentais e jogos, que são atividades autorreguladas, nas quais, os alunos são autônomos para o seu desenvolvimento e o professor mediador. Um dos episódios mais marcantes, foi o desempenho satisfatório na avaliação, em que apenas dois alunos ficaram para recuperação, fato que não acontecia quanto era ministrado apenas as aulas expositivas e dialogadas. Esse resultado positivo se deve ao uso de uma sequência didática promovida pelo Profbio. Assim, pude comprovar que o uso de práticas inovadoras favorece a capacidade na aprendizagem dos alunos. E foi durante uma reunião de planejamento de área da escola que leciono que pude relatar sobre novas práticas que comecei a utilizar e os resultados positivos nas aulas e atividades. Portanto, a formação que recebi no Profbio/UFPB, dos conteúdos programáticos, das práticas experimentais e das modalidades pedagógicas me despertou e fortaleceu a ser um profissional mais qualificado e também dedicado com a minha profissão, e como isso, levo ensinamentos que servem para minha vida pessoal e profissional. Muito obrigado a todos do Profbio!

Elisvan Vieira Borges

Assinatura do Mestrando

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus que me deu sabedoria e fé para terminar esse trabalho. E em especial a minha mãe e demais familiares, a minha esposa, amigos e alunos que me fortaleceram e fizeram parte dessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Mais uma etapa da minha vida está sendo concluída. Foram muitos os desafios, porém, o mais importante foi o conhecimento adquirido durante esses dois anos. Assim, quero agradecer a todos que de forma direta ou indireta fizeram parte dessa fase.

Agradeço principalmente a Deus e a Nossa Senhora Virgem dos Pobres, que sempre me fortaleceu, me dando sabedoria, saúde e coragem para continuar a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, Eduardo e Hosana que nunca mediram esforços para que continuasse meus estudos, e demais familiares que sempre torceram por minhas conquistas.

A todos os meus professores do Profbio/UFPB que me estimularam para a busca da capacidade cognitiva e um ensino investigativo, e fizeram obter novos conhecimentos durante esses dois anos: Rivete, Arisdélia, Fátima, Fabíola, Carla, Temilce, Bruno, George, Anabelle, Alexandre, Eliete, Denise, Thiago, Pedro, Rubens, Sarah, Creão, Luis e tantos outros. Agradeço pelas contribuições das professoras Darlene e Marcia que sempre deram inserções para enriquecer este trabalho. E de forma especial a minha orientadora Naila pela paciência, persistência e dedicação para comigo para que chegasse à conclusão dessa pesquisa.

Ao professor Gerson pelos ensinamentos sobre os preenchimentos de formulários no comitê de ética e pesquisa.

Aos meus colegas de turma, carona e trabalhos, Alerson, Cristina e Silvia, e a todos os companheiros da turma 2018.1.

Aos meus alunos, aos meus colegas de trabalho e a gestão da Escola Cidadã Integral Técnica Monsenhor José da Silva Coutinho pela ajuda e incentivo para realização desse trabalho.

A minha esposa Jeisiany por ser uma incentivadora e companheira em todos os momentos, e que sempre acreditou em mim.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram de alguma forma e que torceram para que eu estivesse concluindo mais essa etapa da minha vida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

ÉPIGRAFE

Oração de Nossa Senhora Virgem dos Pobres

Maria, Virgem dos Pobres, tu és bendita entre todas as mulheres e bendito é Deus, Nosso Pai, que te enviou até nós.

Tu serás sempre para nós o que revelou em Banneux: A intercessora de todas as graças, a Mãe do Salvador, Mãe de Deus, Mãe poderosa que ama aos pobres e a toda a humanidade.

Aquela que alivia o sofrimento e salva os indivíduos e as obras deles.

A Rainha e a Mãe de todas as nações, que veio até nós para conduzir os que se deixarem guiar por Ti até Jesus, Verdadeira e única Fonte da Vida Eterna.

Por isso te rogamos Santa Virgem dos Pobres: Nos leve até Jesus, fonte de toda a graça.

Salve as Nações. Alivie os enfermos. Alivie a dor. Rogue a Deus por cada um de nós. Encha nossas vidas de abundância e de paz de espírito.

Bendiga-nos, oh, Virgem dos Pobres (fazer o sinal da cruz)
Mãe do Salvador, Mãe de Deus, te damos graças.

Amém.

RESUMO

É notório que alguns termos da genética, como fenótipo, cromossomos homólogos, heterozigoto, alelos dominantes, entre outros, são de difícil compreensão por parte dos alunos. Assim, para que haja um maior interesse e compreensão dos conceitos abordados em Biologia, o professor deve promover metodologias diferenciadas além das aulas expositivas e dialogadas, para que promova o protagonismo e as habilidades cognitivas dos discentes. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi desenvolver uma sequência didática utilizando jogos como instrumento facilitador para o ensino-aprendizagem dos conceitos básicos em genética. Essa pesquisa ocorreu no ano de 2019 com uma turma da 3ª série do ensino médio integral, constituída por 22 alunos, em uma escola pública estadual do município de Esperança-PB. Para esse relato de intervenção didática que se enquadra na pesquisa-ação, utilizando como método científico a abordagem qualitativa e quantitativa dos resultados por meio da utilização de questionários, observação participante e revisão bibliográfica foram utilizadas 27 aulas de 50 minutos. Uma semana após a execução das aulas expositivas e dialogadas foi aplicado aos alunos um questionário pré-teste com questões objetivas e discursivas. O resultado revelou que dentre os participantes da pesquisa, as aulas tradicionais não foram suficientes para garantir a compreensão dos estudantes sobre os conceitos básicos em genética. Em outra etapa, a sala foi dividida em cinco grupos, e cada um recebeu o roteiro investigativo para orientar a confecção de jogos lúdicos. Nessa fase, o professor atuou como mediador e os alunos como protagonistas, por meio de leituras, pesquisas, discussão, criatividade e interação. Assim, foram produzidos cinco jogos: Memorizando Geneticamente; Show da Genética, Genética Lúdica, Mix da Genética e Trilha genética com descrição e regras. Cada equipe fez a apresentação de seu jogo, e em seguida um momento de interação com a turma. Na fase final, foi aplicado um questionário de percepção via plataforma *Google*, que mostrou a aceitação dos alunos por essa atividade, e um melhor desempenho na aprendizagem. Como produto desse trabalho, foi elaborada uma Sequência Didática de cunho investigativo utilizando como estratégia didática a produção de jogos, que pode ser usada e adaptada para professores de Biologia e de outras áreas. Conclui-se que, o uso de jogos em sala de aula foi de extrema relevância, uma vez que, por meio dessa prática lúdica foi possível estimular a comunicação, a argumentação e a resolução de problemas, dentro da sala de aula, bem como, foram incitadas o protagonismo e a capacidade cognitiva dos alunos.

Palavras – chave: Sequência Didática. Jogos Lúdicos. Termos Genéticos. Protagonismo.

ABSTRACT

It is clear that some terms of genetics, such as phenotype, homologous chromosomes, heterozygote, dominant alleles, among others, are difficult for students to understand. Thus, in order for there to be greater interest and understanding of the concepts covered in Biology, the teacher must promote different methodologies in addition to the expository and dialogued classes, so that it promotes the protagonism and the cognitive skills of the students. Thus, the objective of this study was to develop a didactic sequence using games as a facilitating tool for teaching and learning the basic concepts in genetics. This research took place in the year 2019 with a class of the 3rd grade of integral high school, consisting of 22 students, in a state public school in the municipality of Esperança-PB. For this report of didactic intervention that fits in the action research, using as a scientific method the qualitative and quantitative approach of the results through the use of questionnaires, participant observation and bibliographic review, 27 classes of 50 minutes were used. One week after the execution of the lectures and dialogues, a pre-test questionnaire with objective and discursive questions was applied to the students. The result revealed that among the research participants, traditional classes were not enough to guarantee students' understanding of basic concepts in genetics. In another stage, the room was divided into five groups, and each received an investigative script to guide the making of playful games. In this phase, the teacher acted as a mediator and the students as protagonists, through readings, research, discussion, creativity and interaction. Thus, five games were produced: Memorizando Genética; Show of Genetics, Playful Genetics, Mix of Genetics and Genetic trail with description and rules. Each team presented their game, followed by a moment of interaction with the class. In the final phase, a perception questionnaire was applied via the Google platform, which showed the acceptance of students for this activity, and a better performance in learning. As a product of this work, a Didactic Sequence of an investigative nature was elaborated using the production of games as a didactic strategy, which can be used and adapted for teachers of Biology and other areas. It is concluded that the use of games in the classroom was extremely relevant, since, through this playful practice it was possible to stimulate communication, argumentation and problem solving, within the classroom, as well as, the protagonism and the cognitive capacity of the students were encouraged.

Keywords: Didactic Sequence. Playful Games. Genetic Terms. Protagonism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 -	Prédio da escola que foi realizada a pesquisa.	13
Figura 02 -	Alunos respondendo o pré-teste.	18
Figura 03 -	Alunos durante a produção dos jogos na sala.	26
Figura 04 -	Alunos durante a produção dos jogos no pátio.	26
Figura 05 -	Alunos durante a produção dos jogos no pátio.	27
Figura 06 -	Apresentação do jogo Memorizando Geneticamente.	28
Figura 07 -	Jogo Show da Genética.	29
Figura 08 -	Apresentação do jogo Genética Lúdica.	29
Figura 09 -	Apresentação do jogo Mix da Genética.	30
Figura 10 -	Jogo Trilha Genética.	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 -	Etapas das ações da sequência didática.	14
Quadro 02 -	Temas das questões do pré-teste.	14

LISTA DE TABELA

Tabela 01 -	Dados demográficos da população estudada abordadas nas questões 01 e 02 do pré-teste.	18
-------------	---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 -	Dados das respostas da população estudada abordadas nas questões 03, 05, 07, 09 e 11 do pré-teste.	19
Gráfico 02 -	Dados das respostas da população estudada abordadas nas questões 04, 06, 08, 10 e 12 do pré-teste.	20
Gráfico 03 -	Frequência de respostas sobre a percepção dos alunos sobre a elaboração e uso de jogos lúdicos durante as aulas.	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1	A Biologia e os Desafios de Ensinar Genética	6
2.2	Estratégias Metodológicas Inovadoras	7
3	OBJETIVOS	11
4	METODOLOGIA	12
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICES	42
	ANEXOS	60

1 INTRODUÇÃO

Diante do grande número de informações que os alunos recebem diariamente na escola, grande parte delas não são assimiladas de forma adequada e muitas vezes aceitas sem nenhum questionamento. Além disso, o predomínio da metodologia baseada em aulas expositivas faz com que os estudantes percam o interesse pelas aulas, passando a decorar as informações repassadas pelo professor para obter a aprovação (BRÃO e PEREIRA, 2015, p.56). Porém, segundo Goldbach et al. (2013, p.1566) da década de 50 até os dias atuais, a educação brasileira vem utilizando estratégias inovadoras para o ensino de Biologia, a fim de dinamizar e favorecer a construção do conhecimento em sala de aula.

O ensino de um modo geral é uma forma sistemática de transmissão de conhecimentos empregada como forma de instruir os indivíduos (MASCARENHAS et al., 2016, p.6). Para Krasilchik (2016, p.13) dentre os objetivos do ensino do componente curricular de Biologia está a formação de um indivíduo que conheça os termos biológicos e seja capaz de aplicá-los ao seu cotidiano, além de conhecer a importância da ciência para a sociedade. Segundo Silva e Freire (2013), o ensino de genética é julgado como sendo de difícil aprendizagem e de complicado entendimento, devido ao seu caráter abstrato.

Goldbach et al. (2013, p.1567) constata que os conteúdos de genética vêm sendo desenvolvido dentro das escolas de forma fragmentada e pouco contextualizada, acarretando problemas de compreensão significativa do tema pelos alunos. Para Campos et al. (2003, p.49), a falta de compreensão se deve em sua maioria, pela abordagem tradicional do processo educativo, que provocam a dissociação entre conteúdo e a realidade, bem como a memorização do mesmo.

Em suma, como relatado acima, o ensino de genética é encarado pelos estudantes da terceira série do ensino médio como um conteúdo de difícil compreensão, uma vez que abordam cálculos, termos complexos e temas não práticos. Os livros didáticos dificilmente apresentam alguma atividade prática e/ou experimental sobre os temas propostos. Em adição, o conteúdo é explorado de forma fragmentada não promovendo muitas vezes uma interação com outros temas da Biologia. Dessa forma, o professor deve buscar alternativas para minimizar essa situação. Será que a utilização de jogos didáticos pode facilitar o aprendizado dos alunos em relação aos conceitos básicos em genética?

A utilização de jogos didáticos surge como uma forma de suprimir as brechas deixadas pelas aulas expositivas e dialogadas. Segundo Campos et al. (2003, p.47-48) a utilização de

jogos didáticos é uma opção viável e interessante, pois favorece a construção do conhecimento pelo próprio aluno tanto de forma individual, como em um trabalho em grupo.

De acordo com Lima et al. (2012, p.3), “o jogo didático possibilita que o professor seja o condutor e o estimulador da aprendizagem”, e ainda, o autor acrescenta que o jogo didático é uma alternativa para ajudar o aluno a fixar e compreender melhor os conceitos científicos de forma divertida e pedagógica. Para Boller e Kapp (2018, p. 41) “Os jogos de aprendizagem são eficientes quando se deseja imergir o jogador dentro de um determinado conteúdo e de uma experiência, e oferecer-lhe uma vivência abstrata para ensinar-lhe conceitos e ideias.”

Segundo Miranda (2002, p.22), a atividade lúdica é um instrumento onde ocorrem experiências inteligentes e reflexivas. Com ela é possível desenvolver a socialização, a afeição, a motivação, a criatividade e a cognição, proporcionando um aprendizado que desenvolva as potencialidades e habilidades dos alunos. Fialho (2011, p.16) corrobora com a ideia de que a exploração do aspecto lúdico facilita a elaboração de conceitos e no reforço de conteúdos, além de estimular imaginação, competição e cooperação entre os alunos.

A escolha desse tema vem da inquietação do professor de Biologia da rede pública estadual, sobre a dificuldade de assimilação por parte dos alunos sobre determinados termos e conteúdos de genética abordados na terceira série do ensino médio. Portanto, o objetivo desse trabalho foi produzir uma sequência didática utilizando como estratégia metodológica a construção de jogos lúdicos, que facilitassem a compreensão de conceitos em Genética. Essa estratégia promove a atuação dos alunos como protagonistas durante todo o processo de elaboração, formato, nomeação e definição de regras do jogo, e o professor opera apenas como mediador. Dessa forma, essas ações contemplam o que é previsto nas competências gerais da Base Nacional Curricular Comum (BNCC): a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (BRASIL, 2017 p. 9).

Para que o ensino de Biologia se torne relevante e atrativo para os alunos, se faz necessário tornar o discente o sujeito fundamental na construção do conhecimento e o professor como mediador de todo o processo, utilizando diferentes estratégias de repassar o conteúdo (ALVES, et al. 2015, p.12468). Desse modo, Temp (2011, p. 15) salienta a importância que os conceitos de Genética sejam compreendidos, e para isso, a autora sugere que o professor deve adotar em suas aulas novas metodologias, que promovam prazer e eficiência para o aprendizado do aluno.

Como o aluno é participante efetivo da construção de seu material de estudo, a produção e a utilização de jogos didáticos têm a função de contribuir no desenvolvimento de habilidades cognitivas garantindo melhor desempenho nas atividades relacionadas com a genética. Dessa maneira, temos como hipóteses:

- A utilização de jogos lúdicos facilita o ensino de genética;
- O jogo didático fornece informações que preenche a deficiência no ensino de genética;
- O uso de jogos pedagógicos estimula diversas habilidades, como a criatividade, cooperação, investigação e aplicação do conhecimento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Biologia e os Desafios de Ensinar Genética

De maneira geral, os conteúdos trabalhados pelos professores nas aulas de Biologia são ministrados de forma fragmentada e descontextualizada, prejudicando a formação integral e o conhecimento científico dos estudantes (PECHLIYE, 2018, p. 20). Além disso, grande parte dos professores escolhem replicar o conteúdo proposto no livro didático. Segundo Moran (2018, p. 21) o professor desempenha um papel muito mais complexo. Pois, não está centrado só em transmitir informações de uma área específica. Para o autor, o educador é: “principalmente *designer* de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos.”

“Mesmo com variações, o ensino médio ainda é feito de forma descritiva, com excesso de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das estruturas. Contribui bastante para reforçar um ensino médio teórico, enciclopédico, que estimula a passividade, o exame vestibular que exige conhecimentos fragmentados e irrelevantes” (KRASILCHIK, 2016, p.18).

No livro didático de Amabis e Martho (2016, p. 13), a Genética é descrita como a área da Biologia que estuda a herança biológica, que consiste na transmissão das características hereditárias de pais para filhos ao longo das gerações. Porém, sabe-se que os conteúdos desse campo da Biologia são muitos complexos e vão além do estudo da herança biológica.

Muitos autores como Lima et al. (2012, p.4) e Mascarenhas et al. (2016, p.9) relatam que os conceitos de genética são geralmente de difícil assimilação, dessa forma, são necessárias práticas inovadoras que venham facilitar a compressão desse tema, além de estabelecer uma relação entre a teoria e prática. Moura et al. (2013, p.168) alertam que grande parte dos estudantes não contextualiza o ensino de Biologia com a sua realidade, principalmente quando os conteúdos são de genética. Ainda, de acordo com os autores os temas de genética na educação básica pública, muitas vezes, são considerados difíceis e desinteressantes, não permitindo ao aluno fazer a correlação entre temas interligados.

Brão e Pereira (2015, p.59) também consideram que a Genética tem se caracterizado com uma área que apresenta grandes carências provenientes das dificuldades enfrentadas por estudantes e professores durante o processo de ensino-aprendizagem. Para as autoras, é necessário adotar atividades diferenciadas que possibilitem ao aluno maior compreensão e, se possível, de forma mais agradável. Porém, Temp (2011, p. 23) relata que para aprender e

ensinar genética, aluno e professor devem possuir ampla capacidade de abstrair conceitos e conhecimentos de cálculos de probabilidade, além de saber interpretar, extrair dados de um problema e conseguir relacionar diferentes temas de biologia.

Campos et al. (2003, p.49) relatam a dificuldade dos alunos em compreender e relacionar os conceitos biológicos com os conhecimentos prévios:

A compreensão dos conceitos é gradual e sempre existem esforços dos alunos e, para que a compreensão seja melhorada cada vez que entra um novo contato com o conceito, entendemos que, para o aluno aprender um determinado conceito, ele deve relacioná-lo aos conhecimentos prévios que possui. Essa relação é complexa, mas de um modo geral, podemos considerar que quando ela acontece, ocorre uma aprendizagem significativa, ou seja, o aluno consegue assimilar o material novo aos seus conhecimentos prévios por causa do desequilíbrio e do conflito provocados pela nova informação a que entrou em contato; o que pode levar à mudanças conceituais dos conhecimentos prévios (CAMPOS et al., 2003, p.48).

Segundo Alves et al. (2015, p. 12474) um dos motivos dessas dificuldades é devido ao uso do livro didático como principal fonte de conhecimento e recurso para questionamentos, exercícios e provas. Para Temp (2011, p.28; 30), o livro didático continua sendo o recurso mais utilizado em sala de aula, porém, muitas vezes o seu uso é realizado como um guia para o ensino e um manual que deve ser lido e respondido por alunos e professores. Por ser um material rico em concepções, o livro didático deveria apresentar um conteúdo contextualizado aproximando o tema ao dia a dia do aluno. No entanto, Scarpa e Silva (2018, p. 136) expõem que ainda são poucas as iniciativas que contemplam os conteúdos de Biologia do currículo de Ciências de maneira investigativa, e isso, reflete nas dificuldades que os alunos encontram para compreender o conhecimento biológico.

Dessa maneira, Moura et al. (2013, p. 171) recomendam que para um bom ensino de Genética, é necessário que os professores tenham a sua disposição, recursos didáticos que proporcionem a relação teoria e prática, pois, a falta desses recursos pode colaborar para uma formação deficiente dos conceitos e incompreensão dos conteúdos.

2. 2 Estratégias Metodológicas Inovadoras

Segundo Pechliye (2018, p. 20) as sequências didáticas podem ser utilizadas no sentido de diminuir a fragmentação e aumentar a contextualização dos conteúdos, no entanto, a autora alerta que essas estratégias não podem ser entendidas apenas como método, pois, não são a solução para os problemas, e por isso, não podem ser encaradas como receitas de sucesso. É o que ratifica Zabala (1998, p. 54) ao dizer que deve-se: “introduzir nas diferentes

formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas.” Ou seja, a sequência didática é um dos recursos pedagógicos de ensino que pode vir a favorecer melhoras na aprendizagem.

Alguns conteúdos da Biologia apresentam um grau maior de dificuldade para o ensino por investigação a partir de atividades práticas ou experimentais. Segundo Scarpa e Silva (2018, p. 139) uma atividade investigativa não precisa necessariamente ser originada de um experimento. Pois, segundo as autoras, dependendo da pergunta inicial, os dados podem ser coletados a partir de observações do mundo, de comparações entre fenômenos de fontes de pesquisas diversas (livros, internet, filmes), de jogos ou simulações. Assim, o ensino por investigação é uma atividade coletiva, na qual os alunos têm um papel ativo e o professor atua como mediador de todo o processo (SCARPA e SILVA, 2018, p. 132).

Para Krasilchik (2016, p.15) a escola deve inserir dentro do seu currículo, o incremento de formar cidadãos. E ainda, segundo a autora, “a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso foi feito.” Por isso, os conteúdos devem ser interligados com a realidade dos alunos.

Segundo o documento normativo da BNCC da área de Ciências da Natureza, no ensino médio a abordagem investigativa deve:

promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (BRASIL, 2017, p. 551).

Scarpa e Silva (2018, p. 149) concordam que o uso do processo investigativo nas aulas pode fazer os alunos enxergarem conteúdos específicos da Biologia de forma mais integrada, relevante e contextualizada, contribuindo com o desenvolvimento de habilidades envolvidas no fazer científico, e assim, colaborando para a alfabetização científica.

As novas gerações convivem no dia a dia com uma cultura baseada em jogos e, pequenas ludificações do cotidiano, possibilitam tornar essa experiência mais sedutora (LA CARRETTA, 2018, p.154). O autor ainda afirma que “um produto gerado exatamente para promover a educação e a retórica do conteúdo seria uma das soluções para uma demanda cada vez maior de canais de comunicação com as gerações mais jovens”, e que tendem a ter resistência ao aprendizado por meio das técnicas tradicionais de ensino.

Os autores Boller e Kapp (2018, p. 14) explicam que o jogo é uma atividade que possui objetivos, desafios, regras, interatividade e mecanismos de *feedback*, e assim, resulta em uma quantidade mensurável de resultados que de forma geral promovem uma reação emocional nos jogadores. Gomes e Rocha (2014, p.4837), reforçam essa ideia, ao afirmar que o jogo didático é considerado um método para alcançar a aprendizagem de determinado conteúdo. E ainda, segundo os autores, “ele oferece mais condições para o professor despertar o interesse e entendimento de sua matéria perante os alunos.” Com o uso do jogo, os estudantes podem fazer associações, apreciações, aumentar sua capacidade cognitiva, exercitar a interação e expressão com os demais alunos, e até mesmo estabelecer alguns conceitos em relação ao componente curricular.

Vários estudos demonstram que os jogos lúdicos são uma estratégia positiva para ensinar e aprender. Krasilchik (2016, p.92) afirma que os jogos são considerados simulações simples, cuja função é ajudar a memorizar fatos e conceitos; Bordenave e Pereira (2015, p.254) afirmam que os jogos didáticos são atividades que fornecem ao aluno oportunidades de desenvolver qualidades inerentes ao cunho científico. Já Moran (2018, p. 4) considera os jogos como uma metodologia ativa, uma vez que é uma estratégia de ensino centrada na participação efetiva dos alunos e que promove a construção do processo de aprendizagem de forma flexiva, interligada e híbrida. Os autores Boller e Kapp (2018, p. 42), afirmam que os jogos são ferramentas eficientes e efetivas para o ensino, nos quais os participantes aprendem.

Para Almeida (2014, p.8) a educação lúdica é uma opção que pode quebrar paradigmas do ensino tradicional, e o professor que tiver conhecimentos das teorias e práticas dos jogos pedagógicos assume um papel de guia, construtor de conhecimentos e dinamizador das aulas. Martinez et al (2008, p.24) concorda com essa concepção ao explicar que “o jogo é uma importante ferramenta educacional, com a possibilidade de auxiliar os processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, nos diferentes níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento.” Dessa forma, o jogo didático pode auxiliar no desempenho dos estudantes nos diferentes conteúdos.

A autora Kishimoto (1998, p.19), alerta que os jogos didáticos devem estar em equilíbrio contínuo com o processo de ensino-aprendizagem. Para a autora, quando a função lúdica predomina, ou quando, de forma contrária, o papel educativo elimina toda a diversão, restando apenas o ensino, o jogo perde a sua função. De acordo com Santos (2014, p. 15; 17) o ato de brincar deve ser incorporado à educação como algo que pode desencadear um processo permanente de educar, pois motiva os alunos para a construção do conhecimento. Porém, o autor chama atenção para que essas atividades lúdicas não sejam usadas apenas para

recreação ou como técnica pedagógica, pois para ser uma intervenção psicopedagógica é necessária que seja planejada dentro da sistematização do ensino e com respaldo teóricos.

Ensinar através do lúdico é ver como o brincar na escola pode ser diferenciado dependendo dos contextos e situações; é buscar novas formas de trabalhar as informações; é ter novos paradigmas para a educação; é deixar modismo; é atribuir sentido e significado às ações educacionais; é contextualizar as brincadeiras com a vida e com o espaço no qual os alunos se inserem. Portanto, o brincar é uma ferramenta a mais que o educador pode lançar mão para favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos, proporcionando um ambiente escolar planejado e enriquecido, que possibilite a vivência das emoções, os processos de descoberta, a curiosidade e o encantamento, os quais favorecem as bases para a construção do conhecimento (SANTOS, 2014, p. 7).

De acordo com o trabalho de Moran sobre as metodologias ativas, Para Moran (2018, p. 21) os jogos e as aulas roteirizadas estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real. Dessa maneira, ajudam os estudantes a enfrentar desafios e lidar com fracassos. Deste modo, procedimentos inovadores de ensino que envolva jogos, maquetes e modelos mostram-se propícios para serem aplicados na educação escolar (MASCARENHAS et al., 2016. p.9). Já Silva et al. (2013) confirmam que: “Quando utilizam-se jogos em ambientes escolares o aluno tende a desenvolver habilidades, das quais a mais interessante é o trabalho cooperativo.” Segundo Moura et al. (2013, p.168), o ensino de Biologia além de fornecer informações, deve permitir ao discente o desenvolvimento de habilidades e competências para compreensão, sistematização e reelaboração de fatos.

Para Campos et al. (2003, p.48), “o jogo ganha um espaço como uma ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade”, dessa forma, com o jogo pedagógico, o professor se torna condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. É o que confirma Alves et al., (2015, p. 12468): “O jogo pedagógico tem se destacado como um recurso que auxilia no processo de ensinar e aprender, tendo como resultado não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas outras características como a interação, a criatividade, o respeito às regras etc.”

Portanto, considera-se que diversas estratégias de ensino, assim como, a construção e utilização de jogos didáticos, são de extrema importância para incorporação na sala de aula, uma vez que, venham a favorecer o ensino-aprendizagem dos estudantes, nas diversas áreas da Biologia e de outras disciplinas.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral:

- Elaborar uma sequência didática baseada em jogos lúdicos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino-aprendizagem.

3.2 Específicos:

- Conhecer as principais dificuldades dos discentes em relação aos termos genéticos;
- Promover a construção de jogos didáticos sobre os conceitos básicos em genética;
- Incentivar a investigação científica estimulando o protagonismo dos alunos;
- Auxiliar a prática de ensino de genética na sala de aula.

4 METODOLOGIA

Ética em Pesquisa

Os procedimentos para a realização desta investigação respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Resolução número 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Assim, os participantes e pais/responsáveis pelos menores de idade tiveram conhecimento do objeto de estudo por meio do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento (Apêndice A) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B). A pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 14793919.1.0000.5188) (ANEXO 1).

Tipo do Estudo

Este estudo apresenta um relato de intervenção didática que se enquadra na pesquisa-ação, utilizando como método científico a abordagem qualitativa e quantitativa dos resultados por meio da utilização de questionários, observação participante e revisão bibliográfica.

Segundo Thiollent (1986, p. 14) a pesquisa-ação “é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo,” sendo assim, o pesquisador e os participantes estão envolvidos de forma cooperativa. Gil (2002, p.55) caracteriza a pesquisa participante como uma interação entre todos os membros. Menga e André (1986, p.28) afirmam que além da observação direta, esse tipo de pesquisa envolve um conjunto de técnicas metodológicas com envolvimento do pesquisador na situação estudada, servindo como forma de coleta de dados. Em adição, André (2008, p.24) destaca: “A observação é chamada de participante porque parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado.”

Local e Amostragem

O estudo foi realizado entre os meses de outubro e dezembro de 2019, na Escola Monsenhor José da Silva Coutinho, da rede pública estadual de ensino, localizada no município de Esperança-PB. Fundada em 1960 com ensino fundamental e médio, no ano de 2018 passou a fazer parte do programa de Escolas Cidadãs Integrais e Técnicas, do governo do Estado da Paraíba. A escola atualmente possui as modalidades de ensino médio integral

regular e técnico com os cursos de informática e contabilidade, apresentando um total de 329 alunos, residentes na zona urbana e rural, distribuídos em 12 salas de aulas, conforme pode-se verificar na figura 01 o espaço escolar.

No ano de 2019, a escola tinha três turmas da 3ª série do ensino médio, porém para esta amostragem da intervenção didática foi selecionada apenas uma, constituída por 22 alunos. A escolha por essa turma foi por apresentar durante as primeiras aulas desse ano letivo um índice satisfatório de frequência nas aulas de Biologia em relação as outras duas. A exclusão das outras duas turmas deveu-se ao fato de facilitar o desenvolvimento e análise da pesquisa, porém todas as turmas receberam as mesmas aulas, atividades e desenvolveram os jogos.

Figura 01 – Imagem do prédio da escola que foi realizada a pesquisa.



Fonte: autor, 2019.

Desenho do Estudo

O tema que fez parte da confecção dos jogos didáticos foi extraído do livro didático adotado pela escola, “Biologia Moderna” de Amabis e Martho (2016) e o conteúdo definido como “Conceitos Básicos em Genética”. De forma simplificada, alguns conceitos como: genes, cromossomos, cromossomos homólogos, célula diploide, cariótipo e meiose são abordados no oitavo ano do ensino fundamental II e na primeira série do ensino médio. Assim, os termos genéticos: alelos, *lôcus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genes, cromossomos, cromossomos homólogos, genótipo, fenótipo, meiose, alelo dominante e

recessivo, contemplados na sequência didática descrita no presente trabalho, a qual foi composta por seis etapas, como mostra o quadro 01.

Quadro 01 – Etapas das ações da Sequência Didática.

Sequência Didática		
Etapas	Ação desenvolvida	Número de aulas
I	Aulas expositivas e dialogadas	9
II	Aplicação do pré-teste	1
III	Explicação da atividade e divisão dos grupos	1
IV	Produção dos jogos	11
V	Apresentação dos jogos	2
VI	Aplicação pós-teste	Não aplicável

Fonte: autor, 2019.

A etapa I compreendeu nove aulas de 50 minutos cada, com a ministração de aulas expositivas e dialogadas com utilização de projetor de slides e aplicação e correção de exercícios de fixação, com os seguintes temas: “Mendel e as Origens da Genética;” “Teoria das Probabilidades Aplicadas à Genética;” “Conceitos Básicos em Genética” e “Exemplos de Herança Mendeliana.” É importante relatar que o foco da sequência didática são os Termos Básicos em Genética, porém para ajudar na compreensão desse tema e cumprir com os conteúdos programáticos referente ao 4º bimestre da escola, foi necessário ministrar todos esses temas citados antes. No início de cada aula foram realizadas sondagens com o intuito de obter os conhecimentos prévios dos alunos e ambientá-los aos temas que seriam discutidos. Os questionamentos realizados foram os seguintes: O que é genética? Qual a importância da genética no nosso cotidiano? O que é cromossomo? Para que serve? Qual a relação da genética com o DNA? O que são características hereditárias? Existem semelhanças entre pais e filhos? Por quê?

A etapa II compreendeu uma aula de 50 minutos e foi realizada uma semana após as 09 aulas ministradas na Etapa I. Sem avisar previamente aos alunos, foi aplicado um questionário, denominado de pré-teste (Apêndice C), contendo questões objetivas e discursivas sobre os Conceitos Básicos em Genética que seriam explorados na produção dos jogos, como mostra o quadro 02.

Quadro 02 – Temas das questões do pré-teste.

Questões	Assuntos abordados
01	Sexo
02	Idade
03	Fenótipo

04	Cromossomos homólogos
05	Lócus gênico
06	Genótipo, fenótipo e ambiente
07	Meiose
08	Alelos heterozigotos
09	Alelos
10	Alelo dominante e alelo recessivo
11	Cromossomos
12	Genética no cotidiano

Fonte: autor, 2019.

Para correção das questões discursivas do questionário foi criado pelo professor um parâmetro com base nos conceitos disponíveis no livro didático de Amabis e Martho (2016): a questão é considerada “Certa,” quando contempla todos os itens do conteúdo; é dita “Incompleta,” quando a resposta não apresenta todas as informações do conteúdo; “Errada,” quando foge totalmente do conteúdo, “Em branco,” quando não há resposta e “Não sei,” é a resposta escrita pelo aluno.

A etapa III compreendeu uma aula de 50 minutos e foi utilizada para a divisão dos grupos e explicação da atividade que seria desenvolvida. A sala foi dividida em 05 grupos (03 equipes com quatro alunos e 02 com cinco), nos quais, os próprios alunos fizeram as escolhas dos componentes. Em seguida, foi entregue aos alunos um roteiro (Apêndice D), contendo informações sobre o tema que seria abordado, os procedimentos para confecção do jogo pedagógico e uma questão norteadora para resolução de um problema, que descrevia a importância da compreensão dos termos genéticos para relacionar com a transmissão de caracteres hereditários.

A etapa IV compreendeu 11 aulas de 50 minutos nas quais foram realizadas a produção dos jogos. Todo o processo de produção ocorreu em ambiente escolar. Após a entrega do roteiro investigativo na etapa anterior, os alunos iniciaram as pesquisas sobre o conteúdo, utilizando o livro didático e o celular. Os grupos previamente formados (Etapa III) organizaram as listas de materiais e, na aula seguinte o professor disponibilizou cartolinas, papel cartão; papel ofício; folha de isopor; papelão; colas; canetas; tintas; pinceis; tesouras e imagens e textos que tinham sido enviados para impressão. Ainda nessa etapa, cada grupo elaborou as regras e estrutura dos seus jogos (cartas, tabuleiros, perguntas), informando também se o jogo produzido foi uma adaptação de um jogo pré-existente.

A etapa V destinada à apresentação dos jogos para a turma, ou seja, momento de interação dos grupos, inicialmente foi proposta para ser realizada em 06 aulas de 50 minutos, porém contratempos (diversas paralisações, eventos e liberação das turmas de 3ª série do

ensino médio pós prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)) ocorridos desde o final do mês de outubro até início de dezembro de 2019, impactou o número de aulas utilizadas para essa Etapa. Vale ressaltar que tais situações não estavam previstas no calendário escolar e não afetaram o desenvolvimento da pesquisa. Assim, foram utilizadas 02 aulas de 50 minutos para os cinco grupos realizarem as apresentações sobre o modelo de jogo que produziram e interações dos jogos pedagógicos, na qual, cada grupo teve a oportunidade de experimentar os jogos das outras equipes.

A etapa VI destinada à aplicação do pós-teste foi impactada pelos motivos anteriormente descritos. A proposta inicial compreenderia uma aula de 50 minutos na qual os estudantes responderiam um questionário com as mesmas questões do pré-teste, sendo acrescentado alguns itens sobre o grau de satisfação dos estudantes. Porém, essa etapa foi realizada no ano de 2020, de forma virtual (no *Google Forms*) devido esses estudantes não estarem mais matriculados na escola, uma vez que já tinham concluído a 3ª série do ensino médio em 2019. Em adição, não foi possível refazer a pesquisa no ano seguinte devido a pandemia de Covid-19 que paralisou as aulas em março de 2020. Portanto, o questionário pós-teste (Apêndice E) compreendeu cinco questões de percepção sobre a aprendizagem, produção e utilização das atividades lúdicas durante as aulas. A opção por excluir as questões sobre o conteúdo de Genética (questões do pré-teste) se justifica pelo fato de que o pós-teste foi realizado em casa com os alunos podendo ter acesso ao conteúdo o que poderia causar um viés nos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto dessa pesquisa foi a confecção de uma Sequência Didática (Apêndice F) que tem o intuito de servir como ferramenta de apoio para outros professores em relação a Lei da Herança Genética. Apresenta-se dividida em seis etapas compreendendo 27 aulas, onde são abordados os seguintes temas: Mendel e as Origens da Genética, Noções de Probabilidade, Conceitos Básicos em Genética e Exemplos de Herança Mendeliana. Porém, o foco da sequência didática é o tópico de conceitos básicos em Genética. Nas primeiras 11 aulas, iniciou-se investigando os conhecimentos prévios dos estudantes e em seguida aplicou-se aula expositiva e dialogada com apresentações de slides sobre os conteúdos expostos acima. As aulas seguintes foram respectivamente para aplicação do pré-teste, divisão dos grupos de pesquisa e produção dos jogos, seguindo-se a apresentação dos jogos lúdicos e interação entre os grupos e aplicação do questionário de percepção.

O processo investigativo foi estimulado durante a execução das diversas atividades, a saber: 1- nas sondagens durante as aulas e na resolução da situação-problema presente no roteiro que questionava se o conhecimento dos conceitos básicos em genética explicaria o fato de uma família ter uma criança albina; 2- na pesquisa para elaboração das perguntas e estratégias para o jogo; 3- durante a experimentação dos jogos. De acordo com Scarpa e Silva (2018, p. 150), a investigação em Biologia ocorre por diversos meios, entre eles, as observações e comparações e na construção de narrativas históricas.

De acordo com as diretrizes do modelo das Escolas Cidadãs Integrais do Estado da Paraíba (2019), o estudante protagonista, é um sujeito ativo, capaz de tomar decisões e fazer escolhas baseadas no conhecimento, na reflexão, de forma individual e coletiva. Dessa forma, durante todas as atividades de construção do jogo os alunos atuaram como protagonistas: o estilo do jogo, os materiais para confecção, a formulação das regras e das estratégias e a interação durante a execução dos jogos foram atitudes tomadas pelos alunos com a supervisão do professor. Assim, a sequência didática aqui produzida atende as orientações das leis vigentes para a educação que estimula o aprendizado por meio de habilidades e competências (BRASIL, 2017).

Análise do questionário – pré-teste

A realização dessa etapa ocorreu durante uma aula de 50 minutos uma semana depois da aplicação das aulas expositivas e dialogadas, ilustrada na figura 02. Durante essa etapa percebeu-se a impaciência de muitos alunos e a dificuldade de responder todas as questões,

por isso foram quantificadas muitas respostas com a palavra “Não sei.” As questões 01 e 02 compreenderam questões demográficas como sexo e idade, e as demais questões (03 a 12) compreenderam questões sobre o conteúdo.

Dos 22 alunos matriculados na turma, um total de 21 participou do pré-teste, sendo que um não compareceu no dia da aplicação. Dessa forma, a amostragem do pré-teste revelou 7 alunos eram do sexo masculino e 14 do sexo feminino. As idades variaram entre 17 e 19 anos com a seguinte distribuição: 08 alunos com 17 anos; 11 com 18 anos; 02 com 19 anos (Tabela 01). Segundo Grösz e Almeida (2017, p. 338) a análise da idade dos alunos é um dado relevante nas pesquisas, pois ajuda aos professores a adotar estratégias sobre determinado assunto na sala de aula. Serve também para o professor identificar se existem distorções entre idade e série. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação nacional, na faixa etária dos 15 aos 17 anos o jovem deve estar matriculado no ensino médio (BRASIL, 2017, p. 9), assim, o aluno deve encerrar o ensino médio com 17 ou 18 anos. No presente trabalho registra-se dois alunos com distorção idade e série, isto é, com 19 anos.

Figura 02 – Imagem dos alunos respondendo o pré-teste (Etapa II).



Fonte: autor, 2019.

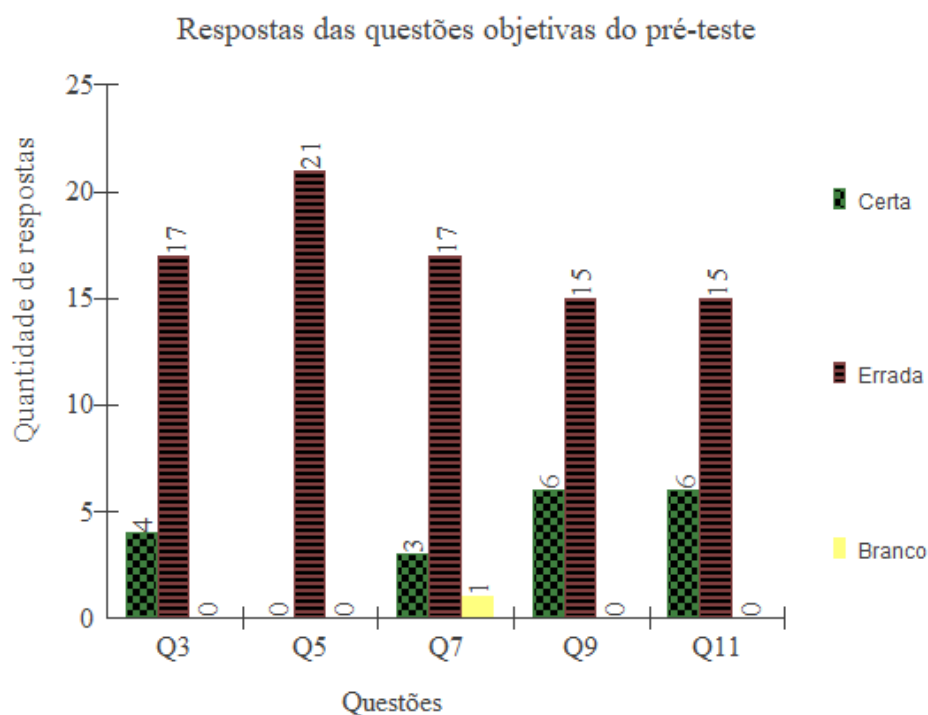
Tabela 01 - Dados demográficos da população estudada abordadas nas questões 01 e 02 do pré-teste.

Variável	
Sexo	n (%)
Feminino	14 (66,6%)
Masculino	07 (33,3%)
Idade (média)	17,7 ($\pm$ 0.64)
Idade (mediana)	18 (17-19)

Fonte: autor, 2019.

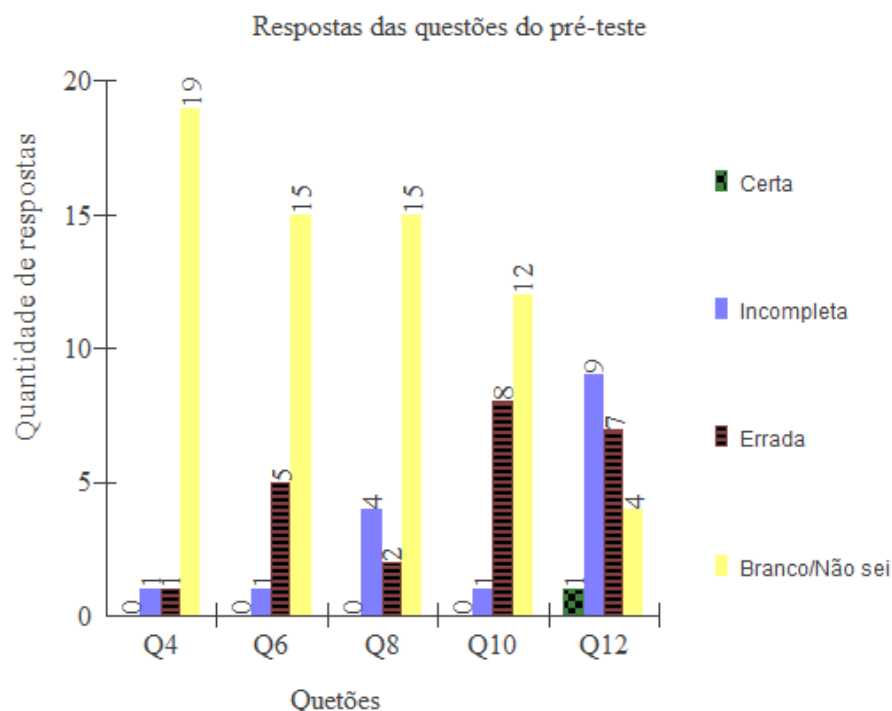
As demais questões versavam sobre o conteúdo de Genética e a distribuição das respostas das questões objetivas está ilustrada no Gráfico 01, e das questões discursivas no gráfico 02. O questionário compreendia questões de múltipla escolha (questões 03, 05, 07, 09 e 11) e dissertativas (questões 04, 06, 08, 10 e 12) e para a análise dos dados, as respostas foram divididas em quatro modalidades: certa, incompleta, errada e branco ou não sei. A modalidade incompleta, não se aplica para as questões de múltipla escolha, isto é, para as questões 03, 05, 07, 09 e 11. Observa-se que, em todas as questões, o número de respostas erradas bem como em branco/não sei foi maior que o número de acertos.

Gráfico 01 - Dados das respostas da população estudada abordadas nas questões 03, 05, 07, 09 e 11 do pré-teste.



Fonte: autor, 2019.

Gráfico 02 - Dados das respostas da população estudada abordadas nas questões 04, 06, 08, 10 e 12 do pré-teste.



Fonte: autor, 2019.

A questão 03 era de múltipla escolha e versava sobre fenótipo, sendo que a maioria dos alunos marcou incorretamente o item confundindo com genótipo, mostrando assim que as aulas não foram suficientes para identificarem a diferença entre os termos. Assim, obteve-se 19% de acertos e 81% de erros. Resultados semelhantes foram encontrados por Borges e Moraes Filho (2016, p.89), antes e depois da aplicação do jogo didático, dos 21 alunos da 2ª e 3ª série do ensino médio, a maioria errou durante o pré-teste, porém no pós-teste o índice de acertos aumentou, respectivamente de 05 para 17.

A questão 04 que foi dissertativa e versava sobre os cromossomos homólogos não obteve nenhum acerto, sendo ao todo 5% de resposta incompleta, 5% errada e 90% informaram que não sabiam. Esse caso mostra que a maioria dos alunos desconhece o significado do termo “cromossomos homólogos”. De acordo com o parâmetro adotado pelo professor (descrito na metodologia), a explicação mais coerente para essa questão seria: o cromossomo homólogo é par de cromossomos que possuem o mesmo tamanho e a mesma forma. Em cada par, um dos cromossomos tem origem materna e outro paterna. Portanto, esses cromossomos contêm as informações hereditárias (características) vindas dos nossos pais. Abaixo pode-se conferir a única resposta classificada como incompleta:

“O que leva as características dos pais para os filhos.”

Mesmo depois das aulas expositivas e dialogadas com o uso do projetor *slides*, não foi possível obter respostas completas e coerentes, o que demonstra que os alunos não conseguiram compreender o significado do termo “cromossomos homólogos”, mesmo sabendo que esse tema é visto na 1ª série do ensino médio. Em um estudo realizado por Temp (2011, p. 44) com 73 alunos da 2ª série do ensino médio, foi demonstrado que, durante o pré-teste, os alunos apresentavam dificuldade de compreender que os cromossomos homólogos ocorrem aos pares, sendo um de origem paterna e o outro de origem materna. Assim, após o uso de um modelo didático o índice de acertos mudou de 36,9% no pré-teste, para 47,2% no pós-teste.

O resultado da questão 05 também não foi satisfatório, uma vez que, os alunos tinham que escolher o termo *Lócus* Gênico, de acordo com a seguinte descrição: “Cada gene ocupa uma posição definida em um cromossomo”, porém todos os alunos erraram, sendo que a maioria escolheu as alternativas com os termos genótipo e alelos. Assim, verificou-se a total falta de compreensão dos alunos diante dos conceitos e da associação com a etimologia da palavra *lócus*, lugar, local.

A questão 06 que foi dissertativa, requeria um conhecimento sobre genótipo, fenótipo e a interação com o ambiente, contudo, nenhum aluno acertou a questão. A resposta esperada para esse item, segundo os parâmetros de correção do professor é: o genótipo corresponde ao conjunto de genes de um indivíduo, determinando o fenótipo, que corresponde as características observáveis de um ser vivo podendo sofrer alteração com a influência do ambiente. Entretanto, a maioria, 71% dos alunos, informaram que não sabiam, 24% explicaram de forma errada e 5% respondeu de forma incompleta a qual podemos observá-la a seguir:

“Genótipo vem dos genes, o que determina as suas características, já o fenótipo as doenças passadas de pai para filhos.”

Resultados parecidos foram obtidos no pré-teste realizado por Temp (2011, p. 40), que aponta que os alunos não conseguem realizar uma relação correta dos termos, pois para muitos deles, o genótipo se modifica pela ação do meio e as mudanças podem ser reversíveis.

A questão 07 foi de múltipla escolha e versava sobre a formação de alelos na meiose, e os resultados também não foram satisfatórios. Os alunos foram questionados sobre quantas

células são originadas após a meiose e quais os alelos de um indivíduo com genótipo Aa, e os resultados foram os seguintes: 14% de acertos; 81% de erros e 5% de respostas em branco. Esse dado é preocupante, pois esse conteúdo também é lecionado no 8º ano do ensino fundamental e na 1ª série do ensino médio. Desse modo, as aulas anteriores e a que foi ministrada para o presente trabalho foi insuficiente para obter um resultado positivo. A resposta correta seria que durante a meiose são formadas quatro células, duas com o alelo A e duas com o alelo *a*. Resultados parecidos foram relatados por Santos e Silva (2011, p. 130), no qual, 25% dos alunos responderam de forma correta e 75% incorretas, quando questionados quais eram os tipos de células envolvidas no processo meiótico e sua importância para os organismos de reprodução sexuada.

A questão 08 foi dissertativa e versava sobre o termo “alelo heterozigoto”, sendo que nenhum aluno conseguiu explicar corretamente o significado do termo. Os resultados foram: 19% das respostas incompletas, 10% erradas e 71% escreveram não sei. A resposta aceitável seria: são indivíduos que apresentam um alelo dominante e um alelo recessivo (alelos diferentes) no mesmo par de cromossomos homólogos. A seguir observa-se a seleção de alguns escritos dos alunos, dos resultados incompletos:

“Quando o indivíduo possui um alelo dominante e um alelo recessivo.”

“É quando o cromossomo apresenta dos alelos diferentes o alelo dominante A e o alelo recessivo a.”

Neste caso, nota-se que não aconteceu uma aprendizagem significativa, após a execução das aulas expositivas e dialogadas. A maioria dos alunos não consegue explicar em poucas palavras o significado desse termo, e mais uma vez, não fazem associação com a etimologia da palavra para tentar responder essa questão.

A questão 09 foi de múltipla escolha e requeria o significado do termo “Alelos”, sendo que o número de erros foi superior ao de respostas corretas, assim, foram obtidos 29% de acertos e 71% de erros. O ideal seria que a maioria marcasse a alternativa que descrevia que: “Os alelos são versões diferentes de um mesmo gene em cromossomos homólogos.”

A questão 10 foi dissertativa e questionava sobre a diferença entre os alelos dominantes e recessivos, e os resultados mais uma vez não foram suficientes, pois nenhum aluno acertou e 5% das respostas foram incompletas, 38% erradas e 57% não souberam responder. Os alunos deveriam ter explicado da seguinte forma: os alelos dominantes expressam suas características mesmo estando em dose simples (heterozigoto) ou em dose

dupla (homozigoto), e na genética são representados por letra maiúscula. Continuando, os alelos recessivos são expressos apenas em dose dupla e em homozigose, e são representados por letras minúsculas. Com base no somatório das respostas em branco e erradas, em torno de 95%, constata-se que, nem mesmo a associação e simbologia das letras maiúsculas e minúsculas os alunos conseguiram fazer. A seguir observamos uma das respostas incompletas obtidas.

“Alelo dominante: (A) tem mais chance de levar a característica do que o alelo recessivo (a). Por exemplo: mãe (normal -A) e pai (Albino -a) tem mais chance do filho ser normal, pois a característica tem mais predominância.”

A questão 11 foi de múltipla escolha e questionava sobre a estrutura dos cromossomos. Os alunos tinham que escolher dentre cinco opções a alternativa que descrevia: Os cromossomos são estruturas filamentosas intracelulares constituídas por uma longa molécula de DNA associada a proteínas. Ao todo foram obtidos 29% de acertos e 71% de erros, sendo que a maioria dos alunos confundiu os cromossomos como filamentos de RNA e DNA. Esses dados chamam atenção, pois esse tema foi lecionado em séries anteriores do ensino fundamental e do ensino médio. Desse modo, esses dados sugerem que essas aulas não foram suficientes para que os alunos pudessem assimilar esse conceito. Segundo Temp et al. (2011, p.9) o estudo sobre os conceitos dos cromossomos é importante, pois é com base nesse conhecimento que o aluno vai conseguir compreender e relacionar com outras definições, como cromossomos homólogos, hereditariedade, genes, cariótipo, entre outros.

A questão 12 e última, os alunos tinham que responder sobre a influência da genética no cotidiano, e, esperava-se que eles descrevessem pelo menos uma das aplicações que com o desenvolvimento da genética se tornou possível: 1- promover serviços de aconselhamento genético, por meio do histórico familiar; 2- identificar pessoas pelo DNA (testes de paternidade e investigações policiais); 3- produção de medicamentos e vacinas; 4- criação de organismos transgênicos, como plantas e animais, clones e terapias gênicas, entre outras. Entretanto, o resultado revelou o seguinte: 5% das respostas certas; 43% incompletas; 33% erradas e 19% afirmaram que não sabiam.

A resposta correta traz informações referente ao uso de terapias gênicas, como pode-se observar a seguir:

“Fazer que doenças encuráveis, achem a cura modificando o seu gene para o tratamento.”

Entre as respostas incompletas, a maioria se referia a transmissão das características hereditárias, sem fazer a ligação com o aconselhamento genético como revelam algumas respostas selecionadas:

“A porta da descoberta para o corpo do ser humano pois com eles podemos saber nossas características.”

“Ela define basicamente cada característica que iremos ter com base nas gerações passadas, ou seja, o que iremos herdar ou não.”

Dessa maneira, foi verificado que muitos alunos desconhecem a importância da genética em diversas práticas do dia a dia, mesmo que, boa parte dessas informações estejam disponíveis na internet e divulgadas nos diversos veículos de comunicação. De acordo com Campos et al. (2003, p. 49) e Vilhena et al. (2016, p. 59) mesmo com as divulgações na mídia sobre como a genética se aplica na vida das pessoas, os estudantes do ensino médio desconhecem alguns temas, como o conhecimento estrutural, funcional e as técnicas de manipulação do DNA. Porque esses temas ainda são vistos em sala de aula de forma teórica e tradicional.

A análise do pré-teste foi de extrema relevância para o presente trabalho, pois mesmo diante da impossibilidade aplicação de outro questionário para fazer uma análise comparativa, esses dados exprimem os resultados das aulas expositivas e dialogadas, e confirmaram que não foram suficientes para o aprendizado dos alunos, pois o número de acertos foi muito abaixo ao número de erros. Assim, considerando as respostas corretas dos alunos, a média da turma ficou 1,1, muito baixa, comparando com a média da escola que é 7,0.

Resultados semelhantes aos que foram apresentados nesse pré-teste, também foram encontrados no trabalho de Mascarenhas et al. (2016, p. 15), no qual, a maioria dos alunos (64,29%), de uma turma com 28 alunos, apresentaram insuficiência, mesmo depois de terem assistido aulas com o conteúdo de Genética. Na pesquisa de Santos e Silva (2011, p. 138), observou-se que no pré-teste os alunos não conseguiram relacionar os conteúdos mínimos a respeito aos conceitos de Genética.

Segundo Borges e Moraes Filho (2016, p. 90) essas dificuldades em compreender os conceitos e processos biológicos, se dá, pois, boa parte desses conteúdos são transmitidos de forma abstrata, desestimulante e distante da realidade dos alunos.

De acordo com Lima et al. (2016), na maioria das vezes os temas de Biologia são trabalhados sobre a forma de conceitos, princípios e teorias, sem levar em consideração a problematização. É preciso criar situações-problemas para que os alunos possam utilizar os conceitos aprendidos para solucioná-los, e assim, construir seu próprio conhecimento.

Assim, além do uso de materiais didáticos, Temp (2011, p. 45) sugere atividades interdisciplinares entre os professores de biologia e matemática, para que o aprendizado sobre os conceitos básicos e aplicabilidade das regras de probabilidade seja facilitado. De acordo com a autora, estes conceitos são base para o conhecimento cognitivo dentro da disciplina de genética.

Atividades desenvolvidas

Após a aplicação do questionário (Etapa II) e com o roteiro em mãos (Etapa III) as equipes iniciaram as pesquisas e a confecção dos jogos. Percebeu-se que, no transcorrer dessa fase (Etapa IV), houve mais participação e interação na sala de aula entre aluno-aluno e aluno-professor, quando comparado com as aulas expositivas e dialogadas. Verificou-se a busca dos alunos para tirar dúvidas e fazer questionamentos ao professor. Vale ressaltar que o roteiro para a produção dos jogos (APÊNDICE D) tinha uma questão norteadora e os alunos precisavam criar um jogo que fosse capaz de abordar os conceitos genéticos para responder a questão. E então, alguns grupos imaginaram que tinham que produzir jogos sobre a questão norteadora, abordando apenas o tema albinismo. Assim, o professor interveio explicando que a partir da compreensão dos termos genéticos propostos, o estudante seria capaz de responder o problema. Vale salientar que houve resistência por parte de alguns alunos sobre a proposta dessa atividade, pois eles reclamaram que tinham que fazer muitas etapas, e pediram para usar o método anterior que exigia pouco deles.

De acordo com Carvalho (2018, p. 9) as atividades investigativas devem iniciar com um problema contextualizado, e que ofereça condições para os alunos pensarem e trabalharem com as variáveis do conteúdo programático. Durante todo o processo o professor atuou como mediador, questionando, sugerindo e supervisionando as atividades. Com isso foi possível sugerir adaptações nas regras de certos jogos; a retirada de questões que não contemplavam o tema proposto; e propor adaptações na estrutura e na estética dos jogos.

Para Almeida (2014, p. 10), por meio da observação das atividades desenvolvidas pelos alunos o professor registra as atitudes, a cooperação, a atenção, a comunicação, a curiosidade e a busca pelo conhecimento, visando colher o progresso e a evolução do aprendizado. As figuras 03 a 05 ilustram as atividades desenvolvidas pelos alunos nessa etapa. Situação semelhante ocorreu com Alves et al. (2015, p. 12473) durante a produção de jogo pedagógico, que relatou: “no decorrer do jogo percebeu-se a interação entre os integrantes de cada grupo, tentando entrar em acordo em relação à resposta a ser apresentada, o que é fundamental no desenvolvimento de um ser social.

Figura 03 – Imagem dos alunos durante a produção dos jogos na sala (Etapa IV).



Fonte: autor, 2019.

Figura 04 – Imagem dos alunos durante a produção dos jogos no pátio (Etapa IV).



Fonte: autor, 2019.

Figura 05 – Imagem dos alunos durante a produção dos jogos no pátio (Etapa IV).



Fonte: autor, 2019.

Após, deu-se início a Etapa V, a qual teve a duração de duas aulas de 50 minutos, onde cada um dos cinco grupos foi para frente da sala apresentar de forma oral, a descrição do jogo, incluindo o estilo e as regras básicas. Depois das explanações orais dos alunos, o professor, perguntou se todos conseguiram responder à questão norteadora. Houve acertos e respostas incompletas e ao final o professor solucionou a questão. Ainda, durante as apresentações foi verificado o entusiasmo dos estudantes com os jogos dos colegas devido a estrutura rica em detalhes, com imagens, estética e organização.

Em seguida, ocorreu o processo de interação, permitindo assim, que os alunos apreciassem os jogos de seus colegas. Outros relatos dos alunos foram sobre o grau de dificuldade para vencer determinado jogo; alguns tiveram dificuldades de entender as regras de um jogo e outros disseram que as perguntas estavam confusas. Nesses dois últimos casos, um membro da equipe que produziu o jogo e o professor foram até aos jogadores tirar as dúvidas, e assim foi possível corrigir os equívocos. Verificou-se que, o tempo disponível para experimentação foi curto, não permitindo que todos os alunos conseguissem participar de todos os jogos. De acordo com Carvalho (2018, p. 4) a interação é uma fase importante, porque consiste em um espaço de comunicação que os alunos expõem os problemas, as informações e os valores dos próprios conteúdos que estão trabalhando na sala de aula.

Ao final, foram confeccionados cinco jogos, todos contemplando os conceitos básicos em Genética que foram inicialmente propostos. A seguir verifica-se os jogos produzidos:

Memorizando Geneticamente – é um jogo da memória, composto por 24 cartas. Os jogadores devem fazer a correspondência entre o nome do Termo Genético (cromossomos homólogos, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide) com a Definição. Se a associação entre as duas cartas estiver correta, ele continua o jogo, se estiver errada passa a vez para o próximo jogador. O vencedor é aquele que juntar o maior número de pares de cartas. Esse jogo visa saber se os participantes dominam os conceitos dos termos genéticos. (Figura 06).

Figura 06 – Imagem da apresentação do jogo Memorizando Geneticamente.



Fonte: autor, 2019.

Show da Genética – é um jogo de roleta que visa avaliar os conhecimentos dos participantes sobre termos genéticos. A roleta contém 11 espaços com os termos genéticos (gene, cromossomo, célula diploide, cromossomo homólogo, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo e, ocupando um espaço, alelo dominante / alelo recessivo) e 33 cartas de perguntas que com três alternativas. Assim, são três perguntas para cada Termo Genético. O jogo tem início quando o participante girar a roleta, e quando parar de girar o jogador deve responder uma pergunta em relação ao Termo Genético que a seta aponta, se acertar ganha uma ficha e joga outra vez, se errar passa a vez. Ao acabar as cartas de determinado termo, o jogador deve girar novamente a roleta para selecionar novo termo. O ganhador será aquele que preencher primeiro uma cartela com nove fichas (Figura 07).

Figura 07 – Imagem do Jogo Show da Genética.



Fonte: autor, 2019.

Genética Lúdica – é jogo adaptado do tradicional ludo de perguntas e respostas sobre os Termos Genéticos (cromossomos homólogos, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide). Dar início a partida o jogador que ao lançar o dado tira o número um ou seis, e joga outra vez. O tabuleiro tem oito casas especiais marcadas com (?), se cair em uma dessas casas o participante retira uma de um monte de 24 cartas e responde uma pergunta que contém três alternativas sobre o Termo Genético. Se acertar a pergunta tem a vantagem de lançar o dado mais uma vez, se errar perde a jogada. Se consagra vencedor aquele que percorrer todo o tabuleiro e colocar por primeiro os quatro peões no centro (Figura 08).

Figura 08 – Imagem da apresentação do jogo Genética Lúdica.



Fonte: autor, 2019.

Mix da Genética – é um jogo de tabuleiro, composto por um total de 50 casas, sendo 14 para responder perguntas e realizar atividades e 3 de punição. Contêm dois dados, um numérico (1 a 6) e outro com palavras (mix, ação e imagem). Após darem início ao jogo, cada participante lança o dado para saber quantas casas deverão percorrer. A casa que tiver 3 cromossomos, o participante deverá pegar um dos cartões e realizar a atividade que se pede; se tiver 1 cromossomo, o jogador deverá escolher uma pessoa que irá pegar um dos cartões e realizar a atividade que se pede. Se cair em uma dessas casas, o participante deve lançar o dado das palavras. São 24 cartões e cada um apresenta três tipos de atividades: mix, ação e imagem. Cada atividade deverá ser realizada em no máximo 2 Minutos. No mix o jogador poderá responder uma pergunta sobre os termos genéticos (cromossomos homólogos, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide) ou realizar alguma outra atividade, seja ela realizar uma ação ou procurar imagens relacionada com o termo genético. No item ação, o participante deverá realizar o que se pede. Já no item imagem, o jogador deverá procurar a imagem determinada no cartão. Caso o participante caia na casa que apresenta o desenho de uma bomba, ele deve voltar 3 casas. Se o jogador não conseguir realizar a atividade determinada, dará a chance para o outro grupo realiza-la, permanecendo na mesma casa onde parou. Se realizar lança novamente o dado. Ganha aquele que terminar de percorrer todo o tabuleiro primeiro.

Figura 09 – Imagem da apresentação do jogo Mix da Genética.



Fonte: autor, 2019.

Trilha Genética – é jogo de tabuleiro com 48 cartas de perguntas sobre os termos genéticos (cromossomos homólogos, genes alelos, *lôcus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide) com três alternativas. Contém um dado especial, com os números de 1 a 4, e os outros dois lados escrito “passa a vez”. O jogo tem início quando o participante lança o dado e percorre o número de casas correspondente, em seguida responde pega uma carta e responde uma pergunta, se errar permanece na mesma casa e passa a vez para o outro jogador, se acertar joga o dado outra vez. Vence o jogador que percorrer todo o tabuleiro e chegar primeiro na casa final. (Figura 10).

Figura 10 – Imagem do Jogo Trilha Genética.



Fonte: autor, 2019.

Para Fialho (2011, p. 16) e Boller e Kapp (2018, p. 40) a utilização dos jogos na educação torna-se uma opção diferenciada, capaz de desenvolver novas habilidades e novos conhecimentos, ou como reforço dos conteúdos, além de ser um instrumento motivador no ensino-aprendizagem. Lima et al. (2012, p.4) comunga desse mesmo pensamento: “o ensino de Genética com atividades práticas é o suporte que contempla os conceitos teóricos.” A importância dos conceitos Genéticos é relatada no trabalho de Camargo e Infante-Malaquias (2007, p. 14; 15). Para os autores, é fundamental ensinar esses termos de forma contextualizada, mais próximo do aluno, evitando conceitos equivocados.

Embora no presente trabalho não tenha sido possível a aplicação do pós-teste para averiguar quanto os alunos progrediram em relação aos conteúdos após a construção dos jogos, foi possível observar que houve um maior interesse dos estudantes nas aulas de

biologia, realizando questionamentos e fazendo as atividades. Durante a elaboração dos jogos os alunos se mostraram participativos, realizando discussões com os colegas e com o professor sobre os conceitos genéticos e também sobre transmissão das características hereditárias. Portanto, verifica-se que a atividade lúdica, que incluiu pesquisa, leitura e manuseio de diversos materiais ajudou na compreensão de boa parte dos conceitos em genética, confirmando que a produção dos jogos pedagógicos é uma excelente estratégia de ensino para os conteúdos de biologia.

Em suma, durante a execução dessa sequência didática foram produzidos cinco jogos relacionados aos conceitos básicos em genética, respeitando-se a individualidade e criatividade de cada grupo que produziu jogos com estilos e formatos diferentes, porém a maioria utilizou a mesma estratégia de perguntas e respostas. Durante o cumprimento de todas as atividades foram incentivadas a participação dos discentes por meio de leitura, pesquisas, questionamentos, debates e experimentação. Uma vez que, cada equipe foi responsável pela construção do seu jogo pedagógico, os alunos atuaram como protagonistas, favorecendo dessa forma, a construção do seu próprio conhecimento, posto que, para o desenvolvimento do material lúdico eles tiveram que planejar, analisar, discutir, refletir, executar e verificar o que foi produzido, estimulando assim, suas habilidades cognitivas.

Observa-se que os jogos criados pelos alunos se fundamentam em memorização de conceitos, funcionando desta forma como um reforço dos conteúdos. Mesmo que esses jogos não estabeleçam de forma direta situações-problemas para que os participantes possam utilizar os conceitos aprendidos para solucioná-los, e assim, construir seu próprio conhecimento, o intuito principal dessa sequência didática foi cumprido, que era por meio de diversas atividades, como citadas anteriormente auxiliassem no aprendizado dos alunos.

Análise do questionário – pós-teste

A aplicação do questionário pós-teste (Apêndice E) compreendeu a Etapa VI e foi realizada via *Google* formulário com 21 alunos, e dessa forma, possibilitou conhecer as percepções dos alunos sobre a produção e a utilização dos jogos pedagógicos e a sua potencialidade como processo de ensino-aprendizagem dos Conceitos Básicos em Genética.

Diante disso, a questão 01 perguntou sobre a satisfação de trabalhar com os jogos para aprender conteúdos de Biologia, todos os 21 alunos afirmaram que gostaram.

A questão 02, procurou saber se a produção e utilização dos jogos lúdicos facilitou a aprendizagem sobre os conceitos básicos em Genética, todos os alunos responderam que sim. A maioria das justificativas estavam relacionadas com a combinação de diversão e

aprendizado. Essas impressões revelam a importância dessa atividade no aprendizado dos alunos e como eles se sentiram protagonistas nessa atividade, como vemos o relato de alguns alunos a seguir:

“Sim, com certeza! Sempre tive bastante dificuldade na hora de aprender sobre Ciência da Natureza e Ciências Exatas, ao utilizar os jogos didáticos desde a elaboração até a prática do jogo, consegui absorver muito mais o conteúdo. Mesmo no ensino médio, o fator de brincar enquanto aprende ajuda demais, consegui absorver muito bem o que me era passado, foi o que me ajudou bastante no ENEM, quando tinha questão sobre o assunto, me lembrava do jogo.”

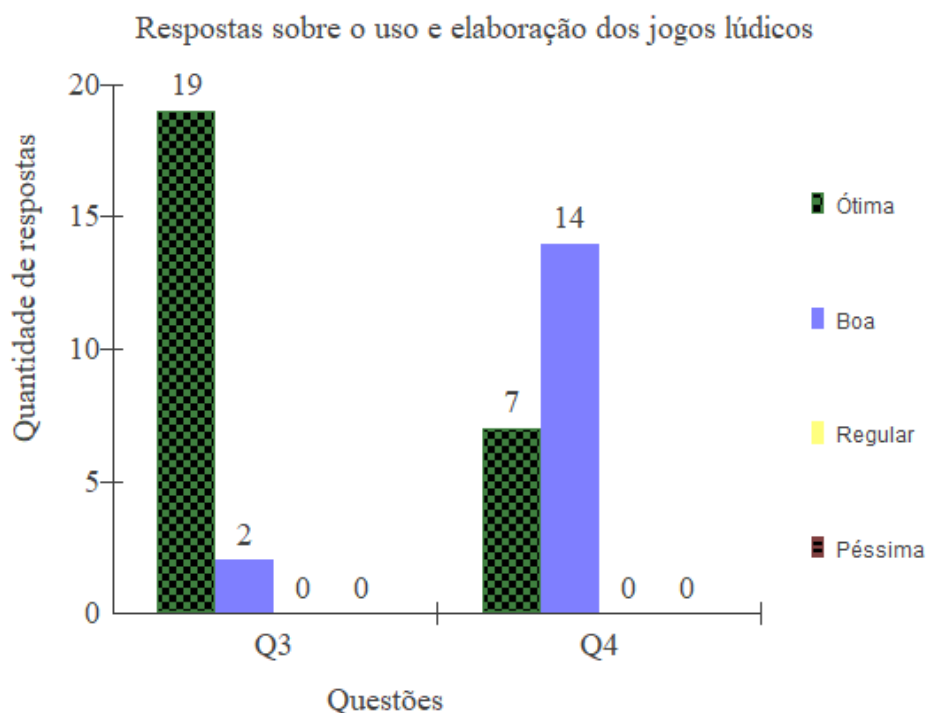
“sim, porque saímos da teoria da forma básica de leitura e explicação e entramos em uma forma de aprendizagem mais dinâmica fazendo com que tenha um melhor engajamento do aluno que acaba se interessando mais a aprender o assunto.”

“Sim, porque me ajudou a fazer pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto e porque o jogo ajudava a aprender de uma forma divertida e fácil.”

“Sim, pois tira da teoria chata e praticamos bem melhor e isso facilita o entendimento do assunto”

As questões 03 e 04 eram relacionadas ao grau de satisfação com a construção do jogo e como avaliavam os jogos propostos por eles mesmos. Para análise dos dados, as respostas foram divididas em quatro categorias: ótima, boa, regular e péssima. A maioria dos alunos responderam ótimo ou bom para as duas questões, como pode-se verificar no gráfico 03.

Gráfico 03 – Frequência de respostas sobre a percepção dos alunos sobre a elaboração e uso de jogos lúdicos durante as aulas.



Fonte: autor, 2020.

A questão 03, questiona sobre a proposta do uso de jogos lúdicos como atividade na sala de aula, 19 alunos afirmaram que foi ótima e apenas 02 disseram que foi boa. Não houve respostas para os itens regular e péssima, fatos que demonstram a importância dessa atividade. Resultados da pesquisa de Lima et al. (2012, p.) refletem respostas semelhantes: dos 31 alunos entrevistados, 16 classificaram o jogo como ótimo, 13 bom, 1 regular e 1 ruim.

Na questão 04, os alunos foram questionados sobre como avaliavam o jogo pedagógico que eles confeccionaram: para 07 alunos o jogo foi considerado ótimo, pois ajudou a compreender todo o conteúdo; para os 14 restantes, o jogo foi bom, pois deu para aprender boa parte do conteúdo. Não houve respostas para os itens regular e péssimo. Desse modo, as duas questões mencionadas confirmam que, produzir e utilizar jogos lúdicos para o ensino de Genética auxilia no aprendizado dos estudantes.

Na última questão, os alunos tiveram a oportunidade de escrever sugestões e/ou críticas sobre a proposta de trabalhar com jogos pedagógicos em sala de aula. Analisando os escritos, foi possível comprovar que todos os alunos aprovaram esse tipo de atividade, como pode-se verificar nas respostas a seguir:

“Só posso sugerir que isso se perduz, mais alunos tenham contato e consigam elaborar esses jogos. Pois, assim como eu, obterão um resultado muito positivo, que auxiliará em toda a sua vida, quem aprende um jogo dificilmente irá esquece-lo.”

“Gostei muito dessa atividade lúdica, pois foi um modo diferente que foi abordado para aprender e divertido e assim foi fácil compreender o conteúdo”

“Eu amei a forma como trabalhamos, esse método poderia ajudar em outras matérias também e assuntos”

“Que durante a realização desses jogos tenha mais discussão entre os alunos e professor.”

“Para fazer o jogo que o grupo tenha mais tempo”

De acordo com as declarações dos estudantes, e, durante a execução das atividades observou-se que, os alunos se interessaram pela forma lúdica de aprender os conceitos básicos em genética. Verificou-se também que houve uma maior interação, participação e questionamentos da turma entre os colegas e o professor durante a produção e apresentação dos jogos. Em adição, houve sugestões pedindo mais tempo para produção e interação dos jogos (Etapas IV e V). De fato, a Etapa IV ocorreu como o previsto, mas a Etapa V foi reduzida devidos aos contratempos anteriormente relatados.

Diferentes pesquisas mostram que o uso de jogos lúdicos para o aprendizado de temas de Genética promoveu resultados positivos quando comparados apenas com as aulas expositivas e dialogadas. Nos trabalhos de Santos e Silva (2011, p. 139): “os conteúdos passados durante os jogos foram aprendidos e fixados pelos alunos;” de Temp (2011, p. 47): “o uso do modelo proposto se mostrou uma forma eficiente para trabalhar conceitos e relações dentro do conteúdo de genética;” de Borges e Moraes Filho (2016, p. 88): “o jogo mostrou-se promissor para ser utilizado como mecanismo de fixação e aquisição de conhecimentos, uma vez que em todas as questões ocorreram um incremento na porcentagem de acertos;” Mascarenhas et al. (2016, p. 19): “houve uma melhora significativa no entendimento dos alunos, maximizando o conhecimento a respeito dos conceitos genéticos. Esses testemunhos reforçam a prática de utilizar jogos didáticos para ensinar temas de Biologia.

Para a realização dessa sequência didática foram utilizadas 27 aulas de 50 minutos cada, um número relativamente alto quando comparado com as aulas tradicionais, que seria em torno de 12 aulas para ministrar os conteúdos de Mendel e as Origens da Genética, Noções de Probabilidade, Conceitos Básicos em Genética e Exemplos de Herança Mendeliana. É necessário esclarecer que o eixo central da sequência didática foi o estudo dos Termos

Básicos em Genética, porém para auxiliar na compreensão desse tópico e também cumprir com a grade de conteúdos programáticos referente ao 4º bimestre da escola, foi fundamental ministrar todos esses temas citados anteriormente. O número elevado de aulas para execução dessa sequência didática pode ser um empecilho para alguns professores. Assim, depende se a escola dá autonomia ao professor para realizar atividades diferenciadas, ou mesmo quando, o objetivo do docente seja apenas cumprir todo conteúdo programático independente do aprendizado do aluno. Portanto, o uso de metodologias ativas e investigativas necessitam muitas vezes de um número superior de aulas, quando comparadas com as aulas tradicionais, pois são necessárias várias etapas a cumprir para a construção do conhecimento.

Não é fácil estimular os alunos numa atividade tão longa, em número de aulas e execução de tarefas, e que diferente das outras, essa exigiu bastante de cada um para a sua realização. No início alguns alunos demonstram desinteresse, e foi através do diálogo, mostrando a importância dessa atividade para o conhecimento e cumprimento das notas escolares que foi possível a participação de todos. Um ponto de atenção, para essa abnegação, pode ter sido provocado porque essa atividade foi realizada durante o 4º bimestre, que juntou o cansaço do ano letivo e as provas do Enem, sendo assim, recomenda-se realizar esse tipo de sequência didática entre o 2º ou 3º bimestres.

Mesmo que, de todos os tópicos abordados, foi utilizado apenas um para a elaboração dos jogos, os alunos com a supervisão do professor realizaram diversas atividades que inclui leitura, pesquisa, debate e manuseio de materiais. Dessa maneira, foi constatado que ao final da sequência didática, esse número de aulas não foi suficiente para realizar todas as etapas com precisão, precisando de mais duas aulas para a etapa de interação dos jogos entre os alunos. Como é um processo que demanda muitas etapas, se justifica o número elevados de aulas.

6 CONCLUSÃO

Durante o processo de confecção do material didático, com o professor como mediador, os alunos tiveram que ler, pesquisar, questionar, discutir, interagir, cooperar e dinamizar para entender o conteúdo de genética. No decorrer do desenvolvimento de todas as atividades foi notório o protagonismo e autodidatismo dos alunos, fatos que não aconteciam durante as aulas tradicionais.

Assim, conclui-se que uma estratégia metodológica de ensino baseada em pesquisa e construção de um jogo didático tenha contribuído de alguma forma para o aprendizado dos alunos, favorecendo o protagonismo, bem como a interação, interesse e participação dos alunos em sala de aula. Portanto, faz-se necessário a utilização de práticas inovadoras em sala de aula, que possam estimular a comunicação, a argumentação e resolução de problemas, promovendo assim, o protagonismo e a capacidade cognitiva dos alunos.

O produto gerado foi uma sequência didática (Apêndice F) que inclui como metodologia ativa a produção de jogos lúdicos para o ensino de genética. Esse produto pode ser utilizado tanto por professores de Biologia quanto de outras áreas, os quais podem adaptar essa sequência didática e utilizá-la em suas aulas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: jogos pedagógicos - Estratégias de ensino-aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. V. 3 (Coleção).
- ALVES, R. M. M.; ARAUJO, M. S. M.; LUSTOSA, M. S.; SOUSA, C. N. S. O jogo pedagógico no ensino de biologia: uma abordagem em sala de aula. In: XII Congresso Nacional de Educação: Paraná, 2015. **EDUCERE – Formação de Professores, Complexidade e Trabalho Docente**. 2013. p. 12467-12476.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016. Vol. 3.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia escolar**. 14. ed. São Paulo: Papirus, 2008. 114 p.
- BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender**. Tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes. São Paulo: DVS Editora, 2018. 207 p.
- BORDENADE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2015. 360 p.
- BORGES, J. P. R; MOARES FILHO, A. V. Elaboração e validação de um jogo didático no ensino de genética. **Saúde & Ciência em Ação – Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde**. V.3, n.01, p.83-98, agosto-dezembro, 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf Acesso em: 15 de julho de 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 15/06/2020.
- BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. **Biocnética: possibilidades do jogo no ensino de genética**. Revista Electrónica de las Ciencias. Vol. 14. Nº 1, 2015. p.55-56. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_4_ex826.pdf Acesso em: 25/09/2018.
- CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no ensino médio: algumas propostas. **Genética na Escola**. v. 2, n. 1, p.14 –16. 2007. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com/volume-2---n-1-c1xox> Acesso em: 16/08/2019.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000083&pid=S1516-7313201200030000400005&lng=pt Acesso em: 25/09/2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage, 2018. p. 1 – 20.

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL DO ESTADO DA PARAÍBA. Disponível em: <https://sites.google.com/view/ecipb/boas-pr%C3%A1ticas?authuser=0>. Acesso em: 31/05/2019.

FIALHO, N. N. **Metodologia de ensino de biologia e química**. 2. ed. Curitiba: editora IBPEX, 2011. 149 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GOLDBACH, T; PEREIRA, W. A.; SILVA, B. A. F. S.; OKUDA, L. V. O.; SOUZA, N. R. Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de biologia: ênfase em genética e temas correlatos. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias: Girona, 2013. **Comunicacion**. 2013. p. 1566 – 1572.

GOMES, L. R.; ROCHA, D. P. **Proposta de jogo didático: “As descobertas de Mendel”**. Revista da SBEnBio. Nº 7, 2014. Disponível em: <https://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0144-1.pdf> Acesso em: 25/09/2018.

GRÖSZ, L. C. B.; ALMEIDA, R. H. F. Ensinando genética lúdica: utilizando de um jogo de tabuleiro para alunos do terceiro ano do ensino médio. **Revista Prática Docente**: Instituto Federal do Mato Grosso. v. 2, n. 2, p. 336 – 350, 2017.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016. 200 p.

LA CARRETA, M. **Como fazer jogos de tabuleiro**: manual prático. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018. 169 p.

LIMA, G. J. N. P.; ROCHA, L. N.; LOPES, G. S. **Aplicação de jogos didáticos no ensino de genética**. In: **IV Fórum Internacional de Pedagogia. Parnaíba**. 2012. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/47cafa7e90d06ab5cf75114d5a970dcc_1996.pdf Acesso em: 25/09/2018.

LIMA, R. L.; SILVA, M. S. L.; ALMEIDA, J. M.; VÉRAS, M. A. S.; CAVALCANTI, M. L. F. Construção de um jogo lúdico para compreensão do processo de divisão celular: uma proposta alternativa no ensino de biologia. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências. I. 2016, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande, Realize, 2016. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/17915>>. Acesso em: 25/09/2018.

MASCARENHAS, M. J. O.; SILVA, V. C.; MARTINS, P. R. P.; FRAGA, E. C.; BARROS, M. C. Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. São Luís: **Pesquisa em Foco**, vol. 21, n. 2, 2016. p. 05-24.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. **Show da genética: um jogo interativo para o ensino de genética**. SBG, 2008. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Morfologia/Laboratorios/LaboratoriodeGenomicaIntegrativa/11-2008GenEsclolaShowGenetica.pdf> Acesso em: 25/09/2018.

MENGA, L.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 975 p.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. Brasília: **Linhas Críticas**, vol. 8, n. 14, 2012. p. 21-33.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

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

PECHLIYE, M. M. Sobre Sequências Didáticas. In: PECHLIYE, M. M. (Org.) **Ensino de Ciências e Biologia: a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas**. São Paulo: Baraúna, 2018. p. 15 – 25.

SANTOS, S. M. P. **O brincar na escola: metodologia lúdica-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 108 p.

SANTOS, C. R. M.; SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. **Universitas Humanas**, Brasília. v. 8, n. 2, p. 119 – 144, jul/dez 2011. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/universitashumanas/article/view/1586> Acesso 16/08/2019.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage, 2018. p. 129 – 150.

SILVA, L. T.; FREIRE, B.; IORI, A. C.; MONTENEGRO, L. A. Jogo didático “Mendel na memória” como estratégia de ensino para consolidar conteúdos de genética. In: V Encontro Regional de Ensino de Biologia: Natal, 2013. **EREBIO – Olhares para a Educação em Biologia: escola, vida e cultura**. 2013.

TEMP, D. S. **Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de Biologia**. 2011. 84 F. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011.

TEMP, D. S.; CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L. Cromossomos, genes de DNA: utilização de modelo didático. **Genética na escola**. v. 6, n. 1, p. 9 – 11, 2011.

VILHENA, L.; MOTA, F. N. N.; OLIVEIRA, F. C.; BASTISTA, F. T. S.; DREFS, Y. D. S.; ROSA, L. O. Jogo Bozó Genético: uma proposta didática como alternativa para o ensino da replicação do DNA no ensino médio. **Revista de Ensino de Bioquímica**. v. 14, n. 3, p. 57 – 67, 2016.

THIOLLENT, M. Coleção “Temas básicos de... **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986. p. 14.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 224.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE E ESCLARECIMENTO – PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES.

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO** desenvolvida por **ELISVAN VIEIRA BORGES**, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino do Biologia –PROFBIO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Profª Drª **NAILA FRANCIS PAULO DE OLIVEIRA**, do DBM/CCEN/UFPB.

Os objetivos da pesquisa são: desenvolver jogos didáticos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino-aprendizagem. Os objetivos específicos serão: conhecer as principais dificuldades dos discentes em relação aos temas genéticos; promover por meio do jogo didático um melhor desempenho dos alunos nas atividades sobre genética; auxiliar a prática de ensino de genética na sala de aula; incentivar a investigação científica estimulando o protagonismo dos alunos.

Justifica-se o presente estudo por se tratar de conteúdos de genética que os alunos apresentam dificuldade de assimilação e compreensão. Dessa maneira, a busca por uma nova estratégia didática, como a construção e utilização de jogos lúdicos durante as aulas, tenta minimizar as dificuldades e contribuir com o aprendizado dos discentes e também servir como um recurso diferenciado para os profissionais do magistério da área de biologia.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso o(a) seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, limitados à possibilidade de desconforto ao responder dois questionários objetivos que lhe será apresentado, vergonha e inibição em interagir com os colegas para construir os jogos didáticos que serão compostos dos seguintes materiais: papelão, cartolina, cola, fita adesiva colorida, caneta, lápis de cor, tampas de creme dental, dados, tesoura sem ponta, régua, com a supervisão do professor. Portanto, a metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Em compensação, os benefícios vinculados à pesquisa e a confecção dos jogos, proporcionarão o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos alunos em relação aos termos genéticos, bem como, torná-los protagonistas do processo de construção de uma didática lúdica que incorpora a criatividade, a interação e a aprendizagem.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, a mesma será ressarcida pelo pesquisador responsável.

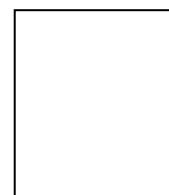
Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(inha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim.

Esperança – PB, _____ de _____ de 2019.

Prof. Esp. Elisvan Vieira Borges
Pesquisador responsável

Pais/Responsável pelo participante



Testemunha

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Esp. Elisvan Vieira Borges.

Endereço do Pesquisador Responsável: Rua Silvino Olavo, 136 – Bairro: Centro – Esperança - PB - CEP: 58135-000 - Fones: (83) 99831.0887 - E-mail: vieira.evb@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES.

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada **“PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO”** que está sendo desenvolvida por **ELISVAN VIEIRA BORGES**, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino do Biologia – PROFBIO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof^ª Dr^a **NAILA FRANCIS PAULO DE OLIVEIRA**, do DBM/CCEN/UFPB.

Os objetivos da pesquisa são: desenvolver jogos didáticos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino-aprendizagem. Os objetivos específicos serão: conhecer as principais dificuldades dos discentes em relação aos temas genéticos; promover por meio do jogo didático um melhor desempenho dos alunos nas atividades sobre genética; auxiliar a prática de ensino de genética na sala de aula; incentivar a investigação científica estimulando o protagonismo dos alunos.

Justifica-se o presente estudo por se tratar de conteúdos de genética que os alunos apresentam dificuldade de assimilação e compreensão. Dessa maneira, a busca por uma nova estratégia didática, como a construção e utilização de jogos lúdicos durante as aulas, tenta minimizar as dificuldades e contribuir com o aprendizado dos discentes e também servir como um recurso diferenciado para os profissionais do magistério da área de biologia.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: I. Apresentação do projeto aos alunos por meio de exibição de slides; II. Aulas expositivas e dialogadas sobre a temática abordada; III. Atividades de fixação e construção de modelos sobre o tema estudado; IV. Produção dos jogos didáticos estilo tabuleiro e; IV. Divulgação dos resultados por meio da exposição e aplicação dos jogos.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, limitados à possibilidade de desconforto ao responder dois questionários objetivos que lhe será apresentado, vergonha e inibição em interagir com os colegas para construir os jogos didáticos que serão compostos dos seguintes materiais: papelão, cartolina, cola, fita adesiva colorida, caneta, lápis de cor, tampas de creme dental, dados, tesoura sem ponta, régua, com a supervisão do professor. Portanto, a metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do

Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, _____, fui informado (a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Esperança – PB, ____ de _____ de 2019.

Prof. Esp. Elisvan Vieira Borges
Pesquisador Responsável

Aluno (a) Participante da Pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Esp. Elisvan Vieira Borges

Endereço do Pesquisador Responsável: Rua Silvino Olavo, 136 – Bairro: Centro – Esperança - PB - CEP: 58135-000 - Fones: (83) 99831.0887 - E-mail: vieira.evb@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE PARA CARACTERIZAÇÃO GERAL DA AMOSTRA E TESTE DE SONDAGEM SOBRE OS CONCEITOS BÁSICOS EM GENÉTICA.

Esse questionário tem como objetivo caracterizar o grupo de estudo e identificar os conhecimentos dos discentes da terceira série do ensino médio de uma Escola Estadual do município de Esperança – PB sobre os Conceitos Básicos em Genética.

01. Sexo: () Masculino () Feminino.

02. Idade: _____.

03. As características morfológicas do ser humano, como a cor dos olhos, a textura do cabelo, o formato do nariz, o lóbulo da orelha etc. Na genética essas características recebem o nome de:

- a) cromossomo.
- b) genótipo.
- c) fenótipo.
- d) fecundação.
- e) locus gênico.

04. O que são cromossomos homólogos?

05. “Cada gene ocupa uma posição definida em um cromossomo”, essa descrição refere-se ao:

- a) genótipo
- b) homozigoto
- c) alelos
- d) meiose
- e) locus

06. Qual a relação entre genótipo, fenótipo e o ambiente?

07. Uma célula com genótipo *Aa* origina, ao fim da meiose:

- a) duas células, cada uma com os alelos *A* e *a*.
- b) duas células, uma com o alelo *A*, e a outra com o alelo *a*.
- c) quatro células, cada uma com os alelos *A* e *a*.
- d) quatro células, duas com o alelo *A* e duas com o alelo *a*.
- e) uma célula com dois genótipos.

08. De acordo com os conceitos genéticos explique o termo “Heterozigoto”.

09. Assinale a alternativa que descreve corretamente o termo “alelos”:

- a) versões diferentes de um mesmo gene em cromossomos homólogos.
- b) versões iguais de um mesmo gene em um único cromossomo.
- c) versões iguais de um mesmo gene num fenótipo.
- d) versões diferentes de um mesmo gene num homozigoto.
- e) versões diferentes de um mesmo gene em um único cromossomo.

10. Diferencie os termos “alelo dominante” e “alelo recessivo”, de acordo com os preceitos genéticos.

11. Marque a alternativa correta sobre a estrutura dos Cromossomos:

- a) estruturas filamentosas intracelulares constituídas por uma longa molécula de RNA associada a proteínas.
- b) estruturas filamentosas intracelulares constituídas por uma molécula de RNA entrelaçadas por uma molécula de DNA.
- c) estruturas filamentosas intracelulares constituídas por uma longa molécula de DNA associada a proteínas.
- d) estruturas filamentosas extracelulares constituídas por uma longa molécula de DNA associada a ácidos graxos.
- e) estruturas filamentosas extracelulares constituídas por uma longa molécula de RNA associada aos lipídios.

12. Qual a influência da genética no nosso cotidiano?

Caro estudante, muito obrigado por sua colaboração e participação ao responder esse questionário.

APÊNDICE D – ROTEIRO PARA ESTIMULAR A INVESTIGAÇÃO E APRESENTAR OS TEMAS ABORDADOS NOS JOGOS DIDÁTICOS.



ROTEIRO PARA CONSTRUÇÃO DE JOGO DIDÁTICO

Componente curricular: Biologia Professor: Elisvan V. Borges Série: 3ª Turma:____
Equipe:

Texto:

O Albinismo caracteriza-se pela ausência de pigmentos. Esse fenótipo ocorre na espécie humana e em outras espécies de seres vivos. Um dos tipos de albinismo é determinado por um alelo recessivo que condiciona a síntese de uma enzima incapaz de transformar substâncias precursoras em melanina, pigmento encontrado na pele, nos pelos e na íris dos olhos. O alelo normal é dominante e comanda a síntese da enzima que efetua essa transformação, possibilitando a pigmentação da pele. LOPES, S.; ROSSO, S. Biologia conecte. 2ª ed. 2v. São Paulo: 2014. 45p.

Problema:

Um casal normal para o albinismo teve uma filha albina. Os pais dessa menina questionaram por que a filha nasceu assim, já que eles têm a cor da pele mais escura. De que maneira vocês explicariam para esse casal a causa de a filha ter nascido albina?

Hipótese:

A utilização de um jogo didático pode auxiliar na compreensão do processo de transmissão das características hereditárias e dos termos genéticos.

Para comprovar a hipótese:

Elabore com a sua equipe um jogo didático que represente todos os termos básicos de genética: cromossomos homólogos, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide.

O Jogo:

O jogo tem como objetivo promover a compreensão da transmissão das características hereditárias e relacioná-las com os termos básicos em genética. Para a produção do jogo determine um tamanho relativo para que seja possível a visualização bem definida das imagens, textos e/ou números. Elabore regras que venham dinamizar o jogo, estimulando a interação e o aprendizado dos conteúdos abordados. Seja criativo, dinâmico e inovador.

Observação: Para a construção do seu jogo, pesquise e leia sobre o conteúdo, liste os materiais que serão utilizados antecipadamente e faça um esboço. Evite o desperdício, e se possível reutilize materiais.

APÊNDICE E – IMAGEM DO QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE SOBRE A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES NA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA VIA GOOGLE FORMULÁRIO.

Perguntas Respostas 21



QUESTIONÁRIO SOBRE GRAU DE SATISFAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA.

Esse questionário tem como objetivo verificar o grau de satisfação dos discentes da terceira série do ensino médio de uma escola estadual do município de Esperança – PB sobre a produção e utilização de jogos lúdicos sobre os Conceitos Básicos em Genética.

01. Você gostou de trabalhar com material lúdico (Jogos) para aprender conteúdos de biologia? *

☐ Sim
☐ Não

02. Você considera que a utilização do jogo didático facilitou a sua aprendizagem sobre os conceitos básicos em genética? Por quê? *

Texto de resposta longa

03. Qual o seu grau de satisfação do uso dessa atividade lúdica (Jogos) proposta pelo professor? *

☐ Ótima
☐ Boa
☐ Regular
☐ Péssima

04. Como você avalia o jogo que foi produzido por sua equipe? *

☐ Ótimo (Ajudou a compreender todo o conteúdo)
☐ Bom (Aprendi boa parte do conteúdo)
☐ Regular (Aprendi muito pouco)
☐ Péssimo (Não aprendi nada)

05. Qual a sua sugestão e/ou crítica da proposta dessa atividade lúdica (Jogos)? *

Texto de resposta longa

APÊNDICE F – PRODUTO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA

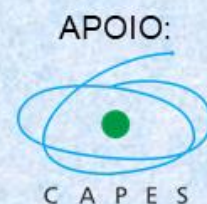
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA

PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS

MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR

Autor: Elisvan Vieira Borges

Orientadora: Dra. Naila Francis Paulo de Oliveira





**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



**PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM JOGOS LÚDICOS PARA O
ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**

**ORIENTADORA:
Dra. NAILA FRANCIS PAULO DE OLIVEIRA**

**ORIENTANDO:
ELISVAN VIEIRA BORGES**

João Pessoa
2019

APRESENTAÇÃO

A escolha por esse tema partiu da inquietação do professor, que verificou durante suas aulas que boa parte dos alunos apresentaram dificuldades de assimilar e relacionar determinados termos genéticos.

No entanto, esse tema tem grande relevância, uma vez que a genética está presente no nosso dia a dia, nos veículos de comunicação ou em situações individuais, como no aconselhamento genético, por meio da transmissão das características hereditárias, na terapia gênica, na produção de medicamentos e vacinas, na identificação de pessoas por meio do DNA, produção e consumo de transgênicos, na clonagem etc.

De acordo com Amabis e Martho (2016) compreender os princípios básicos da herança dos genes contribui para a formação da cidadania, uma vez que a genética faz parte da vida das pessoas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi criar uma sequência didática a partir de diferentes estratégias de ensino (aulas dialogadas, pesquisa, construção de jogos), baseadas em investigação e protagonismo na tentativa de oferecer elementos facilitadores para o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos estudantes, bem como facilitar a compreensão desse tema.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Prof. Elisvan Vieira Borges

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Professor: Elisvan Vieira Borges

Disciplina: Biologia

Nível de ensino: Médio – Público Alvo: 3ª série

Turmas / Nº alunos: B / 22 – Turno: Integral

Tempo estimado de (Nº de aulas): 27 aulas de 50 minutos cada

Período (Nº de semanas): 9 semanas

Local de realização: Escola Cidadã Integral Técnica Monsenhor José da Silva Coutinho –
Esperança – PB.

UNIDADE TEMÁTICA:

Tema central: Lei da Herança Genética

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES E CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

Conteúdos estruturantes: Conceitos Básicos em Genética

Conteúdos específicos:

- Mendel e as origens da genética;
- Teoria das probabilidades aplicadas a Genética;
- Exemplos de herança mendeliana.

OBJETIVOS

Objetivo geral: Compreender e explicar os conceitos básicos em genética e relacionar com as características genéticas do ser humano, por meio da herança mendeliana.

Objetivos específicos:

- Reconhecer a contribuição de Mendel à Genética e de seu pioneirismo no uso do raciocínio probabilístico aplicado à hereditariedade;
- Resolver problemas de genética por meio do conhecimento dos termos genéticos e aplicação da teoria das probabilidades;
- Exemplificar o modelo genético proposto por Mendel.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

ETAPA I - 1ª a 11ª aulas: aulas expositivas e dialogadas

No início da aula o professor fez uma sondagem com os alunos: O que é genética? Qual a importância da genética no nosso cotidiano? O que é cromossomo? Para que serve? Qual a relação da genética com o DNA? O que são características hereditárias? Existem semelhanças entre os filhos e pais? Por quê? Após, fez uma exposição dialogada dos conteúdos propostos: “Mendel e as Origens da Genética;” “Teoria das Probabilidades Aplicadas à Genética;” “Conceitos Básicos em Genética” e “Exemplos de Herança Mendeliana” utilizando como recurso o projetor de slides.

É necessário esclarecer que o eixo central da sequência didática é o estudo dos Termos Básicos em Genética, porém para auxiliar na compreensão desse tópico e também cumprir com a grade de conteúdos programáticos referente ao 1º bimestre da escola, foi fundamental ministrar todos esses temas citados anteriormente.

Sugestão: essa etapa é opcional. Dependendo do tipo de abordagem que o professor necessite essa fase pode ser excluída. Para o presente trabalho ela foi necessária porque tinha a pretensão de verificar se apenas o uso das aulas expositivas e dialogadas facilitariam o aprendizado dos alunos. Sendo assim, segue-se para próxima etapa “explicação da atividade e divisão dos grupos.”

ETAPA II - 12ª aula: aplicação do pré-teste

Durante esta aula foi aplicado um questionário denominado de pré-teste composto por 12 questões objetivas e discursivas: duas referentes aos dados pessoais: sexo e idade e as demais referem-se aos conceitos básicos em genética.

Sugestão: essa etapa é opcional. Dependendo do tipo de abordagem que o professor necessite essa fase pode ser excluída. Para o presente trabalho serviu de parâmetro sobre quais termos genéticos os alunos tinham dificuldades. Sendo assim, segue-se para a próxima etapa “explicação da atividade e divisão dos grupos.”

ETAPA III - 13ª aula: explicação da atividade e divisão dos grupos

Nesta aula, o professor dividiu a sala em cinco grupos de quatro a cinco alunos. A escolha dos membros de cada equipe foi feita pelos próprios estudantes. Em seguida, foi entregue um roteiro investigativo, com uma questão norteadora (Apêndice), constando as explicações sobre os procedimentos sequenciais das atividades até a confecção dos jogos lúdicos.

Sugestão: essa etapa é obrigatória. Na medida do possível faça grupos com três ou quatro membros, isso evita que alguém fique sem contribuir com o desenvolvimento da atividade. Não é preciso explicar os detalhes, deixe que os alunos questionem.

ETAPA IV - 14ª a 23ª aulas: elaboração dos jogos pedagógicos

Os grupos iniciaram a pesquisa do tema proposto utilizando o livro didático e o celular. A preparação para confecção dos jogos, incluiu o nome do jogo, descrição e regras; Todo o material para produção dos jogos foi disponibilizado pelo professor, que durante todas as atividades atuou como mediador, questionando, verificando e analisando a participação dos estudantes.

Sugestão: essa etapa é obrigatória. O professor pode sugerir sites, ou ficar atento aos as fontes de pesquisa dos alunos na internet, verificando se realmente são confiáveis. Depois que os alunos iniciarem a pesquisa e criaram um protótipo, ou seja, na 15ª ou 16ª aula, foi solicitado aos grupos a lista de materiais, esclarecendo que deve-se evitar desperdício e se possível reutilizar alguns materiais.

ETAPA IV- 24ª a 26ª aulas: apresentação e interação dos jogos com a turma

Essas aulas foram reservadas para que cada equipe fizesse a apresentação do seu jogo. Nas aulas seguintes, em formato de rodízio cada equipe participou do jogo do outro grupo para promover a interação, diversão e o aprendizado.

Foi verificado que duas aulas de 50 minutos não foram suficientes para a realização dessa fase, o ideal seria disponibilizar 5 aulas, incluindo a apresentação do que foi produzido e, em seguida a competição com os jogos.

Sugestão: essa etapa é obrigatória. Deixe a apresentação por conta dos alunos, que pode ser feita de forma oral ou exposição de slides. Como cada equipe vai jogar o jogo do outro grupo vai ser possível verificar se o jogo precisa de ajustes ou não.

ETAPA V- 27ª aula: aplicação do pós-teste

Para esta aula foi aplicado um questionário denominado de pós-teste para verificar a percepção dos alunos sobre a confecção dos jogos e a aprendizagem sobre os conceitos básicos em genética após a produção e utilização dos jogos lúdicos.

Sugestão: essa etapa é opcional. Dependendo do tipo de abordagem que o professor esteja executando essa fase pode ser excluída. Para o presente trabalho serviu de análise de comparação entre o uso das aulas expositivas e dialogadas com a produção e utilização dos jogos lúdicos. No entanto, o professor pode fazer uma roda de conversa para avaliar a aplicação desse tipo de atividade. Ou se preferir, pode aplicar um questionário utilizando o Google Formulário.

APRENDIZAGENS ESPERADAS

Competências e habilidades da Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

- (EM13CNT304): Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
- (EM13CNT205): Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das Ciências.
- (EM13CNT301): Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Avaliação contínua e progressiva: durante todo o processo da sequência didática;
- Avaliação diagnóstica: levantamento de conhecimentos prévios; aplicação de pré-testes e pós-testes;
- Avaliação formativa: participação na execução nas atividades de pesquisa e confecção dos jogos pedagógicos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MATHO, G. R. **Biologia moderna**. 1 ed. 1v. São Paulo: Moderna, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, DF, 2017.

Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 15/06/2020.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia Hoje**. 3 ed. 1v. São Paulo: Ática, 2017.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Conecte Bio**. 2 ed. 2v. São Paulo: Saraiva, 2014.

APÊNDICE

ROTEIRO PARA ESTIMULAR A INVESTIGAÇÃO E APRESENTAR OS TEMAS ABORDADOS NOS JOGOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS POR CADA GRUPO.

Texto: o Albinismo caracteriza-se pela ausência de pigmentos. Esse fenótipo ocorre na espécie humana e em outras espécies de seres vivos. Um dos tipos de albinismo é determinado por um alelo recessivo que condiciona a síntese de uma enzima incapaz de transformar substâncias precursoras em melanina, pigmento encontrado na pele, nos pelos e na íris dos olhos. O alelo normal é dominante e comanda a síntese da enzima que efetua essa transformação, possibilitando a pigmentação da pele. LOPES, S.; ROSSO, S. Biologia conecte. 2ª ed. 2v. São Paulo: 2014. 45p.

Problema: um casal normal para o albinismo teve uma filha albina. Os pais dessa menina questionaram por que a filha nasceu assim, já que eles têm a cor da pele mais escura. De que maneira vocês explicariam para esse casal a causa de a filha ter nascido albina?

Hipótese: a utilização de um jogo didático pode auxiliar na compreensão do processo de transmissão das características hereditárias e dos termos genéticos.

Para comprovar a hipótese: elabore com a sua equipe um jogo didático que represente termos básicos de genética: cromossomos homólogos, genes alelos, *locus* gênico, homozigoto, heterozigoto, genótipo, fenótipo, alelo dominante, alelo recessivo, gene, cromossomo, célula diploide.

O Jogo Didático: tem como objetivo promover a compreensão da transmissão das características hereditárias e relacioná-las com os termos básicos em genética. Para a produção do jogo determine um tamanho relativo para que seja possível a visualização bem definida das imagens, textos e/ou números. Elabore regras que venham dinamizar o jogo, estimulando a interação e o aprendizado dos conteúdos abordados. Seja criativo, dinâmico e inovador.

Observação: Para a construção do seu jogo, leia sobre o conteúdo, liste os materiais que vão utilizar antecipadamente e faça um esboço. Evite o desperdício, e se possível reutilize materiais.

ANEXOS

ANEXO – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E DE ALTERAÇÃO DE TÍTULO DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA.

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM JOGOS LÚDICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO.

Pesquisador: Elisvan Vieira Borges

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14793919.1.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.174.331

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno ELISVAN VIEIRA BORGES, sob orientação da Profª. Dra. Naila Francis Paulo de Oliveira.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver jogos didáticos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino aprendizagem.

Objetivos Secundários:

Conhecer as principais dificuldades dos discentes em relação aos temas genéticos;

Promover por meio do jogo didático um melhor desempenho dos alunos nas atividades sobre genética;

Auxiliar a prática de ensino de genética na sala de aula; Incentivar a investigação científica

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.174.331

estimulando o protagonismo dos alunos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Este estudo apresenta risco mínimo para os pesquisados, limitados à possibilidade de desconforto ao responder dois questionários objetivos que lhe será apresentado, vergonha e inibição em interagir com os colegas para construir os jogos didáticos que serão compostos dos seguintes materiais: papelão, cartolina, cola, fita adesiva colorida, caneta, lápis de cor, tampas de creme dental, dados, tesoura sem ponta, régua, com a supervisão do professor. Portanto, a metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante.

Benefícios:

Os benefícios vinculados à pesquisa e a confecção dos jogos, proporcionarão o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos alunos em relação aos termos genéticos, bem como, torná-los protagonistas do processo de construção de uma didática lúdica que incorpora a criatividade, a interação e a aprendizagem.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, desenvolver jogos didáticos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino-aprendizagem

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

Recomendações:

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETTER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS TAMBÉM QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.174.331

COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA CERTIDÃO DEFINITIVA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ENCAMINHOU EMENDA, PARA TANTO, APRESENTOU AS SEQUINTES JUSTIFICATIVAS: "O projeto aprovado de CAAE 14793919.1.0000.5188 (número do parecer 3.427.277), já está em fase de conclusão e as amostras dos questionários já foram coletadas. Gostaria de solicitar a inclusão do termo Sequência Didática que se apresenta de forma implícita no projeto que foi submetido e também aprovado. Sendo assim, o título necessita ser alterado, pois no modo como está contém somente a Produção de Jogos Didáticos que consta no projeto original. Portanto, o novo título será: Produção de uma

Sequência Didática com Jogos Lúdicos para o Ensino de Genética no Ensino Médio. Pesquisador Responsável: Elisvan Vieira Borges Proposições ou objetivos: Além dos objetivos já propostos no protocolo CAAE 14793919.1.0000.5188, pretende-se alterar o objetivo geral, acrescentando a palavra Sequência didática, ficando assim: Elaborar uma sequência didática com o desenvolvimento jogos lúdicos para o ensino de genética como instrumento facilitador no ensino-aprendizagem. Entre os demais objetivos foi acrescentado também o desenvolvimento de jogos didáticos sobre os conceitos básicos em genética; e retirado um objetivo: promover por meio do jogo didático um melhor desempenho dos alunos nas atividades sobre os conceitos genéticos; Segue, adiante, novamente a descrição das inserções requeridas. Sem mais, Elisvan Vieira Borges. Mestrando do Profbio/ UFPB. ALTERAÇÃO DO TÍTULO A alteração do título é para adequar a pesquisa aos requisitos do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) que visa além da elaboração de um Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) a construção de um Produto Educacional e Investigativo. Portanto, a necessidade de colocar os termos Sequência Didática no título para que possa ser identificado o produto que foi confeccionado na pesquisa. OBS: REITERO QUE NÃO HAVERÁ MUDANÇA NA METODOLOGIA E QUE AS AMOSTRAS JÁ FORAM COLETADAS, SOMENTE SOLICITO ALTERAÇÃO NO TÍTULO PARA QUE CONTEMPLE A PRODUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA".

O ORA REQUERIDO NÃO COMPROMETE EM NADA A EXECUÇÃO DO PRESENTE PROJETO DE PESQUISA, POR ISSO SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL AO PRESENTE PLEITO, SALVO MELHOR JUÍZO.

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.174.331

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	F_R_ELISVAN.pdf	22/07/2020 08:56:01	GERSON DA SILVA RIBEIRO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_158565 1_E1.pdf	29/06/2020 15:23:51		Aceito
Outros	coleta_de_dados.pdf	30/05/2019 21:18:04	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Outros	TALE.pdf	30/05/2019 21:16:18	Elisvan Vieira Borges	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/05/2019 21:13:38	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	30/05/2019 21:12:38	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	30/05/2019 21:11:57	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.pdf	30/05/2019 21:11:16	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Outros	termo_de_anuencia.pdf	30/05/2019 21:10:23	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Outros	certidao_de_aprovacao_projeto.pdf	30/05/2019 21:09:12	Elisvan Vieira Borges	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	30/05/2019 21:05:49	Elisvan Vieira Borges	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.174.331

JOAO PESSOA, 27 de Julho de 2020

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br