

O CONCEITO DE VIDA EM DEBATE: DE UMA VISÃO DETERMINISTA GENÉTICA A UMA APRENDIZAGEM SISTÊMICA DE CONCEITOS¹

Fernanda Aparecida Meghioratti²
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade³
Universidade Estadual de Londrina

RESUMO: Neste trabalho, defende-se que discussões sobre o conceito de vida podem facilitar uma construção conceitual sistêmica e integrada do conhecimento biológico. Desse modo, avaliou-se o desenvolvimento de discussões sobre o conceito de vida em um grupo de estudo e pesquisa em Epistemologia da Biologia e Ensino de Biologia, que contava com a participação de alunos de graduação em Ciências Biológicas. As reuniões do grupo foram gravadas em áudio e depois transcritas pelos pesquisadores. A análise evidenciou que as reflexões sobre o conceito de vida permitiram que os alunos avançassem, ao longo das discussões, em direção a discursos pautados em explicações mais sistêmicas do conhecimento biológico.

PALAVRAS-CHAVE: Conceito de vida, Ensino de Biologia, Epistemologia da Biologia.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar o desenvolvimento das discussões sobre o conceito de vida estabelecidas em um grupo de estudo e pesquisa em Epistemologia da Biologia e Ensino de Biologia.

MARCO TEÓRICO

O conceito de vida é central na constituição da biologia enquanto ciência. Em geral, as tentativas de elucidar o conceito de vida recaem em listagens de propriedades dos seres vivos que destacam aspectos como: complexidade, organização, metabolismo, reprodução, natureza histórica e evolutiva, material genético, desenvolvimento e singularidade química. Propriedades que, como afirma Boden (1996, p.1), são muitas vezes também de difícil explicação.

1. Trabalho com financiamento do CNPq
2. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: meghioratti@gmail.com
3. Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: mariana.bologna@gmail.com

A dificuldade em estabelecer algum consenso quanto às propriedades necessárias para caracterizar um ser vivo levou a uma conduta cética entre os biólogos quanto à possibilidade de se elaborar uma explicação sistemática de vida (Emmeche e El-hani, 2000). Apesar das dificuldades para explicar o conceito de vida, existem propostas que ultrapassam a mera listagem e procuram evidenciar a coexistência de propriedades numa certa explicação da vida à luz de redes conceituais que são parte de teorias científicas específicas. Entre as explicações teoricamente fundamentadas de vida, podem ser citadas: a vida como seleção de replicadores (Emmeche e El-Hani, 2000); a vida como sistemas auto-poéticos (Maturana e Varela, 2001); a vida como interpretação de signos (Hoffmeyer, 2001; El-Hani et al, 2007); a vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizados (Guimarães, 2006; Moreno, 2004). Essas explicações, a despeito de possuírem suas limitações, permitem integrar inúmeros conceitos biológicos em explicações consistentes sobre os seres vivos.

Neste trabalho, defende-se que discussões sobre o conceito de vida podem facilitar uma construção conceitual sistêmica e integrada do conhecimento biológico por alunos de um curso de graduação em Ciências Biológicas, mediante a problematização desse conceito em um grupo de estudo e pesquisa.

METODOLOGIA

Para este trabalho foi desenvolvida uma pesquisa de caráter qualitativo (Patton, 2002). Os dados foram coletados no grupo de estudo e pesquisa em Epistemologia da Biologia e Ensino de Biologia, grupo constituído por alunos de graduação em Ciências Biológicas, alunos de pós-graduação mediadores das discussões e uma professora coordenadora do grupo. O recorte apresentado nesse trabalho enfatiza as discussões sobre o conceito de vida que aconteceram em três encontros, com média de 2 horas cada. As reuniões foram gravadas em áudio e depois transcritas pelos pesquisadores. A análise realizada enfatiza as discussões e fragmentos de fala de oito alunos de graduação em ciências biológicas que estiveram presentes em todas as discussões do grupo sobre esse conceito, representados por: A-1, A-2, A-3, A-5, A-7, A-8, A-10 e A-11. Quando não foi possível identificar qual aluno emitiu uma fala na discussão, utilizou-se a designação A(?).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de iniciar as discussões os alunos responderam a questões referentes ao conceito de ser vivo adaptadas dos trabalhos de Silva (2006) e Coutinho (2005). Dentre estas, uma questionava diretamente: O que é um ser vivo? As respostas a essa questão enfatizaram os aspectos reprodutivos (citado por seis dos oito alunos) e o metabolismo (citado por três alunos), estes dados são condizentes com outras pesquisas que indicam uma ampla utilização do critério da reprodução como indicadora de vida (Alonso *et al*, 1998; Cuellar e Arenas, 1998). No entanto, quando se inicia o debate no grupo de discussão, percebe-se que a primeira tentativa de explicação do conceito de vida ocorre pela citação do material genético.

FRAGMENTO 1.

P-1⁴: Então, o que esses seres têm em comum [referente a imagens de diferentes seres vivos]?

Alunos: Material genético

P-1: Material genético? Tem mais alguma coisa?

4. A letra P corresponde aos pesquisadores envolvidos nas atividades do grupo, isto é, os alunos de pós-graduação mediadores da discussão e a professora coordenadora do grupo.

A-8: Ciclo de vida.

A-2: Reprodução, metabolismo.

P-1: A reprodução pode ser considerada uma característica que define ser vivo?

Alunos: Pode

P-1: Tem ser vivo que não se reproduz?

Alunos: Não.

P-1: E os híbridos de duas espécies de seres vivos que não se reproduzem. Como ficam?

A-2: Reproduzir eles reproduzem, mas só não vão gerar um...

P-1: Nesse caso, esses seres que são estéreis, eles são seres vivos?

Alunos: São

P-1: E como ficaria nesse caso a reprodução para caracterizar um ser vivo?

P-4: A gente pode dizer: “São seres vivos os organismos que se reproduzem?”.

[...]

A (?): Não dá para tirar uma característica comum.

Nota-se que, quando questionados sobre o que diferentes seres vivos tinham em comum, os alunos destacam, em conjunto, o papel do material genético. Estimulados a debater a questão, em seguida, aparece a capacidade de reprodução como uma propriedade fundamental na caracterização de um ser vivo. Entretanto, a explicação de vida através da propriedade de reproduzir é colocada em discussão quando se insere a problemática de organismos híbridos e estéreis. A colocação desse problema faz os alunos ficarem em dúvida sobre a possibilidade de se usar essa propriedade para caracterizar os seres vivos.

FRAGMENTO 2

P-1: Eu sou um ser vivo [...] eu estou me reconstruindo ao longo da vida e eu continuo sendo o mesmo indivíduo. O que faz com que eu continue sendo a mesma pessoa?

Alunos: Material Genético, DNA.

A-8: Eu acho que se não é o DNA é uma informação genética que diz que vai ter a pele assim, cabelo assim. Os animais também que vai ter a pele assim, cor tal. [...] Acho que diferente do que a gente conhece talvez não tenha. Acho que sem é impossível de existir.

A-2: Acho que sempre vai ter base em alguma coisa, não vai ter um DNA ou um RNA, mas sempre vai ter alguma outra coisa que vai manter.

Conforme as limitações para ocorrer uma explicação sobre o conceito de vida são colocadas, os alunos acabam recorrendo com maior frequência a uma explicação amparada no DNA ou material genético para solucionar os problemas. Isso indica uma percepção determinista genética – compreensão que as características dos seres vivos, mesmo aquelas bastante complexas, são determinadas essencialmente pelos genes (Joaquim e El-Hani, 2010) – arraigadas no discurso dos alunos. Essa visão é problematizada pela inserção da discussão sobre organismos multicelulares.

FRAGMENTO 3

P-1: Em organismos multicelulares, poderíamos dizer que o organismo é vivo, mas suas células componentes não? O seu corpo é vivo?

Alunos: É

A (?): Mas os vegetais têm células mortas.

P-1: Então, a gente pode dizer que o organismo é vivo e suas células também são vivas, mas ela disse que têm células mortas. E aí?

A-2: [...] nós também temos células mortas no cabelo, mas o cabelo não se perpetua, é a gente que se perpetua, o organismo.

P-1: O organismo é vivo. Ele se perpetua. E aquela célula lá?

A-2: A célula morta é célula morta.

A-2: Ela não tem metabolismo.

[...]

A-3: O organismo é vivo. Existem células vivas e células mortas. Todas mortas não têm organismo, é o conjunto.

O conflito cognitivo gerado pela problematização permite aos alunos reconhecerem o organismo como um sistema formado por diferentes células. Essa visão mais sistêmica é enfatizada nessa primeira reunião principalmente nos momentos em que os alunos debatem sobre a organização e limites físicos dos organismos multicelulares.

Nas duas reuniões seguintes, discutiu-se com os alunos, diferentes explicações de vida presentes na literatura por meio da leitura de um texto suporte de Emmeche e El-Hani (2000). Nas discussões, os alunos começam a perceber a necessidade de uma explicação mais ampla de vida que unifique a ideia de metabolismo e os aspectos evolutivos. Depois da discussão do texto, os graduandos foram apresentados a uma questão síntese, no qual estavam descritas sete formas de explicações relacionadas ao conceito de vida. As afirmações da questão síntese estavam pautadas nas seguintes ideias: 1) visão genocêntrica; 2) visão amparada na hereditariedade, informação genética e seleção natural; 3) visão autopoietica (sistema de interações moleculares com organização fechada); 4) visão biossemiótica (vida como interpretação de signos); 5) Visão cética em relação às tentativas de definir vida, acreditando que essa definição não é necessária; 6) Visão que coloca a reprodução como algo secundário no processo de explicar o conceito de vida; 7) Visão que associa a noção de auto-organização e os aspectos evolutivos. Os alunos deveriam escolher quais ideias se aproximavam de sua forma de pensar o conceito de vida, justificando seu ponto de vista. Nessa atividade, notou-se que as discussões realizadas no grupo já refletiam nas escolhas dos alunos, pois buscaram escolher afirmações mais sistêmicas sobre o conceito de vida. Em seguida os alunos justificam suas escolhas para o grupo, como exemplificado no fragmento 5.

FRAGMENTO 5

A-2: Eu marquei a afirmativa 7, ela está mais próxima daquilo que eu penso e sai um pouco da lista de propriedades e vai para um conceito mais primário e estão incluídos os conceitos evolutivos.

A-3: Achei que ela tem um ponto de vista mais amplo que os outros, mas não consegui tomar um ponto de vista radical.

A-1: Tem umas que falam muito da genética, fecha muito. Não é que fecha muito, mas eu tenho a impressão, que essa fica mais abrangente. Eu coloquei também a afirmação 4, a da semiótica. Eu coloquei as duas porque eu não achei, à primeira vista, que uma anula a outra.

[...]

A-11: Eu escolhi a três. Porque a três está falando dessa rede de relações e eu acho que é bem isso mesmo. É uma molécula ligada a outra, ligada a outra, interagindo, até que o sistema seja fechado. Eu acho que falar que o DNA é importante, claro que é, mas as mitocôndrias também são. Não é ser vivo sem DNA, mas também não é ser vivo sem mitocôndrias, sem ribossomos. Então, eu acho que a importância é igual, todos. É a mesma coisa que falar que o cérebro é o mais importante, então fica com o seu cérebro e tira o pulmão, não vai sobreviver, é a mesma coisa.

[...]

A-11: Se você vir o questionário que eu respondi [inicial], eu deixava bem claro que a importância era o DNA, o DNA era importante. E mudou completamente, agora eu já não acho mais.

Notou-se ao longo das discussões, que os alunos de graduação tiveram oportunidades de problematizar seus conceitos sobre os seres vivos e conhecer explicações do conceito de vida presentes na literatura, possibilitando já a formação de um discurso, ainda que incipiente, mais sistêmico do que o determinismo genético apresentado na discussão inicial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de vida e de organismo é uma problemática vigente para a Epistemologia da Biologia. As discussões do grupo não procuraram encontrar uma definição de vida, mas, desenvolver nos alunos de graduação uma visão crítica em relação a temas do conhecimento biológico. Ressalta-se que ao longo das reuniões, os participantes reconheceram que as reflexões levaram a mudanças na forma de pensar esses conceitos e que permitiram avançar em direção a explicações mais sistêmicas e integradas do conhecimento biológico. Salienta-se também a importância da leitura de textos teóricos sobre Epistemologia da Biologia como papel importante para a formação de professores/pesquisadores, pois permitem a adoção de explicações fundamentadas teoricamente para os conceitos biológicos.

REFERENCIAL TEÓRICO

- ALONSO, M. M., LOSADA, C. M. y GARCÍA, S. B. (1998). Criterios que utilizan los alumnos universitarios de primer ciclo para definir ser vivo. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), pp. 399-408.
- BODEN, M. (1996). *The Philosophy of artificial life*. New York: Oxford University Press.
- COUTINHO, F. A. (2005). *A construção de um perfil conceitual de vida*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- CUELLAR, N. C. C. y ARENAS, M. L. (1998). Las nociones de los niños acerca de lo vivo. Implicaciones didácticas. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, 4, pp. 49 – 57.
- EL-HANI, C. N., ARNELLOS, A. y QUEIROZ, J. (2007). Modeling a semiotic process in the system: signal transduction in B-cells activation. *Triple C*, 5, pp. 24-36.
- GUIMARÃES, R. C. (2006). Auto-organização e seleção na origem da vida e na evolução. *Episteme*, 11 (24), p.293-334.
- EMMECHE, C. y EL-HANI, C. N. (2000). Definindo vida. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (orgs). *O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. pp. 31-56.
- HOFFMEYR, J. (2001). Life and reference. *BioSystems*, 60 (1-3), pp. 123-130.
- JOAQUIM, L. M. y EL-HANI, C. N. (2010). A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. *Scientia Studia*, 8 (1), p. 93-128.
- MATURAMA, H. R. y VARELA, F. (2001). *A árvore do conhecimento*. São Paulo: Palas Athena.
- MORENO, A. (2004). Auto-organisation, autonomie et identité. *Revue Internationale de Philosophie*, 2, pp. 135-150.
- PATTON, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. 3ª Ed. Thousand Oaks: Sage publications.
- SILVA, F. A. R. (2006). *O perfil conceitual de vida: ampliando as ferramentas metodológicas para sua investigação*. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.