

**Estudo da anemia falciforme através de jogos educativos em uma universidade  
pública no estado da Paraíba, Brasil**

**Study of sickle cell anemia through educational games at a public university in  
Paraíba state, Brazil**

**Estudio de la anemia falciforme a través de juegos educativos en una universidad  
pública del estado de Paraíba, Brasil**

Recebido: 16/11/2019 | Revisado: 19/11/2019 | Aceito: 20/11/2019 | Publicado: 23/11/2019

**Leonardo Ferreira Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1225-3879>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: leonardosoares@hotmail.com

**Evaldo Hipólito de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4180-012X>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: evaldohipolito@gmail.com

**Zhilbelly da Mota Nunes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6910-433X>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: zhilbelly@hotmail.com

**Roseane Mara Cardoso Lima Verde**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0772-375X>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: roseanelv1@gmail.com

**Eleonidas Moura Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8504-3514>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: eleonidasmoura@hotmail.com

**Resumo**

As hemoglobinas são macromoléculas responsáveis pelo processo de trocas gasosas no organismo humano. As hemoglobinopatias são doenças das hemoglobinas que acontecem devido a processos mutacionais nas cadeias globínicas. A anemia falciforme é a doença

genética de maior prevalência no mundo, no Brasil a incidência e prevalência da doença é considerada um problema de saúde pública sendo o nordeste brasileiro a região de maior prevalência. Ainda desconhecida por grande parte da população e dos profissionais da saúde tem na educação em saúde o seu processo de disseminação do conhecimento. Considerando estes fatos, o presente estudo teve como objetivo identificar as intervenções lúdicas eficazes nessa prática, com vistas a subsidiar a reflexão e o aprimoramento do ensino nessa área. A elaboração dos jogos de xadrez, damas, jogo da velha e quebra cabeças composto com elementos inerentes a esta hemoglobinopatia, vem a propiciar aos alunos do curso de farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, campus Campina Grande, o contato lúdico no aprendizado desta patologia, proporcionando a estimulação cognitiva no processo ensino/aprendizagem. Devido aos bons resultados obtidos, intenciona-se a utilização dos jogos em palestras escolares e no processo de educação de agentes e profissionais de saúde.

**Palavras-chave:** Jogos educativos; Metodologia ativa; Atividade lúdica.

### **Abstract**

Hemoglobins are macromolecules responsible for the process of gas exchange in the human organism. Hemoglobinopathies are diseases of hemoglobins that happen due to mutational processes in the globin chains. Sickle cell anemia is the most prevalent genetic disease in the world. In Brazil, the incidence and prevalence of the disease is considered a public health problem, with northeast Brazil being the most prevalent region. Still unknown by most of the population and health professionals, health education has its process of knowledge dissemination. Considering these facts, the present study aimed to identify effective playful interventions in this practice, with a view to subsidizing reflection and improvement of teaching in this area. The elaboration of chess games, checkers, tic-tac-toe and puzzle composed with elements inherent to this hemoglobinopathy, provides students of pharmacy at the State University of Paraíba, Campina Grande campus, the playful contact in the learning of this pathology, providing cognitive stimulation in the teaching / learning process. Due to the good results obtained, it is intended to use the games in school lectures and in the process of education of agents and health professionals.

**Keywords:** Educational games; Active methodology; Playful activity.

### **Resumen**

Las hemoglobinas son macromoléculas responsables del proceso de intercambio de gases en el organismo humano. Las hemoglobinopatías son enfermedades de las hemoglobinas que

ocurren debido a procesos mutacionales en las cadenas de globina. La anemia falciforme es la enfermedad genética más prevalente en el mundo. En Brasil, la incidencia y prevalencia de la enfermedad se considera un problema de salud pública, siendo el noreste de Brasil la región más prevalente. Aún desconocida por la mayoría de la población y los profesionales de la salud, la educación sanitaria tiene su proceso de difusión del conocimiento. Teniendo en cuenta estos hechos, el presente estudio tuvo como objetivo identificar intervenciones lúdicas efectivas en esta práctica, con el fin de subsidiar la reflexión y la mejora de la enseñanza en esta área. La elaboración de juegos de ajedrez, damas, tic-tac-toe y rompecabezas compuestos con elementos inherentes a esta hemoglobinopatía, viene a proporcionar a los estudiantes del curso de farmacia en la Universidad Estatal de Paraíba, campus de Campina Grande, el contacto lúdico para aprender esta patología, proporcionando estimulación cognitiva en el proceso de enseñanza / aprendizaje. Debido a los buenos resultados obtenidos, se pretende utilizar los juegos en conferencias escolares y en el proceso de educación de agentes y profesionales de la salud.

**Palabras clave:** Juegos educativos; Metodología activa; Actividad lúdica.

## 1. Introdução

As hemoglobinopatias são doenças genéticas que ocorrem devido a mutações nos genes responsáveis pela síntese das cadeias de globina, que constituem a porção proteica da molécula de hemoglobina. As hemoglobinopatias são classificadas didaticamente em dois grupos, como estruturais e de síntese. As hemoglobinopatias estruturais incluem alterações gênicas que levam a substituição, deleção e inserção de um ou mais nucleotídeos, que repercutem na estrutura da cadeia de globina, cujo produto global será a formação da molécula de hemoglobina. As hemoglobinopatias de síntese ou talassemias são caracterizadas pela redução ou ausência de síntese de um ou mais tipos de cadeias polipeptídicas, em decorrência de deleções e mutações específicas, que podem de alguma forma influenciar na expressão do RNA mensageiro formado e, conseqüentemente, na síntese das cadeias (Steinberg *et al.*, 2001).

A hemoglobina S (HbS) é caracterizada pela substituição do ácido glutâmico por valina na sexta posição da cadeia de globina  $\beta$ , sendo decorrente da mutação pontual  $G\text{A}\underline{G} \rightarrow G\text{T}\underline{G}$  no sexto códon do gene beta (*HBB*). A HbS tem a facilidade de formar estruturas filamentosas e polímeros quando exposta a tensões baixas de oxigênio, fenômeno que modifica a forma dos eritrócitos e os torna falcizadas (*sickle-cell*). O fenômeno de falcização

pode ser revertido quando níveis ótimos de oxigênio são novamente atingidos, mas após sucessivas falcizações as hemácias podem adquirir formas irreversivelmente falcizadas. Os indivíduos homozigotos para a HbS possuem a anemia falciforme (AF) (Steinberg *et al.*, 2001; Dover *et al.*, 1981; Kuettner, *et al.*, 1981; Antonarakis *et al.*, 1984; Behringer *et al.*, 1990; Embury, 1995; Chang *et al.*, 1997).

Os heterozigotos para a HbS são denominados portadores do traço falciforme (HbAS) e suas hemácias contêm aproximadamente 20 a 45% de HbS e não possuem alterações hematológicas ou clínicas, apesar do diagnóstico dessa herança ser importante para fins de aconselhamento genético. Além disso, em situações de *stress* onde ocorre diminuição da tensão de oxigênio ou em condições extremas de hipóxia, a depender da concentração de hemoglobina S, podem ocorrer eventos de falcização (Steinberg *et al.*, 2001).

A anemia falciforme é uma doença genética que apresenta uma herança autossômica recessiva, sendo a forma clínica mais grave de doença falciforme (DF). O termo DF é utilizado para definir as formas clínicas associadas à presença da HbS, seja em homozigose ou em associação com outras hemoglobinas variantes ou talassemias; como por exemplo, a doença SC e a talassemia beta S, respectivamente. Cumpre ressaltar que os indivíduos AS não estão incluídos no grupo de indivíduos com DF, uma vez que são clinicamente assintomáticos (Steinberg *et al.*, 2001; Zago, 2002). A doença falciforme é originária do continente africano, estendendo-se para a Península Arábica, sul da Itália e Índia e foi trazida às Américas pela imigração forçada de cerca de 3-4 milhões de escravos africanos (Oliveira, 2003).

A anemia falciforme apresenta prevalência mundial elevada, com frequências de 25 a 40% para os indivíduos AS em alguns países africanos. No Brasil, a incidência e prevalência da doença têm distribuição heterogênea, sendo considerado um problema de saúde pública; o nordeste brasileiro é a região que apresenta a prevalência e incidência mais elevadas da doença e o estado da Bahia apresenta os índices mais elevados (Diniz & Guedes, 2005).

No Brasil, a AF acomete de 0,1 a 0,3% da população e o traço falciforme varia de 2% a 8% em diferentes populações, incluindo frequências elevadas na raça negra, com tendência a atingir uma parcela cada vez mais significativa da população, principalmente devido ao grau elevado de miscigenação em nosso país (Di Nuzzo & Fonseca, 2004).

Um dos possíveis mediadores do processo ensino/aprendizagem seria a atividade lúdica, figurando-se como método alternativo que auxilie esse processo. Nesse sentido,

verifica-se que o lúdico contempla os critérios para uma aprendizagem efetiva, no sentido de que chama a atenção para um determinado assunto (intencionalidade / reciprocidade), seu significado pode ser discutido entre todos os participantes e o conhecimento gerado a partir da atividade lúdica pode ser transportado para o campo da realidade, caracterizando a transcendência (Coscrato et al., 2010).

Devido à crescente acumulação de conhecimentos e, como consequência, a necessidade de atualização constante do profissional de saúde, torna-se indispensável um processo de formação contínua que vise não somente à aquisição de habilidades técnicas, mas também ao desenvolvimento de suas potencialidades (Pereira, 2003).

Considerando a importância da educação em saúde, este estudo teve por objetivo identificar as intervenções lúdicas eficazes nessa prática, com vistas a subsidiar a reflexão e o aprimoramento do ensino e aprendizagem nessa área.

## **2. Desenvolvimento e aplicação**

### **2.1 Material**

#### **Xadrez**

Tabuleiro para xadrez e peças confeccionadas em biscuit

Peças para xadrez

Peões – Hemácias normais

Rei – Zumbi dos palmares

Rainha – Hemácia falciforme

torre - Seringa

bispo - DNA

cavalo – Vaso sanguíneo

#### **Jogo da Velha**

Cartolina demarcada para jogo da velha

Peças – Hemácias falciformes e hemácias normais confeccionadas em durepox.

#### **Jogo de damas**

Tabuleiro para jogo de damas

Peças - Hemácias falciformes e hemácias normais confeccionadas em biscoí

## **Quebra cabeça**

Peças para montagem de quebra cabeça confeccionadas em gráfica

### **2.2 Jogo de xadrez**

Utilizou-se um tabuleiro de xadrez e as peças do jogo eram compostas por: Peões (hemácias), rei (Zumbi dos palmares), rainha (hemácia falciforme), torre (seringa), bispo (molde do DNA), cavalo (vaso sanguíneo). As regras utilizadas para o jogo são as mesmas para o xadrez, diferindo apenas o formato das peças.

### **2.3 Jogo da velha**

O campo para utilização do jogo da velha foi demarcado em cartolina e as peças são hemácias normais versus hemácias falciformes. A regra utilizado é a mesma utilizado por este jogo.

### **2.4 Jogo de damas**

Utilizou-se um tabuleiro para jogo de damas, as peças são constituídas por hemácias normais versus hemácias falciformes. O jogo segue as mesmas regras do jogo de damas, mudando-se apenas o formato das peças.

### **2.5 Quebra cabeça**

Constituído por peças de quebra cabeça impressas com o tema hemácias normais e hemácias falciformes. O jogo visa a montar uma imagem relativa às hemácias falciformes e hemácias normais

## **3. Objetivo dos jogos**

A elaboração destes jogos teve como objetivo apresentar um novo formato ao conteúdo das hemoglobinopatias presentes na disciplina de hematologia para o curso de

farmácia. A sua utilização irá propiciar aos alunos um ambiente de estímulos para a construção deste conhecimento, utilizando a sua realidade, quer a vista em sala, quer a propiciada por uma visão de mundo.

Cada peça tridimensional construída permitirá que o aluno não só reconheça as diversas células e mecanismos utilizados para exposição do conteúdo das hemoglobinopatias, mas também no jogo será capaz de, por meio de inferência estimular a sua capacidade em refletir sobre a herança genética da doença, percentagem da presença de hemácia falciforme no sangue, processos hemolíticos, coleta e interpretação de exames laboratoriais, além da problemática de saúde pública da doença falciforme na população negra.

#### **4. Potencial educacional**

Esta atividade tem como potencial fornecer subsídios educacionais aos alunos, estimulando a sua capacidade cognitiva, trazendo o lúdico como uma ferramenta educacional construtiva, através da apresentação de um novo formato para a exposição do conteúdo acadêmico, valorizando o processo de ensino aprendizagem através da metodologia ativa.

#### **5. Desenvolvendo os jogos**

O jogo de xadrez segue as regras normais deste jogo milenar mudando apenas as peças do tabuleiro, os peões são as hemácias normais, as torres são seringas de coleta sanguínea, o cavalo são os vasos sanguíneos, os bispos são os moldes do DNA enquanto a rainha é uma hemácia falciforme e o rei é o zumbi dos palmares (Figura 1).

Durante o jogo são desenvolvidas atividades cognitivas através de questionamento acerca de cada peça, as seringas e os vasos sanguíneos discutem-se questões de coleta sanguínea além dos processos de obstrução dos vasos sanguíneos pelas hemácias falciformes, o DNA refere-se às mutações genéticas que darão origem a hemoglobina S, agregação das hemácias falciformes a parede dos vasos sanguíneos. O fato de ser escolhido o Zumbi dos palmares como rei, dá-se devido a aspectos antropológicos, pois a doença falciforme apresenta maior prevalência na população negra, já que as primeiras mutações ocorreram no continente africano e chegaram ao Brasil através da privação da liberdade dos negros que eram trazidos forçosamente ao Brasil e continente americano (Figura 2).

O jogo de damas tem como peças as hemácias normais e hemácias falciformes, seguindo as mesmas regras do jogo normal (Figura 3). O jogo de quebra cabeças foi montado

a partir de figuras das hemácias normais e hemácias falciformes em vaso sanguíneo (Figura 4). O jogo da velha segue a mesma regra deste jogo secular, que surgiu na Inglaterra no século 19 e muito popular no Brasil, ocorre que as peças utilizadas são as hemácias normais e hemácias falciformes as quais disputam o jogo (Figura 5).

### **Considerações finais**

A utilização dos jogos no processo de construção do conhecimento em hematologia, com ênfase na doença falciforme, proporcionou ao aluno a saída do ciclo vicioso de sujeito passivo do aprendizado, levando-se em conta a educação bancária onde se deposita no aluno uma gama de assuntos, cobrando-o ao final, conforme ensinou-nos Paulo Freire.

A formação acadêmica deve ser pautada na estratégia da construção do conhecimento tendo o aluno como sujeito principal desta construção buscando no lúdico a sua própria elaboração de conceitos e soluções de situações que possam ser encontradas no seu processo de formação, com reflexos na sua vida profissional.

Outrossim, após a experiência exitosa em sala de aula, iremos levar os jogos ao processo de educação continuada em doença falciforme dos agentes comunitários de saúde, profissionais da área da saúde e comunidade em geral, observando as habilidades a serem trabalhadas em cada público apresentado. Nesta perspectiva, o desenvolvimento de jogos como ferramenta da metodologia ativa dentro do processo ensino aprendizagem, apresentou resultados favoráveis que podem ser levados ao estudo de outras patologias.

As limitações do presente estudo esbarram nas características qualitativas e quantitativas da população e amostra, onde o cenário da pesquisa se desenvolveu e desta forma, faz-se necessário a ampliação da presente pesquisa para outras áreas das ciências da saúde e o aumento da amostra traria maior robustez aos resultados até aqui alcançados.

Jogos de xadrez, dama, jogo da velha e quebra cabeça:



**Figura 1** Perspectiva do jogo de xadrez. Rei=Zumbi dos Palmares rainha=hemácia falciforme, bispo=DNA, peões=hemácia normal.



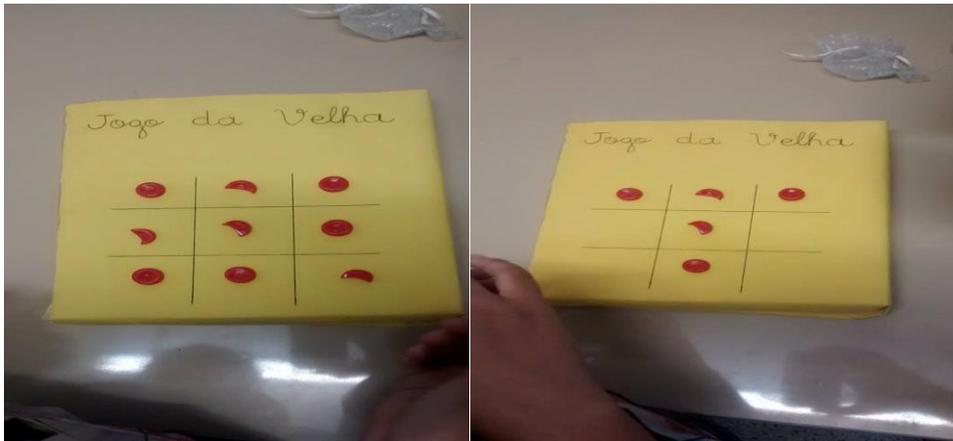
**Figura 2** Montagem do tabuleiro, alunas jogando.



**Figura 3** Perspectiva do jogo de damas, alunos jogando.



**Figura 4** Alunas separando as peças do quebra cabeça, quebra cabeças montados.



**Figura 5** jogo da velha montado. Aluno jogando o jogo da velha.

## Referências

Antonarakis, S. E., Boehm, C. D., Serjeant, G. R., Theisen, C. E., Dover, G. J., Kazazian Junior, H. H. (1984). Origin of the  $\beta^S$ -globin gene in blacks: the contribution of recurrent mutation or gene conversion or both. *Proc. Natl. Acad. Science*. 81(3), p.853-6.

Behringer, R. R., Ryan, T. M., Palmiter, R. D *et al.* (1990). Human gamma-globin to beta-globin gene switching in transgenic mice. *Genes & Development*. 4(3), p.380-389.

Chang, Y. P *et al.* (1997). The relative importance of the X-linked FCP locus and beta-globin haplotypes in determining haemoglobin F levels: a study of SS patients homozygous for beta Shaplotypes. *Br. J. Haematology*. 96(4), p.806-14.

Coscrato, G., Pina, J. C. & Mello, D. F. (2010). Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. *Acta Paul Enfermagem*. 23(2), p.257-63.

Di Nuzzo, D. V. P. & Fonseca, S. F. (2004). Anemia falciforme e infecções. *Jornal de Pediatria*. 80(5), p.347-354.

Diniz, D. & Guedes, C. (2005). Confidencialidade, aconselhamento genético e saúde pública: um estudo de caso sobre o traço falciforme. *Cadernos de Saúde Pública*. 21(3), p.747-755.

Dover, G. J., Boyer, S. H. & Pembrey, M. E. (1981). F-cell production in sickle-cell-anemia regulation by genes linked to beta-hemoglobin locus. *Science*. 211(4489), p.1441-4..

Embury, S. H. (1995). *Sickle cell disease*. Hematology. 2.ed. New York: Churdhill Livingstone. 611-640p.

Kuettner, J. F *et al.* (1981). Variable deformability of irreversibly sickled erythrocytes. *Blood*. 58 (1), p.71-77.

Murao, M. & Ferraz, M. H. C. (2007). Traço falciforme: heterozigose para hemoglobina S. *Rev. Bras. Hematol. Hemoterapia*, São José do Rio Preto. 29(3), p.107-111.

Oliveira, M. F. (2003). *Saúde da população negra: Brasil*. Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília. 72-75p.

Pereira, A. L. F. (2003). As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cad. Saúde Pública*. 19(5), p.1527-1534.

Steinberg, M. H *et al.* (2001). *Disorders of hemoglobin*. New York, Cambridge University Press. 1120p.

Zago, M. (2002). Considerações gerais. In: MacDowell B, organizadora. *Manual de diagnóstico e tratamento de doenças falciformes*. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 7-11p.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Leonardo Ferreira Soares– 30%

Evaldo Hipólito de Oliveira – 20%

Zhilbelly da Mota Nunes – 20%

Roseane Mara Cardoso Lima Verde – 15%

Eleonidas Moura Lima– 15%