

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS  
GERAIS  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO  
APRENDIZAGEM DE GENÉTICA NO ENSINO  
MÉDIO**

**MARIA AMÉLIA LIMA**

**Belo Horizonte**

**2019**

**MARIA AMÉLIA LIMA**

**APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO  
APRENDIZAGEM DE GENÉTICA NO ENSINO  
MÉDIO  
Versão Final**

Monografia apresentada ao curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Lúcia Maria Porto de Paula

**Belo Horizonte**

**2019**

L732a  
TCC

Lima, Maria Amélia, 1963-

Aplicação de atividades lúdicas no ensino aprendizagem de genética no ensino médio [manuscrito] / Maria Amélia Lima. - Belo Horizonte, 2019.

30 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora: Lúcia Maria Porto de Paula.

Bibliografia: f. 21-22.

Anexos: f. 27-30.

Apêndices: f. 24-26.

1. Educação. 2. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino médio).  
3. Genética humana -- Estudo e ensino (Ensino médio).  
4. Hereditariedade -- Estudo e ensino (Ensino médio). 5. Compreensão.  
I. Título. II. Paula, Lúcia Maria Porto de, 1965-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.07

**Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

**Dados de Identificação:**

ALUNO: MARIA AMÉLIA LIMA

TÍTULO DO TRABALHO: APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO  
APRENDIZAGEM DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO.

**Banca Examinadora:**

Professor Orientador: Lúcia Maria Pôrto de Paula

Professor Examinador: Carla Ribeiro de Paiva Gomes

**Parecer:**

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Maria Amélia Lima. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Os resultados do pré-teste e do pós-teste apresentaram informações esclarecedoras a respeito da pesquisa. O ponto principal do trabalho foi o progresso obtido pelos estudantes.

Assim sendo, a banca considera o trabalho  aprovado

aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020

reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.

Assinatura da banca:

Lúcia Maria Pôrto de Paula  
Carla Ribeiro de Paiva Gomes

NOTA: 95,0

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a importância e o sentido de estudar genética para um grupo de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, e tentar compreender como eles se relacionam com os saberes ensinados em Genética, nas aulas de Biologia. A análise foi realizada através de um questionário de sondagem para conhecer os conceitos prévios dos alunos relacionados ao estudo básico de genética. Logo após, foi trabalhado com os estudantes algumas concepções sobre o ponto de vista científico, utilizando pesquisas e livros didáticos de Biologia. A seguir foi desenvolvida uma atividade lúdica sobre hereditariedade. Por fim, foi aplicado um questionário pós-sondagem para identificar como foi o ensino-aprendizagem dos estudantes. Os resultados obtidos dos questionários foram descritos em percentual de compreensão e não em acertos sobre conceitos científicos trabalhados no contexto genética e hereditariedade percebe-se a importância de uma aprendizagem com significados, e a necessidade que trate de questões que interferem na vida dos estudantes e com as quais se veem confrontados no seu dia a dia. Muitos estudantes ainda apresentam dificuldade no entendimento de vários aspectos a respeito de genética e hereditariedade.

**Palavras-chave:** Genética, Hereditariedade, Compreensão.

## ABSTRACT

This paper should aim to analyze the importance and meaning of studying genetics for a group of high school students and try to understand how they relate to the knowledge taught in genetics in biology classes. The analysis was performed through a survey questionnaire to know the previous concepts of students related to the basic study of genetics. Soon after, some conceptions about the scientific point of view were worked with the students, using research and textbooks of Biology. Then a playful activity on heredity was developed. Finally, a post-survey questionnaire was applied to identify how the students were teaching and learning. The results obtained from the questionnaires were described in percentage of comprehension and not in correct answers about scientific concepts worked in the genetic context and heredity. which are confronted in their daily lives. Many students still have difficulty understanding various aspects of genetics and heredity.

**Keywords:** Genetics; Heredity; Understanding

## SUMÁRIO

1.	<b><u>INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
2.	<b><u>METODOLOGIA.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
2.1.	<b><u>DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES QUE SERÃO REALIZADAS.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
2.1.1.	<b><u>Atividade I.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
2.1.2.	<b><u>Atividade II.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
3.	<b><u>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
3.1.	<b><u>Questionário de pré-sondagem.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
3.2.	<b><u>Questionário de pós-sondagem.....</u></b>	<b><u>16</u></b>
4.	<b><u>CONCLUSÃO.....</u></b>	<b><u>19</u></b>
5.	<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b><u>20</u></b>
	<b><u>ANEXO A – DESENHO DOS CROMOSSOMOS.....</u></b>	<b><u>22</u></b>
	<b><u>ANEXO B – DESENHO DOS PAIS.....</u></b>	<b><u>23</u></b>
	<b><u>ANEXO C – DESENHO DA CRIANÇA.....</u></b>	<b><u>24</u></b>
	<b><u>ANEXO D – QUADRO DE CARACTERÍSTICAS.....</u></b>	<b><u>25</u></b>
	<b><u>APÊNDICE A – FOTOS DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ESTUDANTES.....</u></b>	<b><u>27</u></b>

## 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

O ensino médio é a última etapa da educação básica e, de acordo com a LDB/1996 (BRASIL, 1996), essa etapa tem por finalidade a formação humana, cidadã e ética dos alunos. Logo, nessa etapa da educação básica, o ensino da genética representa uma oportunidade para um trabalho direcionado ao maior conhecimento do indivíduo e de seus determinantes biológicos no mundo. Nessa etapa da formação básica, a aquisição de conhecimentos relacionados aos conceitos, como genoma, transmissão de caracteres hereditários, clonagem, transgênicos, terapia com células-tronco, dentre outros, precisam ser trabalhados de forma mais aprofundada dentro da escola. Para que, desta forma, possibilite a aquisição dos conhecimentos que estão carregados de questões éticas, culturais, sociais, políticas e humanas.

Manzke (1999) destaca a utilização de meios didáticos para facilitar o processo de ensino de genética e sugere a utilização de modelos didáticos, como imagens, jogos e aulas práticas, para uma maior aprendizagem dos mecanismos celulares.

Cantiello e Trivelato (2002) destacam que as dificuldades dos estudantes em relação aos conhecimentos relacionados à genética devem-se ao fato dos mesmos não possuírem uma base adequada para a aquisição dos conceitos, portanto observa-se que mesmo com a conclusão do ensino médio, os estudantes ainda não reconhecem a localização do material hereditário na célula.

Justina e Rippel (2003), através da amostra de estudo onde os estudantes observados frequentavam a terceira série do ensino médio, identificaram que os mesmos ainda se mostravam com pouco conhecimento sobre os conceitos da genética básica e verificaram defasagem na alfabetização científica e tecnológica em genética dos alunos. Além disso, a pesquisa destaca que existe uma compreensão limitada de estruturas básicas e conceitos que poderiam e auxiliariam a desenvolver uma compreensão acerca do conteúdo, bem como a falta de abordagens dos assuntos relacionados a genética e educação.

Justina e Rippel (2003) destacam que:

na atualidade, há uma preocupação crescente com o baixo nível de alfabetização científica e tecnológica na população geral. Na genética, dentre as diversas pesquisas sobre o ensino, observa-se um interesse de parte dos pesquisadores pela elaboração e/ou inserção de recursos didáticos que facilitem e aumentem a compreensão dos alunos dos

diferentes graus de ensino. Estes incluem softwares, jogos, modelos didáticos, entre outros recursos (JUSTINA; RIPPEL, 2003, p.03).

Esta pesquisa buscou apresentar reflexões acerca da experiência vivenciada em sala de aula com os estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública do estado de Minas Gerais. O principal objetivo desta investigação foi trabalhar por meio de uma atividade lúdica o processo da hereditariedade. Esta proposta, deu-se pela observação da grande dificuldade, por meio dos estudantes, em aplicar os conceitos apresentados sobre a função dos cromossomos, DNA (Ácido Desoxirribonucleico) e dos genes. O cidadão, para tomar decisões e, até mesmo, para compreendê-las, depende de uma base sólida de conhecimento, que pode e deve ser oferecida pela escola (JUSTINA *et al*, 2000).

Este trabalho visou disponibilizar ferramentas para que os estudantes pudessem compreender como herdamos as características físicas e biológicas de nossos pais e ao mesmo tempo por que somos tão diferentes e únicos em todo universo. Entre os recursos utilizados para o processo de ensino e aprendizagem no nível básico, os PCN/PCNEM (BRASIL, 1998/2000) indicam os jogos em sala de aula afirmando que

os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para a aprendizagem (BRASIL, 1998).

Já de acordo com Lima e Santos (2015) e Grandó (2000), a proposta de um jogo em sala de aula é muito importante para o desenvolvimento social, pois favorece o diálogo, as perguntas, as argumentações e a busca de consenso. Grandó (2000) destaca que a atividade lúdica envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação; por meio do jogo, o aluno pode reconhecer suas possibilidades de superação de limites, levando-o a adquirir confiança e coragem para se arriscar.

É neste contexto, que a autora deste trabalho propôs aos alunos que trabalhassem em grupo no “Jogo da Hereditariedade” adaptado da atividade “A Família Silva e seus genes: os filhos são diferentes, mas todos são Silva. Saiba como!”<sup>1</sup>, de autoria de Oyakawa *et al*.

A hereditariedade pode ser definida como:

---

<sup>1</sup> A atividade “A Família Silva e seus genes: os filhos são diferentes, mas todos são Silva. Saiba como!” pode ser acessado através do link <http://www.ib.usp.br/iec/conteudo/citologia-e-genetica/hereditariedade-i/>.

um fenômeno que representa a condição de semelhança existente entre ascendentes (geração parental) e descendentes (geração filial), através da contínua transferência de instruções em forma de código (as bases nitrogenadas), inscritas no material genético (molécula de ácido desoxirribonucleico), orientando a formação, desenvolvimento e manutenção de um ser vivo (Hereditariedade. Disponível em: <http://queconceito.com.br/hereditariedade>)

Vale destacar que, para que esta atividade fosse executada, a autora utilizou a Matemática como ferramenta, mais especificamente a probabilidade. Já que no estudo da hereditariedade, podemos fazer previsões por meio de eventos aleatórios, em que união de dois gametas poderá gerar um zigoto com genótipos e fenótipos próprios, mas sempre de acordo com as características de seus pais.

## 2. METODOLOGIA

A atividade aqui apresentada foi desenvolvida em 3 turmas do 3º ano do ensino médio, com cerca de 25 alunos em cada turma, de uma escola pública do estado de Minas Gerais localizada no município de Contagem. Os estudantes são sujeitos em situação de vulnerabilidade financeira, física e social. Aplicamos um questionário, apresentado a seguir, para realizar uma pré-sondagem para verificar o conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema genética anteriormente abordado no ensino fundamental.

A seguir, apresentamos as questões utilizadas nesta pré-sondagem.

- 1) Para você o que é genética?
- 2) Maria quer ter um filho do sexo masculino e João quer ter uma menina. Nasceu um indivíduo do sexo masculino quem foi o responsável pela definição do sexo Maria ou João? Por quê?
- 3) Se eu tenho olhos castanhos e meu marido também. Eu posso ter um filho de olhos azuis?
- 4) Quais características são genéticas? Quais características são geradas pelo ambiente?
- 5) Se um sou obesa meu filho tem tendência a ser obeso?
- 6) Você já ouviu falar em DNA não é mesmo? Para você o que é o DNA? Onde ele é encontrado? E qual é a importância dele?

Foram desenvolvidos junto aos estudantes os conceitos relativos aos ácidos nucleicos (DNA e RNA), cromossomos, genes, bases nitrogenadas, duplicação de DNA, síntese de proteínas, probabilidades, fenótipos, genótipos, gene dominante, gene recessivo, Primeira e Segunda Leis de Mendel, meiose (crossing over –

combinação genética), herança quantitativa/epistasia (interação dos genes), caracteres mendelianos.

Para tanto, foram realizadas com os estudantes atividades de pesquisa, desenhos esquemáticos, atividades avaliativas, discussões em sala de aula e atividades de fixação. Durante a realização das atividades utilizamos como material de apoio e consulta o livro didático Biologia Hoje de Linhares et al (2016) adotado pela escola.

Após a aplicação do jogo, para verificar o que foi aprendido, foi aplicado um questionário pós-sondagem cujas questões estão apresentadas a seguir:

- 1) Para você o que é genética?
- 2) Até que ponto a herança genética é responsável pela nossa saúde?
- 3) Diferencie herança mendeliana de não mendeliana. Dê exemplos das duas heranças.
- 4) Explique com suas palavras como a genética pode ser benéfica ou maléfica para a sobrevivência dos seres humanos.
- 5) Você acha que a genética caminha junto com o avanço tecnológico? Justifique sua resposta.

Os questionários pré e pós sondagens foram comparados e analisados juntamente com os estudantes após aplicação da Atividade II.

Toda a proposta foi desenvolvida em 10 aulas de 45 minutos, durante 6 semanas. Ao término das atividades, os estudantes realizaram duas atividades lúdicas para avaliação de indícios de apropriação dos conceitos trabalhados. Foram estas:

- a) Atividade I: Representação dos cromossomos**
- b) Atividade II: Jogo da Hereditariedade**

Por meio de observação durante o desenvolvimento das atividades pelos estudantes, registros fotográficos do material produzido e das atividades escritas, buscamos indícios de apropriação dos conceitos trabalhados.

## **2.1. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES QUE SERÃO REALIZADAS**

Para a realização das atividades os estudantes foram divididos em grupos e providenciaram os materiais necessários que estão listados a seguir.

### **2.1.1. Atividade I**

#### **a) Materiais**

- Fita adesiva.
- Papel cartão das cores azul, rosa, verde, roxo, laranja, vermelho e preto.
- Desenho de Cromossomos para recortar (Anexo A).

#### **b) Desenvolvimento**

Cada grupo deverá recortar:

- dois desenhos de cromossomos de 40 cm cada (um da cor rosa e outro da cor azul)
- tiras de 5 x 5 cm verde, roxo, laranja e vermelho (cada tira representará um gene alelo de cada cromossomo)
- um disco pequeno da cor preta (representando os centrômeros).
- com os recortes, os grupos farão colagens para demonstrar como ocorre o processo da meiose e do crossing-over.

### **2.1.2. Atividade II**

#### **a) Materiais**

- Desenho dos pais (Anexo B).
- Desenho de crianças (Anexo C).
- Tabela de Características dos pais contendo os fenótipos e genótipos de cada (Anexo D).
- Papel Kraft (2 m).
- Moedas.
- Giz de cera ou lápis de cor.
- Fita adesiva.

#### **c) Desenvolvimento**

- Os grupos receberão uma moeda, um conjunto de giz de cera ou lápis de cor.
- Cada aluno do grupo receberá uma tabela contendo as características dos pais (Anexo C), e um desenho de criança (Anexo B).

- O jogo terá início com o sorteio do sexo do filho. Para isso, cada estudante jogará a moeda duas vezes, uma para obter o gene sexual transmitido pelo pai e outra para obter o gene sexual transmitido pela mãe. “**Cara**” define o cromossomo X e “**Coroa**” define cromossomo Y. Se na primeira jogada já sair um cromossomo Y, não seria necessário um novo lançamento, já que a presença do Y determina o sexo masculino no filho.
- Para as demais características, “**Cara**” definirá um gene dominante, e “**Coroa**” definirá o gene recessivo.
- O aluno deve sempre lançar duas ou quatro vezes a moeda (de acordo com o genótipo a ser obtido), preencher a tabela na coluna “Filhos” com as características genotípicas obtidas.
- Após o preenchimento da tabela de características genotípicas, cada aluno deverá desenhar e colorir, no desenho da criança, as características fenotípicas correspondentes.
- Em seguida, cada grupo deve confeccionar um cartaz em papel Kraft, onde a figura central será o casal de pais e nas laterais seus “filhos” com as características fenotípicas.
- Cada grupo apresentará sua “família” para a turma, relatando quais características aparecem com mais frequência e quais aparecem menos.
- Após a apresentação, será montado um grande painel com os resultados de todos os grupos da sala. E será feita uma discussão para observar se será possível encontrar algum “filho” idêntico ao outro entre as 3 turmas do 3ª ano do ensino médio.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A sondagem foi realizada por um grupo de 150 alunos do 3º ano do ensino médio, dispostos em 5 salas em cada sala dividida em 5 grupos. Desta forma buscamos, além de conhecer o que o grupo após discussão considera como verdadeiro, desenvolver também o trabalho coletivo, isto é, para que os próprios estudantes pudessem se ajudar no processo de construção do conhecimento e estimular a coletividade. Para tratar da ideia de “coletividade”, remeto-me a Bakhtin (1999)

que considera que uma “coletividade” está unida por vínculos materiais objetivos quando os membros dessa comunidade assumem a “atividade mental de nós”, o que implica que esses indivíduos têm consciência de suas problemáticas e que, além disso, o lugar social que ocupam determina “que modelo, que metáfora, que forma de enunciação” será possível expressar a partir das experiências compartilhadas.

A partir das atividades realizadas, esperávamos que os estudantes compreendessem e se apropriassem dos conceitos básicos sobre hereditariedade e a importância da variedade genética. Nos tópicos seguintes, apresentamos dados para acompanhamento do desenvolvimento das turmas sobre a compreensão e assimilação dos estudos básicos sobre o tema proposto.

### 3.1. Questionário de pré-sondagem

No quadro 1 apresentamos os dados obtidos no questionário de pré sondagem. Para cada pergunta, estão discriminados os percentuais para as respostas.

Quadro 1 – Questionário de Sondagem

 Genética	Responde e descreve corretamente	Responde corretamente e descreve incorretamente	Respostas em desenvolvimento	Responde incorretamente e descreve algumas ideias corretas	Responde incorretamente	Em branco
Questão 1	74,1 %	-	25,9%	-	-	
Questão 2	37,1 %	7,4 %	18,5%	11,1%	12,5 %	-
Questão 3	55,6 %	14,8 %	18,5 %	-	11,1 %	-
Questão 4	41,6 %	25 %	25 %	-	-	8,4 %
Questão 5	40,7 %	3,7 %	29,7 %	-	11,1 %	14,8 %
Questão 6	54,5 %	-	36,41 %	-	-	9,1 %
Questão 7	54,5 %	18,3 %	-	-	-	27,2 %
Questão 8	29,6 %	-	29,6 %	-	29,6 %	11,1 %

A seguir, estão alguns exemplos de padrões mais recorrentes nas respostas para as questões da pré sondagem.

#### a) Questão 1: Para você o que é genética?

“Genética é uma matéria que estuda o mecanismo da herança biológica” (Responde e descreve corretamente).

“São as características passadas de pais para filhos/ Características que define o ser humano” (Respostas em desenvolvimento).

Verifica-se por meio da tabela que 74,1% dos alunos tem capacidade de definir o que vem a ser genética, este fato se dá, pois, a pesquisadora deste trabalho, enfatizou e explicou este conceito várias vezes durante as aulas de genética, por ser o tema central destas aulas. Os outros 25,9% dos alunos construíram a definição de forma correta, porém ainda em desenvolvimento. Correlacionado com as ideias apresentadas, percebe-se a importância de uma aprendizagem com significados, uma aprendizagem que promova sentido na vida dos estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) salientam que “a escola precisa estar em consonância com as demandas da sociedade, é necessário que trate de questões que interferem na vida dos estudantes e com as quais se veem confrontados no seu dia a dia” (BRASIL, 1998, p.65) tais como entender suas próprias características.

As Questão 2, 3, 4 e 5 se relacionam à interação genoma ambiente.

**b) Questão 2: Maria quer ter um filho do sexo masculino e João quer ter uma menina. Nasceu um indivíduo do sexo masculino quem foi o responsável pela definição do sexo Maria ou João? Por quê?**

“João. Por que a mulher só doa o gameta X e o homem pode doar X ou Y.” (37,1 % Respondem e descrevem corretamente).

“Foi João por causa do espermatozoide masculino. ” (7,4 % Responde corretamente e descreve incorretamente).

“João. ” (25,9 % Resposta em desenvolvimento).

“Foi João por causa de o espermatozoide masculino ter fecundado o ovulo (lembrando que também poderia ter sido um espermatozoide feminino). ” (11,1 % Respondem incorretamente e descreve algumas ideias corretas).

“Nenhum dos dois, vai depender da formação do embrião. ” (12,5 % Responde incorretamente).

**c) Questão 3: se eu tenho olhos castanhos e meu marido também. Eu posso ter um filho de olhos azuis?**

“Sim. Porque a característica não vem somente dos pais, mas também de antepassados.” (55,6 % Respondem e descrevem corretamente).

“Sim.” (14,8 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

“Sim. Se houver parentes com olhos azuis. (Avó, tio.)” (18,5 % Resposta em desenvolvimento).

“Não, pois o filho herdara os traços dos pais, inclusive a cor dos olhos.” (12,5 % Respondem incorretamente).

**d) Questão 4: Quais características são genéticas? Quais características são geradas pelo ambiente?**

“As características genéticas são aquelas que você nasce com elas. Aquela que você adquire ao longo do tempo. Exemplo: Trabalhar exposto ao sol sua cor vai mudar.” (41,6 % Responde e descrevem corretamente).

“Olhos. Cabelos, nariz, boca, bronzeamento, cabelos opacos, etc.” (25 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

“Através da genética; Fisionomia e anatomia” (25 % Respondem incorretamente).

**e) Questão 5: Se um sou obesa meu filho tem tendência a ser obeso?**

“Sim, porque envolve genética, hormônios e seu modo de influência.” (40,7 % Respondem e descrevem corretamente).

“Sim” (3,7 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

“Sim. Vem da genética.” (29,7 % Resposta em desenvolvimento).

“Não, por que a obesidade não é genética” (11,1 % Respondem incorretamente).

As questões 6, 7 e 8 implicam conhecimentos sobre transmissão da informação genética, diferenças e similaridades no DNA dos seres vivos, biotecnologia.

**f) Questão 6: Você já ouviu falar em DNA não é mesmo? Para você o que é o DNA? Onde ele é encontrado? E qual é a importância dele?**

“Sim – DNA é o material genético. - Sangue, cabelo, saliva, etc – É importante para descobrir se o DNA de outras pessoas é compatível com o seu.” (54,5 % Respondem e descrevem corretamente).

“Sim. Pequenos fragmentos no sangue. ” (36,41% Resposta em desenvolvimento).

**g) Questão 7: Você já comeu um DNA?**

“Sim. Em legumes, suínos, frutas, etc.” (54,5 % Respondem e descrevem corretamente).

“Sim”. (18,3 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

**h) Questão 8: Você sabe o que é gene e onde é encontrado?**

“Sim. O gene é encontrado no interior dos cromossomos, no núcleo das células. ” (29,6 % Respondem e descrevem corretamente).

“Fundamental da hereditariedade, é encontrado nos cromossomos. ” (29,6 % Resposta em desenvolvimento).

As questões 4 ,5, 6, 7 e 8 apresentam respectivamente 8,4 %, 14,8 %, 9,1 %, 27,2 % e 11,1% de estudantes que deixaram as respostas em branco sem justificar.

**3.2 Questionário de pós-sondagem**

No quadro 2 apresentamos os dados obtidos no questionário de pós-sondagem. Para cada pergunta, estão discriminados os percentuais para as respostas.

Quadro 2 - Questionário pós-sondagem

 Genética	Responde e descreve corretamente	Responde corretamente e descreve incorretamente	Respostas em desenvolvimento	Responde incorretamente e descreve algumas ideias corretas	Responde incorretamente	Em branco
QUESTÃO 1	96,2 %	-	3,7 %	-	-	-
QUESTÃO 2	87,0 %	2,3 %	7,7 %	-	3,0 %	-
QUESTÃO 3	3,0 %	25,0 %	32,6 %	21,0 %	10 %	8,4 %
QUESTÃO 4	14,0 %	41,7 %		19,5 %	-	19,5 %
QUESTÃO 5	90,0 %			-	-	10,0 %
QUESTÃO 6	59,0 %	-	13,0 %	-	-	28,0 %
QUESTÃO 7	40,0%	-	31,0 %	29,0 %	-	-
QUESTÃO	-	-	-	-	-	-

8						
---	--	--	--	--	--	--

As questões 1, 2, 3, e 6 procuraram verificar se os alunos eram capazes de estabelecer relações entre os seus conhecimentos prévios e o novo conteúdo que lhes foi apresentado como objeto de aprendizagem.

**a) Questão1: Para você o que é genética?**

“É a especialidade da biologia que estuda os genes e a hereditariedade e a variação dos organismos. ” (96,2 % Respondem e descrevem corretamente).

“Estudo dos genes. ” (3,7 % Resposta em desenvolvimento).

**b) Questão 2: Até que ponto a herança genética é responsável pela nossa saúde?**

“A herança genética é responsável quando herdamos alguma doença de algum familiar. Isso nos prejudica. ” (87,0 % Respondem e descrevem corretamente).

“Ela é muito importante, pois, ela controla as etapas de um organismo. ” (2,3 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

“Ela é responsável pelo desenvolvimento das células, ela faz com que elas se multipliquem. ” (3,0 % Respondem Incorretamente).

**c) Questão 3: Diferencie herança mendeliana de não mendeliana. Dê exemplos das duas heranças.**

“A herança mendeliana é quando não há muitas “opções” para a formação, é um ou outro, não há meio termo e a não mendeliana há várias opções, como a cor da pele. ” (21,0 % respondem incorretamente e descrevem algumas ideias corretas).

“Que a mendeliana é a formação principal da genética, e a não, é quando um tipo de pessoa e outra juntam e formam uma mistura.” (10,0 % Respondem Incorretamente).

“Herança Mendeliana é um conjunto de princípios relacionados a transmissão hereditária das características de um organismo a seus filhos. Não mendeliana: Herança poligênica. ” (3,0 % Respondem e descrevem corretamente).

A questão 3 demonstra a grande dificuldade de ensino e aprendizagem de alguns conceitos relacionados a genética. Já na questão 6 há um grande índice de

repostas em branco, sem justificativas. É possível que a questão não estivesse bem formulada, ou então que estivesse muito além do nível de conhecimento dos alunos.

As questões 4, 5, 7 e 8 verificam a capacidade dos estudantes de relacionar os conhecimentos científicos com questões do cotidiano e também os avanços tecnológicos algumas respostas demonstraram uma boa compreensão de que o DNA é material constituinte de todos os seres vivos:

**d) Questão 4: Uma planta alta foi cruzada sexualmente com uma planta baixa os descendentes foram todos de plantas altas. Os descendentes (F1) desta geração de plantas altas foram cruzados entre si e obteve-se  $\frac{1}{4}$  de plantas baixas. Como geneticamente se explica este tipo de herança?**

“Heterozigoto, onde serão um dominante e outro recessivo, sendo  $\frac{1}{4}$ . ” (14,0 % Respondem e descrevem corretamente).

“Geneticamente as plantas tinham mais chance de serem altas. Por isso que 1 entre 4 são baixas. ” (41,7 % Respondem corretamente e descrevem incorretamente).

“São heranças mendelianas raramente acontecem, mas existem probabilidades por conta dos antepassados. ” (19,5 % Respondem incorretamente e descrevem algumas ideias corretas).

“19,5 % dos estudantes deixaram a questão 4 em branco, sem justificativa.

**e) Questão 5: João hemofílico casou com Magda que é normal. O casal teve quatro filhos Maria, Ana, Lucas e Joaquim nenhum deles tem hemofilia. Dos netos desse casal apenas os indivíduos do sexo masculino filhos de Maria ou Ana são hemofílicos. Qual é o tipo de herança?**

“Herança mendeliana. ” (90,0 % Respondem e descrevem corretamente).

**f) Questão 6: O que é gene? Onde ele é encontrado? Como funciona?**

“O gene é o segmento de uma molécula de DNA, responsável pelas características herdadas. ” (59,0 % Respondem e descrevem corretamente).

“Faz parte do cromossomo e é encontrado lá. Produzir proteínas específica no corpo.” (13,0 % Resposta em desenvolvimento).

**g) Questão 7: Explique com suas palavras como a genética pode ser benéfica ou maléfica para a sobrevivência dos seres humanos.**

“Benéficas quando as mutações podem ser neutras ou prejudiciais e, por tanto são direcionados ocorrendo de forma aleatória. Maléfica quando a mutação desencadeia problemas, como no caso das doenças genéticas.” (40,0 % Respondem e descrevem corretamente).

“Benéficas: como a genética nos dá a possibilidade de identificar nossos pais. Maléficas: Transmite-nos doenças paternas.” (31,0 % Resposta em desenvolvimento).

“Ela pode ser maléfica porque você pode herdar doenças dos pais. Benéfica: beleza, habilidades e outras coisas.” (29,0 % Respondem incorretamente e descrevem algumas ideias corretas).

**h) Questão 8: Você acha que a genética caminha junto com o avanço tecnológico? Justifique sua resposta.**

Foi verificado que os estudantes relacionam avanço tecnológico com ciências, que fazem parte do cotidiano.

“Eu acho que sim, pois a tecnologia se inova, trazendo facilidade de acesso e sobrevivência e assim também é a genética.”

## **4. CONCLUSÃO**

O objetivo desse trabalho foi analisar as ideias e conceitos prévios de estudantes do ensino médio, sobre alguns temas na área da genética tais como: transmissão da informação genética, diferenças e similaridades no DNA dos seres vivos.

O questionário aplicado como método de sondagem, apesar de possuir algumas limitações, demonstrou ser um método válido, pois as questões abertas permitiram que se avaliasse o conhecimento dos alunos na maior parte das vezes.

Este estudo apresenta evidências que há uma série de conceitos e ideias existentes previamente na mente dos alunos sobre os mais diversos temas a serem lecionados. No contexto específico desse estudo verificou-se que muitos estudantes

ainda apresentam dificuldade no entendimento de vários aspectos a respeito de genética e hereditariedade, e, muitas vezes, mostram-se confusos diante da quantidade de informações a respeito do tema. Os programas curriculares sobrecarregados, aliados ao tempo exíguo das cargas horárias, acabam por implicar no ensino de conteúdos que nem sempre são interligados, em prejuízo do debate de seus significados na vida diária. Particularmente, em relação ao estudo da genética tratada no espaço escolar do ensino médio, a falta de integração ou fragmentação entre os temas, como, genética mendeliana e não mendeliana que pode ser constatada na maioria dos livros didáticos. Observa-se que os conhecimentos relacionados à genética são considerados de difícil entendimento, o que gera uma alienação por parte de um grande número de alunos, principalmente quando se refere aos conhecimentos produzidos pela genética. É de fundamental importância, a elaboração de novos materiais didáticos, adaptados a nossa realidade, que possam auxiliar alunos e professores no sentido de uma alfabetização científica mais crítica.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1999.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998.

CANTIELLO, A. C.; TRIVELATO, S. L. F. Dificuldades de vestibulandos em questões de genética. In: **CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA**, 48.º, 2002, Águas de Lindóia. SBG – Sociedade Brasileira de Genética, 2002

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.

Hereditariedade. QueConceito. São Paulo. Disponível em: < <http://queconceito.com.br/hereditariedade> >. Acesso em 26/05/2018.

JUSTINA, L. A. D., LEYSER DA ROSA, V. Genética no ensino médio: temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. **In: Coletânea do VII Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia"**. São Paulo: FEUSP, 2000. pp.794-795.

JUSTINA, L, A, D, RIPPEL, J, L. Ensino de genética: representações da ciência da hereditariedade no nível médio. **In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2003.

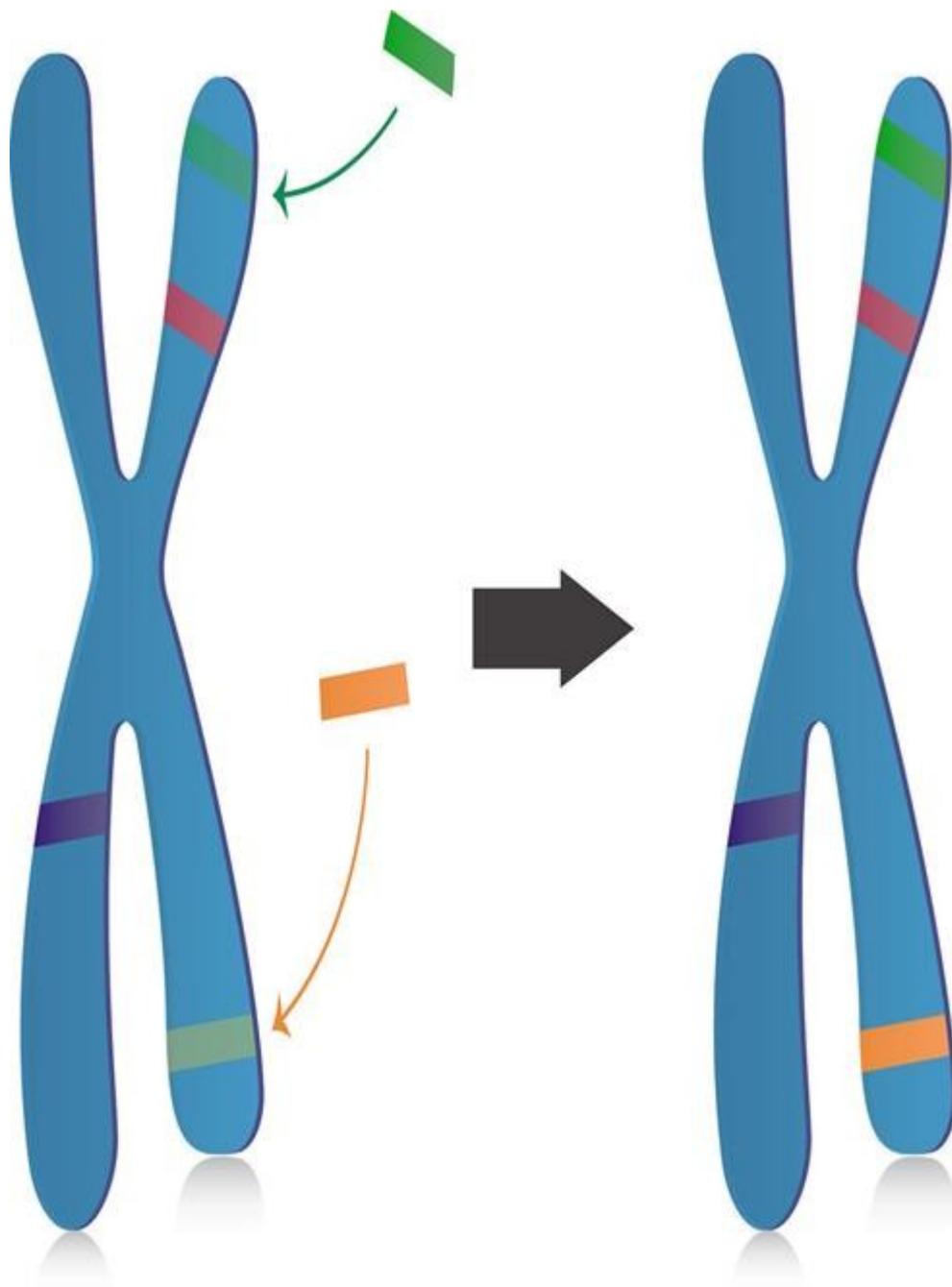
MANZKE, V. H. B., **Aspectos da interação entre o professor de biologia e o livro didático no ensino de genética, na cidade de Pelotas, RS**. Dissertação de mestrado, Universidade Latino-Americano da IOESTE. FEUSP, São Paulo.2000. p.529-533

Oyakawa Jorge;Siva Ronaldo Serafim da,Perreira Maria Augusta Q.R.:Dessen Eliana M Família Silva e seus genes: os filhos são diferentes, mas todos são Silva. Saiba como,

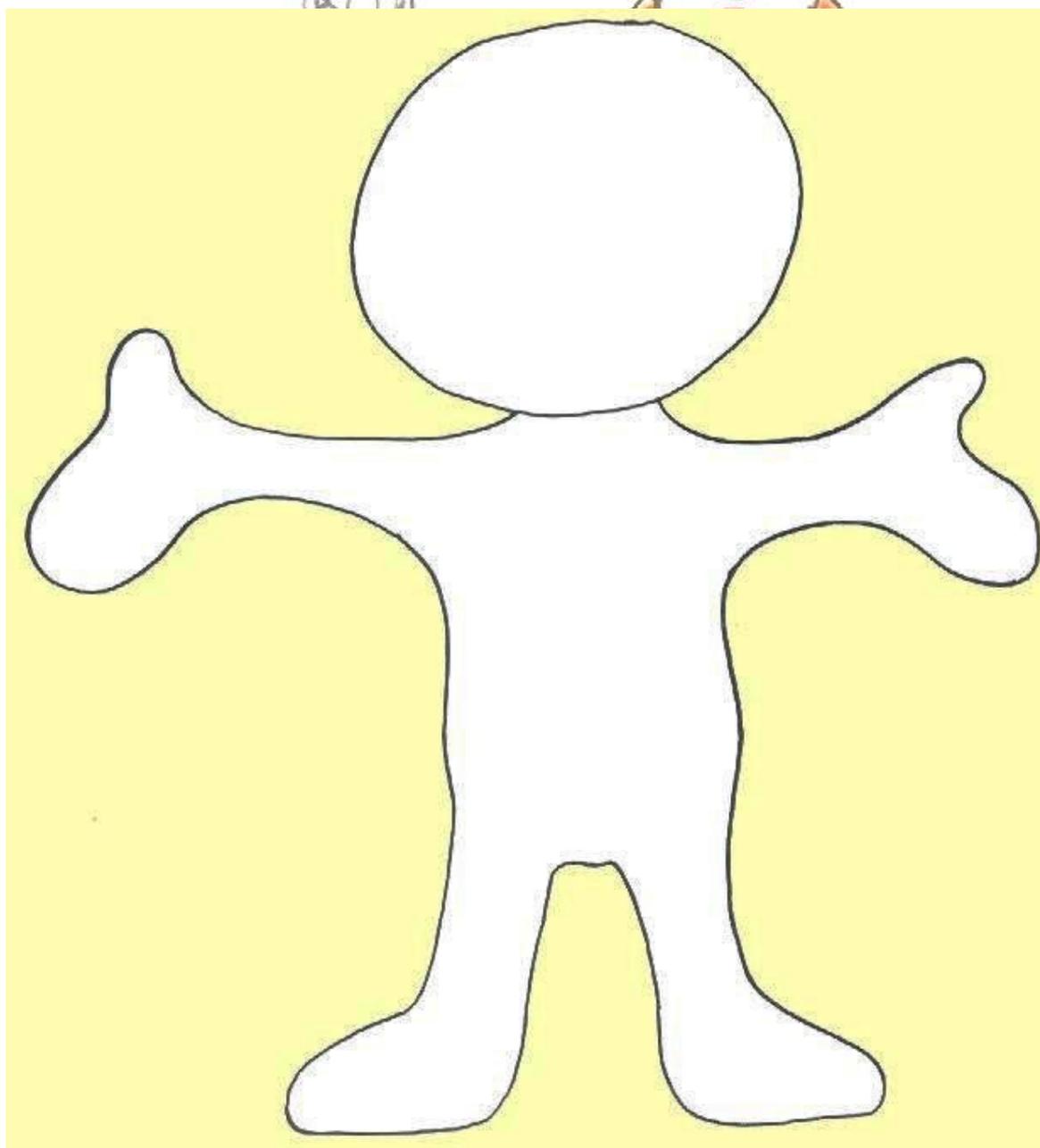
SANTOS.A.S; LIMA, B.L.C. Números Naturais: uma proposta didática utilizando jogos no geogebra. **VI Semana de Matemática do Pontal**. Universidade Federal de Uberlândia, 2015. Disponível em: <[https://www.semap.facip.ufu.br/sites/semap.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/trabalho\\_completo\\_semap\\_2015\\_santos\\_lima.pdf](https://www.semap.facip.ufu.br/sites/semap.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/trabalho_completo_semap_2015_santos_lima.pdf)>. Acesso em 26 de maio de 2018

## **ANEXO A – DESENHO DOS CROMOSSOMOS**

## ANEXO B – DESENHO DOS PAIS



ANEXO C - DESENHO DA CRIANÇA



## ANEXO D – QUADRO DE CARACTERÍSTICAS

Características	Pai	Mãe	Filho	Legenda
Sexo	XY	XX		XX: Mulher XY: Homem
Cor dos Olhos	BB Gg	BbGg		BBGG: Castanho BbGG; Castanho BBGg: Castanho Bbgg : Castanho BBgg : Castanho BbGg: Castanho bbGg: Verde bbGG: Verde bbgg: Azul
Cor da Pele	Aa Bb	AaBb		Consultar tabela abaixo
Miopia	Pp	Pp		PP: Sem miopia Pp: Sem miopia pp: Com miopia
Lóbulo da Orelha	Oo	Oo		OO: Cortado Oo: Cortado oo: Junto
Nariz	Nn	Nn		NN: Pequeno Nn: Pequeno nn: Grande
Cor dos Cabelos	<b>Bb</b>	Bb		BB: Escuro Bb: Escuro bb: Claro
Textura do cabelo	Ee	Ee		EE: Crespo Ee: Crespo ee: Liso

<b>Fenótipos</b>	<b>Genótipos</b>		
Negro	AABB		
Mulato Escuro	AA Bb		Aa BB
Mulato Médio	AAbb	aaBB	AaBb
Mulato Claro	Aab b		aaB b
Branco	aabb		

**APÊNDICE A – FOTOS DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ESTUDANTES**







# A FAMILIA SILVA E SEUS GENES

