



DOMINÓ DE MUTAÇÕES CROMOSSÔMICAS ESTRUTURAIS. DOMINO OF STRUCTURAL CHROMOSOME MUTATIONS.

De Campos Júnior, EO; Pereira, BB; Luiz, DP; Moreira-Neto, JF; Arantes, CA; Bonetti, AM ; Kerr, WE.

Instituto de Genética e Bioquímica, Laboratório de Genética, Universidade Federal de Uberlândia.

edimarcampos@yahoo.com.br

Resumo

O dominó de mutações estruturais apresenta uma forma de introduzir conceitos básicos de genética que envolvem alterações cromossômicas estruturais. Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, a metodologia do jogo propicia o entendimento das alterações cromossômicas, do tipo estruturais, as quais não modificam a quantidade de cromossomos de uma célula, mas determinam o aparecimento de cromossomos aberrantes. O jogo é composto por 28 cartas, confeccionadas em papel carta; cada carta contendo dois conceitos que durante o jogo deverão ser colocados lado a lado pelos jogadores, como já determinado nas regras do jogo de dominó. Assim de forma dinâmica, os alunos podem aprender conteúdos diversos da genética.

Unitermos: Alterações cromossômicas; mutação estrutural; jogo didático.

Abstract

This game helps, the learning of basics concepts involving structural chromosomal aberrations. By combining aspects of cognitive playing, the game is an important strategy for teaching and learning theoretical concepts. The methodology of dialectic mediation through the game provides an understanding of the type of structural chromosome changes (those that do not change the number of chromosomes in a cell), though determine the appearance of abnormal chromosomes. The game is structured in 28 cards, which can be made by using accessible materials; each card contains two concepts that during the game should be placed side by side by the players, as already known the classic domino game. In this dynamic way, the players can learn several contents of genetic.

Key-words: Chromosomal changes, structural mutation, teaching game.

Introdução

Os jogos ajudam a criar entusiasmo sobre o conteúdo a ser trabalhado, dessa forma o caráter de integração e interação contidas nas atividades lúdicas permitem a integração do conhecimento com ações práticas (Juy, 2004). O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (Cunha, 1988). É utilizado para atingir objetivos educacionais, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdos de difícil visualização (Gomes et al, 2001). Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico (Kishimoto, 1996).

O jogo Dominó de Mutações cromossômicas estruturais, aborda o tema anomalias cromossômicas estruturais, as quais podem ser causadas por algum agente mutagênico. Tais agentes são substâncias que provocam alterações na molécula de DNA, que podem ser corrigidas pelo próprio mecanismo de reparo das células. Alterações não reparadas, ou reparadas erroneamente, originam mutações de ponto e/ou cromossômicas, tais como quebras e “gaps” (HALL et al, 2006).

As aberrações cromossômicas estruturais resultam de quebras e/ou rearranjos dos cromossomos, seguidos de uma reconstituição anormal. São aberrações balanceadas quando não há perda de material genético e não-balanceadas quando há perda ou adição de material genético, o que pode resultar em graves doenças ao portador (JACOBS et al, 1992).

Os dois tipos de aberrações cromossômicas mais estudados são as estáveis e as instáveis. As aberrações cromossômicas estáveis (translocações, deleções e inserções) tendem a permanecer nas células ao longo dos processos de divisão celular (RAMALHO et al., 1990; NATARAJAN, 1998). As aberrações cromossômicas instáveis (cromossomos dicêntricos, em anel e fragmentos acêntricos) caracterizam-se por alterações na estrutura dos cromossomos (IAEA, 2001).

A metodologia de mediação dialética através do jogo de dominó propicia o entendimento das alterações cromossômicas do tipo estruturais, as quais não modificam a quantidade de cromossomos de uma célula, mas determinam o aparecimento de cromossomos anormais.

Material e Métodos

Montando as cartas-dominó

O jogo se estrutura em 28 cartas, nas dimensões 6,00 x 9,00, que foram confeccionadas utilizando materiais acessíveis como cartolina, cola, tesoura, fotos

de cromossomos alterados (encontrados em qualquer livro de genética ou mesmo em sites de busca da internet), nomes dos cromossomos e números dos cromossomos. Inicia-se a confecção organizando os recortes e colagens de fotos, nomes e números nas peças, seguindo o esquema numérico do jogo de dominó, por meio de uma legenda de numeração (**Figura 1**). Por exemplo, o cromossomo em anel, (representado pelo número 0), pode ser identificado de três formas: por seu número 0; seu nome – Cromossomos em anel; ou pela sua foto – figura do cromossomo.

Números Cartas-dominó	Nome	Definição
0	Cromossomos em anel	Ocorrem duas quebras em um cromossomo uma em cada braço, as pontas se afastam ou se juntam e o pedaço mediano se curva, formando um anel.
1	Deleção	Ocorre a perda de um segmento do cromossomo
2	Duplicação	Ocorre quando um segmento de um cromossomo apresenta - se duplicado
3	Inversão	Ocorre quando um segmento do cromossomo originado de duas quebras sofre rotação de 180° e é ressoldado.
4	Isocromossomos	Resultam de um erro na divisão do centrômero que, ao invés de separar as cromátides, separa os braços do cromossomo.
5	Translocação	Troca de segmentos entre cromossomos não homólogos.
6	Cromossomos dicêntricos	São cromossomos que apresentam dois centrômeros.

Figura 1: Representação das cartas-dominó, a serem utilizadas para ensino de alterações cromossômicas estruturais.

Nas cartas, o número Zero é indicado por uma foto de cromossomos em anel ou pelo nome “Cromossomo em anel”, ou até mesmo pela carta em branco, da mesma forma que é representado no jogo de dominó usual. Todas as formas numerárias seguem o padrão do jogo de dominó, assim é possível variar a inserção de figuras de quaisquer cromossomos, para que os alunos possam reconhecê-lo tão somente pela visualização das alterações cromossômicas.

Nesta proposta o aluno deve saber qual o conceito da alteração genética e a qual número corresponde, podendo recorrer sempre à legenda da Figura 1, fixando o conceito

e as formas dos cromossomos de uma forma prática e divertida. Esse jogo pode ser utilizado para outros temas, desde que os mesmos envolvam definições e que os alunos reconheçam as estruturas e identifiquem, visualmente, tais elementos.

Fica a critério do professor estabelecer quantas fotos de cromossomos ou números ou nomes deverá colocar, preservando, no mínimo, uma foto um número e um nome de cada alteração. A montagem seguindo a conformação numérica do dominó é que deve ser preservada. Para melhor entendimento, segue o exemplo (Figura 2), onde

com o conceito descrito nas cartas: no quadrante superior o número quatro (Isocromossomos) e no quadrante de baixo, o número 0 (foto de um cromossomo em anel). Corresponde

ao 0:4 da figura 2. Esta é uma possível representação para cartas, na qual aparece nos quadrantes Figura-Figura, mas que pode ser substituído, por Número-Figura ou Número-Número.

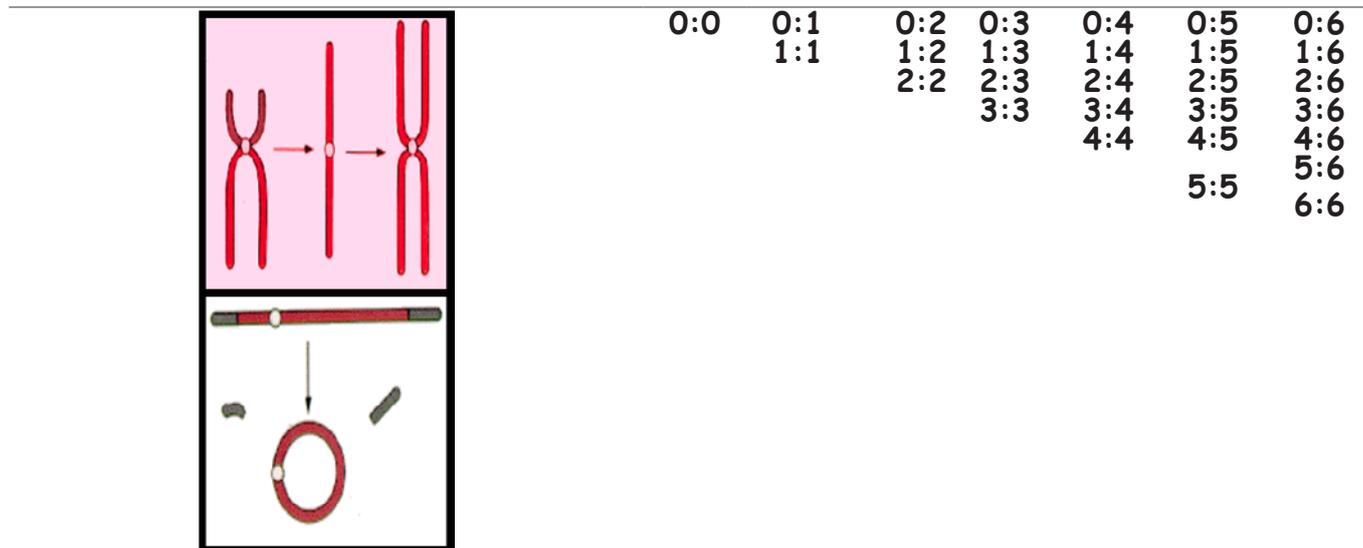


Figura 2: Modelo das cartas-dominó do lado esquerdo, seguindo o esquema numérico demonstrado no lado direito.

Como Jogar

Cada carta contém dois conceitos que, durante o jogo, deverão ser colocados lado a lado (Figura 3) pelos alunos.

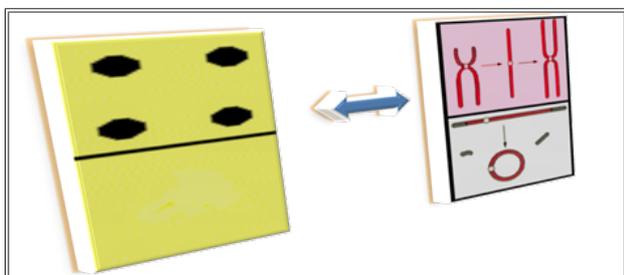


Figura 3: Modelo de encaixe das peças durante o desenvolvimento do jogo. Portanto, o número 4 pode ser ligado em uma figura de um isocromossomo, o qual, segundo a legenda, representa o número 4; já o número 0 pode ser ligado em uma figura de cromossomo em anel, o qual, pela legenda, representa o número 0.

O jogo pode ter até 4 jogadores e cada um deverá receber 7 cartas escolhidas aleatoriamente. Obedecendo a ordem no sentido horário da posição dos jogadores, cada um colocará uma carta que tenha o conceito idêntico ao exposto pela carta da mesa, com o auxílio do material de apoio (Figura 1). Em caso de ausência do conceito em suas cartas, o jogador deverá passar sua vez ao próximo jogador. O jogador que primeiro utilizar (descartar) todas as cartas será o vencedor.

O jogo se propõe, além da fixação, a compreensão

de conceitos como: deleção, duplicação, inversão, cromossomos dicêntricos, translocação, isocromossomos e cromossomos em anel.

Conclusão

O modelo facilita a demonstração dos cromossomos e os diferentes tipos de alterações estruturais. A proposta deste modelo pode colaborar com a interação professor-aluno, tanto na confecção do jogo, quanto na dinâmica do aprendizado.

Portanto, a apropriação e a aprendizagem significativas de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica (DE CAMPOS JUNIOR et al 2009), pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo.

Referências

CUNHA, Nylse Helena Silva. **Brinquedo, desafio e descoberta para utilização e confecção de brinquedos**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

DE CAMPOS JUNIOR, E.O; PEREIRA, B.B; LUIZ, DP; MOREIRA-NETO,JF; BONETTI, AM, KERR, WE. Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa. **Genética na Escola**, ano 4, v.1, 2009,p. 7-9.

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.

- HALL H, HUNT P, HASSOLD T. **Meiosis and sex chromosome aneuploidy: how meiotic errors cause aneuploidy; how aneuploidy causes meiotic errors.** *Curr Opin Genet Dev* 2006;16:323-9.
- JACOBS PA, BROWNE C, GREGSON N. **Estimates of the frequency of chromosome abnormalities detectable in genesis of human aneuploidy.** *Nat Rev Genet* unselected newborns using moderate levels of banding. *J Med Genet* 1992;29:103-8.
- JUY, A. F. **Brincando Também se Aprende Português.** 2004. Monografia. (Trabalho de Conclusão do Curso de Letras) – FACINOR, Loanda.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.