

# APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO PARA O ENSINO SUPERIOR EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Guilherme Orsolon-Souza

*Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ - Campus Valença*

*Ensino Médio/Técnico Integrado e Graduação em Engenharia de Alimentos*

*Pós-Graduação Lato Sensu em Temas e Perspectivas Contemporâneas em Educação e Ensino*

guilhermeorsolon@yahoo.com.br

Lígia Cristina Ferreira Machado

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*

*Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática*

*Departamento de Educação e Sociedade*

ligia.machado@terra.com.br

**RESUMO:** Consideramos a aprendizagem como prática social que envolve alguma tensão e conflito, porém envolve compartilhamentos e convergências de onde pode emergir novos significados que se caracterizam como construções coletivas, garantindo entendimentos sobre fenômenos biológicos. A aprendizagem é um processo de *engajamento disciplinar produtivo* devido à participação do discente em questões e práticas disciplinares específicas. No trecho analisado percebemos que aula prática é um elemento didático rico que deve ser utilizado porque: é um espaço relevante para a aprendizagem como processo de significação que surge do engajamento dos sujeitos em atividades sociais e culturais mediadas pelo outro e pela linguagem; e evidencia que discentes utilizam ideias e concepções previamente estabelecidas para elaborar novas relações conceituais e construir novos significados.

**PALAVRAS CHAVE:** aula prática em Biologia; aprendizagem significativa, ensino superior

## OBJETIVOS

O presente trabalho se situa em um problema que vinha sendo observado pelo docente da disciplina Biologia Geral, disciplina de primeiro período de um curso de bacharelado em engenharia de alimentos, onde os discentes ingressantes demonstravam dificuldade na compreensão de processos biológicos básicos assim como, pouco interesse e quase nenhuma relação/associação dos conteúdos trabalhados nesta disciplina. De acordo com os relatos destes discentes havia muito pouca ou nenhuma vivência em aulas experimentais nas disciplinas de Ciências e Biologia nos níveis de ensino anteriores (ensino fundamental e médio, respectivamente).

Diante deste cenário, como promover aos discentes processos de aprendizagem que permitam uma compreensão integrada de processos biológicos e destes com novas situações de forma relevante? De acordo com Gámez et al (2015) para promover uma compreensão integrada dos discentes é necessário

considerar suas ideias relacionando-as a atividades e a contextos relevantes onde possam estabelecer relações significativas entre estas e os novos conhecimentos.

Vamos considerar então que experimentações didáticas, tradicionalmente conhecidas como aulas práticas, são espaços interativos que podem proporcionar aos discentes vivências científicas e culturais criativas e interessantes que os ajudam a fazer relações com os conhecimentos e novas construções de significados (Marandino, Selles, Ferreira, 2009). Para tanto, este estudo objetiva analisar uma sequência interativa extraída de uma das aulas práticas de Biologia Geral no intuito de verificar os processos de construção de significados de natureza biológica realizados pelos discentes.

## MARCO TEÓRICO

A formação científica é essencial para que os discentes sejam capazes não somente de compreender processos e conceitos biológicos, mas também de relacionar a importância da ciência e da tecnologia na vida cotidiana, estando aptos a tomarem decisões de interesse social e coletivo de forma responsável (Krasilchik, 2008).

A ciência pode gerar conhecimentos significativos tanto para o encaminhamento como para a resolução de problemas humanos. Contudo, ainda que este conhecimento seja essencial, é extremamente relevante ponderar sobre o desenvolvimento cognitivo de nossos estudantes, levando em consideração, suas experiências, seu cotidiano, seu contexto socioeconômico, para que a aprendizagem torne-se efetivamente significativa (Vale, 1998).

Nesta perspectiva, vamos considerar que a construção de significados ocorre entre o pensamento, (modos de pensar) a linguagem (modos de falar) e a experiência (modos de fazer) o que provoca e supõe movimentos em torno da construção de significados biológicos. A aprendizagem então será assumida como uma prática social que pode envolver alguma tensão, algum conflito, porém envolve também compartilhamentos e convergências, onde é possível emergir novos significados que vão se caracterizar como co-construções e/ou produções coletivas que garantem algum entendimento sobre fenômenos biológicos (Arcà, Guidoni e Mazzoli 1990).

Neste mesmo sentido, para Engle e Conant (2002) a aprendizagem é um processo de *engajamento disciplinar produtivo* uma vez que há a participação do discente em questões e práticas disciplinares específicas, a saber: pela construção de argumentação mais complexas ao longo do tempo; pelo levantamento de novas questões e problemas; pelo reconhecimento de conflitos; pela realização de novas conexões entre ideias e pelo planejamento para atingir objetivos previamente estabelecidos. Ainda segundo estes autores, durante o processo de aprendizagem os discentes irão apresentar indicativos de *progressos intelectuais* que vão sendo manifestados ao longo das aulas.

Segundo Machado (2013), os discentes necessitam vivenciar algumas práticas de ordem cultural próximas daquelas de caráter científico para possibilitar o processo de construção dos significados. Assim, para que a aprendizagem ocorra há de se promover ao discente, a problematização de situações, a mobilização de concepções, a observação apropriada, a construção de hipóteses, a utilização de analogias e metáforas, a construção de relações conceituais e a explicação dos fenômenos e das situações, ou seja, a aprendizagem em Biologia vai se caracterizar “como um processo que articula dialeticamente as dimensões social e cognitiva” (Machado, 2003, p. 1253).

## METODOLOGIA

Este trabalho situa-se em um referencial teórico-metodológico qualitativo e trata de um estudo de caso realizado no Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, situado

em Valença, RJ, Brasil. Este trabalho foi realizado em novembro de 2016, na disciplina Biologia Geral que é obrigatória para os ingressantes no primeiro período do curso de bacharelado em Engenharia de Alimentos, a qual era composta por 16 discentes.

Para permitir a vivência dos discentes foi elaborada uma experimentação didática (aula prática) na qual se apresentava a partir da dissecação floral o processo de reprodução das angiospermas (polinização, fecundação, formação de sementes e frutos). Questões como produção de frutas sem sementes, transgenia e clonagem vegetal foram apresentadas e associadas a conceitos biológicos através de textos básicos e específicos, prática de laboratório, construção e apresentação de esquemas e imagens ilustrativas.

Para coleta e análise dos dados foi utilizada a proposta de Mortimer et al. (2007) apud Machado (2013) com pequenas adaptações. Os dados referentes à aula prática citada foram audiogravados e para a leitura desses dados foi utilizada uma matriz analítica formada por categorias como tema, conteúdo do discurso do docente, os padrões interativos e a abordagem comunicativa. Conforme os autores, as categorias orientam a demarcação de episódios e sequências interativas a serem analisadas com o objetivo de caracterizar os movimentos ou práticas epistêmicas que são utilizadas no processo de significação construído pelos discentes.

## RESULTADOS

A sequência abaixo apresenta a discussão surgida a partir de uma aula prática de dissecação floral. Nesta aula foram utilizadas flores de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L. cv. Leprechaun - Malvaceae) presentes no jardim do *Campus*. O professor objetivava apresentar os componentes florais e suas funções para auxiliar a compreensão da formação da semente e do fruto em angiospermas.

1. Prof.: *Estudamos a anatomia da flor. Todo mundo conseguiu identificar as estruturas que formam a flor. Vimos que elas podem mudar sua forma de uma espécie para outra. Como acontece a formação da semente e do fruto?*
2. Pedro: *Abelhinha pega o pólen...*
3. Larissa: *Não só com bicho, o vento também vai.*
4. Pedro: *Abelhinha leva o pólen lá pro... gameta feminino...o estima....ai vai lá pra dentro, lá pro óvulo... e ocorre a fecundação...e gera...*
5. Prof.: *E gera o quê Pedro?*
6. Pedro: *Eu acho que é a semente...*
7. Thayane: *Uma semente.*
8. Prof.: *E de onde surge o fruto?*
9. Discussão, inaudível.
10. Thayane: *Peraí...ahh, nasceu uma frutinha estranha aqui...então vai, nasceu um frutinha. Ai sai daqui do meio...(inaudível)... e nasce aqui, porque a gente não compra com aquele cabinho encima da fruta, assim? É isso aqui! (mostra o pedúnculo floral).*
11. Pedro: *Então, fruto é o quê? É a semente... ai em volta...*
12. Thayane: *Envolto!*
13. Pedro: *Tem a polpa...se não me engano...*
14. Thayane: *A semente envolto! Não! Pára menino! Você sabe o que é o fruto? Aquele negócio envolto é pra proteger a semente, tipo o útero!!!*
15. Pedro: *Então a polpa, não é o nome daquilo, Professor?*
16. Prof.: *Sim, Pedro. Polpa pode ser utilizada para identificar partes do fruto.*
17. Pedro: *Então tem a polpa...tem casca...bonitinha.*
18. Thayane: *O fruto só serve pra proteger a semente.*
19. Pedro: *Então...é isso que eu to falando!*

A partir da aula de dissecação floral e identificação das peças florais, o professor inicia a indução (turno 1) para que os discentes realizem associações entre as partes florais, a fecundação vegetal e a consequente formação de frutos e sementes. Pedro inicia a explicação para o processo de fecundação e é prontamente interrompido por Larissa que tenta complementar a explicação trazendo outra perspectiva para o início do processo de fecundação. Em seguida Pedro propõe a descrição, mas não finaliza (turnos 2-4). O Professor, então, incentiva-o a finalizar sua descrição (turno 5). Na sequência seguinte, Pedro responde ao Professor, mas sem certeza de sua resposta. Thayane responde com mais certeza que a semente é o resultado final da fecundação (turnos 6-8).

Estes primeiros movimentos realizados pelos discentes se mostram tensos, mas interativos e parecem indicar a presença de conhecimentos prévios acerca da fecundação vegetal, uma vez que duas formas de polinização distintas são prontamente apresentadas para iniciarem a descrição deste processo, contudo, parece existir algum grau de incerteza quanto ao seu resultado final. Estes movimentos vão de encontro com o descrito por Arcà, Guidoni e Mazzoli (1990) os quais descreveram a aprendizagem como uma prática social tensa e compartilhada, mas que levam ao entendimento do fenômeno estudado.

É necessário que o professor novamente problematize (turno 8) ao questionar a origem do fruto. Nesta sequência, após discussão entre os discentes que aparentemente tratam da formação do fruto, mas que não consegue ser organizada pelo Professor (turno 9), Thayane propõe a formação do fruto segurando o espécime vegetal (flor de hibisco – Malvaceae) utilizado na aula prática e apontando para a região provável que dará origem ao fruto (pedúnculo floral). Ela relaciona elementos cotidianos na sua explicação (...*porque a gente não compra com aquele cabinho encima da fruta, assim? É isso aqui!...*) com intuito de retificar sua fala (turno 10). Pedro então inicia também sua explicação para o fruto e é corrigido por Thayane, mas continua sua explicação (turno 11-13). Thayane inicia de forma incisiva uma discussão com Pedro com intuito de convencê-lo (turno 14). Ela introduz agora uma analogia para sua explicação, aparentemente com intuito de dar funcionalidade ao fruto: *Aquele negócio envolto é pra proteger a semente, tipo o útero!!!* Pedro solicita confirmação do professor sobre sua descrição que prontamente confirma para motivá-lo a continuar sua descrição (turnos 15-16). Pedro então indica outro elemento que compõe o fruto, mas Thayane insiste na funcionalidade do fruto (turnos 17-18). Pedro tenta explicar a Thayane que estão falando sobre a mesma coisa (turno 19).

Nesta sequência emerge na fala de Thayane dois elementos importantes: primeiro a utilização de elementos do cotidiano através de vivências anteriores para dar forma à sua explicação e segundo, a utilização de analogias para significar o objeto de estudo. Para Knorr-Cetina (1981) a utilização de analogias permite a circulação, transformação e seleção de ideias aproximando aquilo que se considerava desconhecido, mas ao mesmo tempo, mostra-se conservador uma vez que limita a elaboração de determinados significados ao promover uma forma de pensar e observar um dado fenômeno. Em outras palavras, a analogias quando mobilizadas auxiliam na resolução de problemas específicos, ao entendimento de ideias e elaboração de novos significados.

## CONCLUSÕES

No trecho analisado permite perceber que experimentação didática (historicamente excluída do ensino formal de Ciência e Biologia) é um elemento didático rico que deve ser utilizado. Primeiramente, porque constitui um espaço relevante para a aprendizagem como processo de significação que surge a partir do engajamento dos sujeitos em atividades sociais e culturais mediadas pelo outro e pela linguagem. Em segundo, a sequência apresentada evidencia que os discentes utilizam ideias e concepções previamente estabelecidas para elaborar novas relações conceituais e construir novos significados.

Consideramos neste estudo que o ensino de Ciências e Biologia deve responder as demandas de como ensinar ao mesmo tempo em que apresenta as propostas curriculares obrigatórias. O docente precisa atuar como um mediador para que os discentes não somente aprendam significativamente, mas também desenvolvam habilidades, atitudes e valores que fazem parte de uma variedade de competências necessárias para o enfrentamento do mundo através de uma educação científica cidadã (Gámez et al., 2015).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCÀ, M., GUIDONI, P., y MAZZOLI, P. (1990). *Enseñar Ciencia - como empezar: reflexiones para una educación de base*. Barcelona/Buenos Aires: Paidós.
- ENGLÉ, R.A., y CONANT, F.R. (2002). Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. 20(4), 399-483.
- GÁMEZ, C.M., RUZ, T.P., y LÓPEZ, Á.J. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias em formación inicial sobre las estrategias metodológicas em la enseñanza de las ciencias. Estudio de um caso em Málaga. *Enseñanza de las Ciencias*. 33(1), 167-184.
- KRASILCHIK, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: EDUSP.
- KNORR-CETINA, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science*. Great Britain: A. Wheaton & Co. Ltd, Exeter.
- MACHADO, L.C.F. (2013). Situando o processo de construção de significados biológicos: ou de quando os alunos reconhecem as inter-relações estruturais e funcionais da célula. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 1252-1256.
- MARANDINO, M., SELLES, S.E., y FERREIRA, M.S. (2009). Ensino de Biologia histórias e práticas em diferentes espaços educativos. In: Marandino, M., Selles, S. E., Ferreira, M. S. (Org.). *A experimentação científica e o ensino experimental em ciências e biologia*. São Paulo: Cortez, 95-116.
- VALE, J.M.F.DO. (1998). Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras. 1-7.

