

RELAÇÃO ENTRE HERANÇA GENÉTICA, REPRODUÇÃO E MEIOSE: UM ESTUDO DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DO BRASIL E PORTUGAL

KLAUTAU GUIMARAES, N. (1); AURORA, A. (2); DULCE, D. (3); SILVIENE, S. (4); HELENA, H. (5) y CORREIA, A. (6)

(1) Departamento de Genética. Universidade de Aveiro Portugal nklautau@unb.br

(2) Universidade de Aveiro Portugal. aurora.moreira@ua.pt

(3) Universidade de Brasília. dmsrocha@yahoo.com.br

(4) Universidade de Brasília Brasil. silviene@unb.br

(5) Universidade de Aveiro Portugal. hpedrosa@ua.pt

(6) Universidade de Aveiro Portugal. antonio.correia@ua.pt

Resumen

A genética é uma das áreas da biologia associada a maiores dificuldades de aprendizagem. O conhecimento das concepções e conhecimentos prévios dos alunos é considerado fundamental para o desenvolvimento de compreensão científica e para a melhoria do ensino e aprendizagem em genética. Com o objectivo de diagnosticar as concepções de alunos universitários (Brasil e Portugal) sobre herança genética, reprodução e meiose, foram concebidas duas questões de resposta individual. Os resultados prévios indicam, na generalidade, dificuldades na utilização de terminologia específica, nas relações entre os processos de meiose, reprodução e herança mendeliana e na compreensão dos processos que estão na origem da variabilidade, associados a ideias de senso comum. Com base nos resultados pretende-se propor metodologias que promovam uma aprendizagem mais efectiva em genética.

Objetivos

Os principais objectivos deste estudo são:

- identificar as concepções prévias de alunos universitários, em disciplinas de Genética no Brasil e em

Portugal, sobre herança genética, reprodução e meiose;

- analisar a compreensão e as relações que os alunos estabelecem entre herança genética, reprodução e meiose;
- propor recursos /estratégias didácticas que promovam a aprendizagem de conceitos fundamentais de genética, atendendo às concepções demonstradas pelos alunos.

Marco teórico

Os estudantes universitários e de ensino médio reconhecem a genética como a disciplina mais difícil da área da biologia, também considerada uma disciplina difícil de ensinar. Mesmo após o estudo de tópicos de genética, os estudantes nem sempre revelam uma compreensão fundamentada dos fenómenos e processos genéticos (Griffiths & Mayer-Smith, 2000). Knippels *et al.* (2005) referem que um dos principais problemas do ensino e aprendizagem de genética está relacionado com a sua natureza abstracta e com uma alienação dos fenómenos biológicos reais, que se deve a uma falta de relação entre herança mendeliana, reprodução sexuada e meiose em particular. De facto, a meiose é uma das dificuldades mais citadas em estudos de diferentes países, assim como a sua relação com reprodução e ciclos de vida (Banet & Ayuso, 1995; Griffiths & Mayer-Smith, 2000; Lewis, 2004). Também em Portugal, Cid e Neto (2005), abordaram o tópico de hereditariedade concluindo que as maiores dificuldades dos alunos estavam associadas à compreensão e relação entre mitose, meiose, fecundação e continuidade da informação genética.

Uma das potenciais barreiras ao desenvolvimento de uma compreensão científica dos fenómenos genéticos parece estar relacionada com as concepções prévias dos alunos (Lewis, 2004). É reconhecido que as pessoas possuem concepções alternativas acerca dos conceitos científicos, e que apesar do desenvolvimento da genética, os fenómenos hereditários ainda são explicados com base no quotidiano e em ideias de senso comum (Santos, 2005).

Os professores de genética, têm falhado em observar aquilo que os nossos alunos nos dizem sobre genética e sobre educação em genética, através das suas respostas. É importante procurar compreender a origem das suas dificuldades de compreensão e de aprendizagem, para desenhar metodologias de ensino mais efectivas (Griffiths & Mayer-Smith, 2000).

Metodologia

Com o objectivo de diagnosticar as concepções dos alunos sobre herança genética, reprodução e meiose, foram idealizadas duas questões, de resposta aberta, dirigidas a alunos universitários das disciplinas de Genética, em Portugal (Universidade de Aveiro) e no Brasil (Universidade de Brasília). A amostra foi de 140 alunos, 69 alunos portugueses e de 71 alunos brasileiros, com alguma formação anterior em genética, no ensino secundário (Portugal) e no ensino médio (Brasil). As questões foram aplicadas na primeira aula de Genética, sendo que cada aluno respondeu individualmente e por escrito, às duas questões:

a) *O material genético que você recebe é igual ao que você transmite aos seus descendentes? b) Se os filhos recebem metade de seu material genético de cada um dos seus progenitores, por que dois irmãos não são idênticos?* As respostas dos alunos foram recolhidas, transcritas integralmente e estão a ser analisadas qualitativamente. A análise centra-se na identificação das ideias e concepções dos alunos sobre a sua compreensão da meiose e sua associação com herança mendeliana e reprodução. O objectivo é analisar a compreensão que os alunos apresentam sobre os fenómenos de hereditariedade, mais do que a frequência com que apresentam respostas científicamente correctas. As respostas estão a ser analisadas independentemente por duas investigadoras (Portugal e Brasil) no sentido de identificar padrões nas respostas dos alunos e posteriormente estabelecer e validar as categorias de análise. **Conclusões**
Identificamos algumas das principais ideias utilizadas pelos alunos, na resposta à pergunta a) Uma das ideias mais frequentes está associada com o fenómeno de 'redução'. De forma geral, os alunos baseiam-se

na ideia mais generalista de que apenas “metade” do material genético (MG) de cada progenitor é transmitido à descendência, sendo essa a base das diferenças. A ideia de ‘recombinação’ de MG dos progenitores é muito frequente, em particular na resposta b). A maioria dos alunos dá uma explicação generalista ou de senso comum, com termos comuns como “combinação” ou “mistura” de MG dos progenitores, sendo essa a explicação para que dois filhos não sejam idênticos. Poucas respostas referem explicitamente o fenómeno de meiose, sendo pouco frequente a associação com a formação de gâmetas e/ou reprodução. Como uma das causas da variação alguns alunos referiram ainda a ocorrência de “mutações”.

Em geral, nota-se dificuldades na utilização terminologia específica e na explicação dos processos que estão na origem da variabilidade. Muitos alunos apresentam ideias confusas, incompletas e muitas vezes de senso comum.

Pretende-se que este estudo seja um contributo importante na identificação de aspectos a considerar no ensino e na aprendizagem de genética, assim como no desenho de recursos e estratégias que promovam a compreensão dos fenómenos de meiose, reprodução e hereditariedade.

Alguns dos nossos estudos, têm tido já esse objectivo, o de proporcionar aos professores recursos e estratégias para a promoção de uma compreensão mais fundamentada dos processos e princípios de genética (Salim *et al.*, 2007; Klautau-Guimarães *et al.*, 2008b). No ensino universitário e na formação de professores, temos enfatizado, através da utilização de recursos didácticos específicos, a relação de aspectos citológicos e genéticos ao longo dos processos da mitose e da meiose, como na estrutura do cromossomo, na ploidia da célula resultante, na quantidade e qualidade do material genético, como estratégia para uma melhor compreensão desses aspectos elementares de genética (Klautau-Guimarães *et al.*, 2008a).

Referencias bibliográficas

Banet, E. & Ayuso E. (1995). Introducción a la genética em la enseñanza secundaria y bachillerato: I-Contenidos de la enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (2), pp. 137-153.

Cid, M. & Neto, AJ (2005). Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. *Enseñanza de las Ciencias*, VII Congresso.

Griffiths, AJF & Mayer-Smith, J. (2000). *Understanding genetics. Strategies for teachers and learners in Universities and High Schools*. WH Freeman and Company, New York.

Klautau-Guimarães, MN, Correia, A, Pedrosa de Jesus, H. & Moreira, A. (2008a, 3-5 Julho). *Recombinando com os dominós: proposta de recurso didáctico para a promoção da literacia em genética*. Poster apresentado no V Seminário Ibérico/I Seminário Ibero-Americano, Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no Ensino das Ciências, Universidade de Aveiro, Portugal.

Klautau-Guimarães, MN, Oliveira, SF, Akimoto, A, Hiragi, C, Barbosa, LS, Rocha, DMS & Correia, A (2008b). Combinar e recombinar com os dominos. *Genética na Escola*, 3 (2), pp. 1-7. <http://www.sbg.org.br/>

Knippels, MPJ, Waarlo, AJ & Boersma, KT (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, 39 (3), pp. 108-112.

Lewis, J (2004). Traits, genes, particles and information: re-visiting students' understanding of genetics. *International Journal of Science Education*, 26 (2), pp. 195-206.

Salim, DC, Akimoto, AK, Ribeiro, GBL, Pedrosa, MAF, Klautau-Guimarães, MN & Oliveira, SF (2007). O Baralho como ferramenta no ensino de Genética. *Genética na Escola*, 2 (1), pp. 6-9. <http://www.sbg.org.br/>

Santos, S (2005). Para geneticistas e educadores: o conhecimento cotidiano sobre herança biológica. Ed. Anablume, Fapesp e Sociedade Brasileira de Genética.

CITACIÓN

KLAUTAU, N.; AURORA, A.; DULCE, D.; SILVIENE, S.; HELENA, H. y CORREIA, A. (2009). Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do brasil e portugal. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2260-2263

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2260-2263.pdf>