



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**

**PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA**

Maria Marcolina Lima Cardoso¹

Tiago Augusto Lima Cardoso²

Maria de Lourdes Sousa Silva³

RESUMO

No ensino de ciências e biologia, a genética é um tema de difícil abstração pelos alunos. Em virtude disto, o presente artigo traz uma proposta de ensino lúdico para a aprendizagem de conceitos em genética. O jogo proposto é composto por cartas, com o objetivo de trabalhar conceitos de genótipo e fenótipo, dominância e recessividade, e o papel dos gametas na transmissão dos caracteres. A aplicação da atividade mostrou-se efetiva uma vez que os alunos se sentiram motivados, aprenderam os conceitos, e é ideal para ser trabalhada em turmas grandes.

Palavras-chave: Ensino lúdico, Genética, Motivação.

PROPOSAL FOR A FUN ACTIVITY LEARNING CONCEPTS IN GENETICS

ABSTRACT

In teaching science and biology, genetics is a subject difficult to abstraction by the students. Because of this, this article brings a playful teaching proposal for learning concepts in genetics. The proposed game is composed of letters, in order to work on concepts of genotype and phenotype, dominant and recessive, and the role of the gametes in the transmission of characters. The application of activity proved to be effective since the students felt motivated, learned the concepts, and it's ideal to be worked in large classes.

Key words: Leisure education, Genetics, Motivation.

PROPUESTA DIDÁCTICA LÚDICA PARA APRENDIZAJE DE CONCEPTOS EN GENÉTICA

RESUMEN

En la enseñanza de las ciencias y la biología, la genética es un tema difícil de extracción por los estudiantes. Debido a esto, este artículo ofrece una propuesta didáctica lúdica para el aprendizaje de conceptos de la genética. El juego propuesto se compone de letras, con el fin de trabajar en los conceptos de genotipo y fenotipo, dominante y recesiva, y el papel de los gametos en la transmisión de caracteres. La aplicación de actividad demostrado su eficacia ya que los estudiantes se sintieron motivados, aprendieron los conceptos, y es ideal para ser trabajados en las clases grandes.

¹ Mestre em Bioecologia Aquática.

² Mestrando em Ecologia.

³ Bacharel e Licenciada em Geografia. Professora de Rede Municipal de Ensino, João Pessoa, PB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

Palabras clave: Educación para el ocio, La genética, La motivación.

INTRODUÇÃO

No contexto atual, a educação vem sofrendo com o embate da pobreza, da desestruturação familiar, e da falta de valorização do profissional de educação. Algumas das principais conseqüências geradas por estes problemas são a falta de interesse por parte dos alunos e a falta de interesse dos professores em se aperfeiçoarem na arte de ensinar, aumentando cada vez mais a diferença de linguagem entre o professor e o aluno. Muitos professores não procuram contextualizar o ensino, e sem contextualização, o aprendizado perde o sentido, uma vez que muitos alunos chegam à sala de aula com problemas familiares e de ordem econômica e não conseguem ligar o ensino em sala de aula com o seu cotidiano.

Segundo Luckesi (1998), a educação dentro de uma sociedade não se manifesta como um fim em si mesmo, mas sim como um instrumento de manutenção ou transformação social. E o profissional de educação, neste sentido tem fundamental importância, uma vez que deve ser um formador reflexivo, devendo formar alunos reflexivos, e para isso a reflexão tem que ser uma prática constante na vida do professor (PERRENOUD, 2002).

No ensino de Ciências e Biologia, existem diversos conteúdos que são práticos, mas de assimilação difícil, exigindo do professor maior empenho e reflexão no planejamento das atividades desenvolvidas em sala de aula. Dentre eles, a Genética requer o aprendizado de diversos conceitos que são pouco familiares ou desconhecidos (MARTINEZ et al, 2008), e se os professores não tiverem tempo ou interesse para estudar e planejar, o aprendizado é dificultado. Desta maneira, a falta de contextualização dificulta o processo ensino-aprendizagem, uma vez que dificilmente haverá a abstração dos conceitos.

Além da complexidade intrínseca do tema, a forma tradicional de ensino leva muitos alunos a decorarem o conteúdo e apresentarem dificuldades na aprendizagem dos demais assuntos de genética, ou não estabelecem as relações entre os diversos conteúdos (AZNAR *et al.*, 2006; LEWIS, 2000). Alguns autores apontam também que os esquemas apresentados nos livros didáticos não são fontes suficientes para esclarecer essas relações conceituais (BIZZO, 1996; NUNES *et al.*, 2006).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

Entre as principais dificuldades no aprendizado de genética podemos citar: Qual a relação entre os conceitos de gene, alelos e cromossomos? E, qual o papel que cada um desses componentes desempenha na hereditariedade das características de um organismo? Observações de Trivelato (1987) revelaram que, embora os alunos trabalhem relativamente bem com o digrama de Punnett para a determinação dos descendentes de um cruzamento, falta-lhes a conexão do diagrama com outros conceitos fundamentais que deveriam preceder a utilização deste quadro (p. ex. os conceitos de genótipo e fenótipo, o papel dos gametas na transmissão dos caracteres hereditários e as definições de alelos e locus).

É consenso, entre vários autores, que métodos inovadores de ensino que envolvam jogos (MARTINEZ et al, 2008), arte (NUNES *et al.*, 2006) e modelos (PIETROCOLA, 1999) podem ser utilizados como ferramentas facilitadoras do processo ensino-aprendizagem. Segundo Martinez, Fugihara & Martins (2008), tais atividades, quando aplicadas de forma lúdica, complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento, professor e aluno. Além disso, favorece a autonomia intelectual, uma vez que o aluno faz parte do processo de construção do conhecimento. Portanto, estudos que forneçam novos métodos de ensino-aprendizagem que sejam viáveis, rápidos e fáceis de colocar em prática têm grande importância para auxiliar os professores, uma vez que estes muitas vezes têm pouco tempo disponível para o planejamento e poucos recursos didáticos fornecidos pelas escolas.

No presente artigo, propomos uma atividade lúdica criativa como maneira facilitadora da aprendizagem de conteúdos da disciplina de genética. A atividade aborda os seguintes tópicos curriculares: reprodução sexuada, hereditariedade de caracteres monogênicos, dominância e recessividade de alelos, genótipo e fenótipo, e leis de Mendel.

MATERIAIS

Para a realização da atividade lúdica é necessário a confecção de cartas com a utilização de cartolina. As cartas devem conter ilustrações que podem ser feitas manualmente ou em computador.

As ilustrações corresponderão a seres vivos escolhidos pelo professor. Cada carta apresentando uma variação de um determinado caráter monogênico. Na FIGURA 1 encontra-se um exemplo de carta que pode ser confeccionada pelo professor.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

Para cada caracter ilustrado existem 2 variações possíveis, uma que será a dominante (ex. a cor do pêlo preta) e outra a recessiva (ex. a cor do pêlo branca). Para cada caracter serão produzidas 4 cartas, 2 da variação dominante e 2 da recessiva, e cada variação com 2 representantes, um do sexo masculino e 1 do feminino (ilustrados pelos respectivos gametas) (FIGURA 2).

Devem ser construídos pelo menos 4 caracteres. Na FIGURA 3, apresenta-se 4 caracteres hipotéticos de um rato (ex. cor do pêlo, tamanho da cauda, tamanho da orelha e tamanho do olho), cada um com suas duas variações possíveis, a dominante e a recessiva, e os representantes de cada sexo. Assim, um jogo com 4 caracteres será formado por 16 cartas diferentes (como na FIGURA 3). Porém, recomenda-se que sejam utilizadas 2 cópias de cada carta, dessa maneira, um jogo completo é formado por 32 cartas.

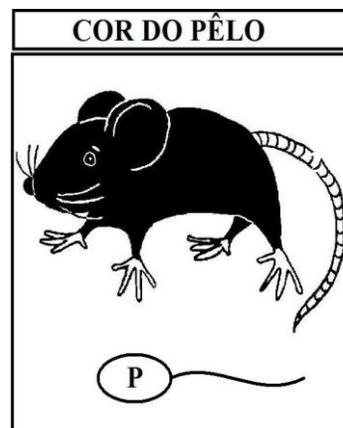
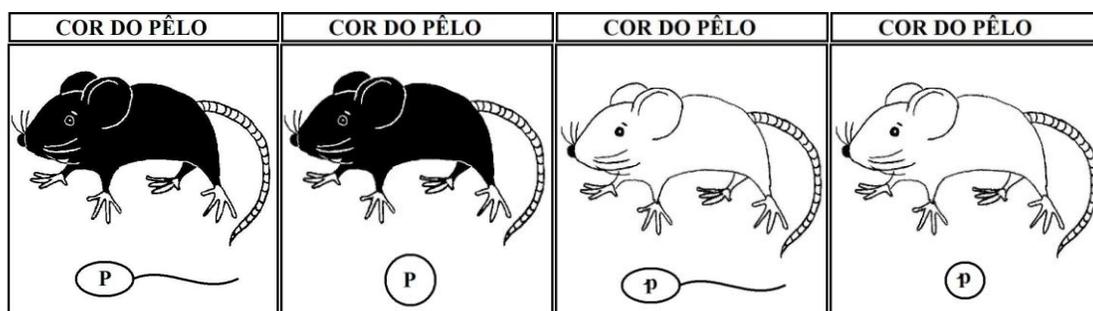


Figura 1 - Modelo de uma carta para a realização do jogo. 1) Caracter monogênico; 2) ilustração de uma das variantes do caracter; 3) gameta com uma letra representando o alelo responsável pelo caracter. Os caracteres são meramente ilustrativos, não correspondendo a caracteres reais.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

Figura 2 - Conjunto de cartas para um caracter monogênico.

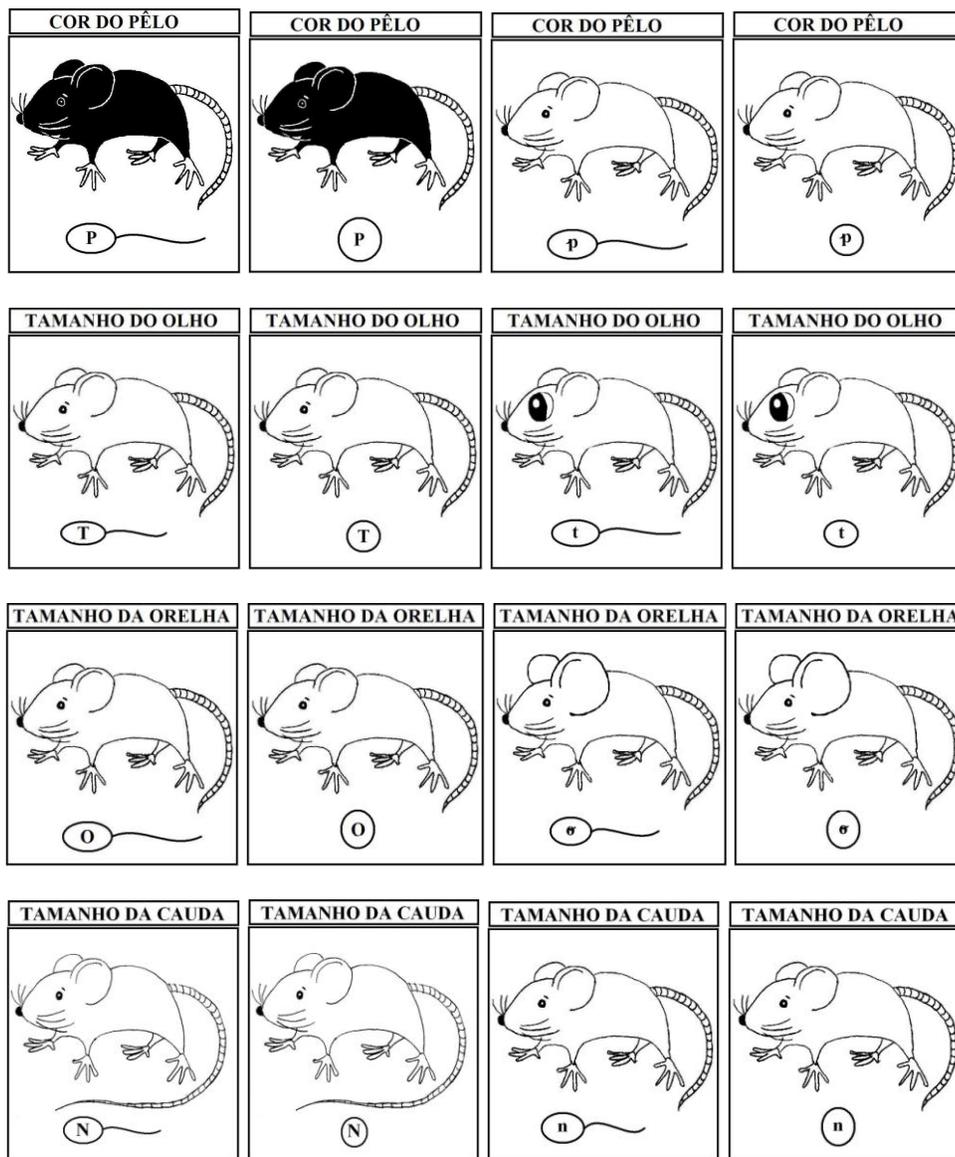


Figura 3 - As 16 diferentes cartas do jogo. Um jogo completo é composto por 2 cópias de cada carta, totalizando 32 cartas.

DESENVOLVIMENTO DO JOGO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

A turma deve ser dividida em grupos de no máximo 5 alunos. Para cada grupo de alunos, o professor deve entregar pelo menos um jogo completo (32 cartas). Após a entrega das cartas, o desenvolvimento do jogo segue-se nos seguintes passos:

PASSO 1 – os grupos devem separar as cartas de acordo com os caracteres; o bloco de cartas de cada caracter deve ser separado de acordo com o sexo (FIGURA. 4). A separação deve ser realizada para que os estudantes possam observar quais são os caracteres envolvidos e quais as variantes dominantes e recessivas.

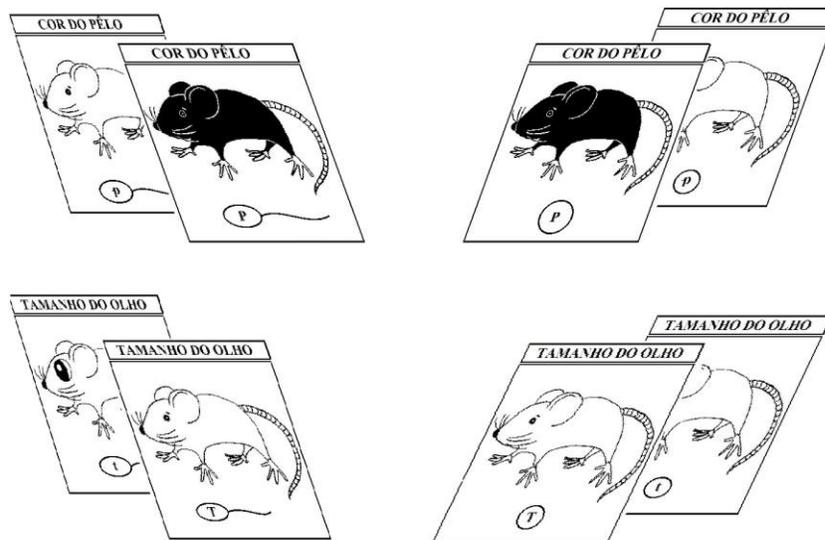


Figura 4 - Separação das cartas de acordo com os caracteres e com o sexo (Passo 1).

PASSO 2 – Para cada caracter os alunos devem escolher aleatoriamente 1 carta masculina e 1 carta feminina para a realização do cruzamento. Deixando as demais cartas reservadas para cruzamentos posteriores. As cartas resultantes do sorteio descrevem as características genóticas e fenotípicas dos dois indivíduos parentais.

PASSO 3 – A partir do genótipo das cartas sorteadas, os alunos devem desenhar um espermatozóide e um óvulo contendo os genótipos respectivos de todos os caracteres.

PASSO 4 – Analisando todos os caracteres e a relação de dominância e recessividade entre as variantes obtidas pelo sorteio, o aluno deverá realizar o cruzamento dos gametas e identificar o genótipo e o fenótipo do descendente resultante.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

PASSO 5 – A partir dessa análise o aluno deverá desenhar o indivíduo apresentando o fenótipo procedente do cruzamento. A FIGURA 5 ilustra o esquema dos passos 2 à 5 demonstrando um indivíduo que pode ser obtido do cruzamento aleatório.

Esses passos devem ser repetidos até que cada grupo obtenha quatro indivíduos com os fenótipos resultantes dos respectivos cruzamentos.

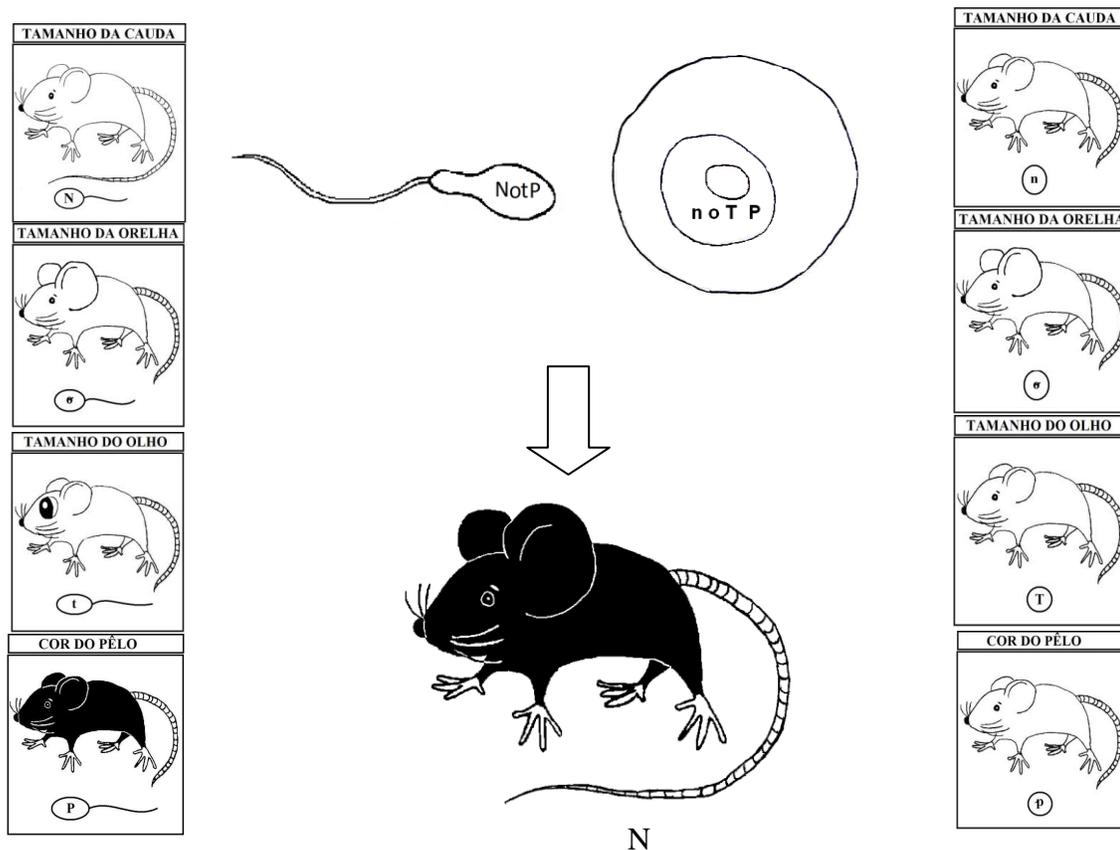


Figura 5 - Cartas escolhidas aleatoriamente para a formação dos gametas, e indivíduo resultante do cruzamento (Passos 2 à 5 do jogo).

Ao término da atividade os alunos devem mostrar seus resultados. A partir daí, abra-se o caminho para iniciar-se uma discussão sobre as variedades gênicas e fenotípicas obtidas com os cruzamentos.

RESULTADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

A formulação do jogo constou de parte das práticas de ensino de Ciências e Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Durante as práticas de ensino teve-se a oportunidade de acompanhar o ensino de Ciências e Biologia em duas escolas, e, ao observar as aulas dos professores e o desempenho dos alunos nas avaliações, notou-se que estes estavam tendo bastante dificuldade em aprender os conceitos de genética, e que os professores não estavam conseguindo ensinar bem o tema. Os professores relataram ter dificuldade em passar o conteúdo devido à falta de tempo para se preparar (um professor trabalhava 60 horas semanais e outros dois professores 40 horas), e ao tamanho das turmas. Ainda sim, um professor relatou estar sofrendo de depressão e não conseguir realizar boas aulas.

Diante disto, a autora resolveu criar maneiras de estimular os alunos e facilitar o aprendizado destes. Assim, o jogo proposto foi aplicado em 3 turmas de 2º ano do ensino médio e 1 turma de 3º ano em uma escola pública da rede estadual no município de João Pessoa, Paraíba. As turmas de 2º ano eram compostas por aproximadamente 45 alunos cada e a turma do 3º ano de 59 alunos. Nestas turmas, os conteúdos foram trabalhados teoricamente em aulas anteriores pelos professores responsáveis, e reforçados durante o desenvolvimento da atividade pela estagiária. Antes da aplicação do jogo, explicamos que os caracteres que seriam trabalhados eram meramente ilustrativos, porém as relações genéticas apresentadas realmente ocorrem para outras características entre os seres vivos.

As turmas foram divididas em grupos de 5 alunos, pedindo-se para que cada grupo realizasse 3 cruzamentos aleatórios com cada caracter, formando-se 3 indivíduos. Ao final do jogo foi pedido a cada grupo que desenhassem no quadro-branco um exemplar do desenho realizado pela equipe, podendo-se comparar no quadro os diversos tipos de indivíduos obtidos pelos cruzamentos.

Os resultados da aplicação do jogo foram os desenhos elaborados pelos alunos, além de observações quanto ao seu interesse, participação e aprendizado durante a atividade. Exemplos de alguns desenhos elaborados pelos alunos são apresentados na FIGURA 6.

Durante a aplicação da atividade, os alunos demonstraram entusiasmo, todos participaram ativamente do jogo, e em suas ilustrações revelaram ter compreendido as leis básicas de



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

hereditariedade dos caracteres, as relações de dominância e recessividade, a homozigose e heterozigose, mas não a relação com a meiose e a formação dos gametas.

A partir dos 3 diferentes cruzamentos que cada grupo realizou, e dos desenhos no quadro-branco, os alunos foram capazes de concluir que uma variedade de fenótipos pode surgir a partir de cruzamentos aleatórios, uma vez que no quadro branco não houve nenhum indivíduo igual e pouquíssimos indivíduos iguais nos 3 desenhos de cada equipe.

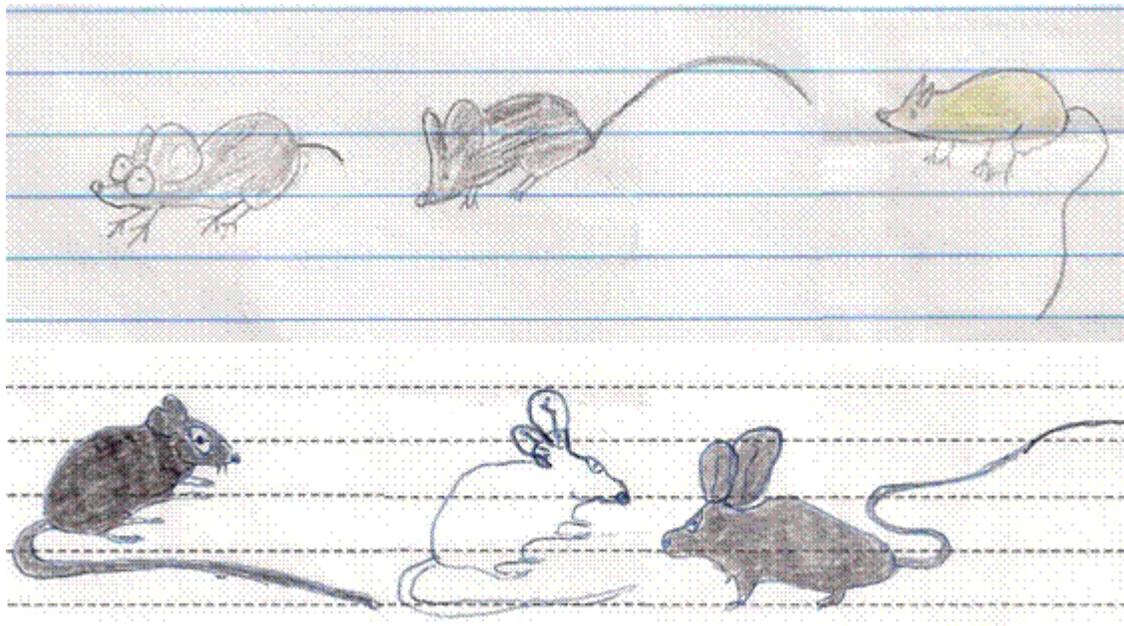


Figura 6 - Ilustrações realizadas pelos alunos, a partir de cruzamentos aleatórios. Notar que todos os indivíduos resultantes possuíam ao menos uma característica diferente.

Ao final foi perguntado aos alunos: Como as características são transmitidas? E, porque entre os seres humanos nunca se encontram pessoas completamente iguais (com exceção de gêmeos)?

Quanto à primeira pergunta a maioria dos alunos respondeu que os caracteres são transmitidos através dos gametas, e que cada gameta leva um alelo de cada caracter. Mas muitos alunos não souberam explicar porque cada gameta leva apenas 1 alelo de cada característica,



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

revelando deficiências no que diz respeito aos conceitos de divisão celular, mais especificamente sobre a meiose. Mesmo assim, todos os alunos souberam fazer corretamente os cruzamentos e a formação do indivíduo, não tendo dificuldades com os conceitos de dominância e recessividade.

Quando perguntados por que nunca se encontram seres humanos completamente iguais, apenas 2 alunos dos 2º anos e 3 alunos do 3º ano responderam, cada um aos seu modo, que os seres humanos possuem milhões de características, e que como os alelos de cada uma são aleatoriamente divididos para a formação dos gametas, muito raramente estes podem se encontrar iguais. Os demais alunos, apesar de relatarem que a partir dos gametas diversos indivíduos diferentes poder ser formados, não souberam responder o porquê, demonstrando a dificuldade em refletir e extrapolar os conceitos, recaindo sobre a mesma dificuldade de formação dos gametas pela meiose. Notou-se também que todos os alunos que souberam responder participavam de cursos pré-vestibulares de instituições particulares.

Notou-se que apesar do entusiasmo dos alunos durante a realização do jogo, o tamanho das turmas dificultava o aprendizado de muitos, antes, durante e após o jogo. Muitos se sentiam desconfortáveis com o barulho, e muitos acabavam por não prestar atenção nas explicações sobre os conceitos.

Assim, embora o jogo tenha sido efetivo, o tamanho das turmas e a dificuldade em passar o conteúdo teórico pelos professores das turmas antes da aplicação dos jogos foram fatores importantes na falta de aprendizados de alguns alunos.

DISCUSSÃO

Tendo em vista que um dos principais problemas atuais encontrados em sala de aula é a falta de interesse dos alunos, a atividade demonstrou ser uma valiosa ferramenta para motivar a aprendizagem e consolidar o conhecimento. Segundo Pozo & Gomez-Crespo (2001), os alunos interessam-se cada vez menos pelos conteúdos e desta forma apresentam reduzida aprendizagem, detectando-se, assim, problemas ao nível de concepções, procedimentos e atitudes. Neste contexto, Silva e colaboradores (2007) afirma que a motivação é o elemento propulsor no processo de



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

aprendizagem, já que despertar o interesse implica em envolver o indivíduo em algo que tenha significado para si.

Além disso, o jogo trata-se de uma atividade colaborativa e não competitiva, que estimulou a interação entre os alunos e destes com o professor, fortalecendo os laços de amizade e, assim desenvolvendo a área social (KISHIMOTO, 1996). Esta característica da atividade tem importante valor no desenvolvimento do comportamento cooperativo. Cook & Stingle (1974), em sua revisão sobre estudos relativos ao comportamento cooperativo entre crianças, recomendam que sejam desenvolvidos currículos que promovam esta competência nas escolas.

A atividade proposta também permitiu a construção do conhecimento a partir da reflexão dos próprios alunos. As metodologias didáticas que tornam os alunos parte do processo educativo são de extrema importância na relação ensino-aprendizagem, uma vez que uma das finalidades do ensino especificadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) é desenvolver a autonomia intelectual e o pensamento crítico do cidadão. Para que se possam desenvolver cidadãos reflexivos, é importante que na sala de aula exista espaço para que os alunos se expressem, uma vez havendo este espaço, a relação professor-aluno é facilitada, pois os estudantes passam a sentir-se valorizados, e assim, valorizam o professor. A aprendizagem se dá pelo ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento (DRIVER, 1989). Se, o aprendiz se sente parte do processo, ele é seduzido, e encontra significado na atividade produzida (SILVA, 1998), e somente quando há sentido o cidadão passa a refletir.

Por outro lado, a relação na sala de aula torna-se complexa, ao passo que as turmas se tornam cada vez maiores, comportando indivíduos em diferentes fases de vida, com personalidades, histórias e objetivos diferentes. Neste contexto, outro ponto positivo do jogo descrito, é que esta atividade pode ser aplicada a turmas com grande quantidade de alunos, o que é uma realidade vivenciada em muitas escolas públicas do Brasil.

Entretanto, apesar da metodologia ser estimulante, diversos outros fatores estão ligados ao aprendizado dos alunos, e podem influenciar no nível de apreensão e reflexão dos conteúdos, como distanciamento entre professores e alunos, o número de alunos em sala de aula, a falta de estímulo e



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**

**PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA**

tempo dos professores para preparar aulas e se capacitarem, assim como os problemas familiares e financeiros dos alunos.

A falta de investimento em educação é refletida no grande número de alunos em sala de aula e na falta de valorização do profissional de educação, através dos seus baixos salários, interferindo no seu estímulo em se capacitar e prepara boas aulas, pois muitas vezes não têm tempo. É preciso que as políticas vigentes acreditem no papel do professor como uma classe de intelectuais, que podem influenciar de maneira decisiva para uma sociedade livre (GIROUX, 1997). Os professores, sobrecarregados e dedicando-se várias horas-aulas semanais em mais de uma instituição de ensino, dificilmente têm tempo para refletir sobre sua prática, e muitas vezes não têm espaço destinado ao debate de seus problemas nas instituições (GIROUX, 1997).

O número de alunos em sala influi decisivamente na atenção que os professores oferecem a cada aluno. Neste ponto entra o papel da afetividade e da valorização do aluno. Não existe uma receita pronta para uma sala de aula, e não existirá uma metodologia 100% efetiva se o professor, o educador, não valorizar aquele que está aprendendo como um ser humano digno. O baixo investimento incidindo em elevado número de alunos em salas de aula de escolas públicas influencia a queda na aprendizagem uma vez que os professores não poderão dar atenção suficiente a cada aluno.

Os problemas de aquisição do conhecimento podem também ter sido influenciados pela situação de vida dos alunos, uma vez que a maioria era de família de baixa renda. Segundo Gentili (2009), toda situação de pobreza estrutural ou de intensificação desta, inevitavelmente, exercerá impacto sobre o sistema escolar, questionando, interferindo e fragilizando as condições para o exercício do direito à educação. A desestruturação familiar tem afetado o desempenho dos alunos em sala de aula, tanto no sentido de torná-los mais agressivos, como de não conseguirem se concentrar nas aulas. Kohara (2009) mostrou que alunos que residiam em cortiço tinham desempenho escolar menor do que os que residiam em moradias dignas.

Apesar de novas metodologias de ensino serem bem vistas, e em muitos casos serem efetivas, como a apresenta neste artigo, é necessário entender que a educação envolve diversos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

aspectos, que vão muito além da metodologia, como tempo gasto em preparo de aula e em atenção aos alunos, infra-estrutura e salários adequados.

Diante do exposto, podemos concluir que o jogo descrito se adequa a realidade vivenciada por muitos professores, podendo ser aplicado em turmas com muitos alunos, além de ser rápido preparo, uma vez que os professores tem pouco tempo para a preparação de aulas. A atividade descrita foi aplicada com sucesso e pode ser reproduzida em outras turmas e em outras escolas, necessitando apenas de adaptações às realidades locais, apesar disto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZNAR, M., MERCEDES, M., ORCAJO & I., TERESA, M. Resolver situaciones problemáticas em genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciência. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 2, p. 193-206, 2006.
- BIZZO, N. Graves erros de conceitos nos livros didáticos de ciências. **Ciência Hoje**, v. 21, n. 121, p.26-35, 1996.
- BRASIL/MEC. **Lei 9.394, de 20 de Dezembro de 1996: Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial – 23/12/96, Imprensa Nacional, Brasília, DF, 1996.
- SILVA, A.M.T.B da. **Representações Sociais: uma Contraproposta para o Estudo das Concepções Alternativas em Ensino de Física**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.
- SILVA, A.M.T.B. da; METTRAU, M.B.; BARRETO, M.S.L. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v.88, n. 220, p. 445-458, set./dez, 2007.
- COOK, H. & STINGLE, S. **Cooperative behavior in children**. Psychological Bulletin, v. 81, n.12, p. 918-933, 1974.
- DRIVER, R. **Students' conception and the learning of science**. International Journal of Science Education, v.11, n. 5. p.481-490, 1989.
- GENTILI, P. **O direito à educação e as dinâmicas de exclusão na América Latina**. Educação e Sociedade, vol. 30, n. 109, p. 1059-1079, 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

PROPOSTA DE ATIVIDADE LÚDICA PARA A APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS EM GENÉTICA

- GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** São Paulo: Cortez, 1996.
- KOHARA, L. T. **Relação entre as condições de moradia e o desempenho escolar: estudo com crianças residentes em cortiços.** Tese de Doutorado, USP, 2009.
- LEWIS, J. **Genes, chromossomes, cell division and inheritance – do students see any relationship?** International Journal of Science Education, v. 22, n. 2, p.177-195, 2000.
- LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação.** São Paulo: Cortez, 1998.
- MARTINEZ, E. R. M., FUJIHARA, R. T. & MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na Escola**, ano 3, v. 2, p. 1-4, 2008.
- NUNES, F.M.F.; FERREIRA, K.S.; SILVA JR, W.A.; BARBIERI, M.A.; COVAS, D.T. **Genética no ensino médio, uma prática que se constrói.** Genética na Escola, ano 1, v. 1, p. 16-24, 2006.
- PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul. Trad. Patrícia Chittoni Ramos, 2002.
- PIETROCOLA, M. **Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 4, n. 3, p. 213-227, 1999.
- POZO, J.I. & GÓMEZ-CRESPO, M.A. **Aprender y Enseñar Ciencia – Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.** 3ª ed. Madrid: Edições Morata, S.L., 2001.
- TRIVELATO, S.L.F. **Ensino de genética em uma escola de segundo grau.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1987.