

# Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica



**Luciana Medeiros Leite<sup>1</sup>, Alyne Ribeiro Ferro<sup>1</sup>,  
Laura Firminio Sampaio<sup>1</sup>, Renato Caparroz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduadas em Ciências Naturais, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília,

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília

Autor para correspondência: renatocz@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** dominante, recessivo, epistasia, herança mendeliana, genes, crista de galinha

**D**ominó gênico é um jogo que auxilia a compreensão do mecanismo de interação gênica. As peças do dominó foram ilustradas com um exemplo típico dos livros didáticos do Ensino Médio, a forma da crista de galinhas. Contudo, as peças do dominó gênico podem ser facilmente adaptadas para ilustrar outros tipos de interação gênica, inclusive epistasia.

*A maior parte das características dos seres vivos resulta da ação de diversos genes que interagem na determinação da característica. Quando dois ou mais genes atuam conjuntamente na determinação de uma característica fala-se em interação gênica. Apesar da importância deste mecanismo genético para a formação do fenótipo da maioria dos organismos, do ponto de vista da sua transposição didática, o tema é problemático.*

A atividade Dominó gênico foi desenvolvida como o objetivo de auxiliar a compreensão e aprendizagem de conceitos de Genética, especificamente a interação gênica. O público alvo são estudantes de ensino médio.

### O JOGO: DOMINÓ GÊNICO

O jogo ilustra de modo lúdico, a interação gênica entre dois genes (**R** e **E**), com dois alelos cada um: **R** e **r**, **E** e **e**, respectivamente. Ambos os genes, cuja expressão resulta no fenótipo da forma da crista em galinhas, apresentam dominância completa, ou seja, o fenótipo dos indivíduos heterozigóticos é idêntico ao fenótipo dos indivíduos homozigóticos dominantes.

Neste caso, os elementos abordados estão associados a dois conceitos fundamentais: o fenótipo - representado no jogo pelos diferentes tipos de cristas de galinhas (noz, ervilha, rosa e simples); e o genótipo - no jogo representado pelas diferentes combinações dos alelos destes dois genes, sendo que **R** e **E** simbolizam os alelos dominantes e **r** e **e**, os alelos recessivos.

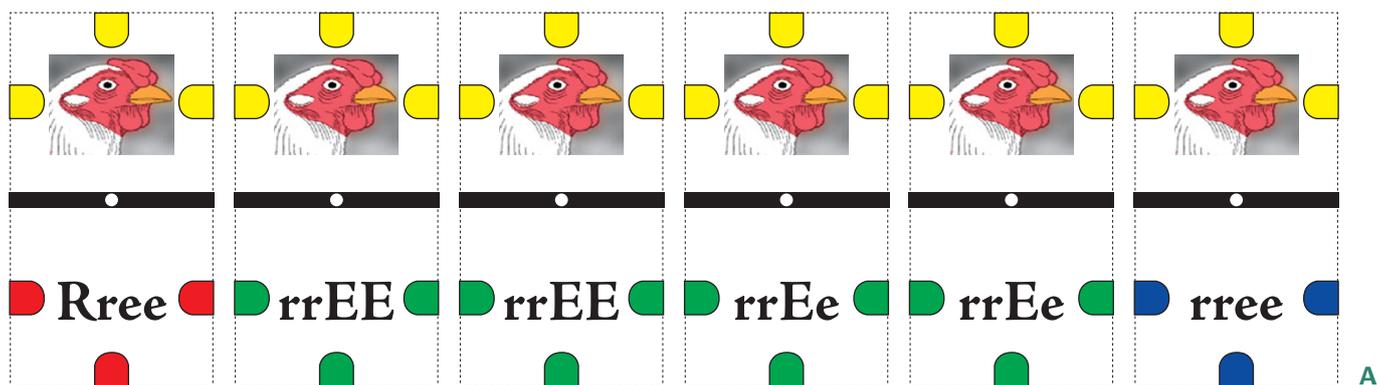
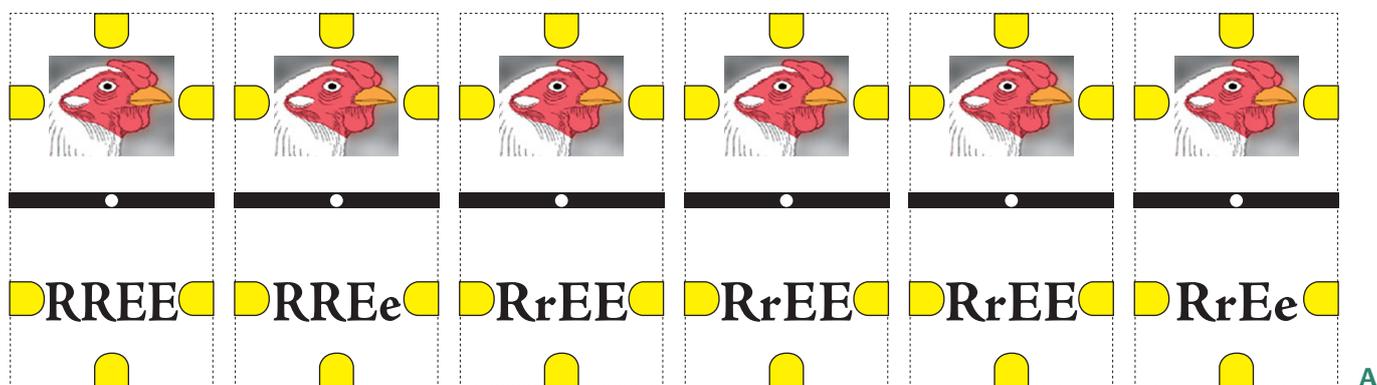
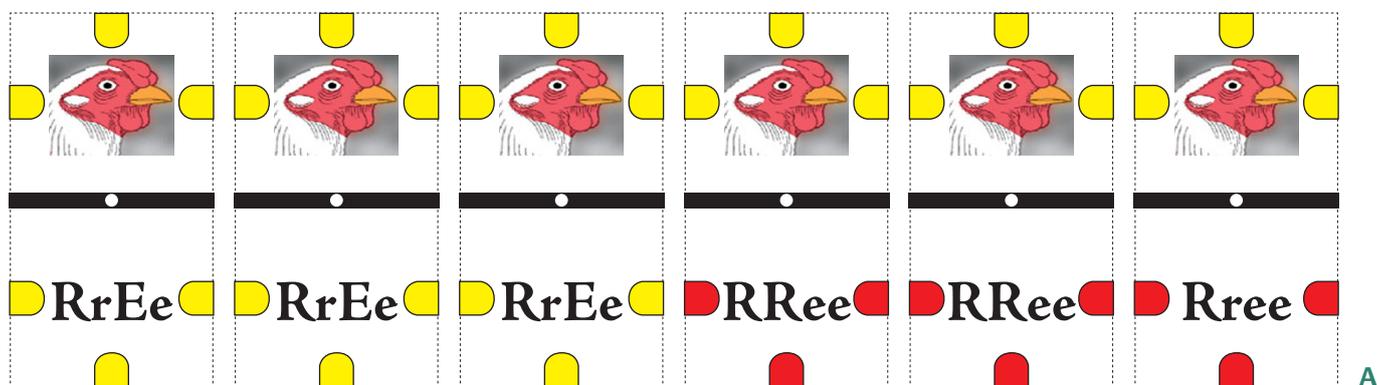
A característica mais importante do Dominó Gênico é que ele pode ser aplicado sem algum conhecimento prévio por parte dos alunos sobre mecanismos de interação gênica. Pelo contrário, o ponto fundamental desta ferramenta didática é que o aluno desenvolva os conceitos jogando.

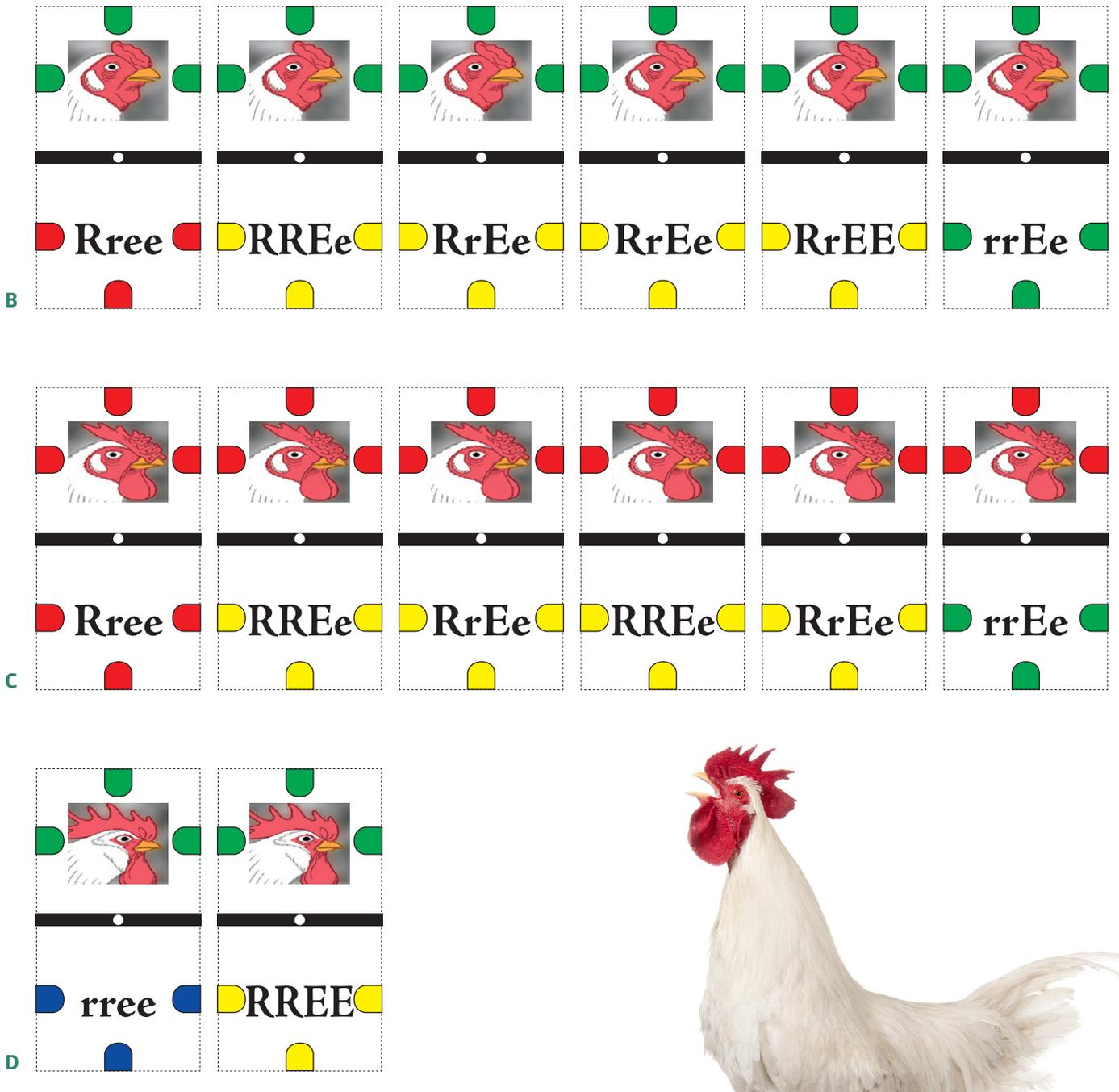
### COMPONENTES DO JOGO

O jogo é composto de 32 peças retangulares semelhantes às do dominó, sendo estas organizadas em dois conjuntos de 16 peças cada, correspondentes às 16 possibilidades de genótipos que podem ser obtidos a partir de um cruzamento entre dois indivíduos duplo-heterozigóticos (**RrEe** x **RrEe**) (Figura 1). O tamanho recomendado para cada carta é de 4cm x 7cm. A face superior de cada peça é dividida ao meio (similar a uma peça de dominó) e contém em cada uma delas a imagem de um dos quatro ti-

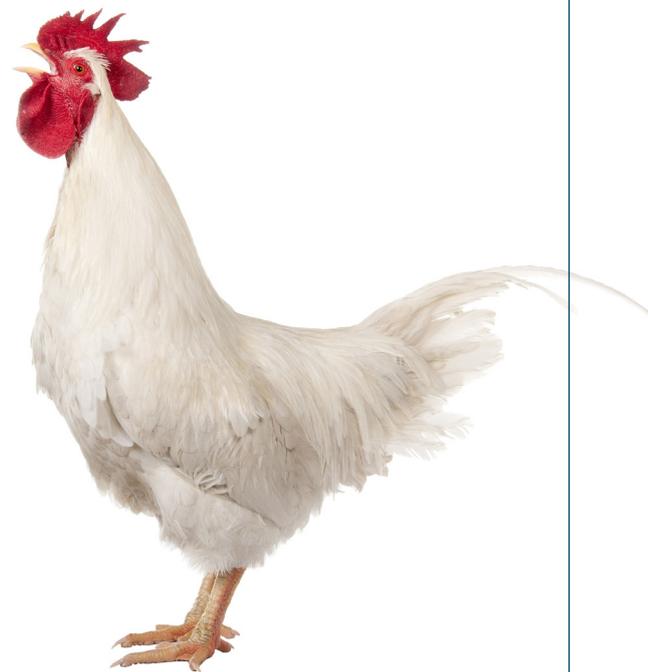
pos de crista de galinhas (ervilha, simples, noz e rosa) e, na outra, um dos genótipos possíveis envolvidos na determinação desta característica (p. ex. **RrEe** ou **rree**). Nas extremidades laterais de cada peça existem semicírculos coloridos (azul, amarelo, verde ou vermelho) indicando uma das quatro possibilidades de relação genótipo/fenótipo (Figura 1A a D).

O professor poderá imprimir as imagens das figuras 1, 2 e 3 em papel resistente, recortá-las e, se quiser garantir um tempo mais prolongado de uso, plastificá-las.





**Figura 1.** Peças do dominó gênico: (A) - crista noz; (B) - crista ervilha; (C)- crista rosa; (D) - crista simples. Na parte superior de cada peça é apresentada uma figura representando um dos fenótipos da crista de galinha e, na parte inferior, um dos possíveis genótipos responsáveis pela expressão desta característica.



Como elemento complementar ao dominó, cada aluno receberá: uma ficha contendo as regras gerais do jogo (Figura 2) e uma planilha de apoio que deverá ser preenchida durante o jogo (Figura 3). A planilha de apoio é organizada em duas colunas, sendo que na primeira estão representados os quatro tipos de cristas

de galinhas e a segunda deverá ser preenchida pelo aluno com as combinações genotípicas correspondentes, observadas durante o jogo. É esperado que os alunos, baseados na disposição das peças na mesa durante o jogo, adicionem as combinações genotípicas nas linhas que correspondem aos respectivos fenótipos.

## DOMINÓ GÊNICO: REGRAS GERAIS DO JOGO

O **DOMINÓ GÊNICO** é um jogo didático que ilustra de modo lúdico a interação gênica na expressão de características fenotípicas, como no caso da crista de galinhas. Neste caso, você poderá observar a relação entre o fenótipo (tipos de crista de galinhas: noz, ervilha, rosa e simples) e os genótipos (combinações de letras), sendo que R e E simbolizam alelos dominantes, enquanto r e e simbolizam alelos recessivos.

**Como funciona o jogo:** o jogo é composto de 32 peças, sendo que a face superior de cada peça é dividida ao meio (similar a uma peça de dominó) sendo representado em cada uma destas partes um fenótipo e um genótipo. Para jogar, você deve colocar uma de suas peças na mesa em uma das extremidades abertas, de forma que as cores dos círculos da peça da extremidade aberta e daquela a ser colocada sejam idênticas: amarelo-amarelo, vermelho-vermelho, verde-verde e azul-azul. Durante as jogadas, você deverá preencher sua planilha de apoio de modo a associar os diferentes tipos de crista de galinhas aos seus respectivos genótipos.

**Observação:** um mesmo fenótipo pode ter mais de um tipo de combinação genotípica.

A partida termina quando todas as peças forem dispostas na mesa, sendo que será considerado vencedor aquele que conseguir elucidar, com clareza, qual o mecanismo de interação gênica em questão.

### Figura 2.

Ficha contendo as regras gerais do jogo: Dominó Gênico

## REGRAS DO JOGO

**Participantes:** grupos de 2 a 6, preferencialmente 4.

### Modo de jogar

- ✦ Para iniciar o jogo, as peças devem ser dispostas em uma mesa ou superfície plana, com as faces ilustradas viradas para baixo. Em seguida, cada jogador escolherá as suas peças, sendo que todos os jogadores deverão escolher o mesmo número de peças; isto é, no caso de dois jogadores, cada um escolherá 16 peças, ou oito peças, caso sejam quatro jogadores.
- ✦ O primeiro a jogar pode ser escolhido aleatoriamente ou por algum tipo de sorteio.
- ✦ A disposição das peças na mesa deve ser orientada obrigatoriamente pela cor dos semicírculos presentes na mesma, sendo que os semicírculos de cores idênticas podem ser unidos (Figura 4). Cada participante, na sua vez, deve colocar uma de suas peças na mesa em uma das extremidades abertas, de forma que a cor dos semicírculos da peça da extremidade aberta e daquela a ser colocada sejam idênticas: amarelo-amarelo, vermelho-vermelho, verde-verde e azul-azul.
- ✦ Caso algum participante, na sua vez, não possua nenhuma peça que possa ser disposta na mesa, o mesmo deverá passar a vez de jogar para o próximo jogador.

Preencha a tabela e descubra os genótipos dos fenótipos (NOZ, ERVILHA, ROSA e SIMPLES)!  
Tenha um ótimo jogo!

Fenótipos	Genótipos Encontrados
 <p data-bbox="244 680 312 712"><b>NOZ</b></p>	
 <p data-bbox="213 1030 343 1061"><b>ERVILHA</b></p>	
 <p data-bbox="236 1377 320 1408"><b>ROSA</b></p>	
 <p data-bbox="213 1724 343 1756"><b>SIMPLES</b></p>	

**Figura 3.**

Planilha de apoio para preenchimento com as peças de combinação genotípica.

- ✦ Durante as jogadas, os participantes deverão preencher suas planilhas de modo a associar os diferentes tipos de crista de galinhas aos seus respectivos genótipos. Observação: um mesmo fenótipo pode ter mais que um genótipo correspondente.
- ✦ A partida termina quando todas as peças forem dispostas na mesa.
- ✦ Neste jogo não há necessidade de existir um ganhador, porém poderá ser atribuído mérito ao aluno que conseguir elucidar o mecanismo de interação gênica em questão. O fundamental deste jogo é que a sua prática estimule o aprendizado e seja utilizado com uma forma alternativa e lúdica à apresentação expositiva do conteúdo.

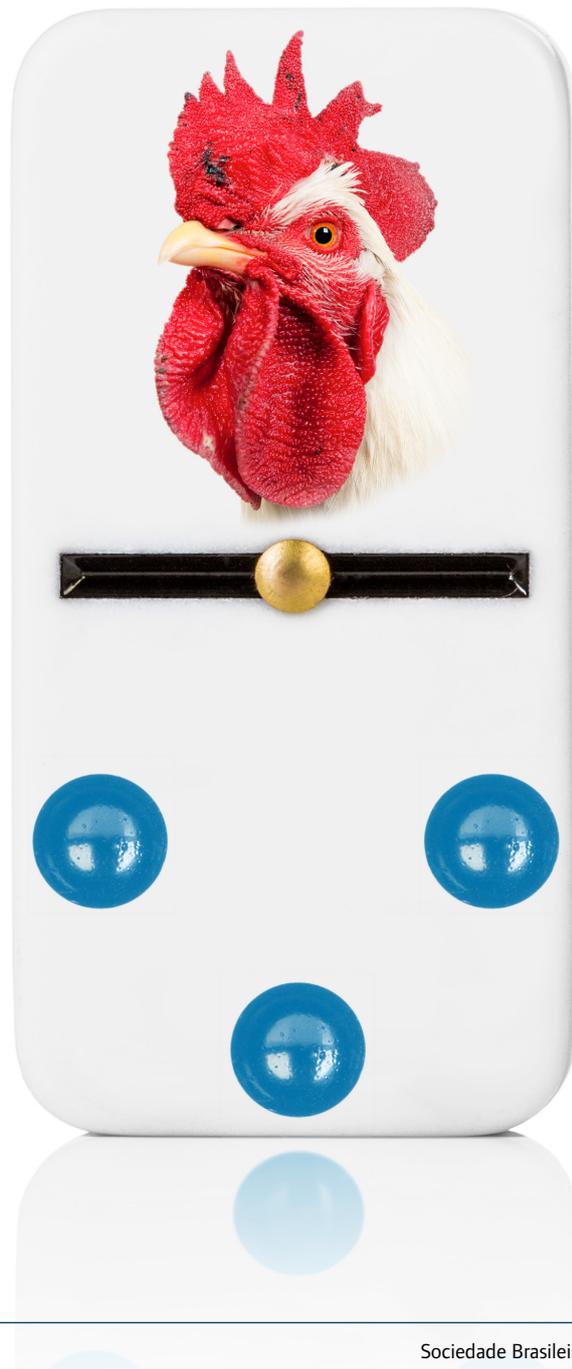
### ATUAÇÃO DO PROFESSOR

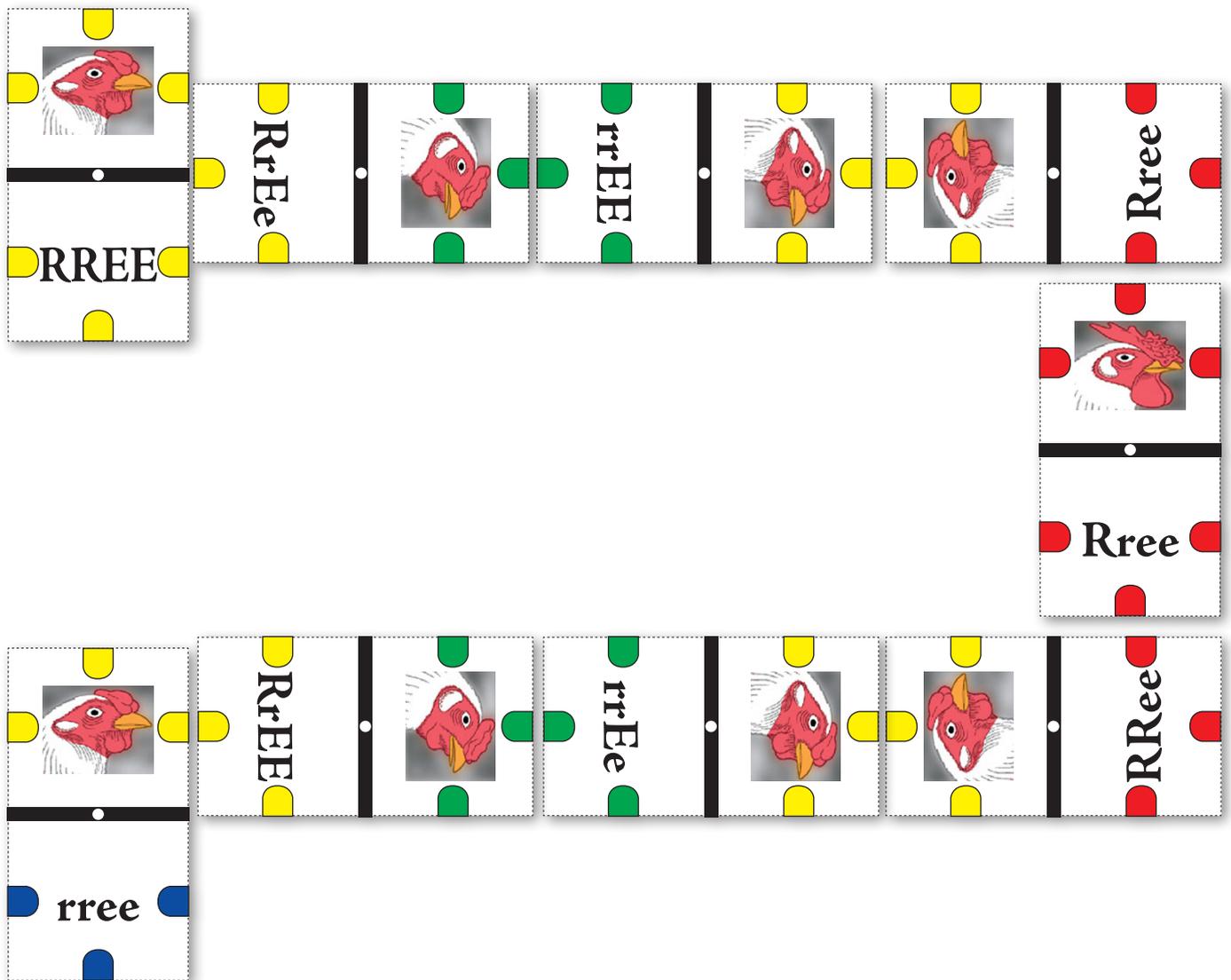
É fundamental que o professor participe ativamente durante o jogo, orientando os alunos quanto à forma de disposição das peças e ao preenchimento da planilha de apoio. Contudo, seguindo a proposta de aprendizado do Dominó-Gênico, o professor não deve explicar o mecanismo de interação gênica em questão, mas sim orientar os alunos para que construam esse conceito por conta própria. Desta forma, seguem abaixo alguns exemplos de questões que poderão ser feitas pelo professor aos alunos para orientá-los na compreensão das relações entre genótipos e fenótipos, assim como, do processo de interação gênica.

- ✦ Qual a relação que existe entre os dois locos gênicos na determinação da característica forma da crista?
- ✦ Qual a forma esperada nos descendentes do cruzamento entre indivíduos homocigóticos um com crista rosa e o outro com crista ervilha?
- ✦ Que formas de crista são esperadas nos descendentes do cruzamento de dois indivíduos com crista noz?
- ✦ Que tipos de gametas podem ser produzidos por um indivíduo de crista simples?

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As peças do dominó gênico podem ser facilmente adaptadas (substituindo as ilustrações das peças) para ilustrar outras características que também são determinadas pela interação gênica, como por exemplo, a plumagem em periquitos (veja AMABIS e MARTHO, 2006, p.604 a 606), assim com casos de epistasia. Para fazer essa adequação, será necessário apenas substituir as figuras das cristas de galinha pelos fenótipos correspondentes à nova característica escolhida, ou seja, crista noz ( $R\_E\_$ ) poderá ser substituída pela plumagem verde de periquitos ( $R\_E\_$ ), crista rosa ( $rrE\_$ ) pela plumagem amarela, crista





**Figura 4.**  
Exemplo de disposição das peças do dominó gênico seguindo a orientação pela união de semicírculos de cores idênticas.

ervilha ( $R\_ee$ ) pela plumagem azul e crista simples ( $rree$ ) pela plumagem branca.

O Dominó Gênico foi utilizado em nove oficinas com estudantes do Ensino Médio que se mostraram motivados e entusiasmados com a dinâmica da atividade. Segundo os relatos informais após as oficinas, tornou-se perceptível a importância do recurso didático para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, durante o jogo, os alunos demonstraram novas estratégias para desenvolver a aprendizagem da temática por meio do compartilhamento de informações observadas durante o jogo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às professoras Cynthia Bisinoto Evangelista de Oliveira, Juliana Eugênia Caixeta e Maria de Nazaré Klautau Guimarães pelo incentivo e pelas valiosas sugestões durante a elaboração do dominó gênico, e aos três revisores anônimos pelas contribuições à versão final deste manuscrito.

## REFERÊNCIAS

AMABIS J. M.; MARTHO, G. R. *Fundamentos da Biologia Moderna*. 4a edição. São Paulo: Editora Moderna, 2006.