

Estudo preliminar da percepção de estudantes de engenharia de pesca sobre biologia celular: antes das aulas práticas

Preliminary study the perception of fishing engineering students about cell biology: before the practical classes

Darcy Ribeiro de Castro¹ Jacqueline de Araújo Guerra² Keisyara Bonfim dos Santos³ Moisés de Souza Borges Santos⁴ Nadjara Pereira dos Santos⁵ Samara Rocha Mendes dos Santos⁶ Taliany Santos de Amorim⁷

¹Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
dcastro@uneb.br

²Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
araujoguerrajacqueline@gmail.com

³Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
Keisyara_santos@hotmail.com

⁴Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
m.engpesca@outlook.com

⁵Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
nadjara_pereira@hotmail.com

⁶Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
samara_quixabeira2011@hotmail.com

⁷Universidade do Estado da Bahia/Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, Brasil.
talianysantosdeamorim@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho trata da formação de conceitos científicos no Ensino Superior do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade do Estado da Bahia, *Campus XXIV*, Xique-Xique-BA, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Envolve uma turma com 43 estudantes ingressos no primeiro semestre de 2015. Este estudo tem como base as concepções espontâneas e científicas sobre célula/ser vivo associada aos constructos cognitivos teleologismo, essencialismo e antropocentrismo. Objetivamos conhecer as formas de percepção dos alunos nessa área e usamos para tal uma entrevista com 10 questões. Os dados quantitativos e qualitativos foram categorizados e analisados de acordo com os referenciais apresentados. Evidenciamos uma percepção científica limitada para dos conteúdos de biologia

celular pelos alunos, com distribuição decrescente nos constructos essencialista (42%), antropocêntrico (9%) e teleológico (7%). Isto evidenciou a necessidade de realização de um curso de extensão para esses alunos.

Palavras chave: ser vivo, célula, percepção.

Abstract

This work deals with the formation of scientific concepts in higher education of engineering course Fishing at the State University of Bahia, Campus XXIV, Xique-Xique, Bahia, from the students' previous knowledge. Involves a class with 43 students tickets in the first half of 2015. This study is based on the spontaneous and scientific conceptions on cell/living being associated with cognitive teleologismo constructs, essentialism and anthropocentrism. We aim to meet the forms of perception of students in this area and we use for such an interview with 10 questions. The quantitative and qualitative data were categorized and analyzed according to the references presented. Showed a limited scientific perception for the contents of cell biology by students, with decreasing distribution in essentialist (42%) constructs anthropocentric (9%) and teleological (7%). This has highlighted the need for an extension course for those students.

Key words: living being, cell, perception.

Introdução

Este trabalho trata da formação de conceitos científicos no Ensino Superior, abrangem os conceitos prévios de jovens universitários do curso de engenharia de pesca da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, *Campus XXIV, Xique-Xique-BA*. O estudo tem como base as fases do desenvolvimento pensamento espontâneo (agregação desorganizada, pensamento por complexo) e conceitual estudadas por Vygotsky na Teoria Histórico-Cultural (THC) (VYGOTSKY, 2010), associadas a constructos cognitivos como teleologismo, essencialismo e antropocentrismo. Envolve os conceitos de ser vivo/célula, tendo vista a biologia geral e celular e suas implicações para o ensino nessa área (LAGEY *et al.*, 2012; COLEY & TANNER, 2013).

O estudo teve como objetivo conhecer as formas de percepção dos alunos sobre os conceitos de seres vivos (estrutura celular, grupos, tamanho, ciclo de vida e funções vitais) associados aos constructos cognitivos teleologismo, essencialismo e antropocentrismo.

Referencial teórico

Segundo a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vygotsky, os conhecimentos prévios podem ser espontâneos ou científicos, sendo os primeiros mais diretamente vinculados ao egocentrismo dos sujeitos que, muitas vezes, mesmo em idade adulta, não conseguiram superar as formas de percepção mais elementares sobre os objetos/eventos do seu meio (VYGOTSKY, 2010). As formas de pensamento (científico) mais elaboradas estão voltadas para explicação causal sobre os objetos/fenômenos, a exemplo das propriedades do ser vivo-célula (CASTRO *et al.*, 2016).

Coley e Tanner (2013) afirmam que os constructos cognitivos (teleologismo, essencialismo e

antropocentrismo) são base para a formação do conhecimento científico do aluno. Eles estudaram 69 estudantes da área biológica. O pensamento essencialista (cerca de 80%) foi maior do que antropocêntrico (cerca de 60%) e o teleológico (menor com cerca de 50%); acrescentam que o interesse pela área biológica pode contribuir para os referidos resultados (conhecimentos espontâneos dos estudantes). Estes autores diferenciam estas formas de pensamento do seguinte modo: O pensamento teleológico ou finalista está vinculado às necessidades próprias dos seres vivos e às suas características visíveis e não visíveis; O essencialismo se refere a um número limitado de essências (eides), delimitada e imutáveis para representar a diversidade do mundo (tipologia) e o antropocentrismo inclui uma atribuição inadequada das características humanas (ou animadas) a entidades não humanas (ou inanimadas).

Metodologia

A coleta de dados envolveu a identificação dos conhecimentos prévios de 43 estudantes ingressos em 2015.1 no curso de Engenharia de Pesca da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, no município de Xique-Xique-BA mediante pesquisa quali-quantitativa vinculada à entrevista estruturada. Os conteúdos usados para a composição da entrevista foram decompostos nos seguintes aspectos: ser vivo, número de células, célula, diferenciação celular, composição química da célula, transporte e absorção de nutrientes e crescimento. As questões foram divididas em dois aspectos principais: estruturais e funcionais. As primeiras (questão de nº 1 a 5) requisitam respostas diretas ou imediatas para os assuntos ora mencionados; as segundas (questão de nº 6 a 10), respostas explicativas ou mediatas (TRIVIÑOS, 1987).

A entrevista foi composta pelas seguintes questões: **Q1:** O que é ser vivo? Descreva. **Q2:** Quais os seres vivos/células que você conhece?: **a)** células microscópicas; **b)** seres pluricelulares pequenos; **c)** células macroscópicas? **Q3:** Qual a composição de uma célula? **Q4:** Que tamanho você acha que tem uma célula em relação aos seres vivos pequenos que você observa ao olho nu? **Q5:** O que acontece com esses nutrientes dentro da célula? **Q6:** Como os nutrientes chegam às células?: **a)** um microrganismo, **b)** animal e **c)** planta? **Q7:** O que é uma célula como ela funciona? **Q8:** Como é mantida a composição química de um ser vivo/ célula e qual a importância disto para os seres vivos? **Q9:** Todas as células de um organismo são iguais? Por quê? **Q10:** Como crescem: animal, planta e você?

As respostas dos alunos foram agrupadas em categorias conceituais e comparadas. Usamos a estatística básica com valores mínimos e máximos expressos em percentual de resposta para as categorias: Sem Rendimento (S/R); Espontâneo- Teleológico (ET); Espontâneo-Essencialista (EE); Espontâneo- Antropocêntrico (EA); Pseudoconceito Teleológico (PCT); Pseudoconceito Essencialista (PCE); Pseudoconceito Antropocêntrico (PCA); Científico-Teleológico (CT); Científico- Essencialista (CE); Científico- Antropocêntrico (CA).

A percepção de estudantes de engenharia de pesca da UNEB sobre biologia celular

A análise dos conhecimentos prévios dos alunos ingressos no curso de engenharia de pesca, no período 2015 envolveu os conceitos espontâneos e científicos na relação com as formas de pensamento (teleologismo, essencialismo e antropocentrismo). Evidenciou-se uma percepção científica limitada para os conteúdos de biologia celular pelos alunos, sendo que 42% das

respostas foram sem rendimento, 33% espontâneas, 13% pseudoconceito e 12% científicas.

No geral, os valores (%) equiparáveis para as questões estruturais e funcionais, respectivamente, para os níveis/categorias Sem Rendimento-S/R (38% e 45%), Conhecimento Espontâneo- ET, EE e EA (30% e 35%), Pseudoconceito- PCT, PCE e PCA (12% e 13%) e Científico- CT, CE e CA (19% e 7%) podem ser explicadas pelas influências da imbricação entre os constructos teleologismo, essencialismo e antropocentrismo e os conhecimentos espontâneos e científicos (COLEY & TANNER, 2013).

Acreditamos que para os conteúdos que exigem respostas mais diretas (questões estruturais-Q1 a Q5) há uma dificuldade maior para os estudantes emitirem respostas, principalmente, no nível científico, onde se é exigido uma abstração mais ampla sobre os objetos/eventos biológicos. Para o conhecimento espontâneo e pseudoconceito há uma frequência ligeiramente maior para as respostas funcionais, enquanto essas foram mais limitantes para a categoria sem rendimento (eles responderam mais as estruturais).

Com base em Castro *et al.* (2016), a percepção sobre objetos/fenômenos se distancia do mundo científico por falta de referente concreto, especialmente para conceitos abstratos como respiração celular, digestão intracelular, transporte de nutrientes, entre outros. Se não existe a referência concreta, os sujeitos tendem a usar a imaginação num estado primitivo para explicar os fatos/eventos deparados no meio onde vive ou na escola, ou mesmo na universidade.

Para questões estruturais como Q2 (Quais os seres vivos/células que você conhece?: a) células microscópicas; b) seres pluricelulares pequenos; c) células macroscópicas?) e Q3 (Qual a composição de uma célula?), em particular para a categoria essencialista, há um maior percentual de respostas científicas (29% e 23%, respectivamente) do que espontâneas (9 e 2%). Para as questões funcionais, como Q7 (O que é uma célula como ela funciona) e Q9 (Todas as células de um organismo são iguais? Por quê?), respectivamente, o percentual de respostas espontâneas (37% e 35%) foi bem maior do que para as científicas (5% e 0%). Isto evidencia que os conceitos estruturais têm uma tendência a suscitar respostas científicas, enquanto os funcionais, explicações espontâneas.

As repostas essencialistas foram predominantes para os aspectos de conhecimento espontâneo, pseudoconceito e científico (22%, 9% e 11%, respectivamente). Acreditamos que a predominância do essencialismo como fundamento para a percepção dos estudantes pode estar atrelada à deficiência na formação de professores na área de Ciências/Biologia, a qual não possibilita ensiná-los para além da concepção uniforme, imutável e previsível dos conteúdos, ou os estudantes não conseguiram se desvencilhar das suas experiências do dia a dia em relação aos conteúdos de biologia celular (caso do nível científico). As respostas dos estudantes para as questões Q3 (Qual composição de uma célula?) e Q1 (O que é um ser vivo? Descreva:) ilustram, respectivamente, a vinculação que eles têm ao conteúdo teórico e o não desprendimento dos aspectos empíricos dos fenômenos objetos do seu meio: A14- “*Membrana plasmática, plasma, citoplasma e núcleo*”; A18- “*São todos os seres que vivem no meio ambiente*”.

Com base em Mayr (2005), o essencialismo, fundamentado na experiência empírica, pode restringir a explicação dos objetos/fenômenos biológicos, se assim considerá-los na sua superficialidade (o que está posto, sem uma análise comparativa), como ocorre em muitas aulas de ciência e biologia, com apoio, muitas vezes do livro didático da área.

As formas de pensamento antropocentrismo (9%) e teleologismo (7%) foram menos frequentes em relação ao essencialismo (42%). Entretanto, refletem uma limitação no repertório de ideias prévias a partir das quais o conhecimento sistematizado é produzido,

quando comparados com outras realidades, a exemplo do trabalho de Coley e Tanner (2013) que mostra uma média de 60% para as três tipologias nas respostas dos estudantes universitários acerca de temas relacionados à biologia celular e dos organismos.

Geralmente para questões (conceitos) estruturais, como Q2 (Quais os seres vivos/células que você conhece? a) células microscópicas; b) seres pluricelulares pequenos; c) células macroscópicas?), Q3 (Qual a composição de uma célula?) e Q4 (Que tamanho você acha que tem uma célula em relação aos seres vivos pequenos que você observa ao olho nu?), os estudantes usam ideias teleológicas, essencialistas e antropocêntricas, tendo como base o livro didático associado a imaginação e à importância que tem estes conteúdos, quando explicitados pelo professor. Ilustramos tal ponto de vista com as repostas para as questões: Q2- A-A32- *“Tudo que tem vida e pode ser estudados, peixes, plantas” (ET)*; Q3- A7- *“DNA/RNA/Água/Proteínas” (CE)*; Q4- *“Uma célula é cerca de 1000x menor do que um organismo que consigo observar a olho nu” (PCA)*.

Para as questões funcionais, os alunos buscam ajustar suas respostas ao conteúdo teórico disciplinar, mas pela falta domínio conceitual efetivo para tal assunto, eles recorrem aos referidos constructos (mesmo no nível científico), e, por isto, não completam a explicação para os itens questionados, a exemplo da resposta científica teleológica emitida pelo o estudante para Q5(O que acontece com esses nutrientes dentro da célula): A6- *“São quebrados e transformados em energia”*.

Ainda acrescentamos que conceitos como tamanho de célula/organismo e composição celular (Q2 e Q3) limita a caracterização da célula/ser vivo em seus aspectos funcionais, a exemplo da dificuldade de compreensão para o fluxo de nutrientes acerca da membrana celular e seu correspondente controle (Q5 e Q8). Isto sugere que o ensino que o ensino seja efetuado dentro de um sistema em que aspectos conceituais estruturais e funcionais sejam considerados simultaneamente, em termos microscópicos e macroscópicos (RODRÍGUEZ-PALMERO & MOREIRA, 1999; CASTRO *et al.* 2016).

Os (as) alunos (as) apresentaram, em média, 42% de resposta sem rendimento (ausência de conhecimentos prévios), sendo mais expressiva para as questões Q2, Q3, Q8 com percentuais de 54%, 67% e 84%, respectivamente. Estas questões envolvem aspectos de conteúdos como tamanho de células/organismos, composição celular e transporte de substâncias que são de difícil domínio para os estudantes ingressos em cursos superiores (LAGEY *et al.*, 2012).

Cabe ao ensino, ainda que na universidade, buscar mecanismos para suprir a falta de pré-requisitos conceituais para os estudantes em biologia celular, mobilizar a formação e/ou seleção de saberes espontâneos na área, na sua relação com as formas de pensamento (teleologismo, essencialismo e antropocentrismo) e elevá-las ao domínio científico (COLEY & TANNER, 2013). Neste sentido, os conceitos estruturais e funcionais mais amplos no nível espontâneo (EE, 19% e 22%; EA, 12% e 8%; PCE, 8% e 9%) podem ser usados como base para o desenvolvimento do pensamento conceitual. Outrossim, no âmbito científico, CE (5% e 11%) possibilitam a ampliação das ideias espontâneas para o referido nível de abstração, ou seja, o saber científico é referencia para explicar o espontâneo (VIGOTSKY, 2010).

Considerações finais

Evidenciamos nesse trabalho que para os conceitos funcionais e estruturais específicos, os alunos do primeiro semestre do curso de engenharia de pesca da UNEB têm, no geral, um limitado conhecimento nos níveis espontâneo, espontâneo pseudoconceito e científico (respectivamente) sobre ser vivo/célula, considerando-se o grande numero de questões não

respondidas corretamente ou sem respostas (42%-S/R).

As formas de pensamento teleológicas, essencialistas e antropocêntricas se estendem ao nível dos conhecimentos científicos (embora de forma decrescente), sinalizando que estes não se desintegram da sua origem completamente (conceitos espontâneos). Aparecem nas proposições emitidas pelos estudantes de forma isolada ou combinada (Teologismo-Antropocentrismo, Teologismo- Essencialismo e Essencialismo- Antropocentrismo). O essencialismo foi o constructo predominante entre os níveis de conhecimento espontâneo, espontâneo-pseudoconceito e científico, indicando um melhor ponto de partida para o ensino.

Enfim, chegamos a uma compreensão preliminar de que as formas de pensamento teleologismo, essencialismo e antropocentrismo podem se estender para cursos de graduação (a partir do caso estudado com os estudantes de engenharia de pesca da UNEB, *Campus XXIV*), especialmente para o conceito de célula/ ser vivo (biologia celular). A esse conceito se articulam diferentes termos biológicos relacionados a plantas, animais, microrganismos, entre outros, evidenciando que os conceitos são desenvolvidos dentro de um sistema. Nesta perspectiva, foi realizado um curso de extensão sobre biologia celular em 2016.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia- FAPESB e ao Programa de Iniciação Científica-PICIN por todo o apoio concedido.

Referências

- CASTRO, D. R.; GUERRA, J. A.; SANTOS, K. B.; SANTOS, N. P.; SANTOS, S. R. M.; AMORIM; T. S. Os conhecimentos prévios sobre ser vivo/célula dos estudantes ingressos no curso de engenharia de pesca. *Revista Ensaio | Belo Horizonte* | v.18 | n. 3 | p.73-96 | set-dez | 2016.
- COLEY, J.D; TANNER, K. D. Common origins of diverse misconceptions: cognitive principles and the development of biological thinking. *CBE Life Sci Educ* 11, 1–7, 2013.
- MAYR, E. *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- LEGEY, A.P.; CHAVES, R.; MÓL, A.C.A.; SPIEGEL, C.N.; BARBOSA, J.V.; COUTINHO, C.M.L.M.. Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. *Rev Elec Ens Cie* [periódicos na internet], 2012. Acesso em 10 de agosto de 2016]. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_11_ex590.pdf.
- RODRÍGUEZ PALMERO, M.L; MOREIRA, M. A. (1999). Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula. *Investigaciones em Ensino de ciencias*, 4 (2).
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VYGOTSKY, L. S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo 2. Ed Martins Fontes, 2010.