



**REBECA MENDONÇA GUIZI**

**O jogo “cara-a-cara da genética” como facilitador do ensino-  
aprendizagem de genética**

**INCONFIDENTES – MG**

**OUTUBRO - 2014**

**REBECA MENDONÇA GUIZI**

**O jogo “cara-a-cara da genética” como facilitador do ensino-aprendizagem de genética**

Projeto de Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a aprovação na disciplina de Iniciação à Pesquisa I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes.

Orientador(a): Prof. Ms. Rafael César Bolleli  
Faria

**INCONFIDENTES - MG**  
**OUTUBRO- 2014**

**REBECA MENDONÇA GUIZI**

**O jogo “cara-a-cara da genética” como facilitador do ensino-aprendizagem  
de genética**

**Data de aprovação: 03 de Novembro de 2014.**

---

**Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria (IFSULDEMINAS - Inconfidentes)  
Professor Orientador**

---

**Prof. Ms. Nilton Luiz Souto (IFSULDEMINAS - Inconfidentes)  
Membro**

---

**Prof. Dra Cristiane Cordeiro Camargo (IFSULDEMINAS –  
Inconfidentes)  
Membro**

#### **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem que me deu durante toda essa longa caminhada.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial ao Prof. MS. Rafael Cesar Bolleli Faria, que me orientou, me ajudou e foi responsável pela realização deste trabalho.

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, a minha amada mãe (Regina), ao meu pai (Geraldo), que mesmo não estando mais entre nós, olha por mim e me ajuda nas dificuldades, a minha irmã (Rachel), a minha preciosa filha (Clara), que embora não tivesse conhecimento disso, iluminou de forma especial meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimento, sem vocês jamais chegaria até aqui.

E agradeço também ao meu namorado (Gustavo), pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho, durante todos esses anos que estive ao meu lado na realização dessa graduação.

Aos meus queridos amigos de faculdade, Sheila, Tocha (que me ajudaram na realização desse trabalho) e Zóio por todo companheirismo, apoio e amizade durante esses quatro anos, bem como todos os outros, não tão próximos, porém essenciais para essa vitória.

E por último, não menos importante, a todos os meus amigos que me apoiaram e

torceram por mais essa vitória na minha vida.

Muito obrigada a todos vocês, hoje estamos colhendo, juntos, os frutos do nosso empenho!

## **RESUMO**

O jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para se utilizar no processo de ensino e aprendizagem por favorecer, de uma forma mais dinâmica, a construção do conhecimento do aluno. Partindo da abstração necessária para que o aluno entenda o conteúdo de genética, o presente trabalho teve como objetivo verificar a intervenção didática, por meio de metodologias diversificadas, em especial o jogo - “Cara-a-cara da Genética” se favorece ou não o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Biologia relacionados à Genética. O trabalho foi realizado com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina de Genética Clássica. Os resultados obtidos com a aplicação do jogo foram positivos, para o aprendizado, tornando algo mais significativo para os alunos, como também no ensino, dado a dinamicidade e interação proporcionada pelo jogo. Dentre as metodologias utilizadas no trabalho o jogo proporcionou melhor compreensão dos conteúdos desenvolvidos nas aulas e significação para os mesmos. Assim, pode-se concluir que este jogo pode se tornar um ótimo instrumento no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** jogo didático, genética, ensino aprendizagem

## **RESUMEN**

El juego educativo se caracteriza por ser una alternativa importante y viable para su uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el fomento, en una forma más dinámica, la construcción de conocimiento de los estudiantes. A partir de la abstracción necesaria para que el alumno entienda el contenido de la genética, este estudio tuvo como objetivo verificar la intervención didáctica, a través de diversas metodologías, especialmente el juego - "Genética cara a cara" se favorece o no contenido de la enseñanza-aprendizaje relacionado con la genética Biología. El estudio se realizó con estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, en la disciplina de la genética clásica. Los resultados obtenidos con la aplicación del juego fueron positivos, para el aprendizaje, hacer algo más significativo para los estudiantes, sino también en la enseñanza, dada la dinámica y la interacción que ofrece el juego. Entre las metodologías utilizadas en los trabajos previstos una mejor comprensión del contenido del juego desarrollado en la clase y la importancia para ellos. Por lo tanto, podemos concluir que este juego puede llegar a ser una gran herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras-clave:**juego didáctico, genética, enseñanza-aprendizaje

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.INTRODUÇÃO.....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                      | <b>10</b> |
| 2.1 Aula expositiva x Aula diversificada.....           | 10        |
| 2.2 Jogos Educativos.....                               | 11        |
| 2.3 Ensino de Genética.....                             | 12        |
| <b>3. METODOLOGIA.....</b>                              | <b>13</b> |
| 3.1 Etapas e dinâmicas.....                             | 13        |
| 3.2 Metodologia do jogo “Cara-a-cara da Genética” ..... | 15        |
| 3.3 Análises das dinâmicas.....                         | 16        |
| <b>4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                    | <b>18</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO.....</b>                                | <b>23</b> |
| <b>6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....</b>                | <b>24</b> |
| <b>7. ANEXOS.....</b>                                   | <b>27</b> |
| Anexo I.....  | 28        |
| Anexo II.....   | 29        |
| Anexo III.....  | 28        |
| Anexo IV.....   | 29        |



## 1.INTRODUÇÃO

Várias foram as experiências que despertaram meu interesse em desenvolver esse trabalho, inicialmente no 4º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em que foi proposto pelo professor da disciplina Genética Clássica a criação de um modelo didático na área e posteriormente no 6º período, durante o estágio obrigatório, quando percebi a dificuldade dos alunos em entender os conteúdos de Genética.

Partindo do ponto de que o ensino do conteúdo de genética é muito abstrato, e a maiorias dos alunos encontra dificuldades para trazer isso pra sua realidade, ou seja, é um assunto de difícil compreensão pelo fato de não conseguirem visualizar com certa clareza os conteúdos, o jogo didático pode ser uma grande contribuição para práticas pedagógicas dos professores no ensino de Biologia, no intuito que ocorra uma construção do conhecimento no processo de aprendizagem.

Destacamos que, muitas vezes, o jogo é visto na escola como uma atividade extra, de diversão e ausência de seriedade. Embora com determinadas regras, ele pode ser usado como uma estratégia de didática para a construção de conhecimentos (KRUL E EMMEL 2012).

Atualmente, torna-se consensual entre docentes e discentes o fato de haver pouco envolvimento nos processos de aprendizagem, quando relacionado às dificuldades de aplicabilidade e abstração dos conceitos que são abordados em genética. Este aspecto se sobressalta em decorrência de déficit, ou até mesmo inexistência, em certos momentos, da contextualização de conteúdo (RODRIGUES e MELLO, 2005)

Algumas fundamentações para a construção desse projeto foram encontradas na pesquisa de Miranda (2001), em que ele atribui que os jogos didáticos, possuem vários objetivos relacionados à cognição; afeição; socialização; motivação e criatividade. Esses objetivos, quando alcançados, fazem com o que o aluno se atente mais para as aulas de genética, as julguem prazerosas, conseguindo assim uma aprendizagem significativa do conteúdo.

Segundo Fortuna (2003), enquanto joga o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade.

questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Assim, estes PCNs ao considerar que é

Além disso, os jogos didáticos, dependendo do modo como sejam conduzidos, podem ajudar a desenvolver nos alunos habilidade, previstas no PCN's como, pesquisar, buscar e selecionar informações pois ao invés de oferecer um simples exercício de memorização ao aluno, deverá favorecer possibilidades de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais (BRASIL, 1998).

Dessa forma, segundo Gomes e Friedrich (2001), trabalhar de forma lúdica, no caso o jogo, como uma metodologia didática diversificada, permite uma maior socialização, sendo positivo para a aprendizagem. O uso da atividade lúdica favorece ao professor conhecer melhor seus alunos sendo fundamental para estimular o aprendizado por parte dos mesmos, criando um ambiente de descontração, motivando-os a serem mais participativos em sala e despertando sua autoconfiança.

As experiências vividas durante o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Câmpus Inconfidentes, juntamente com as experiências vividas no estágio me levaram a algumas questões, como: “Quais contribuições o jogo didático favorece para o ensino e aprendizagem de Genética?” “O jogo desenvolvido e apresentado no 59º Congresso Brasileiro de Genética, intitulado como “Cara-a-cara da Genética favorece o processo de ensino-aprendizagem? Em caso positivo, em quais aspectos?” “Qual análise a dos futuros professores de Biologia sobre o jogo”?

O presente trabalho tem como objetivo verificar se a intervenção didática, através de metodologias diversificadas, em especial o jogo - “Cara-a-cara da Genética” favorece o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Biologia relacionados à Genética.

## **2.REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Aula expositiva x Jogo**

A aula expositiva define-se por uma estratégia metodológica em que se atesta a figura do educador como foco principal. Por meio de tal recurso, na maioria das vezes não são levados em consideração os conhecimentos prévios de que dispõem os estudantes, haja visto que o aluno, nesse caso, torna-se um sujeito passivo da aprendizagem. Mediante tais aspectos, a constatação a que se chega é que os critérios avaliativos se voltam para exercícios de fixação, os quais tendem, muitas vezes, a tornar objeto de mera decoração, sem que haja a devida apreensão dos conteúdos ministrados (DUARTE 2014).

No modelo Tradicional de Ensino, não há interação de conhecimentos entre professores e alunos, seguindo-se a utilização de livros didáticos como única fonte de conhecimentos. E ao aluno cabe memorizar definições, anunciando leis, sínteses e resumos que lhes são oferecidos no processo de educação formal (MIZUKAMI, 1986).

Segundo Predebon e Del Pinto (2009), fatores históricos e estruturantes, concepções formativas arraigadas em modelos dominantes de ensino fazem com que as vivências metodológicas dos futuros professores sejam vistas meramente por aulas expositivas, em que o aluno é o ouvinte e o professor um agente transmissor das verdades da Ciência.

Para que o ensino de Ciências Naturais se torne significativo, o professor precisa deixar de ser o mero informante dos conhecimentos científicos ou o grande organizador das classificações biológicas e passar a investigar o que pensam seus alunos, a interpretar suas hipóteses, a considerar seus argumentos e a analisar suas experiências em relação aos contextos culturais (OLIVEIRA, 1999).

Levar em consideração os conhecimentos prévios das crianças, relacionar os conteúdos ao cotidiano delas, problematizá-los e sistematizá-los, tornam a aprendizagem mais significativa (FERNANDES, 2014).

Para que essa aprendizagem seja significativa alguns pontos precisam ser levados em consideração como admite Krasilchik (2004):

“... a formação biológica contribue para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos

e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu e tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera.” (KRASILCHIK, 2004)

Neste sentido, muitos professores procuram tornar as aulas cada vez mais dinâmicas e atraentes, de maneira que o aluno perceba-a como um momento em que ele está aprendendo e vivendo algo novo, não distanciado da sua realidade e torna-se cada vez mais comum o emprego de atividades que fujam do tradicional esquema de aulas expositivas. Dentre estas atividades, as que possuem um caráter lúdico são especialmente interessantes (RIBEIRO, 2001).

## 2.2 Jogos Educativos

A palavra jogo origina-se do latim Ludus que significa diversão, brincadeira. Este elemento sempre esteve presente na vida dos sujeitos desde os tempos primitivos até os dias atuais, sendo inegável que o jogo é a atividade de grande importância na infância. No ato de jogar a criança tem a oportunidade de se desenvolver, descobrir, inventar, exercitar e aprender com mais facilidade. O jogo estimula a curiosidade, a iniciativa, a auto-confiança, proporcionando um conhecimento mais expressivo (ROSADO, 2008)

Para Piaget (1973) o jogo é a assimilação do real. No jogo prepondera a assimilação, ou seja, a criança apreende, no jogo, o que percebe da realidade. O autor aponta três categorias de jogos infantis:

- jogos de exercícios: fase que vai desde o nascimento até o surgimento da linguagem.
- jogos simbólicos: do aparecimento da linguagem até aproximadamente 6/7 anos.
- jogos de regras: dos 6/7 anos em diante são transmitidos socialmente de criança para criança e por consequência vão aumentando de importância, de acordo com o progresso de seu desenvolvimento social.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de facilitar a aprendizagem, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico, o que atrai a atenção dos alunos. (CUNHA, 1988)

Assim sendo os jogos educativos podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e ainda serem prazerosos, interessantes e desafiante e este pode ser um ótimo recurso didático

ou estratégia de ensino para os educadores além de ser um rico instrumento para a construção do conhecimento (LARA, 2004).

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

“... o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.”

A importância dos jogos na educação ocorre quando a diversão se torna aprendizagem e experiências cotidianas, conforme Lopes (2001, p. 23):

“É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar”.

Segundo Kishimoto (1996), o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz um conteúdo didático específico resultando em um empréstimo da ação lúdica para a compreensão de informações.

Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos (CAMPOS, BORTOLOTO e FELICIO, 2003).

### 2.3 Ensino de Genética

O ensino de genética se caracteriza por ser uma ciência com muitos termos abstratos e de difícil terminologia. Pesquisas mostram que os alunos do ensino médio têm dificuldade em relacionar termos como DNA, cromossomos, genes, genoma, etc. (SHEID & FERRARI, 2006).

Outro problema se relaciona as aulas descontextualizadas, afastadas da realidade dos alunos, que não estimulam a participação e o envolvimento dos mesmos, levando ao desinteresse pela genética (FREITAS & SILVA, 2005).

Compreender como estes termos genéticos se inter-relacionam é fundamental para o entendimento dos fenômenos biológicos em que participam, quando não se compreende essas relações o aluno sente muita dificuldade para entender a genética como um todo, e como consequência, os alunos tendem a ver a genética como algo distante de sua realidade, gerando o desinteresse pela matéria (MORENO, 2007)

### **3.METODOLOGIA**

O jogo didático “cara-a-cara da genética” é uma adaptação da versão comercial da Estrela®. No jogo há rostos de personagens de várias idades e com características físicas diferenciadas. Foram feitas adaptações com as mais variadas características (entrada do cabelo tipo “bico-de-viúva” ou reto, homem ou mulher, olho claro ou escuro, tipo de olho arredondado ou amendoado, tom da pele, cabelo loiro ou preto), as quais obedecem a uma herança autossômica e/ou quantitativa (Figura 01).

O jogo didático foi elaborado com o propósito de ser um facilitador do ensino-aprendizagem de Genética, para melhor compreensão dos conteúdos relacionados com a primeira Lei de Mendel, herança autossômica e quantitativa. Este jogo foi aplicado aos alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSULDEMINAS -

Campus Inconfidente com o intuito de os futuros professores verificarem e analisarem o jogo como uma metodologia de ensino e aprendizagem de genética.

### 3.1 Etapas das dinâmicas

As dinâmicas foram aplicadas para os alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na matéria de Genética Clássica, os alunos participantes preencheram um Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido (anexo I), antes do início das etapas.

As dinâmicas foram feitas em 4 etapas e divididas da seguinte maneira.

#### 1º Etapa: Construção de um heredograma.

Os alunos construíram um heredograma com as características dos seus familiares, que trouxeram de casa, as características são as mesmas presentes no jogo “Cara-a-Cara da Genética” (Figura 01).

#### 2º Etapa: Estudo Dirigido

Nesta etapa os alunos fizeram um estudo dirigido (leitura de um texto) sobre a matéria relacionada ao jogo, e em seguida fizeram uma resenha sobre o texto lido.

#### 3º Etapa: Aplicação do jogo “Cara-a-Cara da Genética”

Foi aplicado para cada dupla de alunos o jogo “Cara-a-Cara da Genética”, sendo um contra um e foi avaliado pelo monitor, o desenvolvimento dessas duplas (Figura 02).

#### 4º Etapa: Análise e avaliação das atividades

Após as etapas anteriores os alunos responderam a um questionário (anexo III) avaliativo, no qual estão presente questões sobre as dinâmicas anteriores. Com este questionário pretendeu-se avaliar a motivação e a identificação de cada aluno com os três tipos de dinâmicas.



Figura 01 – Aplicação do heredograma.



Figura 02 – Aplicação do jogo “cara-a-cara da genética”.

### 3.2 Metodologia do jogo “Cara-a-Cara da Genética”

No jogo há dois tabuleiros com 18 dispositivos que contêm uma carta cada um com um personagem suas características específicas (Figura 03). Cada jogador irá responder a perguntas feitas pelo adversário para descobrir qual é o personagem oculto, essas perguntas serão respondidas fazendo cruzamentos para conseguir descobrir as características do personagem oculto do seu adversário, descobrindo essas características o jogador pode abaixar as cartas que não contém as características da carta de adivinhação do adversário, até que consiga eliminar todas as opções que não correspondem ao personagem oculto, conseguindo assim descobrir qual o personagem oculto no cartão e vencer a partida.



Figura 03 – Tabuleiro com os personagens e suas características fenotípicas

### 3.2.1 Materiais

- 2 tabuleiros com 36 personagens (Figura 01);
- 18 cartas com os personagens e com as perguntas;
- 12 cartas de pontuação.

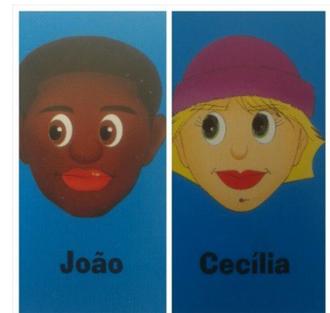
Tipo de cabelo: liso ou enrolado castanho e preto.



Cor do cabelo: loiro, ruivo, no queixo.



Ausência ou presença de furo



Tipo de olhos: arredondados ou amendoados

Cor dos olhos: claros ou escuros

Tipo de nariz: grande ou pequeno



Tipo de entrada do cabelo:  
bico de viúva ou reta



Cor da pele: branco, mulato  
e negro



Cartão contendo o personagem  
e as perguntas

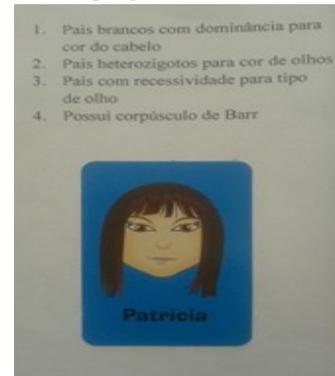


Figura 01 – Características fenotípicas dos indivíduos

### 3.3 Análises das dinâmicas

As análises das dinâmicas foram feitas através dos instrumentos aplicados: estudo dirigido, questionário e heredograma, comparando-os após as atividades. Houve um monitor registrando toda a participação e a motivação dos alunos ao longo das atividades, através de um diário de campo, para posterior análise.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos questionários se constatou que os alunos gostaram do jogo Cara-a-Cara da Genética, e o apontou como a melhor atividade dentre as aplicadas durante o estudo do presente trabalho.

Os 27 alunos do 4º Período de Licenciatura em Ciências Biológicas, analisaram positivamente o jogo como metodologia de ensino-aprendizagem. Destes, 18 alunos o julgaram como melhor atividade para se aprender o conteúdo de Genética, 02 alunos disseram que o jogo e o heredograma juntos fizeram-nos terem uma maior aprendizagem e 01 deles ainda disse que um não funciona bem sem o outro, 04 julgaram o heredograma como a

atividade que os fizeram aprender melhor e 2 pessoas disseram que as três atividades foram interessantes.

Dos 18 alunos que acharam o jogo como a melhor atividade, 11 disseram que o jogo fez com que eles conseguissem compreender melhor o conteúdo de genética, 05 alunos julgaram o jogo como sendo uma forma divertida de aplicar os conceitos, 03 alunos disseram ser bom pois colocou em prática os conceitos aplicados em sala de aula, 02 disseram que o jogo estimula a pensar, 03 disseram que o jogo relacionou bem os conteúdos que foram vistos durante as aulas e 02 disseram ser dinâmico e bem explicado.

Este resultado demonstra que as questões do jogo estão de acordo com o conteúdo que ele aborda, nenhum aluno o julgou como sendo complicado ou de difícil compreensão.

Quando perguntado se os alunos tinham interesse em estudar Genética 07 alunos disseram ter interesse, 17 disseram ter interesse, mas acabam desmotivados por acharem a matéria muito difícil e 3 disseram não gostar e nem tem interesse pois é muito difícil. Nesse aspecto, o jogo pode favorecer, fazendo com que o aluno consiga se interessar mais pela matéria e tentar aprender. Ao fazer os cruzamentos necessário para obter as respostas, o aluno também visualiza as características nos personagens, o que faz com que eles tenham uma visualização melhor do conteúdo, não ficando tão abstrato.

Quando perguntado aos alunos qual das atividades eles aplicariam dentro de uma sala de aula para seus alunos, 12 responderam o jogo “cara-a-cara da genética” com justificativas de ser mais atrativo e interessante, facilitou a compreensão dos conceitos, é lúdico e tem um fundamento teórico muito rico e promoveu convívio em grupo; 03 responderam o heredograma com justificativa de melhor assimilação com o cotidiano (pois usou características da família) e mais fácil para ensinar; 03 responderam que os três juntos, pois todos são importantes, pois um complementa o outro; 06 responderam que utilizaria o heredograma e o jogo pois ambos estimulam a pensar, contribuem para aprendizagem e são diferentes e interessantes; e 01 pessoa disse que utilizaria o estudo dirigido e depois o jogo como uma aula prática.

O estudo dirigido foi citado como sendo importante para o aprendizado juntamente com as outras duas metodologias por somente uma pessoa. Entendemos que por ser uma metodologia tradicional e usada com frequência no ensino superior não tem uma preferência por parte dos alunos.

Todos os alunos participantes disseram que se fosse comercializado comprariam o jogo “Cara-a-cara da Genética” com diversas justificativas, ajudaria a fixar conteúdos,

deixaria as aulas mais interessantes, divertidas e motivadoras, colocaria em prática o que se aprendeu na teoria, facilitaria o ensino e a aprendizagem e por ser um material rico em conteúdo.

Esses dados mostram que o jogo “Cara-a-cara da Genética” pode ser aplicado como uma boa prática pedagógica que os futuros professores poderão usar em suas aulas para as tornarem mais dinâmicas e interessantes, como destacado na obra de Ribeiro (2001) que muitos professores procuram tornar as aulas cada vez mais dinâmicas e atraentes, de maneira que o aluno perceba-a como um momento em que ele está aprendendo e vivendo algo novo.

Deve-se ressaltar que alguns alunos fizeram observações que reafirmaram suas respostas positivas em relação ao jogo, outros em relação ao heredograma, dentre as três atividades aplicadas, destacando-se algumas frases (Quadro 01).

Quadro 01 – Principais frases retiradas dos questionários respondidos pelos alunos.

| Sobre o jogo   | Sobre o Heredograma   |
|--|---|
| - “O Jogo cara-a-cara da genética facilita o entendimento de conceitos da genética que são abstratos”  | -“O heredograma coloca em prática e fixa melhor os conceitos.”  |
| - “O jogo é lúdico e tem um fundamento teórico muito rico.”  | - “O Heredograma ajuda a fixar os conceitos”  |
| - “O jogo cara-a-cara põe a prova os nossos conhecimentos sobre genética, achei isso interessante.”  | -“ O heredograma é muito interessante pelo fato dele conseguir mostrar para o aluno a presença da genética em seu cotidiano, fazendo com que ele faça comparações com sua família.” |
| - “O jogo foi o mais legal e divertido, é o que pude entender mais alguns conceitos, acho que poderia ter mais tempo ou mais jogos para serem usados em sala de aula.” | - “O heredograma contribuiu mais, pois, fixou melhor os conceitos de hereditariedade dominância e recessividade.”   |
| - “O cara-a-cara da genética além de ser um jogo interativo que desperta o interesse pela matéria é possível ensinar e colocar em prática os conteúdos estudados.”     | -   |
| -“ O cara-a-cara da genética é muito bom, porque faz com que o conteúdo fixe e aprendamos ter raciocínio rápido para montagem dos cruzamentos quando necessário.”      | -   |

As funções lúdicas e educativas estiveram presentes durante toda a aplicação das atividades (heredograma e o jogo). Foi possível observar que havia entusiasmo e interesse por

parte dos alunos. O trabalho organizado em etapas e principalmente por ser dinâmico favoreceu uma maior integração entre os alunos e a competição existente foi saudável, prevalecendo o clima de cooperação e troca de conhecimentos e esforços durante o jogo, além de desenvolver a iniciativa, o raciocínio e maior atenção nos alunos, dados que corroboram com de Gomes e Friedrich (2001), quando afirma que “trabalhar de forma lúdica, no caso o jogo, como uma metodologia didática diversificada, permite uma maior socialização, sendo positivo para a aprendizagem”.

Nos heredogramas os dados sobre a história das famílias são representados por ícones cujo significado é previamente definido, como foi o caso da atividade feita neste trabalho, onde os alunos trouxeram as características de seus familiares, o que proporcionou uma aproximação da Genética com o cotidiano dos alunos, fato esse importante para a compreensão dos dados (VESTENAL, LORETO, SEPEL, 2013). Segundo Regateiro (2003) o heredograma constitui a melhor forma de proceder ao registro gráfico dos membros de uma família, das suas relações de parentescos e dos dados mais relevantes respeitantes a cada membro, com precisão de modo inteligível para futuros utilizadores.

Analisando os resultados obtidos por meio dos questionários, e pela observação durante a aplicação do jogo, foi nítida uma boa aceitação dos futuros professores ao jogo, de alguma forma ajudaram-nos a aprender ou mesmo reforçar o conteúdo trabalhado. Houve um entusiasmo por parte dos alunos em jogar e resolver os problemas genéticos impostos pelo jogo, e isso foi nítido até mesmo quando só observaram os colegas jogarem. Esta análise vai ao encontro dos dizeres de Lopes (2001), “é muito mais eficiente aprender por meio de jogos e isso é válido para todas as idades. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo”.

Podemos, assim, considerar que o jogo favoreceu o aprendizado, criando um ambiente descontraído, porém adequado para se aprender. Assim sendo, percebe-se que o jogo “Cara-a-cara da Genética” mostrou-se lúdico e didático, favoreceu a cognição, afeição e socialização, fatores diretamente relacionados com a aprendizagem. Estes dados corroboram os resultados obtidos por Miranda (2001)

Com as respostas dos alunos através do questionário ficou claro que o jogo os ajudou a compreender os conteúdos ministrados em sala de aula, o que mostra que o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz um conteúdo didático resultando em um empréstimo da ação lúdica para a compreensão de informações. Deste modo, os resultados obtidos encontram-se em conformidade com Gadotti (1993) e Kishimoto (1996), os quais afirmam em suas obras que o

jogo quando utilizado de forma lúdico-pedagógica pode servir para complementar os assuntos abordados dentro da sala de aula.

As atividades lúdicas como os jogos são práticas previstas como componentes curriculares (PCN), como destaca Krul e Emmel (2012). Para o professor assumir as orientações colocadas nos PCNs, é importante que desempenhe um papel diferenciado e abandone a ação simplista de transmissão do conhecimento, para assumir-se como mediador, e assim criar espaços de diálogo, participação e reflexão, contexto presenciado durante a aplicação e “aprovado” pelos alunos deste trabalho.

O jogo “Cara-a-cara da Genética” possui características autônomas, dado que qualquer aluno que saiba os princípios básicos das leis mendelianas, consegue jogá-lo sem a necessidade de ter um professor o auxiliando, o que o torna ainda mais prático e didático. Isso acontece porque ao iniciar o jogo há de se fazer cruzamentos para que se descubra o possível fenótipo do personagem do seu adversário, o que permite um encadeamento do conteúdo, facilitando assim a aprendizagem do aluno.

O aluno ao ter suas estruturas cognitivas desequilibradas, visualização do problema a ser respondido, esse sujeito precisa tentar compreender suas estratégias e as características genóticas e fenóticas do indivíduo. Fazendo isso, o aluno caminha para tomadas de consciência mais lógicas, centrais, partindo para a resolução da questão, um processo de equilíbrio como citado por Piaget (1997).

Acreditamos que o jogo se apresenta como um instrumento adequado para os processos de construção do conhecimento, na medida em que permite a observação e o relato verbal acerca do que o sujeito compreende sobre conceitos básicos da hereditariedade e do jogo.

## CONCLUSÃO

Pelo exposto, concluímos que o jogo atingiu seu objetivo proposto de favorecer o processo de ensino-aprendizagem. Por conter aspectos lúdicos melhorou a dinâmica em sala de aula e favoreceu os aspectos cognitivos dos alunos.

Entendemos e foi verificado pelos futuros professores que fizeram parte desta pesquisa que o jogo é uma importante estratégia para o ensino-aprendizagem de genética, pois favoreceu a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. Verificou-se que a satisfação dos alunos esteve presente desde o início até o fim das atividades, favorecendo, a interação entre a metodologia utilizada pelo jogo “cara-a-cara da genética” e a compreensão dos conceitos abordados pelo jogo.

Por fim, o presente trabalho mostrou que o jogo “cara-a-cara da genética”, é funcional, lúdico e pedagógico, motiva o aprendizado dos alunos, o tornando então, uma proposta viável e possível de ser utilizada em sala de aula como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de conceitos relacionados a Genética.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília; MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMPOS, L, M. L; BORTOLO, 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.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>> Acesso em: 10/03/2014

CANDEIAS, J,M,G; HIROKI, K, A, N; CAMPOS, L, M, L. **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio.** 2010 Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/autizacaoadojogo.pdf> Acesso em: 21/05/2014

CARA A CARA. São Paulo: Estrela, 1986. 1 jogo (02 tabuleiros, 48 molduras de plástico, cartas e pinos).

CASAS, L, L ; AZEVEDO, R. O. M. .Contribuições do jogo didático no ensino de Embriologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 2011. Disponível em: [http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete\\_v4\\_n06-2011-09.pdf](http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n06-2011-09.pdf)

CUNHA, N. Brinquedo, desafio e descoberta. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

DUARTE, V. **Aula expositiva e Aula dialogada: diferenças que as demarcam.** Brasil Escola. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/orientacoes/aula-expositiva-aula-dialogada-diferencas-que-as-demarcam.htm> Acesso em: 24/05/2014

FERNANDES, E. **Aula expositiva: o professor no centro das atenções.** Revista Escola, maio 2014 . Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/aula-expositiva-professor-centro-atencoes-645903.shtml> Acesso em: 24/05/2014

FORTUNA, T. R. Jogo em aula. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19, 2003.

FREITAS, D. S.; SILVA, G. B. **A genética numa perspectiva cultural**. In: I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro. Anais do I ENEBIO e III EREBIO Rio de Janeiro: UFRJ, v.1 p.194-197, 2005.

GADOTTI, M. **A organização do trabalho na escola: alguns pressupostos**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1993. 100 p.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, Cortez, 1996.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática do ensino de biologia**. São Paulo. EdUSP, 2004

KRUL, A. J.; EMMEL, Rubia. **Possibilidades de trabalho com jogos no componente curricular de história do Ensino Fundamental**. Andep Sul, 2014

Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/3020/364>>

Acesso em: 30/09/2014

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2004.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**, 4º ed, São Paulo: Cortez, 2001.

MIRANDA, S. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66. Disponível em: <[www.jogoscomportamentais.com.br/material-linkedin/uso...](http://www.jogoscomportamentais.com.br/material-linkedin/uso...)> Acesso em: 20/04/2014

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

(Temas básicos da educação e ensino)

MORENO, A. B. **Genética no Ensino Médio: Dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

OLIVEIRA, D. L. de. **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre: Ed. Mediação, 1999.

PIAGET, Jean. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zanyhar, 1973.

PIAGET, J.O **Desenvolvimento do Pensamento - Equilibração das estruturas cognitivas**, Publicações D Quixote.Lisboa, 1997.

PREDEBON, F; DEL PINTO, J C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências** – V14(2), pp. 237-254, 2009. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID216/v14\\_n2\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID216/v14_n2_a2009.pdf)> Acesso em: 15/04/2014

REGATEIRO J. F.**Manual da Genética Médica**–Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2003.

RIBEIRO, M. G. L.; SANTOS L. M. F. **Atividades lúdicas no ensino de ecologia e educação ambiental: uma nova proposta de ensino**. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói, 2001, Anais..., Niterói, 2001, p. 120-21.

RODRIGUES, C. C.; MELLO, M. L. **A prática no ensino de genética e biologia molecular: desenvolvimento de recursos didáticos para o Ensino Médio**, 2005 Disponível: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132009000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300009)> Acesso em: 20/04/2014

ROSADO, J. R. **História do jogo e o game na aprendizagem**. Universidade do estado da Bahia – UNEB, 2008

SHEID, N.M.J. **A necessária conexão entre biologia e ética para a educação científica no século XXI**. IN: Fórum Internacional Integrado de cidadania, educação, cultura, saúde e meio ambiente. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo/RS 26 a 29 de abril de 2006.

VESTENAL, R. F.; LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N.Heredogramas dos Estudantes:das Anágrafes Paroquiais para a Escola, **Genética na Escola**vol. 8, nº 2, p.114-122, 2013

## ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa: *O jogo “cara-a-cara da genética” como facilitador no ensino-aprendizagem de genética*, sob a responsabilidade do pesquisador *Ms. Rafael César Bolleli Faria*, professor do Campus Inconfidentes do IFSULDEMINAS.

Sua participação é voluntária e se dará por meio do preenchimento do formulário com perguntas referentes ao tema.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. **Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.** Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço [rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br](mailto:rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br).

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: \_\_\_/\_\_\_/2014

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
*Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria*

## **ANEXO II - Regras do Jogo**

Regras do jogo:

1. Cada jogador escolhe um dos tabuleiros, coloca-o com o lado da fenda virado para si.

2. Embaralha as cartas amarelas e espalhe-as sobre a mesa. Cada jogador tira uma carta e coloca-a na fenda do seu tabuleiro. Mas cuidado! Não deixe seu adversário ver, pois esta é a cara que ele terá de adivinhar!

3. Agora, faça perguntas sobre as características genéticas contidas no cartão para seu adversário. Feita a pergunta ele abaixa as carinhas que não possuem as características e em seguida faz a pergunta do seu cartão para o outro grupo e assim por diante. Importante: cada um dos jogadores faz só uma pergunta de cada vez. Na hora de responder, cuidado para não falar , mas sim só abaixar as carinhas.

4. Você não pode perguntar ao adversário sobre as características da cara.

5. Se você acha que sabe de quem é a cara do seu adversário, pode tentar adivinhar a qualquer momento. Se você errar, perderá a partida. Se você adivinhar corretamente! Então você ganha à partida.

Observação

- Considerar sempre a maior porcentagem. Ex. em um cruzamento feito para a cor do cabelo se der 75% cabelo preto e 25% cabelo loiro, considere cabelo preto.

- Quando a porcentagem de um cruzamento for de 50%, o grupo terá direito a uma pergunta sobre a característica em questão.

## **ANEXO III – Questionário**

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE GENÉTICA

Aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Em sua opinião, qual atividade (resumo, o heredograma ou o modelo didático “cara-a-cara da genética”) contribuiu mais para o seu entendimento do conteúdo estudado? Por que?

---

---

2. Em sua opinião, o que poderia mudar nas atividades citadas acima para ficar mais interessante e estimular mais o estudo da Genética?

---

---

3. Quais as características, para a sua aprendizagem, você mais gostou das atividades aplicadas:  
Resumo \_\_\_\_\_

---

---

Heredograma \_\_\_\_\_

---

---

“Cara-a-cara da genética” \_\_\_\_\_

---

---

4. Você utilizaria qual atividade para ensinar seus alunos sobre os conceitos de Genética? Por que?

---

---

5. Você gostaria que, em outras disciplinas também fossem usados Modelos didáticos como o “Cara-a-cara da genética”, Por que?

---

---

6. Você compraria o modelo didático “Cara-a-cara da genética” para ensinar seus alunos o conteúdo de genética, caso ele custasse R\$40,00. Por que?

---

---

7. Você tem interesse (motivação) em estudar Genética; ou faz isso por obrigação, somente para obter uma nota e ser aprovado na disciplina?

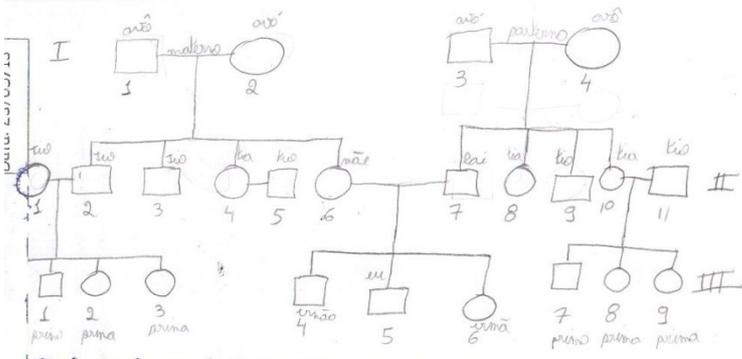
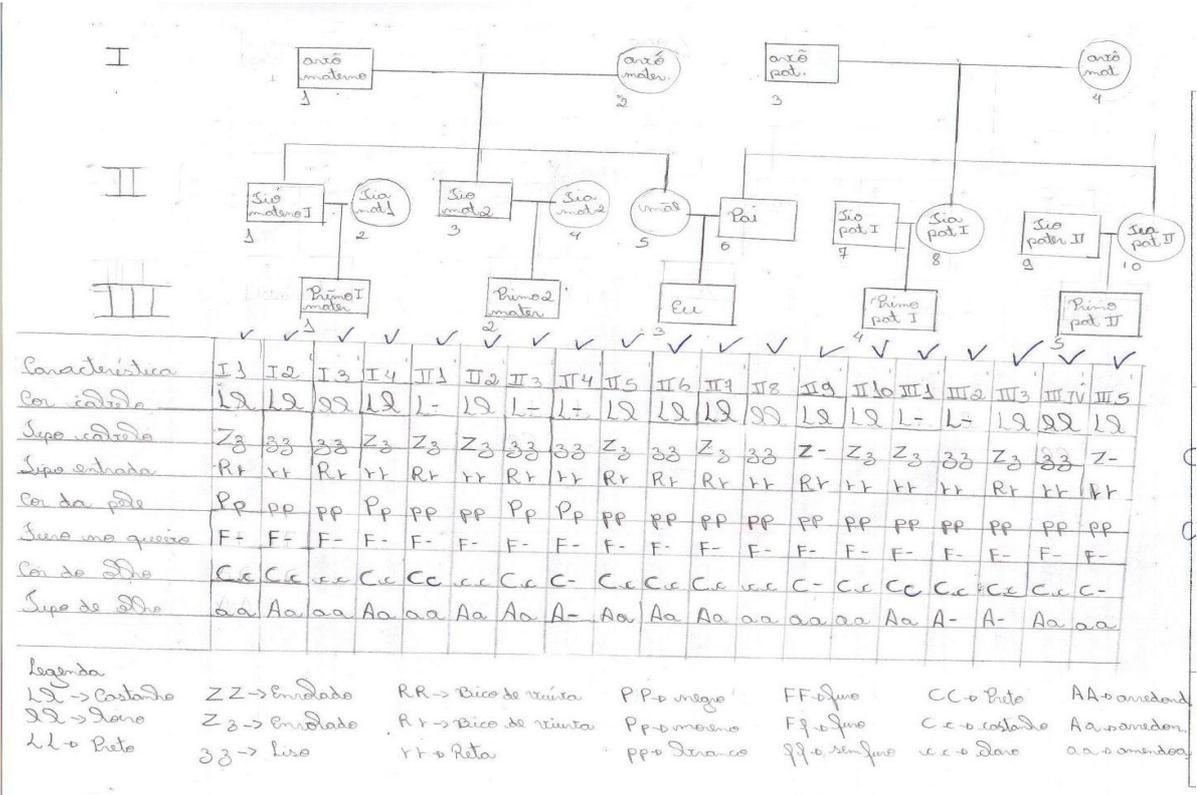
---

---

8. Você gostou mais de qual atividade? Por que? Dê uma nota de 1 a 5, adotando os critérios abaixo, para esta atividade.

| Conceito | Descrição  |
|----------|--|
| 1        | Quando a atividade NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.                   |
| 2        | Quando a atividade ajudou de forma INSUFICIENTE para o entendimento do conteúdo. |
| 3        | Quando a atividade ajudou de forma SUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.   |
| 4        | Quando a atividade ajudou de forma MUITO BOA para o entendimento do conteúdo.    |
| 5        | Quando a atividade ajudou de forma EXCELENTE para o entendimento do conteúdo.    |

### ANEXO IV – Exemplos de heredogramas construídos pelos alunos.



- III-5 possui:
- Cabelo preto enrolado e entre da rede DD, LL, ou r
  - Pele branca Bb
  - Ausência de puro no queixo FF
  - olhos castanhos Cc

**GENÓTIPOS**

- I-1, I-2, II-1, II-2, II-3, II-4, II-5, II-6, III-1, III-2, III-3: todos possuem:
- Cabelo preto, enrolado e entrada rede DD, LL, ou r
  - Pele negra BB
  - Ausência de puro no queixo FF
  - olhos marrons tipo arredondado Cc, AA
- I-3, I-4, II-7, II-8, II-9, II-10, II-11, III-7, III-8, III-9: todos possuem:
- cabelos castanhos liso e entrada rede DD, LL, ou r
  - Pele branca bb
  - Ausência de puro no queixo FF
  - olhos claros tipo arredondado cc, AA
- III-4 e III-6 possuem:
- cabelo castanho enrolado e entrada rede de vaca DD, LL, Rr,
  - Pele branca Bb
  - Ausência de puro no queixo FF
  - olhos verde claro tipo arredondado cc, AA

- olhos: C - mesmo, cc claro; A - arredondado, a - arredond.
- cabelo: D - preto dd claro
- L - enrolado, e l liso
- entrada: R - bico-de-vaca, rr entrada rede
- pele: B - pele negra, pele branca b
- queixo: F - ausência de puro no queixo, ff puro no queixo