



## SISTEMA SANGUÍNEO SEM MISTÉRIO: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA

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

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

[edimarcampos@yahoo.com.br](mailto:edimarcampos@yahoo.com.br)

**Palavras-chave:** Sistema ABO, fenótipos sanguíneos, herança sanguínea.

### Resumo

Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos. A atividade lúdica proposta utiliza quadrados de cores variadas recortados de garrafas plásticas, os quais representam alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  dos tipos sanguíneos A, B e O em humanos. Com genótipos homocigotos do sistema ABO e com diferentes combinações é evidenciado o efeito fenotípico quando os alelos estão em heterocigose, demonstrando visualmente a interação entre os alelos.

### Introdução

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 alguns 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, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (Kishimoto, 1996).

Os jogos e atividades lúdicas são excelentes oportunidades de mediação entre o prazer e o conhecimento historicamente e/ou cientificamente constituído, já que o lúdico é eminentemente cultural. Os jogos ajudam a promover o entusiasmo a respeito do conteúdo a ser trabalhado a fim de considerar os interesses e as motivações dos educandos em expressar-se, agir e interagir nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula. Dessa forma, o caráter de integração e interação contidos nas atividades lúdicas permitem a integração do conhecimento com ações práticas.

O sistema ABO é considerado, até hoje, o mais importante na clínica transfusional. O interesse por esse sistema sanguíneo não se restringe apenas a essa área do

conhecimento, mas a uma variedade de campos da ciência, como Genética, Antropologia, Biologia Molecular, Evolução, Imunologia, dentre outros (YAMAMOTO, 2004) e, ainda, no subsídio aos transplantes de órgãos (SPALTER et al., 1999; YAMAMOTO, 2004; DANIELS, 2005).

O locus ABO apresenta três alelos:  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$ , sendo que os dois primeiros são co-dominantes e o alelo  $i$  é recessivo (GARDNER e SNUSTAD, 1986).

Uma pessoa é dita do grupo sanguíneo A quando na superfície da membrana de seus glóbulos vermelhos é encontrado apenas o antígeno A da série ABO; é do grupo B, quando ocorre apenas o antígeno B; do grupo AB, se possuir ambos os antígenos e se os glóbulos vermelhos não apresentarem na superfície celular qualquer dos dois antígenos, a pessoa será classificada como pertencente ao grupo sanguíneo O (CARVALHO, 1987).

Sabendo que a combinação dos alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  resulta em seis genótipos diferentes e quatro fenótipos, foi proposto um modelo de baixo custo e acessível a todos os professores e aos alunos, para estudo da herança sanguínea. Esse modelo didático foi aplicado em três escolas de Ensino Médio da rede pública, com boa resposta por parte dos alunos.

### Objetivos

Com a elaboração de um modelo didático, a partir de material prático, aplicável a alunos do ensino médio, pretende-se facilitar a compreensão das interações de dominância e co-dominância dos alelos dos genes codificadores do Sistema ABO.

### Material e métodos

Garrafas plásticas (ou qualquer outro material semelhante) de diferentes cores (vermelho e azul) e uma incolor. Cortar em quadrados de 5 x 5 cm, aproximadamente.

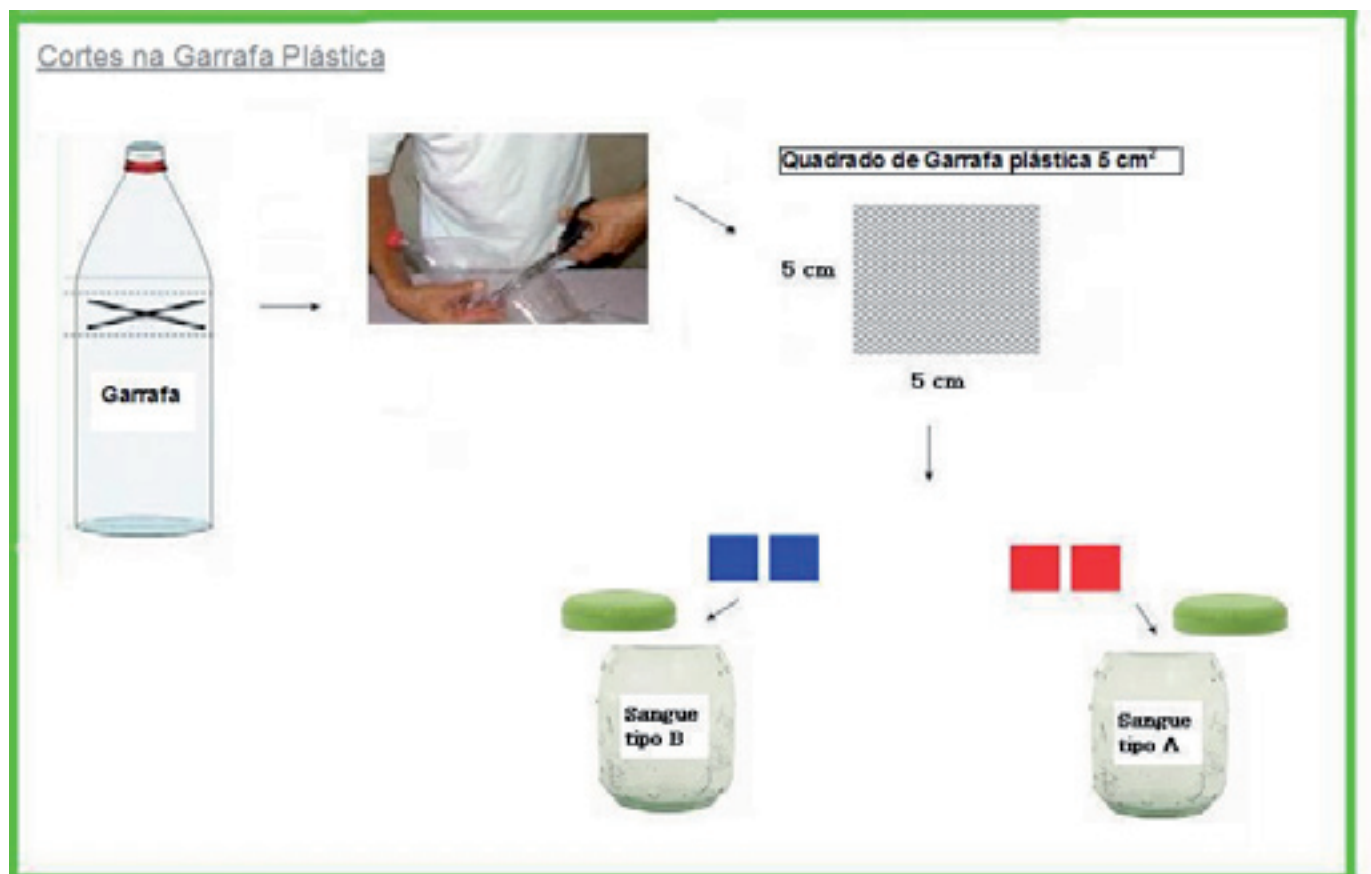
Quadrados vermelhos representam o alelo  $I^A$ ; os azuis representam o alelo  $I^B$ , e os incolores representam o alelo  $i$ .

Assume-se que os quadrados vermelhos e azuis têm o mesmo efeito no fenótipo, expressando-se igualmente quando ocorrem, portanto, são co-dominantes. Os quadrados incolores representam o alelo recessivo, que somente consegue se manifestar no fenótipo quando estiver em dose dupla. Um quadrado vermelho junto com quadrado incolor corresponde ao efeito do vermelho, no fenótipo, assim como um quadrado azul com quadrado incolor, expressará apenas a característica do azul.

Em três recipientes com tampa colocar, separadamente, quadrados vermelhos, azuis e incolores. Os alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  representam genótipos homocigotos para os genes do sistema ABO. Em outro recipiente misturar quadrados azuis e vermelhos, que representam os alelos para o sangue tipo AB nos quais ambos os alelos expressam-se

no fenótipo (co-dominância). Em outro recipiente, juntar os quadrados vermelhos e incolores e no último, os azuis e incolores, correspondendo aos alelos em heterocigose, que originam os tipos sanguíneos A e B (Figura 1).

Essa proposta de atividade prática foi realizada em 3 escolas públicas de Ensino Médio da cidade de Uberlândia-MG: Escola Polivalente, Escola Estadual de Uberlândia e Escola Estadual Messias Pedreiro. A prática foi aplicada após a apresentação de uma aula teórica sobre o assunto, com a supervisão dos professores, adequando a atividade para o tempo disponível em sala de aula, que variou de uma a duas horas de atividades. Participaram da atividade 257 alunos com faixa etária entre 16 e 18 anos, nas três escolas (2 classes por escola).



**Fig. 1** Modelo de representação dos fenótipos sanguíneos A homocigoto (quadrados vermelhos) e B homocigoto (quadrados azuis).

### Resultados e Discussão

O modelo proposto facilita o entendimento do sistema ABO por demonstrar como ocorre a interação entre os alelos, evidenciando o efeito de co-dominância por meio das diferentes cores. A proposta desse modelo pro-

move a interação professor-aluno, tanto na confecção do jogo, quanto na dinâmica do aprendizado.

A Tabela 1 mostra as considerações de três professores que aplicaram o modelo nas escolas citadas.

**Tab. 1** Respostas dos professores da rede de ensino que aplicaram o modelo didático em sala de aula.

<i>Questionário</i>	<i>Professor A</i>	<i>Professor B</i>	<i>Professor C</i>
Aplicabilidade do jogo	Bom	Ótimo	Ótimo
Interação com o conteúdo	Ótimo	Ótimo	Bom
Participação dos alunos	Ótimo	Regular	Ótimo
Metodologia do Jogo	Bom	Ótimo	Ótimo
Cooperação dos alunos	Ótimo	Bom	Ótimo
Motivação para aprendizagem	Ótimo	Ótimo	Bom
Função Lúdica	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Função educativa	Bom	Ótimo	Ótimo
Resultado nas Avaliações dos alunos	Ótimo	Ótimo	Ótimo

A utilização desse modelo nas escolas públicas atingiu os objetivos, estimulando a aprendizagem e a atenção em sala de aula e favorecendo a fixação da aprendizagem. Analisando os resultados obtidos por meio do depoimento dos professores, verifica-se que os alunos aprenderam sobre o tema e foram estimulados pelo jogo. Os alunos, segundo a opinião de seus professores apresentaram bons resultados nas avaliações sobre o conteúdo, confirmando o embasamento teórico do modelo e sua aplicabilidade.

A apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam estimulados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em aprendizado significativo.

Outros métodos para o aprendizado do sistema ABO podem ser utilizados em sala, como os jogos de tabuleiros, que visam o entendimento desde a célula até a herança sanguínea. A elaboração de modelos didáticos que promovem o bom desempenho do aluno no estudo de conteúdos didáticos de grande importância no processo ensino-aprendizagem.

### **Conclusão**

Este trabalho apresenta uma prática alternativa para estudo do sistema sanguíneo ABO em humanos, sem a utilização de amostras de sangue para tipagem sanguínea.

### **Referências**

- CARVALHO, H.C. **Fundamentos de Genética e Evolução**. Atheneu: Rio de Janeiro/São Paulo, 1987.
- CUNHA, Nylse Helena Silva. **Brinquedo, desafio e descoberta para utilização e confecção de brinquedos**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.
- DANIELS, Geoff. The molecular genetics of blood group polymorphism. **Transplant Immunology**. v. 14, p. 143-153, 2005.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO, I, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.
- SNUSTAD, D.P.; Gardner E.J. **Genética**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1986.
- SPALTER, Sergio H.; KAVERI, Srini V.; BONNIN, Emmanuelle; MANI, Jean-Claude; CARTRON, Jean-Pierre; KAZATCHKINE, Michael D. Normal human serum contains natural antibodies reactive with autologous ABO blood group antigens. **Transfusion Medicine**. v. 93, n. 12, p. 4418-4424, 1999.
- YAMAMOTO, E. Review: ABO blood group system-ABH oligosaccharide antigens, anti-A and anti-B, A and B glycosyltransferases, and ABO genes. **Immunohematology**. v. 20 n: 1, p. 3-22, 2004.