

## PRÁTICA DE ENSINO DE GENÉTICA NO CONTEXTO PIBID

Valdir Gonzalez Paixão Junior<sup>1</sup>  
Lilian Sauer Albertini<sup>2</sup>  
Camila Maria Munhoz<sup>3</sup>  
Carolina de Lima Puccini<sup>4</sup>

### Resumo

O presente artigo relata a experiência pedagógica vivenciada no contexto do PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, junto à Escola Estadual Dr. Armando de Salles Oliveira (Botucatu – SP), com o tema “Prática de ensino de genética no contexto PIBID”. Essa aula teve como objetivo orientar os alunos sobre a constituição e importância do DNA e sua utilização para a classificação dos organismos através da genética. Para aplicação dos conceitos e da prática foram desenvolvidas atividades que estimularam o aprendizado de uma forma mais dinâmica. Finalmente pudemos observar que a metodologia diferenciada estimulou os alunos a desenvolver melhor as atividades propostas.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências e biologia; Pibid; Genética; Árvore da vida.

### Introdução

Na convivência dentro da sala de aula, através do PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência – subprojeto Licenciatura em Ciências Biológicas, junto à EE Armando de Salles Oliveira (Botucatu – SP), pode-se observar certa falta de motivação para com a própria aprendizagem por parte dos alunos decorrente, muitas vezes, das metodologias tradicionais e repetitivas utilizadas pelos professores e baseadas, quase que exclusivamente, na utilização de apostilas (cadernos oferecidos a professores e alunos com base no currículo da Secretaria de Estado de Educação de São Paulo – SEESP) e/ou livros didáticos, que acabam desestimulando o aprendizado e criando uma rotina de reprodução do conhecimento, impedindo ao aluno desenvolver seu raciocínio analítico, crítico e questionador dos conteúdos desenvolvidos.

---

<sup>1</sup> Coordenador de área do Pibid – Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: valdirpaixao@ibb.unesp.br.

<sup>2</sup> Professora supervisora do Pibid – Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: liliansauer@usp.br.

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas e bolsista do Pibid/ Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: camila.m.munhoz@hotmail.com.

<sup>4</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas e bolsista do Pibid/ Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: Puccinilc@gmail.com

De acordo com os “Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias” (BRASIL, 2002) os conteúdos das aulas de biologia devem ser tratados como tópicos transdisciplinares fundamentados em explicações ecológicas e evolutivas, abrangendo todas as perspectivas de ensino da biologia através da teoria evolutiva vinculados ao desenvolvimento científico, à filosofia e à prática da ciência.

O que se pode verificar é que, no caso do ensino de ciências e biologia, por se tratar de conteúdos, onde diferentes assuntos e conceitos são trabalhados, os alunos mostram dificuldades em compreender o que é apresentado e também de assimilação visual do assunto, tornando inviável a discussão do tema relacionado a contextos que envolvem a sociedade como um todo.

Tendo como cenário o contexto apresentado, planejou-se o desenvolvimento de uma “super-aula”, envolvendo conteúdos e atividades didáticas em torno do tema “A prática de ensino de genética no contexto Pibid”, principalmente por ser uma das áreas em que os alunos demonstram maiores dificuldades, além de ser um dos temas no qual a ciência mostra grandes avanços, desafios e impasses.

A escolha de tal tema teve como objetivo trazer uma metodologia diferenciada de ensino que pudesse contribuir para que os alunos tivessem uma melhor compreensão das relações que os organismos desenvolvem entre si, de como, pelo do DNA (Ácido Desoxirribonucléico), esses organismos são agrupados e de como ocorreu o processo de evolução pelas adaptações ao meio ambiente e que possibilitaram o desenvolvimento de novas espécies.

Assim, buscando trazer para a sala de aula uma metodologia de ensino diferenciada para se compreender a genética e suas relações com o cotidiano, tendo em vista aumentar o interesse dos alunos pelas aulas de ciências e biologia, foi construída uma “árvore da vida”, permitindo visualizar melhor um dos papéis da genética na vida dos seres vivos.

### **O Ensino de Genética nas Aulas de Biologia**

O surgimento da genética possibilitou que os seres vivos fossem agrupados na “árvore da vida” de forma mais precisa, pois possibilita a análise do genoma e o sequenciamento das moléculas de DNA de um organismo recém-descoberto e sua comparação com os que já foram identificados. Uma das técnicas mais utilizadas atualmente é a eletroforese, que permite a identificação ordenada de todas as bases nitrogenadas presentes nas moléculas de DNA, sequenciando, assim, todo o genoma do organismo estudado e possibilitando sua comparação

no nível molecular com outros seres vivos, o que permite a construção da “árvore filogenética” ou mais conhecida como “árvore da vida”. No que se refere à filogenia, esta “é uma descrição da história evolutiva de relações entre organismos (ou de suas partes” (SADAVA, *et al.* p. 543, 2009) Assim, relacionando a definição de filogenia com árvore, temos que uma árvore filogenética serve para agrupar e representar as relações de parentesco existentes entre as espécies.

A partir do exposto, pode-se dizer que é inegável o fato de que, no tempo presente, o ensino de genética, entendida como “ciência da hereditariedade”, como uma “subárea” dentro do conhecimento da biologia, como estudo dos mecanismos de transmissão da espécie feita de uma geração a outra, como produção de (bio) tecnologia, exige um posicionamento crítico e contextualizado, não somente sobre esta área específica, mas sobre seu ensino nas escolas públicas, num processo formativo que envolva a reflexão sobre os próprios conteúdos trabalhados, bem como a relação destes com professores e alunos, no caso presente, no ensino médio.

Em artigo que discute o ensino de biologia, em particular de genética, nas escolas públicas do Brasil, Moura *et. alii.* afirmam que apesar das inovações científicas e tecnológicas fazerem parte dos currículos escolares das escolas públicas, “grande parte dos alunos não contextualiza o ensino de biologia, com destaque aos conteúdos de genética, que se tem na escola com a realidade” (2013, p. 168).

Por outro lado, é incontestável o fato de que o ensino de biologia deve possibilitar aos alunos condições para o desenvolvimento de competências e habilidades (cf. PERRENOUD, 2000a, 200b; BRASIL, 2002; ZABALA, 1998, 1999) que permitam a compreensão, sistematização e reelaboração dos fatos, em particular, no que se refere à biologia.

Na realidade escolar, no entanto, no que se refere ao ensino de genética, o que se pode verificar é que este não é feito de forma satisfatória em virtude de despreparo na formação docente, falta de contextualização dos conteúdos e, ainda, dificuldades de compreensão dos princípios básicos que envolvem tais conteúdos por parte dos alunos.

Além do exposto, a inexistência ou precariedade nas condições de laboratórios nas escolas, “falta de uma lógica” na sequência didática de conteúdos presentes em apostilas (cadernos de alunos e professores, no que se refere ao currículo da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo), configuração dos espaços das salas de aula, que muitas vezes impossibilitam a utilização de metodologias de ensino alternativas e diferenciadas, podem ser

elencados, também, como fatores que dificultam o processo de ensino-aprendizagem da genética, a partir do desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Com base nas referências e no assunto acima tratado, Com a atuação de alunos bolsistas no Programa Institucional de Bolsa de Incentivo à Docência (Pibid) junto à escola estadual “Dr. Armando de Salles Oliveira”, na cidade de Botucatu (SP), foram elaboradas aulas que apresentassem conceitos teóricos básicos sobre genética e que permitissem o desenvolvimento de prática de ensino mediante o desenvolvimento de atividades em “forma de oficina” visando uma compreensão mais efetiva sobre os conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) relacionados aos tema proposto.

### **O Ensino de Genética (DNA), Árvore da Vida e Prática de Ensino do PIBID**

O tema proposto sobre genética (DNA) e que envolveu o desenvolvimento de atividade, em forma de “oficina”, chamada de “árvore da vida”, fez parte de um eixo temático denominado “Química no dia a dia”. Este eixo temático envolveu o trabalho pedagógico com outros temas como, “tabela periódica”, “fotossíntese e respiração” e “citologia” e foi desenvolvido com os alunos do ensino médio da Escola Estadual “Dr. Armando de Salles Oliveira”, na cidade de Botucatu (SP). No caso do ensino dos temas de genética, as aulas e atividades foram realizadas com os alunos do terceiro ano nesta escola.

Norteou o processo de ensino-aprendizagem a convicção freireana de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1999, p. 52). No desenvolvimento do tema, levou-se em consideração, também, os “pilares da educação”, quais sejam: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser, aprender a conviver (DELORS, 2004).

Após planejamento, seleção dos conteúdos, preparo e definição da atividade a ser trabalhada, foram apresentadas aos alunos aulas teóricas, com o auxílio de recurso tecnológico para tal, sobre os conceitos básicos da molécula de DNA, como ela pode ser aplicada na classificação dos seres vivos e na construção de uma árvore filogenética.

Durante a apresentação dos “slides”, foram apresentadas imagens de seres vivos que compõem a “árvore da vida”, conforme mostram as figuras abaixo. O objetivo foi despertar a “curiosidade intelectual”, o “sentido crítico”, a “compreensão do real”, tendo em vista a “aquisição da autonomia”, o “prazer de compreender, de conhecer, de descobrir” (DELORS, 2004, p. 91):



**Figura 1: Aula ministrada aos alunos da 3ª série do Ensino Médio.** FONTE: Autores (2015)

Após o trabalho pedagógico com os conteúdos conceituais, relacionados ao “aprender a conhecer”, foi desenvolvida uma atividade didática com os alunos em forma de “oficina”. A atividade prática consistiu em colorir representantes de cada ordem dos ramos da “árvore da vida”.

Nesta atividade, os alunos puderam interagir, estimulando a convivência e participação em grupo, demonstrando maior pró-atividade no processo de aprendizagem, o que permitiu trabalhar-se, de forma intencional, a partir da perspectiva do “aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros” (DELORS, 2004, p. 96):



**Figura 2: Alunos desenvolvendo a prática de ensino proposta.** FONTE: Autores (2015)

Na dimensão do “aprender a fazer”, tendo por referencial os conteúdos conceituais previamente trabalhados, os alunos participaram de uma atividade relacionada à construção de uma “árvore da vida”. Em um primeiro momento, eles riscaram e pirogravaram em uma placa de madeira, o plano/modelo da árvore.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) aplicar o que foi aprendido de teoria em uma aula prática permite o enriquecimento da vivência da ciência na tecnologia, possibilita ao aluno adquirir maior conhecimento do que foi ministrado, e, ainda, no que se refere aos conteúdos de biologia, propicia condições para que o aluno compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados (conforme as figuras 3 e 4):



**Figura 3: Alunos desenhando a “árvore da vida” na placa de madeira. FONTE: Autores (2015)**



**Figura 4: Utilização do Pirografo na placa de madeira.** FONTE: Autores (2015)

Posteriormente, os alunos colaram as figuras previamente recortadas em seus devidos lugares na “árvore” e, finalmente, coloriram os ramos de acordo com o seu reino.

Para concluir, eles assistiram a uma apresentação para relembrar os conceitos fundamentais aprendidos de célula e seus componentes mais específicos, com ênfase na estrutura da molécula de DNA, e sua utilização em técnicas de eletroforese e sequenciamento. Após a aula puderam concluir a “árvore da vida” (conforme figura 5):



**Figura 4: “Árvore da Vida”.** FONTE: Autores (2015)

### **Considerações Finais**

Durante o processo de construção da “árvore da vida” houve grande interesse e participação dos alunos, que se demonstraram entusiasmados com a diferente prática de ensino utilizada em sala de aula, interagindo com os bolsistas. Mostraram melhor compreensão dos temas abordados, após as aulas teóricas. Porém, pôde-se observar que alguns alunos tiveram dificuldades em retomar conteúdos já aprendidos no ensino médio. Para auxiliá-los, uma aula foi elaborada para a retomada desses conceitos, buscando torná-los mais compreensíveis pelo uso de figuras, além de explicação teórica.

Ao aplicar a prática de ensino dentro da sala de aula, foi possível mostrar aos alunos diferentes formas de aprender aquilo que é ensinado. Apesar do desinteresse inicial, com o desenvolver das aulas, puderam perceber que há diversas maneiras que estimulam o aprendizado, mesmo de matérias que às vezes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem.

Abordando os conceitos aprendidos pôde-se desenvolver uma forma diferenciada de suprir o conhecimento do aluno, tirando-o da rotina. Apesar das dificuldades que se apresentaram, os resultados obtidos foram efetivos e satisfatórios, já que a metodologia de ensino utilizada propiciou o aumento do interesse e a participação por parte dos alunos, permitindo que se alcançasse o objetivo final que era aplicar e demonstrar que práticas de ensino diferenciadas estimulam o desenvolvimento do aluno no contexto escolar, além de enriquecer o conhecimento de professores e futuros professores, pois estimula a relação e a comunicação aluno-professor e aluno-aluno, por se tratar de uma atividade em grupo.

Além de que, para os futuros professores (bolsistas) que atuam no Pibid – Subprojeto Licenciatura em Ciências Biológicas, trabalhar desta forma em sala de aula, observando o que deve ser evitado e o que é estimulante para os alunos, enriquece o conhecimento e aprimora as metodologias utilizadas, buscando o aprendizado do alunado.

### **Referências**

- ALVES, N. F. **Formação de professores: pensar e fazer.** São Paulo: Cortez, 2001.
- AMABIS, J.M; MARTHO, G.R. **Fundamentos da Biologia Moderna.** 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- AMORIN, D.S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética.** Ribeirão Preto: Holos, 2002.

BRASIL. MEC. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, volume II.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2006.

BRASIL. MEC. PCN – ENSINO MÉDIO. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio parte III – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, 2002.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir** (Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI). 9ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/UNESCO, 2004.

FRANCESCHINI, I. A. et. al. **Algas: Uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica.** Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2010. 322 p. Disponível em <[https://books.google.com.br/books?id=XgEluMvQDZIC&printsec=frontcover&dq=filogen%C3%A9tica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CBwQ6AEwAGoVChMIwL\\_ars6XxwIVCdIeCh2-YQKt#v=onepage&q=filogen%C3%A9tica&f=false](https://books.google.com.br/books?id=XgEluMvQDZIC&printsec=frontcover&dq=filogen%C3%A9tica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CBwQ6AEwAGoVChMIwL_ars6XxwIVCdIeCh2-YQKt#v=onepage&q=filogen%C3%A9tica&f=false)>. Acesso em 07 agos. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** 13ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

MAZZAROLO, L. A. **Conceitos básicos de Sistemática Filogenética.** Disponível em <[http://uenf.br/pos-graduacao/gmp/files/2013/05/Mazzarolo\\_Apostila.pdf](http://uenf.br/pos-graduacao/gmp/files/2013/05/Mazzarolo_Apostila.pdf)>. Acesso em 04 agos. 2015.

MOURA, Joseane; DEUS, Maria do Socorro Meireles de; GONÇALVES, Nilva masciel Neiva; PERON, Ana Paula. **Biologia/Genética: o ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas do Brasil – breve relato e reflexão.** Semina: Ciências biológicas e da saúde. Londrina, v. 34, n. 2, jul.-dez. 2013, p. 167-174.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia diferenciada.** Porto Alegre, ARTMED, 2000b.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

ROSSI-RODRIGUES, B. C; GALEMBECK, E. **Biologia: Aulas Práticas.** 1ª ed. Campinas, SP: Universidade de Campinas, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Educação, 2012. 158 p. Disponível em <<https://books.google.com.br/books?id=fRBWOdl2GfkC&pg=PA5&dq=rossi-rodrigues+galembeck&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CB4Q6wEwAGoVChMIxULfqdKXxwIVCZIECh0bTwFg#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em 07 agos. 2015.

SADAVA, D. et al. **Vida: A ciência da Biologia - Volume II: Evolução, diversidade e ecologia.** 8ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2009. 1270 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=2dKpBAAQBAJ&pg=PA543&dq=%C3%A1rvore+filogen%C3%A9tica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CB0Q6AEwAGoVChMIoYrs1duPxxwIVgmweCh2R3QSe#v=onepage&q=%C3%A1rvore%20filogen%C3%A9tica&f=false>> Acesso em 04 agos. 2015.

VILELA, M. R. **A produção de atividades experimentais em genética no ensino médio.** 2007. Monografia (Especialização em ensino de ciências por investigação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C. **Fundamentos de Bioquímica – A vida em nível molecular**. 4ª. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.

ZABALA, Antoni **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre, ARTMED, 1999.

\_\_\_\_\_. **A prática educativa**. Porto Alegre, ARTMED, 1998.

## **GENETICS TEACHING PRACTICE IN THE CONTEXT OF PIBID**

### **Abstract**

This article reports the pedagogical experience lived in the context of PIBID - Institutional Grant Program for Initiation to Teaching, at the State School Dr. Armando de Salles Oliveira (Botucatu - SP), with the theme "Genetics Teaching practice in the context of PIBID". This lecture aimed to guide students on the composition and importance of DNA, and its use for the classification of organisms with the use of knowledge from genetics. Practical activities were developed for the application of the concepts, which encouraged learning in a more dynamic way. Finally, we observed that the different methodology encouraged students to better develop the proposed activities.

**Keywords:** Teaching Science and biology; Pibid; Genetics; Tree of life.

### **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) e à Pró-reitoria de Graduação (Prograd) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP.