

PERFIS CONCEITUAIS DE ALUNOS INGRESSOS EM UM CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE O TEMA ENERGIA

Julio Cesar Oliveira Garcia

*Licenciatura em Ciências - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo (USP-FFCLRP).*

juliojgarcia@usp.br

Fernanda da Rocha Brando

*Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo (USP-FFCLRP).*

ferbrando@ffclrp.usp.br

RESUMO: O tema energia apresenta distintas definições e seu ensino configura-se um desafio nas aulas de ciências. Algumas dificuldades relacionam-se ao entendimento de um tema abstrato, incluindo a distinção de formas e fontes, a compreensão dos processos de transformação, conservação e degradação, entre outros. A partir da pergunta “O que ingressantes na graduação em Ciências biológicas pensam sobre o tema Energia?” e da teoria de perfis conceituais, buscamos, em uma investigação empírica, indícios que apontassem sobre a aprendizagem do tema. Os resultados mostram que, passando pelas atividades didáticas, as zonas de perfis conceituais dos alunos foram diferenciando-se em distintos níveis de aprofundamento, sendo mais pertinentes aquelas que evidenciaram as relações e o pensamento complexo sobre o tema energia, aspectos importantes para discussões críticas e fundamentadas cientificamente.

PALAVRAS-CHAVE: perfil conceitual, energia, sistemas biológicos, pensamento complexo.

OBJETIVO

Partindo das concepções prévias de alunos recém ingressos em um curso de Ciências biológicas e pautando-se na teoria de perfis conceituais (Mortimer, 1992), o objetivo deste trabalho é discutir a construção de conhecimentos a respeito do tema energia considerando as interações didáticas entre professor – monitores – alunos.

MARCO TEÓRICO

Os estudos sobre “perfis conceituais” têm como princípio a noção de perfil epistemológico de Bachelard (1984) e trata-se de um possível modelo a ser utilizado quando o alvo de uma pesquisa for a com-

preensão das concepções dos estudantes. Os trabalhos em ensino de ciências sobre essas concepções datam da década de 1970 quando as ideias relacionadas aos conceitos científicos aprendidos na escola começam a ser discutidas (Mortimer, 1995).

Consequentemente surgem novas propostas de ensino (Fensham, 1994) ligadas a esta visão e que possuem características semelhantes descritas por Mortimer (1995; 2000) da seguinte forma:

(1) os pontos de vista dos aprendizes, ou seja, suas concepções alternativas têm que ser levadas muito a sério; (2) o ensino se torna um conjunto de eventos, nos quais os aprendizes são incentivados a envolver ativamente suas mentes na observação de fenômenos e nas descrições e explicações que eles, seus colegas e o professor elaboram para os fenômenos.

Nessa tendência, considera-se que o conhecimento científico não é meramente transmitido ou repetido como se aprendeu, mas construído a partir de uma participação efetiva nas interações e atividades didáticas elaboradas:

É por meio desse envolvimento ativo das mentes que – acredita-se – as concepções adquiridas de cada estudante [...] podem ser modificadas, desenvolvidas e reconstruídas (Fensham, 1994).

O modelo de mudança conceitual, sugerido inicialmente por Posner *et al.* (1982), propõem que as ideias conflitantes que podem surgir durante o processo de ensino-aprendizagem não são possíveis de existirem harmonicamente em um mesmo indivíduo e ainda que sejam abandonadas as ideias do senso comum em detrimento de outras tidas como mais pertinentes e fortemente ancoradas na cognição do aluno.

Este modelo, que é posteriormente revisado pelo autor, demanda que:

[...] aprender é tornar-se capaz de compreender e aceitar ideias, compondo-as com suas concepções anteriores, quando compatíveis, ou escolhendo entre concepções mutuamente inconsistentes, quando isso se mostrar necessário (Aguiar, 2001).

O modelo de mudança conceitual pode ser definido como “as dimensões substantivas do processo pelo qual os conceitos centrais e organizadores das pessoas mudam de um conjunto de conceitos a outro, incompatível com o primeiro” (Posner *et al.*, 1982)” e se tornou sinônimo de “aprender ciência” (Niedderer *et al.*, 1991). Mortimer (2000) pondera que isto “não significa que haja um consenso acerca de seu significado”.

Assim, o tema mudança conceitual ainda é discutido por muitos autores por meio de diferentes abordagens: de natureza psicológica, em que o objetivo é avaliar as diferentes formas de pensar e fatores que favorecem as mudanças; ou de natureza epistemológica, onde são relacionados os desafios encontrados na história com as dificuldades encontradas na educação em ciências (Aguiar, 2001).

A partir da noção bachelardiana de perfil epistemológico e o modelo de mudança conceitual proposto por Posner, Mortimer (1992) sugere que o *status* de se “aprender em ciências” deve ser alcançado promovendo a evolução de perfis conceituais dos estudantes, sendo estes construídos para diferentes conceitos e que esta evolução seja mensurada de acordo com a sua complexidade.

Para Lôbo (2007):

Assim como o perfil epistemológico de Bachelard, o perfil conceitual proposto por Mortimer mostra as diferentes zonas do perfil, de forma que cada zona tem um poder explanatório maior que as anteriores.

A noção de perfil conceitual se torna importante na medida em que passa a ser utilizada como uma ferramenta que possibilite a compreensão do destino das ideias prévias no processo de ensino-aprendizagem e por conceber que as mesmas podem coexistir com os conceitos científicos.

METODOLOGIA

A investigação ocorreu com um grupo de 4 alunos acompanhados durante seis meses enquanto cursavam a disciplina de Seminários Integrados em Biologia I, do currículo do curso de Ciências biológicas de uma instituição pública brasileira. Nesse período, foram realizados encontros nos quais os alunos participaram de atividades didáticas sobre o tema energia no contexto de ensino, considerando assuntos como sistemas biológicos e a temática proposta “Energia, sustentabilidade e informação”.

Os encontros foram gravados e transcritos. Outras fontes de dados foram: anotações de campo dos monitores; textos e apresentações em Powerpoint organizados pelos alunos; e-mails e mensagens em redes sociais trocadas entre os envolvidos. As atividades didáticas realizadas foram organizadas e classificadas (tabela 1).

Tabela 1.

Percurso Metodológico: etapas e atividades realizadas durante o processo de interação didática

Percurso Metodológico		
Levantamento Inicial	Intervenção	Finalização
Produção de cartaz com concepções prévias dos alunos	Estudo de textos científicos	Ensaio da apresentação Final
Gravações dos encontros iniciais	Troca de e-mails e mensagens na rede social	
Criação do grupo de discussão na rede social Facebook	Gravações dos encontros	Apresentação Final
	Seminários individuais	
	Prévia da apresentação	

RESULTADOS

A primeira atividade com os alunos foi a confecção de um mapa conceitual pautado em um *brainstorm*. Identificamos que os alunos apresentavam idéias bastante distintas, em diferentes níveis de complexidade, ou seja, possuíam uma forma diferente de associação de conceitos relacionados ao tema.

Assim, durante o “Levantamento inicial” percebemos que as concepções quanto ao tema energia, geralmente reproduções da literatura utilizada na preparação desses jovens para os exames vestibulares que antecedem o processo de ingresso ao ensino superior no Brasil, eram muito superficiais. Também, estavam relacionadas ao uso que os seres humanos fazem da energia, de acordo com uma visão reducionista do tema. Ainda, de forma geral, também possuíam idéias distorcidas quanto ao tema “sustentabilidade”. As mensagens com perfil de “conscientização” trocadas, exaltando o poder da informação na preservação do planeta e do uso de fontes alternativas de energia, não se desenrolavam em discussões aprofundadas e fundamentadas cientificamente.

Para ilustrar esta situação inicial, o gráfico 1 elaborado representa as principais ideias que marcaram o discurso de cada aluno, identificado pelo código de cores. Buscamos explicitar em diferentes níveis de gradação se possuíam concepções que fugiam do senso comum e que abordassem múltiplas visões a cerca do tema, caracterizando assim indícios de um pensamento complexo por parte do aluno. Utilizamos para tanto dois eixos: Ideias de Senso Comum e Quantidade de informação.

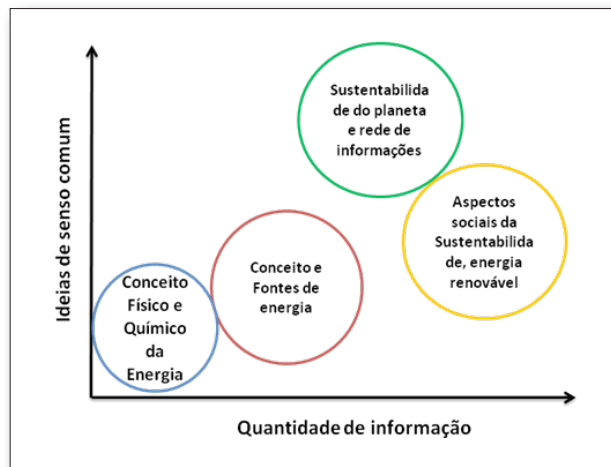


Gráfico 1. Conceções dos alunos durante o Levantamento Inicial.

Na segunda etapa do processo os alunos receberam textos científicos relacionados à energia (temas como entropia e sistemas dissipativos). Cada aluno teve como tarefa a leitura, interpretação e aplicação das ideias na explicação de sub-temas como Ecossistemas, Respiração, Fotossíntese e Fermentação. Cada um desses temas foi apresentado por um aluno mantendo-se a identificação de cores.

A partir de apresentações orais individuais e discussões posteriores, construímos o gráfico 2 no qual constam os perfis conceituais identificados nesse processo. Utilizamos dois eixos: Presença de conceitos científicos (levando-se em conta se o aluno conseguiu interpretar as informações presentes nos artigos e se houve ênfase em sua apresentação) e Capacidade de articulação das ideias (avaliando o aluno quanto a realização de associações entre sub-temas e disciplinas através de ideias mais sistêmicas).

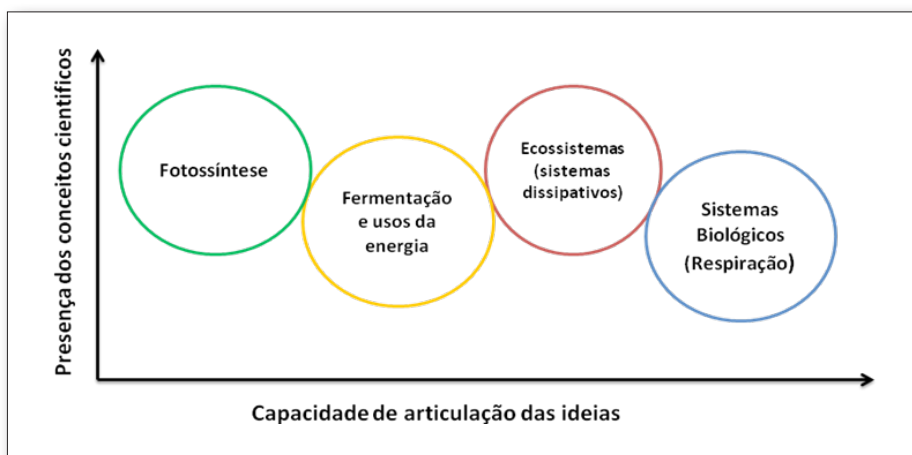


Gráfico 2. Classificação dos perfis conceituais durante a fase de Intervenção.

A fase de “Finalização” deste ciclo englobou a preparação e uma apresentação oral final do conteúdo tratado, considerada como um produto da disciplina. Esta apresentação foi realizada por todos os grupos de alunos da disciplina e teve a presença de outros professores e monitores orientadores. Percebemos que nesta fase o perfil dos alunos se manteve, apresentando as mesmas características apresentadas durante a fase de intervenção.

O aluno identificado com a cor verde se ateu aos conteúdos teóricos, equações químicas que regem a fotossíntese e o papel fenomenológico para os organismos que a realizam, deixando de buscar as relações com a complexa organização da biosfera e tópicos sobre sustentabilidade. O aluno identificado pela cor amarela preocupou-se essencialmente com a estrutura do trabalho e com a teoria envolvida com o evento da fermentação bem como com a funcionalidade deste processo para os organismos que o realizam e para o homem que deles se beneficiam.

Os alunos identificados pelas cores vermelho e azul mostraram articulações de ideias por meio de argumentos claros e cientificamente construídos e parecem ter percebido de forma mais sistêmica a temática proposta assim como suas relações com conteúdos de outras áreas do conhecimento. O sub-tema ecossistemas e a visão de sistemas dissipativos de energia foi relacionado com os tópicos de sustentabilidade de energia. O evento da respiração foi articulado com o de eficiência energética e importância de fenômenos energéticos para a sustentabilidade dos vários sistemas biológicos que formam o nosso planeta.

O gráfico 3 ilustra a situação dos alunos nessa fase final a cerca das habilidades de articulação das ideias com a presença dos conceitos científicos.

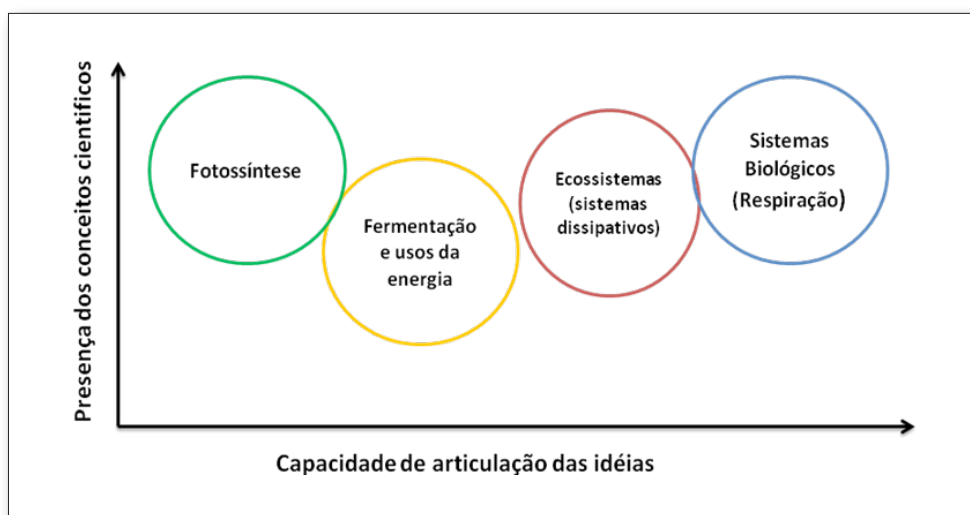


Gráfico 3 – Classificação dos perfis conceituais durante a fase de Finalização.

CONCLUSÕES

As interações didáticas entre professor, monitores e alunos permitiu estudar o processo de formação das ideias sobre o tema energia, assim como entender, sob o ponto de vista de perfis conceituais, como ocorreu o processo de ensino-aprendizagem. Os alunos foram motivados a observar seu próprio desenvolvimento cognitivo e a perceber esse processo contando com as discussões entre professor e monitores.

Em diferentes níveis, observamos que houve o exercício de criação de um pensamento complexo, refletido na capacidade de articular as ideias dentro de outros contextos. Alguns tiveram, a princípio, certa resistência ao pensamento articulado. No entanto, superaram essa resistência na medida em que estudaram e explanaram sobre assuntos relacionados a outras áreas do conhecimento, o que ocorreu principalmente com os alunos de cores azul e vermelho.

No entanto, ainda percebemos alguns traços de ideias de senso comum ou certa dificuldade em aprofundar as discussões tendo como eixo articulador os sistemas dissipativos, o que ocorreu respec-

tivamente com os alunos de cores verde e amarelo, Tais ocorrências estão de acordo com a noção de perfis conceituais que assume que as idéias alternativas nem sempre são abandonadas ao longo do processo de ensino, à medida que o educando entra em contato com idéias científicas, mas que convivem com as anteriores, desde que possam ser utilizadas em contextos próprios e convenientes.

A investigação desse processo nos mostrou que existem formas alternativas de se construir o conhecimento e que muito se difere de estratégias de ensino pautadas somente em aulas expositivas e memorização. Entendemos que o processo de criação do conhecimento por meio de interações construtivas, nas quais o aluno é um ser pensante, ativo e responsável pela sua formação intelectual, mostra-se mais eficiente à medida que proporciona e estimula o senso crítico e a formação cidadã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, Jr. Orlando. (2001) Mudanças conceituais (ou cognitivas) na educação em ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. *Ensaio*, 3 (1).
- Bachelard, G. (1984). *A Filosofia do Não; In: Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural.
- Fensham. Peter, J. Richard F. Gunstone, Richard T White. (1994). *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*. US: Routledge.
- Lôbo, Soraia Freaza. (2007) O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. *Ciência & Educação*, 14 (1): 89-100.
- Mortimer, E. F. (1992) Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudeza conceitual e perfil epistemológico. *Química Nova*, 15 (3): 242-249.
- Mortimer, E. F. (1995). Concepções atomistas dos estudantes. *Revista Química Nova na Escola*, n.1
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*- Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- Niedderer H., Goldberg, F. & Duit, R. (1991). Towards Learning Process Studies: A review of the Workshop on Research in Physics Learning, in R. Duit, F. Goldberg and H. Niedderer (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel: IPN, p. 10-28.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2): 211-227.