

tirinhas no ensino da estrutura, função e conceito de gene



Maria de Nazaré Klautau-Guimarães¹, Mariana Marzullo Pedreira², Silviene Fabiana de Oliveira¹

¹ Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, campus Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília

² Mestranda no PPG Ciências da Saúde, Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, campus Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília

Autor para correspondência: nklautau@unb.br ou nazaklautau@gmail.com

Palavras-chave: conceito de gene, ensino de genética, tirinhas na genética

Essa proposta didática apresenta a interação entre a arte e a ciência na construção do conhecimento científico. Como arte, explora o potencial pedagógico das tirinhas que permite uma leitura rápida, dinâmica, crítica e reflexiva. Na ciência, aborda a crise do conceito molecular clássico do gene. Assim, espera-se que os estudantes sejam estimulados a organizar e comunicar as novidades sobre a estrutura e função do gene, de maneira criativa e para além do livro didático.

CONCEITO DE GENE

A introdução do conceito de gene, termo empregado pela primeira vez por Wilhelm L. Johannsen em 1909, foi um dos marcos da história da ciência no século XX. O conceito original de gene como unidade indivisível da herança mendeliana foi sendo modificado com os avanços do conhecimento do material genético, sendo que hoje o mais abordado no ensino é o conceito molecular: uma sequência de DNA responsável pela produção de uma molécula de RNA ou de um polipeptídeo que desempenha uma função específica. Observa-se uma relação de 1:1:1 entre genes, produtos gênicos e função gênica, que perpassa uma noção de unidade. Este conceito está amplamente difundido tanto no nível escolar médio quanto no superior (EL-HANI, 2007).

Com o aprofundamento nos conhecimentos sobre estrutura e funcionamento dos genomas, o conceito de gene passou a ser contestado, instalando-se assim uma crise que sugere que o mesmo passe por uma revisão. Deter-

minados autores afirmam que o que está por trás da crise do modelo é justamente o tratamento dos genes como unidades (EL-HANI, 2007; MEYER, 2010; MEYER *et al.*, 2013).

Apesar da discussão na área da Filosofia e História da Ciência, observa-se dificuldade na compreensão deste conceito por parte de todos os atores no processo de ensino-aprendizagem da genética. Nos livros didáticos do ensino médio e superior detecta-se uma proliferação de significados para o termo gene, o que pode levar à compreensão equivocada por parte dos estudantes (SANTOS; EL-HANI, 2009; PITOMBO *et al.* 2008). O conceito predominante para estudantes de graduação das áreas biológicas é o molecular clássico, com grande heterogeneidade dos conhecimentos prévios e dificuldades de organização dos conhecimentos adquiridos (MEYER, 2010; PEDREIRA *et al.*, 2013). Nas principais revistas de divulgação científica observa-se a utilização de metáforas intimamente relacionadas ao determinismo genético (GOLDBACH; EL-HANI, 2008).

PROPOSTA PEDAGÓGICA

O ensino atual apresenta estratégias teóricas tradicionais que se apresentam inadequadas na construção dos conhecimentos científicos e como consequência, há grande perda de interesse por parte dos estudantes. Diante do quadro atual, faz-se necessário que os estudantes sejam estimulados a desenvolver sua curiosidade natural e o seu potencial criativo para muito além do livro didático. Nesse contexto, Araújo-Jorge (2007) apresenta relações entre ciência, arte e educação, onde lembra que “Grandes cientistas, como Galileu Galilei e Leonardo da Vinci, transitaram pelas vias de conexão entre a ciência e a arte, ao desenvolver o conhecimento e o comunicar das mais diferentes formas”.

Caruso e Silveira (2009) argumentam que através da produção artística apresenta-se uma pedagogia que contempla articulações entre ensino-aprendizagem e conhecimento-sociedade integrando os conteúdos disciplinares. Estes autores apresentam novos horizontes das potencialidades das histórias em quadrinhos (HQs) de contribuir de forma diferenciada para a construção da cidadania, popularização da ciência e no ensino de ciência em todos os níveis. As tirinhas permitem fazer uma contextualização da aprendizagem do conceito que se pretende transmitir, como também, permitem uma leitura muito rápida e dinâmica o que esti-

mula os estudantes a reler os conceitos de forma crítica e reflexiva.

Os estudos acadêmicos na área de Ensino de Ciências, a nível nacional e internacional, apresentam a utilização das HQs como recurso relevante para os diversos níveis de ensino. E todos apontam a importância do professor na compreensão crítica do enredo das histórias, na seleção do material e no planejamento das atividades (PIZARRO, 2009).

OBJETIVOS DA ATIVIDADE

O objetivo deste material é introduzir tirinhas como recurso didático no ensino de genética, buscando enquadrar os desafios, estimular a discussão e o pensamento crítico relacionado ao conceito, estrutura e função do gene. Pretende-se contribuir para desmistificação de conceitos errôneos e de senso comum entre os estudantes a respeito do conceito molecular clássico do gene, através da linguagem e imagem dos quadrinhos.



Este material tem o seu foco voltado para o aprimoramento do conceito de gene para o ensino superior e formação de professores, preparando-os para estar sempre abertos aos conhecimentos novos e suas aplicações na sociedade. Os estudantes e professores terão a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento diante de um desafio, as tirinhas, que requer pesquisa e elaboração de pequenos textos.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO MATERIAL

Com o intuito de conectar os estudantes ao novo material foi desenvolvido um personagem principal, que representa um estudante de graduação cursando a disciplina de Ge-

nética na universidade. O personagem foi inserido em três contextos comuns aos estudantes: 1 – estudar para uma prova, 2 – participar de palestras e 3 – bater papo em horas de diversão. A ideia central é que os estudantes, ao serem apresentados às tirinhas, identifiquem-se com o personagem, ficando confortáveis e estimulados a terem questionamentos ao longo da disciplina.

A tirinha **Estudando para a prova** (Fig. 1) busca dinamizar o questionamento do conceito de gene. Nesse contexto, o estudante é apresentado estudando em diferentes fontes e pensando em vários conceitos genéticos. O grande desafio seria em como fazer a relação completa entre o conhecimento atual na área de Biologia Molecular, buscando uma defini-



Figura 1.
Estudando para a prova.

ção atual de gene que leve em consideração as recentes descobertas sobre a estrutura, a organização e a regulação do gene. A tirinha **Genética no bar** (Fig. 2) foi desenvolvida para priorizar o caráter argumentativo dos estudantes, enquanto questiona a relação “um gene: uma proteína” após os resultados do Projeto Genoma Humano. Essa atividade proporciona ao estudante a organização dos seus conhecimentos para depois expli-

cá-los e justificá-los, mesmo que para uma plateia fora do meio acadêmico. A tirinha **Na palestra** (Fig. 3) retrata a participação de estudantes em eventos como seminários, palestras ou congressos e objetiva abordar a relação entre a estrutura física do gene e a sequência de aminoácidos de uma proteína, de uma maneira inversa ao que é tradicionalmente ensinado no Dogma Central da Biologia Molecular.

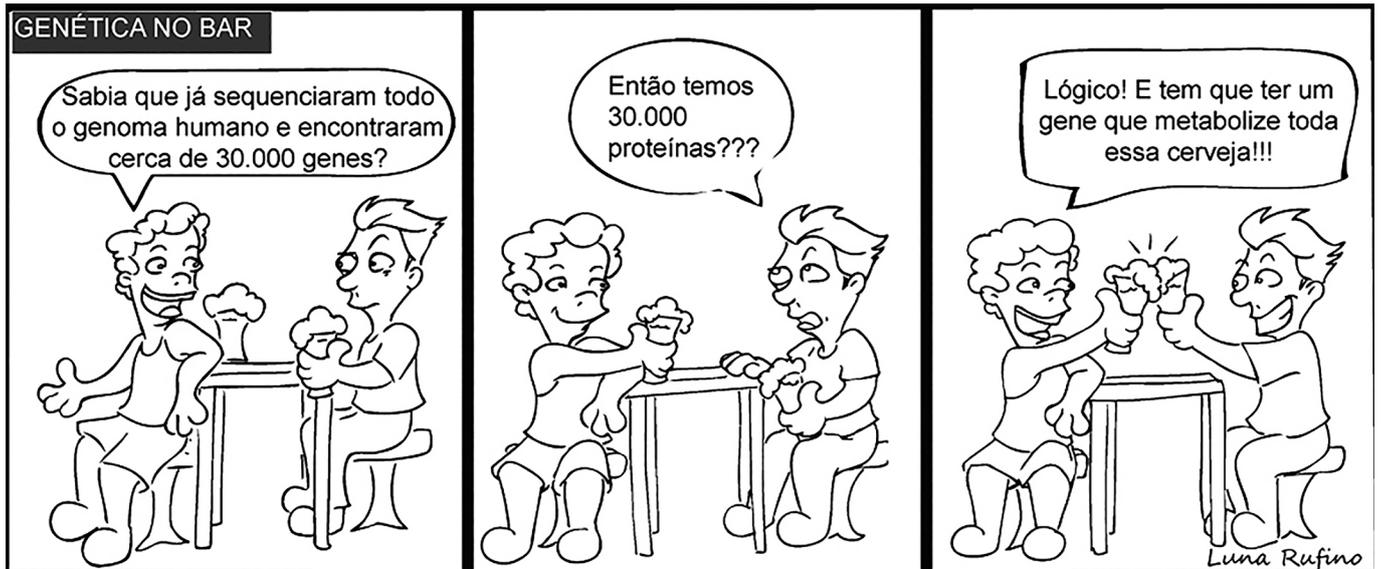


Figura 2.
Genética no bar.

PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO DO MATERIAL

Aqui são apresentadas três propostas de aplicação do material didático de acordo com os objetivos almejados. Isso não impede que outras formas de aplicação sejam sugeridas. Como o objetivo é de construção do conhecimento, o estudante não recebe um material pronto. Dessa forma, não se espera que existam respostas exatas e sim, que as mesmas

sejam elaboradas de forma dinâmica com consultas, discussões, trocas de ideias entre os estudantes e a orientação do docente responsável.

(Proposta A) Avaliação dos conhecimentos prévios. Nessa proposta as tirinhas são apresentadas individualmente aos estudantes no início da disciplina e é solicitado que apresentem respostas sem consulta, utilizando apenas o conhecimento prévio ao início



Figura 3.
Na palestra.

da disciplina. Com esta avaliação, o docente poderá estruturar melhor as abordagens desse tema em sua disciplina. Após uma apresentação teórica do conteúdo, os estudantes podem receber suas respostas e rever criticamente as mesmas.

(Proposta B) Construção do conhecimento sobre a estrutura, função e conceito do gene, coerente com os conhecimentos científicos atuais. Para esta proposta é sugerido que as tirinhas sejam aplicadas aos estudantes, em duplas, promovendo a busca de informações em fontes adequadas. Para este objetivo sugerimos a utilização do texto elaborado por Meyer (2010), ou que seja estimulada a busca em outras fontes ou que se utilizem os textos de revisão citados.

(Proposta C) Estimular o estudante para a leitura, o estudo e a contextualização do conceito. Nesta proposta os estudantes são incentivados a construir tirinhas autorais a partir de suas indagações, pesquisas na mídia e discussão de artigos de revisão em sala de aula. Após a elaboração das tirinhas em duplas ou grupos, sugere-se a apresentação à turma, com enfoque no contexto e nas possíveis leituras que a tirinha permita.

AGRADECIMENTO

Agradecimento para Luna Rufino pela ilustração das tirinhas.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO-JORGE, T. C. Relações entre ciência, arte e educação: relevância e inovação. *Revista E*, São Paulo Sesc, p. 12, 2007.
- CARUSO, F. e SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. *História, Ciência e Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.16, n.1, p.217-236, 2009.
- EL-HANI, C. N. Between the Cross and the Sword: The Crisis of the Gene Concept. *Genetics and Molecular Biology* (Impresso). v. 30, p. 297-307, 2007.
- GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Ideias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Vol 1, p. 153-189, 2008.
- MEYER, L. M. N.; BOMFIM, G. C.; EL-HANI, C. N. How to Understand the Gene in the Twenty-First Century? *Science & Education* (Dordrecht). Vol 22, p. 345-374, 2013.
- MEYER, L. M. N. *Como ensinar a estudantes universitários de Ciências Biológicas e Ciências da saúde sobre a crise do conceito de gene?* Universidade Federal da Bahia. Dissertação de Mestrado. 2010. Disponível em: < http://twiki.ufba.br/twiki/pub/PPGEFHC/DissertacoesPpgefhc/Lia_Midori_Meyer_Nascimento_2010.pdf >. Disponível em: 17/02/2014.
- PEDREIRA, M. M.; RESENDE, T. A.; OLIVEIRA, S. F.; KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N. Tirinhas no ensino de genética: potencial para avaliação dos conhecimentos prévios sobre os genes. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol extra, p. 2695-2700, 2013.
- PITOMBO, M. A.; ALMEIDA, A. M. R.; EL-HANI, C. N. Conceitos de gene e ideias sobre função gênica em livros didáticos de biologia celular e molecular do ensino superior. *Contexto & Educação*. Vol. 77, p. 81-110, 2008.
- PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. *VII Enpec*. Florianópolis. 2009.
- SANTOS, V. C.; EL-HANI, C. N. Ideias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 9, n.1, 2009.

