

CONCEITOS DE ESPÉCIE NO ENSINO DE BIOLOGIA: PERCEPÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES

Miguel Vilela Hertel Vianna ¹

Rafael Gustavo Rigolon ²

RESUMO

O conceito de espécie é central para compreender a biodiversidade, explicar a complexidade da vida e organizar os seres vivos. Embora a literatura apresente múltiplas definições, o ensino em diferentes níveis nem sempre acompanha essas atualizações. Este estudo buscou investigar como alunos e professores de um curso de Ciências Biológicas em Minas Gerais compreendem e utilizam o conceito de espécie, considerando suas áreas de atuação. A pesquisa, de caráter qualitativo, baseou-se em 35 entrevistas semiestruturadas (23 formandos e 12 docentes). Os dados foram transcritos e analisados por meio da Análise de Conteúdo, revelando que os alunos reconhecem e citam menos definições que os professores, enquanto os docentes mobilizam uma maior diversidade de conceitos, influenciados por sua formação e prática profissional. Constatou-se ainda que, embora os alunos tenham contato com essa multiplicidade conceitual em disciplinas específicas, muitas vezes não integram esse conhecimento de forma consistente ao longo da graduação. Os resultados evidenciam a importância de aprofundar o estudo de um dos conceitos fundamentais da biologia e de aprimorar a abordagem epistemológica no ensino superior, especialmente na formação inicial de professores e cientistas.

Palavras-chave: Epistemologia da biologia, Ensino de ciências, Conceito de espécie.

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Viçosa - UFV, miguel.vianna@ufv.br ;

² Rafael Gustavo Rigolon: Doutor em Educação para a Ciência, professor do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Viçosa, rafael.rigolon@ufv.br .



INTRODUÇÃO

Os conceitos de espécie nas ciências biológicas servem para diferenciar grupos de seres vivos, mas seu uso varia conforme o contexto teórico, gerando implicações científicas, políticas e de conservação (Agapow, 2004). No ensino, a discussão sobre esses conceitos ajuda a revelar a natureza dinâmica da ciência e a formação crítica dos estudantes (Nylén; Ødegaard, 2018). Este estudo analisou os conceitos de espécie adotados por professores e alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa, buscando compreender como se estruturam os processos de ensino e aprendizagem e identificar possíveis desigualdades epistêmicas entre os grupos e setores do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

Historicamente, a classificação dos seres vivos reflete a tentativa humana de compreender o mundo natural, variando de critérios sensoriais antigos a complexas formulações científicas (Wilkins, 2003). Hoje, apenas alguns conceitos consolidados permanecem como referência (Wheeler; Meier, 2000), apesar da grande diversidade existente (Mayden, 1997). A pesquisa utilizou entrevistas semiestruturadas (Arnoldi; Rosa, 2017) com professores e estudantes concluintes de bacharelado e licenciatura, respeitando convenções qualitativas de amostragem (Green; Thorogood, 2018).

Os resultados apontaram uma diversidade de concepções de espécie dentro da instituição, associada às áreas de formação e experiências acadêmicas dos participantes. Conclui-se que o diálogo entre diferentes perspectivas teóricas e setores é essencial para uma compreensão mais integrada e crítica do conceito de espécie, fortalecendo tanto a pesquisa quanto o ensino em biologia, além de uma compreensão mais exata das discussões recentes.

O estudo, finalmente, apresenta um caráter inédito, já que realiza uma avaliação dos conceitos de espécie presentes em grupos do ensino superior, completando uma lacuna na literatura especializada sobre conceitos de espécie e sobre o ensino de ciências em nível de graduação.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi delineada a partir de uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e interpretativo, voltada à compreensão dos conceitos de espécie presentes no universo epistemológico de docentes e discentes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa. Inspirada nos princípios de entrevista investigativa





semiestruturada (Arnoldi; Rosa, 2017), a coleta de dados envolveu perguntas abertas que permitiram aos participantes expressar livremente suas concepções e experiências formativas. Participaram professores representantes de diferentes áreas do conhecimento, totalizando doze docentes, e estudantes concluintes de bacharelado e licenciatura, totalizando 23, conforme critérios de amostragem qualitativa (Green; Thorogood, 2018).

As entrevistas foram analisadas segundo o método de análise de conteúdo (Bardin, 2011), com categorias interpretativas derivadas das diferentes tradições teóricas sobre o conceito de espécie. Essas categorias basearam-se nos referenciais de Mayden (1997), Wheeler e Meier (2000) e de Queiroz (2005), que abordam desde a hierarquia de conceitos até a proposta de um conceito unificado de espécie. Complementarmente, foram considerados os aportes de Pigliucci (2003), que interpreta as espécies como conceitos de semelhança familiar, e de Mallet (2007), que discute o papel da hibridização na diversidade biológica.

O tratamento analítico buscou identificar padrões de compreensão e possíveis desigualdades epistêmicas entre setores e grupos institucionais. A integração entre dados empíricos e referenciais teóricos permitiu discutir como diferentes concepções — biológica, ecológica, filogenética, de coesão e unificada — se manifestam no ensino e na formação científica local. Essa triangulação metodológica conferiu validade interpretativa aos resultados, permitindo compreender o conceito de espécie como um construto dinâmico, dependente de contextos disciplinares e formativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à formação dos professores, em resposta à pergunta I do questionário para professores, foi encontrado que todos os 12 entrevistados possuíam diplomas a nível de doutorado. Os alunos, em resposta à pergunta III do questionário para alunos, se dividiram em 10 estudantes de escolas particulares e 13 estudantes de escolas públicas durante o ensino médio. Dos 23 estudantes, em resposta à pergunta IV do questionário para alunos, atestou-se que 12 cursam ou cursaram apenas licenciatura, enquanto 10 cursam ou cursaram o bacharelado; apenas um estudante cursa ou cursou apenas bacharelado.

Em resposta à pergunta II do questionário para alunos, a maioria dos entrevistados, 13, iniciou a graduação no ano de 2020, enquanto quatro iniciaram no ano de 2019 e quatro iniciaram a graduação no ano de 2018. Um dos estudantes iniciou a graduação no ano de





2016 e um estudante iniciou a graduação no ano de 2015. Em resposta à pergunta II do questionário para professores, os entrevistados apresentaram uma maior diversidade de anos de conclusão da graduação, variando entre 1986 e 2012, com ano mediano de finalização de graduação sendo 2002. Respondendo à pergunta III do questionário para professores, os entrevistados apresentaram respostas variadas em relação à quantidade de anos de magistério no nível superior, entre três anos e 37 anos, com média aproximada de 15 anos de magistério no nível superior.

Em resposta à pergunta I do questionário para alunos, tratando-se das áreas de atuação dos alunos, com categorias não excludentes, ou seja, o mesmo aluno podendo responder com mais de uma categoria, notou-se uma variação considerável. Em ordem decrescente de citações em respostas: Zoologia, com sete citações; Ensino de ciências com seis citações; Biologia molecular e Genética, ambas com cinco citações; Ecologia, Toxicologia e Biologia celular, todas com quatro citações; Microbiologia e Biotecnologia, ambas com três citações; Botânica, Imunologia, Bioquímica e Biologia da conservação, todas com duas citações; Fisiologia e Nutrição, ambas com apenas uma citação. Note-se que três citações foram feitas para áreas fora da biologia.

Por outro lado, em relação às suas pretensões empregatícias, em resposta à pergunta V do questionário para alunos, também com categorias não excludentes, os estudantes, em ordem decrescente de citações em respostas, indicaram que suas áreas de trabalho futuras são: Ensino de ciências, com 11 citações; Biologia da conservação, com cinco citações; Ecologia, com quatro citações; Zoologia, Biologia molecular, Genética, Biologia celular e Técnica laboratorial, cada uma com três citações; Microbiologia com duas citações; Botânica, Toxicologia, Biotecnologia e Biologia marinha com apenas uma citação por área. Além disso, o número de indicativos de áreas fora da biologia se manteve em três citações. Os resultados indicam variação considerável entre área de atuação recente ou atual e área de atuação pretendida, além de concentração em áreas como o Ensino de ciências e Biologia da conservação, principalmente quando essa última é combinada com a área de Ecologia, totalizando, assim, Ensino de ciências + Biologia da conservação/Ecologia, 20 citações.

Analogamente, em resposta à pergunta IV do questionário para professores, tratando-se de suas áreas de atuação, com categorias não excludentes, os professores indicaram áreas diversas de trabalho. Em ordem decrescente de citações em respostas: Taxonomia, com três citações; Botânica, Microbiologia, Genética, Biologia celular e Ensino de ciências, todas com duas citações cada; Zoologia, Fisiologia, Imunologia, Paleontologia e Evolução, todas com



apenas uma citação cada. Nota-se também que duas citações foram feitas a áreas fora da biologia.

Em resposta à pergunta V do questionário para professores, uma variedade de disciplinas foram indicadas, representando aproximadamente 50% das disciplinas oferecidas pelo Centro de Ciências Biológicas através dos departamentos de Biologia geral, Biologia vegetal, Biologia animal e Microbiologia. Além disso, 5% das disciplinas do primeiro período de graduação estão representadas nas respostas dos professores.

Respondendo à questão 6 do questionário para professores, com categorias não excludentes, na forma da situação-problema: “O que o entrevistado faria se fosse apresentado com dois espécimes de seres-vivos e pedido para dizer se são da mesma espécie ou de espécies distintas?” os entrevistados disseram que recorreriam a terceiros em 20% das respostas, que usariam um banco de dados em 25% das respostas, que investigariam por conta própria em 50% das respostas e que não tentariam distinguir em 5% das respostas (o equivalente a uma resposta categórica). Respondendo à mesma situação-problema no questionário dos estudantes, com categorias não excludentes, os entrevistados afirmaram que recorreriam a terceiros em aproximadamente 17% das respostas, que usariam um banco de dados em aproximadamente 28% das respostas e que investigariam por conta própria em aproximadamente 55% das respostas. Nenhum estudante (0%) afirmou que não tentaria distinguir.

Ao serem perguntados sobre seus entendimentos particulares de espécie, professores e alunos mobilizaram 10 conceitos distintos de espécie. Os conceitos indicados pelos foram: Conceito morfológico de espécie [13 respostas dos alunos e 10 respostas dos professores], Conceito de concordância genealógica de espécie [17 respostas dos alunos e 9 respostas dos professores], Conceito biológico de espécie [14 respostas dos alunos e 6 respostas dos professores], Conceito politético de espécie [6 respostas dos alunos e 1 resposta dos professores], Conceito filogenético de espécie (monofilético e monofilético diagnosticável) [1 resposta dos alunos (monofilético) e 3 respostas dos professores (monofilético e monofilético diagnosticável)], Conceito de agamoespécie [1 resposta dos alunos e 3 respostas dos professores], Conceito nominalista de espécie [4 respostas dos alunos e 3 respostas dos professores], Conceito fenético de espécie [1 resposta dos alunos e 0 respostas dos professores] Conceito ecológico de espécie [1 resposta dos alunos e 4 respostas dos professores] e Conceito evolutivo de espécie [0 respostas dos alunos e 2 respostas dos professores]. No total os professores indicaram 42 respostas possíveis, em 9 categorias e os alunos indicaram 62 respostas possíveis, também em 9 categorias de conceitos de espécie.





Além disso 3 alunos e 1 professor indicaram a existência de uma multiplicidade de conceitos e 1 estudante disse não saber definir seu entendimento sobre espécies. Entre os professores, houve uma média de 3,4 conceitos mobilizados por professor, enquanto os alunos mobilizaram, em média, 2,5 conceitos.

Na pergunta VIII, a maioria dos alunos, 16, não demonstrou conhecer mais conceitos, representando aproximadamente 70% dos alunos entrevistados. Metade dos professores, 6, também demonstrou não conhecer outros conceitos.

Nessa pergunta do questionário para professores, os entrevistados, ao responderem que conheciam mais conceitos de espécie, mobilizaram 17 conceitos inéditos em suas respectivas entrevistas, de 11 categorias distintas de conceitos de espécie. A maioria dessas categorias de conceitos já havia sido citada por outros professores entrevistados, com a exceção das seguintes: Conceito fenético de espécie, Conceito sucessional de espécie, Conceito unificado de espécie, Conceito de semelhança familiar de espécie, e Conceito híbrido de espécie; todos esses conceitos que não apareceram em nenhuma resposta à pergunta VII foram citados apenas uma vez. Dentre os conceitos que já haviam sido citados por algum dos professores, o Conceito biológico foi o mais indicado, com quatro citações. Com duas citações, foram mobilizados: Conceito de concordância genealógica, Conceito ecológico, e Conceito evolutivo. Com apenas uma citação: Conceito morfológico de espécie e Conceito filogenético de espécie. Além disso, foram feitos dois apontamentos sobre a multiplicidade de conceitos existente.

Na pergunta análoga do questionário para alunos (Pergunta VIII), os entrevistados mobilizaram 13 conceitos inéditos em suas respectivas entrevistas. A maioria dessas categorias de conceitos já havia sido citada por outros alunos entrevistados com a exceção do Conceito evolutivo de espécie, que foi citado duas vezes como resposta exclusiva à pergunta VIII. Dentre os conceitos que já haviam sido citados por algum dos alunos, o Conceito de agamoespécie e o Conceito biológico foram os mais indicados, com três citações cada um. O Conceito de concordância genealógica foi citado duas vezes. Com apenas uma citação, temos: Conceito morfológico, Conceito filogenético e Conceito ecológico. Foram feitos três apontamentos em relação à multiplicidade de conceitos existente.

Em resposta à pergunta IX do questionário para alunos, 12 estudantes não citaram conceitos associados a disciplinas. A disciplina mais citada foi Evolução orgânica (BIO 340), 12 vezes, e com 6 categorias de conceitos de espécie associadas: Conceito biológico de espécie (3 citações), Conceito nominalista de espécie (2 citações), Conceito de concordância genealógica de espécie (1 citação), Conceito morfológico de espécie (1 citação), Conceito





sucessional de espécie (1 citação), Conceito de agamoespécie (1 citação). Mais que isso, foram feitos dois apontamentos sobre a multiplicidade de conceitos existente associados à disciplina. A segunda disciplina mais citada foi Ecologia e biogeografia (CCB 335), 10 vezes, com 4 categorias de conceitos de espécie associadas: Conceito biológico de espécie (2 citações), Conceito nominalista de espécie (2 citações), Conceito de concordância genealógica de espécie (1 citação) e Conceito ecológico de espécie (1 citação). Foi feito um apontamento sobre a multiplicidade de conceitos existente associado à disciplina. Em terceiro lugar, a disciplina de Genética (BIO 240), citada 8 vezes, com 5 categorias de conceitos de espécies associadas: Conceito biológico de espécie (2 citações), Conceito de concordância genealógica de espécie (1 citação), Conceito morfológico de espécie (1 citação), conceito nominalista de espécie (1 citação) e Conceito de agamoespécie (1 citação). Todas as outras disciplinas foram citadas menos de 7 vezes e/ou apresentaram menos de 4 conceitos associados.

Respondendo à pergunta IX do questionário dos professores, tratando de quais conceitos são abordados em suas disciplinas, 3 entrevistados disseram que os conceitos não são abordados. Dentre os conceitos abordados, em ordem decrescente, encontram-se: Conceito morfológico de espécie (4 citações); Conceito ecológico de espécie e Conceito filogenético de espécie (3 citações cada); Conceito de agamoespécie, Conceito híbrido e Conceito biológico (2 citações cada); Conceito nominalista, Conceito evolutivo, Conceito cladístico, Conceito hennigiano e conceito tipológico (1 citação cada), sendo que os conceitos cladístico, hennigiano e tipológico foram citados pela primeira vez entre todas as entrevistas. A disciplina com maior quantidade de categorias de conceitos de espécie foi: Noções de taxonomia e sistemática biológica (CCB 110), com 9 conceitos associados.

Em resposta à pergunta X, no questionário para alunos, no que diz respeito ao contato que têm ou tiveram com conceitos de espécie, 13 alunos responderam que tiveram contato com conceitos de espécie na educação básica, 21 relataram terem tido esse contato na graduação e 3 indicaram contato por conta própria. Por outro lado, os professores, ao responderem à mesma pergunta apresentaram uma maior variedade de categorias. 8 dos entrevistados relataram contato durante a graduação, 5 indicam contato durante a pesquisa; 5 indicam contato por conta própria; 5 durante a pós-graduação; 2 relatam ter tido contato com conceitos de espécie no nível da educação básica e 2 no processo de ensino/docência. Um dos professores relata não ter tido contato algum com conceitos de espécie.

Finalmente, em resposta à pergunta XI do questionário para professores, 50% dos entrevistados vê os conceitos de espécie como importantes como fundamentação para outros conceitos. Aproximadamente 42% vê importância para o ensino e a comunicação científica.





Aproximadamente 33% vê utilidade no conceito para a pesquisa e a prática laboratorial. Outras utilidades relatadas não ultrapassam $\frac{1}{3}$ dos entrevistados. Os alunos, por sua vez, ao responderem à pergunta XI do questionário para estudantes, viram principalmente importância no ensino e comunicação científica, 39% dos entrevistados. Em segundo lugar a pesquisa e a prática laboratorial, com 30% dos entrevistados. Outras utilidades relatadas não ultrapassam $\frac{1}{4}$ dos entrevistados. Faz-se necessário, também, relatar que, entre os estudantes, 2 indicaram não ver utilidade no conhecimento sobre conceitos de espécie.

Em resumo, é possível entender a partir dos dados coletados que os professores entrevistados são altamente qualificados e com média alta de anos de docência. Os estudantes, por estarem em vias finais dos anos de graduação ou já terem finalizado todas as disciplinas, são teoricamente qualificados para responderem às perguntas do questionário a eles direcionado. Além disso, como parte significativa dos estudantes cursa ou cursou as duas modalidades (Licenciatura e bacharelado), esses estariam mais capacitados ainda para a resposta das perguntas.

A maior parte das respostas sobre interesses atuais e áreas pretensas de atuação dos alunos demonstram uma concentração no ensino de ciências, zoologia e biologia da conservação ou ecologia, indicando uma preocupação social dos estudantes com a comunicação científica e preservação da biodiversidade. Os professores, por sua vez, apresentam áreas de atuação muito mais diversas dentro da biologia e sem padrão claro.

Os professores, ao responderem à situação-problema, apresentaram a mesma porcentagem de respostas que recorrem a terceiros ou a um banco de dados que os estudantes, mostrando que ambos os grupos entrevistados parecem entender bem o caráter comunitário da ciência. Nenhum aluno, porém, relatou que não tentaria distinguir os espécimes apresentados, enquanto um dos professores deu essa resposta, dando indício da problemática da hiper-especialização.

O índice médio de mobilização de conceitos (3,4 por professor e 2,5 por aluno) indica que os professores estão mais cientes das diferentes discussões sobre conceitos de espécie e da multiplicidade de conceitos existente. Isso se mostra mais óbvio ao analisarmos a quantidade de estudantes e professores que não conheciam mais conceitos, ao serem perguntados, 70% dos alunos e 50% dos mestres. Mais do que isso, os entrevistados que indicaram mais conceitos de espécie na pergunta VIII, tiveram um índice de mobilização média de 2,8 conceitos novos, ao tratarmos dos professores e 1,9 ao analisarmos os alunos.

Dentre as disciplinas mais citadas pelos alunos, destacam-se as disciplinas de Evolução orgânica, Ecologia e biogeografia, e Genética, com diversos conceitos associados a





cada uma. Entretanto, a disciplina que mais trouxe conceitos de espécie associados foi Noções de taxonomia e sistemática biológica que não chegou ao pódio das três disciplinas mais citadas pelos estudantes. Por conta dessa contradição entre os dois grupos, podemos inferir que o conteúdo apresentado nessa disciplina não se manteve nas mentes dos estudantes de Ciências biológicas. Um dos possíveis motivos para essa diferença é o tempo entre a entrevista e o período de disponibilização da disciplina, sendo no primeiro período do curso de Ciências biológicas, enquanto a entrevista coletou dados de estudantes em vias de finalização do curso. É também possível que não esteja sendo dado tempo suficiente para a discussão sobre conceitos de espécie, fazendo com que os estudantes se esqueçam rapidamente do conteúdo.

É importante notar que quase todos os estudantes relataram ter tido algum contato com os conceitos de espécie durante a graduação, o que sinaliza um compromisso geral do curso de Ciências Biológicas com essa discussão e, portanto, sua importância na formação dos futuros biólogos e licenciados em ciências biológicas. 50% dos professores vê os conceitos de espécie como importantes para a fundamentação de outros conceitos, mas apenas 17% dos estudantes compactuam com essa noção. Esses dados demonstram que os professores não foram capazes de passar aos estudantes a ideia de que a discussão sobre conceitos de espécie é verdadeiramente fundamental, tanto praticamente, quanto como conceito basilar na construção de conhecimento biológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As expectativas iniciais da pesquisa eram que os professores mobilizassem mais conceitos de espécie em média que os alunos, por conta da maior experiência no ambiente universitário e alta qualificação em tópicos relacionados à biologia. Era esperado também que houvesse certa correlação positiva entre o número de conceitos de espécie indicados em uma disciplina pelos professores e a quantidade de conceitos associados à mesma disciplina, o que não ocorreu, já que a disciplina que mais mobilizou conceitos, por parte dos professores, não foi a disciplina indicada pelos alunos como mais a significativa em termos de associação com conceitos diversos. Era também esperado que professores vissem uma maior importância e utilidade nos conceitos de espécie para a fundamentação de outros conceitos, tendo uma visão que contempla mais áreas do conhecimento, enquanto alunos teriam uma visão mais prática e limitada conceitualmente; ambas as expectativas foram confirmadas na pesquisa.





O estudo, por fim, tem como benefício a análise da conjuntura universitária no campo das ciências biológicas em relação aos conceitos de espécie, que são conceitos *proxy* para compreensão da natureza da ciência. A partir desse estudo, políticas de currículo podem ser pensadas e implementadas para que a filosofia e a epistemologia da biologia compreendam maior parte do curso de Ciências biológicas que hoje, tanto com disciplinas próprias quanto de forma inter e transdisciplinar. Além disso, o estudo beneficia a comunidade universitária e corpo docente ao promover o diálogo advindo da devolutiva, que poderá guiar novas ações individuais docentes e discentes quanto ao tópico de conceitos de espécie, natureza da ciência, filosofia e epistemologia da biologia.

REFERÊNCIAS

AGAPOW, Paul-Michael et al. *The impact of species concept on biodiversity studies*. **The Quarterly Review of Biology**, v. 79, n. 2, p. 161–179, 2004.

ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzales Colombo; ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

DE QUEIROZ, Kevin. *A unified concept of species and its consequences for the future of taxonomy*. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 56, supl. 1, n. 18, p. 196–215, 2005.

GREEN, Judith; THOROGOOD, Nicki. **Qualitative methods for health research**. 4. ed. London: Sage, 2018.

MALLET, James. *Hybrid speciation*. **Nature**, v. 446, p. 279–283, 2007.

MAYDEN, Richard L. **A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem**. In: CLARIDGE, M. F.; DAWAH, H. A.; WILSON, M. R. (org.). *Species: the units of diversity*. London: Chapman & Hall, 1997. p. 381–423.





NYLÉHN, Jane; ØDEGAARD, Marianne. *The species concept as a doorway to nature of science in biology teaching: a case study*. **Science & Education**, v. 27, p. 593–611, 2018.

PIGLIUCCI, Massimo. *Species as family resemblance concepts: the (dis-)solution of the species problem?* **BioEssays**, v. 25, n. 6, p. 596–602, 2003.

WHEELER, Quentin D.; MEIER, Rudolf (ed.). *Species concepts and phylogenetic theory*. New York: Columbia University Press, 2000.

WILKINS, John Simpson. *The origins of species concepts*. Melbourne: Melbourne University Press, 2003.

