



O Debate teórico em torno do conceito de espécie: um 'transdisciplinar' relato de experiência

Giselle Rôças

CEFET de Química de Nilópolis/RJ
grocas@gmail.com

José Airton Monteiro

CEFET de Química de Nilópolis/RJ
airton.cefeteq@gmail.com

Rodrigo Siqueira-Batista

CEFET de Química de Nilópolis/RJ e UNIFESO
rsiqueirabatista@terra.com.br

Resumo

A constituição de conceitos científicos em sala de aula requer práticas pedagógicas que busquem a transdisciplinaridade, permitindo que o estudante possa associar conhecimentos diversos durante o processo de aprendizagem. Estabeleceu-se o conceito de espécie para debate, discutindo suas variações nos aspectos biológicos e filosóficos, buscando a reflexão de matiz transdisciplinar. Relata-se os resultados da atividade realizada junto aos licenciandos sobre a "origem" e definições dos conceitos científicos, com a intenção de auxiliá-los a pensar, não somente nos conteúdos específicos de cada disciplina, mas também na perspectiva de

estabelecimento de uma ponte entre elas, em uma genuína "experimentação" transdisciplinar.

Palavras-chave: Conceito de Espécie, Licenciaturas em Ciências, Transdisciplinaridade.

Introdução

A natureza da ciência e os meandros do seu saber-fazer estão entre as questões seminais do pensamento ocidental, as quais foram tematizadas especialmente no século XX, em decorrência, sobretudo, do desenvolvimento científico e tecnológico, marca deste tempo. Com efeito, em relação a sua especificidade, a ciência pode ser considerada como a atividade humana que tem como mister a descrição fidedigna da realidade (SIQUEIRA-BATISTA *et al.*, 2005), constituída a partir da proposição de conceitos, elementos atinentes à possibilidade de conhecer.

Do ponto de vista pedagógico, a questão dos conceitos perpassa as formulações alternativas dos estudantes, as quais devem ser consideradas nas diferentes etapas de planejamento das aulas, pois nem sempre as idéias sobre as estruturas científicas coincidem com o contexto cientificamente aceito (BASTOS, 1992). Tais concepções são construídas pelos estudantes — através das vivências às quais são submetidos desde que nascem, nos diversos espaços nos quais estão inseridos —, acompanhando-os até a sala de aula, onde os conceitos científicos são elaborados durante o processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2005; GOMES *et al.*, 2008).

Com efeito, o debate sobre a “natureza” dos conceitos científicos necessita de práticas pedagógicas que busquem a interdisciplinaridade — “utilização de vários pontos de vista, mas com a finalidade cooperativa de construir um objeto teórico comum” (SCHRAMM, 2002, p. 34) — e transdisciplinaridade — “atravessamento das fronteiras disciplinares, consideradas limitadas para dar conta do problema” (SCHRAMM, 2002, p. 34) —, permitindo que o estudante possa associar perspectivas e conhecimentos diversos durante a apresentação dos conceitos científicos em tela. Entre as idéias científicas que podem ser apreciadas por uma perspectiva transdisciplinar está o conceito de espécie — o qual é extremamente polissêmico (RÔÇAS, 2004) —, tema motriz do presente estudo.

A escolha do conceito de espécie como mote para a discussão da origem e das aplicações dos conceitos científicos, deveu-se ao fato do mesmo ser considerado como um conceito-chave dentro das Ciências Biológicas, sendo debatido constantemente ao longo da história desse saber. De um modo geral, os professores trabalham a noção de espécie junto aos seus estudantes, ignorando a existências de, pelo menos, 20 conceitos (RÔÇAS, 2004) diferentes, os quais são utilizados regularmente na biologia (MAYDEN, 1997). Para demonstrar a plêiade de conceitos habitualmente empregados, foram pesquisadas, nos principais livros didáticos do ensino médio, as definições de espécie apresentadas por esse recurso didático, amplamente utilizado pelos professores das escolas.

Assumindo a discussão dos diferentes conceitos de espécie e seguindo a proposta de transdisciplinaridade entre os saberes (1) biologia e (2) história e filosofia da ciência, a realização deste estudo pretendeu abordar e debater — junto aos estudantes de licenciatura

em química e física — a questão de primeira ordem “o que é uma espécie?” e a de segunda ordem “quais aspectos entram em jogo na construção de um conceito científico?”. Essa proposta de atividade surgiu a partir de discussões prévias entre os professores, sobre o assunto, pretendendo-se, no âmago da pesquisa — submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET Química / RJ —, ampliar a mesma junto aos licenciandos, promovendo um espaço de reflexão sobre como a construção de um importante conceito para as ciências da natureza.

Realizando a atividade

Três professores envolvidos com as disciplinas *História e Filosofia da Ciência e Biologia* do CEFET Química / RJ desenvolveram uma atividade conjunta sobre a construção dos conceitos científicos, utilizando como tema gerador a concepção de espécie. Tal atividade foi desenvolvida com 23 estudantes do terceiro e quarto períodos dos cursos de Licenciatura em Química (14 participantes) e do quarto período do curso de Licenciatura em Física (nove participantes).

No início da atividade, os estudantes foram convidados a escrever em uma folha de papel, sem a necessidade de identificação dos mesmos, qual era o conceito de espécie conhecido por eles. Em seguida, iniciou-se uma aula expositiva desenvolvida a três vezes, na qual foram abordados os seguintes temas: (1) a origem e a construção dos conceitos científicos, (2) a evolução do conceito de espécie e (3) as concepções alternativas que os estudantes comumente apresentam acerca de temas científicos, nesse caso em

particular, o conceito de espécie. Conforme os *slides* eram projetados, os docentes interpunham comentários e ponderações, a partir dos conhecimentos específicos das suas áreas de formação. A todo instante os estudantes eram convidados a expor as suas dúvidas e/ou colocações.

Ressaltou-se que as discussões em torno da idéia de espécie remontam à Grécia antiga, especialmente no âmbito do pensamento clássico (Sócrates-Platão-Aristóteles). Apesar da antiguidade, o tema permanece motivo de intensas polémicas entre os pesquisadores das Ciências Biológicas. Mayden (1997) declara que o problema de definição das espécies é de *ordem filosófica*, e que os conceitos biológicos atuam como elo entre os padrões e os processos naturais, sendo empregados para guiar as percepções humanas do mundo natural. Neste sentido, é possível comentar que o conceito de espécie emergiu inicialmente como uma questão filosófica, passou a ser tratado em termos científicos, e, mais contemporaneamente — quicá no melhor espírito da transdisciplinaridade e da complexidade — somente pode ser abordado como uma síntese de ambos os olhares.

As discussões dirigidas à variabilidade do conceito de espécie nem sempre são apresentadas aos licenciandos de ciências e, tampouco, aparecem em livros didáticos de forma explícita. O *conceito biológico*, proposto por Mayr, em 1942 — o qual assume que espécies são grupos de populações naturais, ou potencialmente intercruciantes, os quais estão reprodutivamente isolados dos demais grupos — é hegemônico. Embora seja esse o mais divulgado, não é informado ao estudante que este é apenas um dos possíveis conceitos de espécie existentes, tal qual o apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Principais conceitos de espécie encontrados na literatura – retirado de Rôças (2004).

Conceito	Caracterização	Principais Proponentes
Biológico	Espécies são grupos de populações naturais que se intercruciam mas que estão reprodutivamente isolados de outros tais grupos de populações	Mayr
Coesão	Espécie é a população de indivíduos mais inclusiva, tendo o potencial para coesão fenotípica através de mecanismos de coesão intrínsecos	Templeton
Ecológico	Uma espécie é uma linhagem (ou intimamente relacionado conjunto de linhagens) que ocupam uma zona adaptativa minimamente diferente de outras linhagens e que evolui separadamente de todas as outras linhagens	Van Valen
Evolutivo	Espécie evolutiva é uma única linhagem de populações de organismos ancestral-descendente que mantém sua identidade separada de outras linhagens, no espaço e no tempo, e que tem suas tendências evolutivas e destino histórico	Simpson, Grant, Willey e outros
Filogenético	Espécie é o menor agrupamento diagnosticável de organismos	Cracraft e outros

	individuais, dentro dos quais há um padrão de ancestralidade e descendência	
Morfológico	Espécie são grupos consistente e persistentemente distintos, e distinguíveis por meios ordinários	Cronquist e outros
Tipológico	Indivíduos são da mesma espécie se eles conformam-se a um tipo que tem propriedades essenciais fixadas	Platão e Linnaeus

Ao término da atividade os discentes foram convidados a fazer uma avaliação oral sobre a mesma, além de terem como compromisso o encaminhamento de um parecer sobre o trabalho desenvolvido.

Conhecendo as concepções dos estudantes sobre o conceito de espécies

Ao se analisar as definições de espécies fornecidas pelos estudantes das licenciaturas de química e física, observa-se que existem, dentre eles, noções outras de espécie — enquadráveis nos conceitos morfológico e ecológico —, as quais foram construídas ao longo da vida escolar dos mesmos, ainda que as nomenclaturas corretas ou a referência ao autor de base não tenham sido feitas. Dentre as definições apresentadas, foi possível observar os quesitos *forma*, *semelhança* ou *similaridade* — usados por 36,6% dos estudantes na construção da definição —, podendo ser enquadrados no *conceito morfológico*. Com a mesma frequência, outros 36,6%, apresentaram a noção de reprodução entre indivíduos com a produção de uma

prole fértil, podendo ser classificados como *conceito biológico* de espécie, proposto por Mayr. Um terceiro grupo identificado foi o *conceito ecológico*, o qual incluiu noções de ecossistema e condições ambientais, sendo abordado em 9,0% das definições apresentadas. As demais definições — 18,2% —, não conseguiram articular, de maneira clara e objetiva, uma adequada caracterização de espécie.

Os dois conceitos mais comuns foram o *morfológico* — o qual está relacionada a uma capacidade natural de todo ser humano de agrupar objetos em função da sua forma — e o *conceito biológico*, o que está de acordo com o encontrado nos livros didáticos. De fato, durante a apreciação dos conceitos de espécie presentes nos livros didáticos de biologia, comumente utilizados no ensino médio (quadro 2), observou-se que as definições de espécie apresentadas pelos licenciandos são muito próximas daquelas disponibilizadas nos livros, sendo esse o único conceito discutido por esse tipo de recurso didático.

Quadro 2 – Conceitos de espécie apresentados por livros didáticos de biologia.

Livro	Autor	Conceito
Biologia	Sasson & Silva – Saraiva, 2002	Grupo de organismos do mesmo tipo, capazes de se cruzarem na natureza e de apresentarem descendentes férteis
Biologia	Linhares & Gewandsznajder – Ática, 2006	Conjunto de indivíduos muito semelhantes, capazes de cruzar entre si e produzir



		descendentes férteis
Biologia atual	Paulino – Ática, 1996	Unidade de classificação taxionômica que abrange os indivíduos com grandes semelhanças físicas e fisiológicas e capazes de se cruzarem entre si, originando descendentes férteis
Biologia em foco	Carvalho – FTD, 1998	Costuma-se definir espécie como um grupo de indivíduos semelhantes entre si que, na natureza, se cruzam e cruzados produzem descendentes férteis
<i>Biologia: ensino médio</i>	Amabis & Martho – Moderna, 2004	Espécie é um grupo de populações cujos indivíduos são capazes de se cruzar e produzir descendentes férteis, em condições naturais, estando reprodutivamente isolados de indivíduos de outras espécies
<i>Biologia: uma abordagem avolutiva e ecológica</i>	Favareto & Brito – Moderna, 1997	Espécie é um conjunto de indivíduos semelhantes que podem cruzar-se na natureza e formar descendentes férteis
<i>Fundamentos da Biologia moderna</i>	Amabis & Martho – Moderna, 2005	Conjunto de organismos semelhantes, capazes de se cruzar em condições naturais, produzindo descendência

		fértil
<i>Os caminhos da vida: ecologia e reprodução</i>	Frota-Pessoa – Scipione, 2001	Grupo de indivíduos capazes de se cruzarem, dando prole fértil

Ao longo da atividade outras constatações foram feitas. Percebeu-se que, no decorrer da discussão, alguns estudantes foram se sentindo mais a vontade para a exposição de dúvidas ou apresentação de seus pontos de vista. Observou-se, também, que embora os discentes das licenciaturas conheçam algumas das questões subjacentes à seleção natural e à evolução das espécies, propostas por Darwin (1859) e Wallace (1889), poucos associam a esse debate a necessidade de discutir sobre qual e porquê determinado conceito de espécie está sendo utilizado. Tal resultado reforça a discussão de que algumas “fábulas” sobre a ciência — as quais são propagadas pelos próprios professores ou pelos recursos didáticos em que se apóiam —, estão incorporadas aos saberes dos estudantes, alguns dos quais discutidos por McComas (1998). Para alguns estudantes e professores, a Teoria da Evolução, proposta por Darwin e Wallace, ainda precisa de mais estudos para a sua comprovação, uma vez que o senso comum entende que toda hipótese quando ratificada vira uma teoria, a qual, com outras comprovações, se consolidará como uma Lei (MCCOMAS, 1998). Dessa forma, somente quando alcançar o patamar de *Lei da Evolução* é que não poderá ser mais contestada, denotando com essa fala uma segunda concepção falsa — aquela que assume que o conhecimento científico é absoluto e infalível.

Ao término da atividade foi solicitado aos estudantes que fizessem uma avaliação verbal sobre a mesma. Observou-se, embora de



maneira ainda tímida, que eles se interessaram, não apenas pela discussão dos temas trabalhados, mas, principalmente, pela abordagem simultânea e integrada do problema, a partir do olhar de diferentes disciplinas sobre o mesmo “objeto”. A proposta de uma atividade pedagógica buscando a *interdisciplinaridade* — e, mesmo, a *transdisciplinaridade* — foi apresentada no início da mesma, e ao final, pôde-se perceber que os principais objetivos foram atingidos, aspecto reforçado pela fala de um dos estudantes: “*Nem dava para saber quando a aula era de uma matéria ou de outra, pois elas pareciam iguais*”.

Esse comentário traz embutido questões outras referentes aos “domínios das disciplinas”:

- (1) Quando o conteúdo diz respeito a um ou ao outro saber?
- (2) Como estabelecer tal demarcação?
- (3) Seria realmente possível a abordagem do mesmo assunto tendo em vista perspectivas diferentes, produzindo-se um discurso que se constitui a partir do esmaecimento das fronteiras dos saberes disciplinares?

Ao se reconhecer que as abordagens interdisciplinares e transdisciplinares estão ausentes do cotidiano de muitas salas de aula visto que “*a atitude interdisciplinar (e transdisciplinar) constitui uma transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar atual, na forma como vem se configurando, disciplinarmente*” (FAZENDA, 1994, p. 63), atividades como a descrita acabam provocando *estranheza*, na medida em que os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem percebem o que está ocorrendo: uma profunda

interseção de diferentes conhecimentos. Na presente atividade, tal *estranheza* foi mútua:

(1) dos discentes, os quais apresentaram um desconforto inicial bastante evidente, tão logo foi anunciado o convite para participação de uma aula conjunta com três professores de disciplinas distintas. Todavia, ao longo da atividade, as intervenções dos professores, no sentido de agregar conhecimento e debate ao campo discutido, permitiram que os estudantes percebessem o entrelaçamento dos discursos que estavam sendo elaborados, tornando mais evidente a relevância da apresentação conjunta dos mesmos;

(2) dos docentes, os quais “*estranharam o estranhamento*” dos estudantes — em relação a uma prática que transbordasse os muros da disciplinaridade —, na medida em que se tratava de licenciandos, em princípio já apresentados às discussões sobre os processos de construção do conhecimento e de ensino-aprendizagem, e, supostamente, mais afeitos às práticas de integração de conteúdos, as quais permitem a aquisição de conhecimentos a partir de distintas abordagens.

É possível que este contexto de mútuo estranhamento seja consequência da atualidade destes debates sobre inter- e transdisciplinaridade. Outra significativa questão pode ser divisada neste âmbito: a polissemia e a confusão conceitual em torno dos termos. Com efeito, Paviani (2003) chama a atenção para os prefixos *trans-*, *inter-* e *multi-*, ponderando que o uso dos mesmos, de modo descontextualizado, acarreta, simplesmente, o emprego de novos termos, ao processo de ensino-aprendizagem, sem de fato provocar reflexões e debates sobre a prática cotidiana dos professores. O autor sugere que esses termos sejam discutidos à luz

da tradicional concepção de *disciplinaridade*, para, então, transpor-se seus muros.

Com base nessas considerações, foi possível situar a atividade desenvolvida pelas disciplinas Biologia e História e Filosofia da Ciência no âmbito da transdisciplinaridade, a qual é designada por Paviani (2003) como

[...] funções e significados mais amplos do que aqueles abarcados com o termo interdisciplinaridade. A condição epistemológica da transdisciplinaridade reside na possibilidade de ultrapassar o domínio das disciplinas formalmente estabelecidas e até da ciência para estabelecer uma ponte entre a ciência, a arte, a religião, a política, etc. Sua efetivação, em primeiro lugar, consiste na capacidade de transcender as relações internas e externas de duas ou mais disciplinas. Ela opera com categorias multidimensionais que permitem uma "unificação semântica" situada além das disciplinas ou da organização pedagógica dos conhecimentos científicos. Em segundo lugar, a transdisciplinaridade põe em contato a ciência com as demais manifestações de conhecimento, o artístico, o religioso, o moral (PAVIANI, 2003, p. 5).

Por permitir a discussão dos diferentes conceitos de espécie — discurso de *primeira ordem*, sobre a "realidade", ou seja, de natureza científica — e dos processos de construção científica — discurso de *segunda ordem*, sobre o "conhecimento", ou seja, de natureza filosófica — o momento descrito pode ser compreendido, de fato, como genuína experiência de transdisciplinaridade.

Assim, é possível conjecturar que a atividade desenvolvida em torno da discussão do conceito de espécie, permitiu que se atingisse o

principal objetivo proposto: possibilitar ao estudante pensar não somente nos conteúdos específicos de cada disciplina, mas estabelecer uma ponte entre eles, no bojo da experimentação de uma prática transdisciplinar. Ademais, percebeu-se que os mesmos saíram motivados, o que pode ser confirmado pelo fato de alguns estudantes terem procurado os docentes ao término da aula e em momentos subseqüentes para uma discussão mais aprofundada a respeito dos tópicos trabalhados, além do pedido por material de leitura adicional para o aprofundamento teórico.

Considerações finais

O debate de conceitos científicos não deve ser apenas "agrilhado" na discussão disciplinar, devendo, outrossim, transcender tal compartimentalização, permitindo que os indivíduos percebam as diferentes facetas de um mesmo problema. Pires (1998) afirma que esse movimento — o qual vem sendo observado na educação e nos diferentes espaços de ensino —, pode ser entendido como um reflexo do mundo do trabalho, o qual busca cada vez mais o multifuncionalismo, a interdisciplinaridade e, quiçá, a transdisciplinaridade.

Neste sentido, formar profissionais — e, principalmente, professores — preparados para se posicionar — crítica e reflexivamente — sobre novas conformações sociais e laborais é um dos grandes desafios a ser enfrentado, por todos aqueles que se dedicam à *transdisciplinar* arte de ensinar.



Referências bibliográficas

BASTOS, Fernando. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. Em Aberto, Brasília, ano 11, n. 55, p. 63-69. 1992.

DARWIN, Charles. On the origin of the species by means of natural selection. London, John Murray. 1859.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 4ª. ed. Campinas: Papyrus. 1994.

GOMES, Andréia Patrícia; DIAS-COELHO, Udson Chandler; CAVALHEIRO, Priscila de Oliveira; GONÇALVEZ, Cristina Angélica Nunes; RÔÇAS, Giselle; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. Educação Médica entre mapas e âncoras: a aprendizagem significativa de David Ausubel, em busca da arca perdida. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 32, p. 105-111. 2008.

MAYR, Ernest. Systematics and the origin of species from the viewpoint of a zoologist. New York: Columbia University Press. 1942

MAYDEN, Richard. A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. In: CLARIDGE, M.F., DAWAH, H.A. and WILSON, M.R. (eds), Species: The Units of Biodiversity. Massachusetts: Chapman E Hall. 1997.

MCCOMAS, William. The nature of science in science education. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1998.

OLIVEIRA, Silmara Sartoreto. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. Educar, Curitiba, n. 26, p. 233-250. 2005.

PAVIANI, Jayme. Disciplinaridade e interdisciplinaridade. Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 12 a 14 de Novembro 2003. Disponível em: <<http://www.humanismolatino.online>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

PIRES, Marília Freitas de Campos. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. Interface – Comunicação, Saúde, Educação, n. 2, p. 173-179. 1998.

RÔÇAS, Giselle. A influência da hibridização em populações de *Pitcairnia* (Bromeliaceae): um estudo de caso envolvendo hibridização artificial e natural. 2004. 102p. Tese (Doutorado). Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2004.

SCHRAMM, Fermin Roland. As diferentes abordagens da bioética. In: Palácios M, Martins A, Pegoraro O. Ética, ciência e saúde: desafios da bioética. Petrópolis: Vozes. 2002.

SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; SIQUEIRA-BATISTA, Romulo, SCHRAMM, Fermin Roland. A ciência, a verdade e o real: variações sobre o anarquismo epistemológico de Paul Feyerabend. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 22, p.240 - 262, 2005.



WALLACE, Alfred Russel. Darwinism. An exposition of the theory of natural selection with some of its applications. London: MacMillan. 1889.

Graduação em Medicina do Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO).

Sobre os autores

Giselle Rôças é graduada em Ciências Biológicas Modalidade Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1995), com mestrado em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1998) e doutorado em Ciências Biológicas, modalidade ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004). Professora adjunta do CEFET de Química de Nilópolis, coordena o Programa Stricto Sensu em Ensino de Ciências dessa instituição.

José Airton Monteiro possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Gama Filho (1974), com mestrado em Ensino de Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz (2007). Atualmente é professor titular do CEFET de Química de Nilópolis.

Rodrigo Siqueira-Batista graduado em Medicina (1995) e em Filosofia (2002) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, com mestrado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2003), doutorado em Ciências pela Fundação Oswaldo Cruz (2006) e pós-doutorado pelo Laboratório de Física Experimental de Altas Energias do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (2008). Atualmente é professor adjunto do CEFET de Química de Nilópolis – compondo o quadro de docentes do Programa Stricto Sensu em Ensino de Ciências dessa instituição – e Coordenador do Curso de