

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**Conceitos ecológicos integradores e sua relação com a
formação de um pensamento sistêmico por
licenciandos de Ciências Biológicas**

PALHACI, T.P.; CALDEIRA, A.M.D.A.

Conceitos ecológicos integradores e sua relação com a formação de um pensamento sistêmico por licenciandos de Ciências Biológicas

¹ Talitha Placido Palhaci - Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - tah_palhaci@yahoo.com.br

² Ana Maria de Andrade Caldeira - Profª Drª lotada no Departamento de Educação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- anacaldeira@fc.unesp.br

Resumo: Diante da atual crise do conhecimento em nossa sociedade, pesquisadores afirmam que a maioria dos problemas enfrentados pela população é ocasionada predominância de uma racionalidade unidirecional (Morin 2003), falta de conhecimento, assim como a falta de integração deste. O conhecimento biológico é extenso, altamente complexo, incompleto e geralmente pobremente estruturado (FISHER et al., 2001). Dentro da Biologia, a Ecologia trata de um conteúdo globalizante, sendo desse modo integradora de conhecimentos. O objeto de investigação da Semiótica é exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido (Santaella,2003). Para a Semiótica a estruturação do pensamento é feita através de relações triádicas. Diante disso, buscamos Investigar se os licenciandos de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual, estruturavam seu pensamento de modo sistêmico e se apresentavam concepções genuínas com relação a conceitos ecológicos integradores como sucessão e nicho ecológico. Pedimos aos licenciandos que justificassem o porquê de concordar ou discordar da seguinte assertiva: “Ocorrido um distúrbio natural ou antrópico, que exterminou o material genético, haverá sucessão ecológica de acordo com a possibilidade deste material vir de outras localidades”. Esperava-se que o nível de dificuldade de discussão da assertiva proposta fosse regredir com o passar dos anos do curso, entretanto observou-se que, independentemente do ano que estavam cursando, vários licenciandos apresentaram dificuldades em discutir o porquê ou relatar quais conceitos levaram à sua concordância ou discordância da assertiva apresentada, ou seja, não conseguiam expor/estruturar o pensamento que os levou a adotar determinada posição. Apontamos que as dificuldades encontradas devem-se, além da prevalência de um pensamento unidirecional, à preferência por uma exposição de conceitos memorizados e não à uma leitura atenta e reflexiva sobre a assertiva apresentada. Destacamos como essencial uma formação de professores que rompa com esse padrão de ensino/aprendizagem gerador desse pensamento unidirecional. Apontamos como fundamentais para isso, as discussões relacionadas à semiótica e à Epistemologia da Biologia.

INTRODUÇÃO

Os temas ambientais cada vez mais tem sido foco de debates e reflexões devido ao atual contexto de degradação constante do meio ambiente. Diante da maneira a qual os fenômenos naturais tem ocorrido como: enchentes em vários locais, secas em outros, terremotos, erupções vulcânicas, ciclones e tornados onde não existiam, torna-se claro que a vida na Terra esta em desequilíbrio. Muitos animais que se encontram em extinção, campos ainda férteis e produtivos que já estão secando, rios e lagos que estão sendo poluídos são características do consumo excessivo, ganância e irresponsabilidade do homem. Nessa disputa pelo conforto e riqueza o ser humano acaba por agredir a natureza de várias formas, sem considerar os efeitos catastróficos de seus atos insensatos. Assim, mediante a tal conjectura, os temas relacionados a conservação estão mais pensados e discutidos, além de uma maior concentração nas atividades ambientalistas.

Apesar do aumento dessas discussões e reflexões, muitas pessoas parecem ainda não se importar e não tomar atitudes com relação à problemática ambiental. Através de uma pesquisa realizada em Bauru, Palhaci (2011) constatou que muitos moradores da cidade parecem não apresentar uma percepção genuína de ambiente natural, fato que pode ser justificado pelo contexto atual de modernidade, no qual é escasso o contato de muitas pessoas com um ambiente natural e diante disso, muitos indivíduos constroem uma percepção de ambiente natural através de intermediários, ou seja, somente por meio de aulas, livros, revistas ou televisão – o que é denominando pela semiótica de construção de signos degenerados.

Se levarmos em conta que uma construção simbólica só é frutífera quando se aceita uma questão ou um problema, podemos inferir que possivelmente muitas pessoas que não apresentam uma percepção genuína de meio ambiente natural, conseqüentemente não apresentam atitudes conservacionistas com relação a esse ambiente por não valorizá-lo e não considerar a degradação ambiental um problema.

Para Miller (2007), as principais causas dos problemas ambientais são o crescimento da população, o desperdício de recursos, a pobreza, a falta de valorização do capital natural da Terra e a ignorância sobre o funcionamento do planeta. Para ele, o conhecimento científico de como a Terra funciona e se mantém é o ponto principal para aprender a viver de modo mais sustentável.

Ricklefs (2003) também defende a necessidade do conhecimento ao afirmar que apenas a compreensão da Ecologia não irá resolver nossos problemas ambientais em todas as dimensões, sejam elas políticas, econômicas ou sociais; entretanto, à medida que a necessidade de um manejo global dos sistemas naturais aumente, esses sucessos dependerão da nossa compreensão (que depende do conhecimento dos princípios da Ecologia) de sua estrutura e de seu funcionamento.

Nesse mesmo sentido, Begon e colaboradores (2007) relatam que tem-se poluído o solo e a água, destruído-se grandes áreas de diversos ambientes naturais, sobre explorado os recursos naturais, transportado-se espécies ao redor do mundo, o que acarreta conseqüências negativas para os ecossistemas nativos e coloca em risco de extinção muitas espécies. Segundo eles, o entendimento da extensão dos

problemas que enfrentamos e dos meios de que dispomos para agir contra os mesmos e solucioná-los depende completamente da correta compreensão dos fundamentos ecológicos (BEGON et al.,2007).

Indo ao encontro desse mesmo pensamento, Enrique Leff (2007) afirma que a crise ambiental é uma crise da razão, pois problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas de conhecimento. Diante disso, surgem implicações para toda política ambiental, que deve passar por uma política do conhecimento, e para a educação

Para Morin (2003), a especialização abstrai, ou seja, retira um objeto de seu contexto e de sua totalidade, rejeitando suas ligações e intercomunicações com seu ambiente, o introduz no compartimento da disciplina, cujas fronteiras destroem arbitrariamente a sistematicidade (relação da parte com o todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos.

O conhecimento deve utilizar a abstração, entretanto buscando organizar-se com referência ao contexto, pois a compreensão de dados particulares exige a ativação da inteligência geral e a mobilização de conhecimentos conjuntos. O autor coloca como problema universal para todo cidadão como adquirir a possibilidade de articular e organizar as informações sobre o mundo, enfatizando que para organizá-las faz-se necessária uma reforma do pensamento (MORIN, 2003).

Assim como Leff (2007) e Morin (2003), também criticamos o pensamento unidirecional predominante na atualidade e acreditamos que o mesmo esta relacionado as causas da crise ambiental. O primeiro autor defende o desenvolvimento de um saber ambiental, de uma nova postura epistemológica que não busque um saber unidirecional, mas sim que proponham encontro de saberes e experiências de atores sociais como populações tradicionais, movimentos e grupos sociais que são reconhecidos como bases da construção de uma racionalidade ambiental. Já o segundo afirma que no pensamento unidirecional a inteligência parcelada unidimensionaliza o multidimensional, eliminando desse modo todas as possibilidades de compreensão e de reflexão, acabando também com todas as possibilidades de um juízo corretivo ou de uma visão a longo prazo por parte das pessoas. Devido à incapacidade de visualizar o contexto e a complexidade planetária, essa inteligência cega se torna inconsciente e irresponsável.

Esse predomínio da formação de um pensamento unidirecional pode ser justificado, parcialmente pela preponderância de aulas expositivas no Ensino de Biologia, populares por serem um recurso econômico, onde só o professor fala e tenta garantir o domínio da sala para que os alunos não se manifestem.

Para quebrar com esse paradigma de pensamento, Leff (2007) propõe uma implementação de uma estratégia ambiental de desenvolvimento necessita de uma transformação e enriquecimento de diversos conceitos teóricos de diferentes campos científicos, assim como a produção de conceitos práticos interdisciplinares. Desse modo, propõe um saber ambiental se configura como um novo campo epistemológico no qual se desenvolvem bases conceituais e metodológicas para uma análise da realidade complexa na qual se articulam processos de ordem física, biológica, social e cultural. Esse saber orienta-se através de uma perspectiva construtivista que fundamenta, analisa e promove processos de transição para viabilização uma nova racionalidade social que “incorpore as condições ecológicas e sociais de um desenvolvimento equitativo, sustentável e duradouro” (LEFF, 2007, p.112).

É nessa conjuntura que se insere a educação ambiental, que segundo Cascino (1999), não contém uma especificidade isolada e desconectada. O autor coloca que não devemos considerá-la como uma construção teórica fechada/acabada, mas sim compreendermos sua inserção prática e sua existência condicionada ao fazer e ao interferir. Desse modo verificaremos sua condição eminentemente interdisciplinar, construída na interseção de matrizes teórico-disciplinares, combinadas em leituras interessadas em novas construções pedagógicas/didáticas/escolares.

A construção de uma nova educação, considerando as graves e urgentes questões ambientais, é uma empreitada inadiável. O fato da condição de existência da educação ambiental para a prática, juntamente com esta interdisciplinaridade incondicional impõe ao nosso cotidiano diferentes olhares. Considerada esta prática, a formação de professores deve ser radicalmente repensada, sendo que a redimensionalização de sua atuação, seu ambiente de trabalho e as interfaces desses com o ambiente externo a sala de aula, aos alunos e à comunidade escolar como um todo (CASCINO, 1999).

Pontuada tais questões é visível a necessidade de uma reconstrução não só de uma educação em nível formal, mas também em nível informal; levando em conta os princípios interdisciplinares da educação ambiental, além de suas características de inovação e revolução, para a transformação e condução de uma nova racionalidade ambiental na qual o ser humano se considere como inerente ao meio ambiente e passe a adotar condutas para um desenvolvimento sustentável, equitativo e duradouro.

Apesar de muito se discutir a importância do conhecimento e a necessidade de uma Educação Ambiental que priorize esse desenvolvimento equitativo, sustentável e duradouro, muitas correntes relacionadas a essa temática tem se mostrado prioritariamente políticas. Não quero dizer, de modo algum, que a política é alheia a essa questão, entretanto parece-me que os sujeitos humanos e o ambiente, núcleos da problemática, estão sendo colocados de lado. Para isso, nos voltamos para a Semiótica e seus recursos para a elucidação da problemática ambiental.

Para Peirce, o objeto da semiótica – os signos – pertence ao universo fenomênico e só é alcançado em suas manifestações empíricas. À Semiótica que Peirce se propõe a elaborar preocupam os caracteres comum de todos os signos, determinando os traços gerais da conduta dos seres inteligentes que são capazes de aprender com a experiência (SILVEIRA, 2007).

Caberá a Semiótica observar o fenômeno que se deseja estudar, propor sob a forma de uma figura imaginária, denominada por Peirce de Diagrama, um conjunto de relações que espera melhor representar aquele fenômeno e desse modo antecipar a maneira de proceder, seguindo passo a passo as indicações contidas na figura, alcanças efetivamente, em seus exemplares concretos, a intenção pretendida com o fenômeno. “Representar o real e atura sobre ele no futuro, quando a ocasião permitir são para Peirce dois aspectos inseparáveis do conhecimento e do pensamento (SILVEIRA, 2007, p.23).

Andrade e colaboradores (2008) inferem que a forma fragmentada pela qual a Biologia é apresentada, tanto no Ensino Médio como nos cursos de graduação, seja uma reprodução das linhas de pesquisa que foram se consolidando ao longo do desenvolvimento das Ciências Biológicas. Na pesquisa, em um determinado momento histórico, essa fragmentação permitiu a especificidade e o aprofundamento de determinados conhecimentos, entretanto, mesmo na pesquisa, existe hoje uma busca por uma forma interdisciplinar para estudar os fenômenos complexos. Essa interdisciplinaridade deve estar ainda em maior evidência no contexto escolar visando auxiliar a produção de um conhecimento integrado pelos alunos (ANDRADE, et. al, 2008).

Como o conhecimento escolar apresenta características próprias, para estudar-se as estratégias, conceitos e métodos de uma Ciência, deve-se pensar em como realizar uma transposição didática adequada. Para tanto, defendem que um ponto a ser considerado como fundamental para uma mudança na compreensão do conhecimento biológico é a inserção de discussões epistemológicas na formação de professores de Biologia e Ciências (ANDRADE, et. al, 2008).

Defendem ainda a apresentação do conhecimento biológico pautado em um sistema triádico de hierarquia como proposta didática para discutir os conceitos referentes à Biologia de maneira mais integrada. Segundo as pesquisadoras, “a noção de interação – fenômeno presente nos e entre os diferentes níveis de organização dos seres vivos abordados pela Biologia – evidencia-se como conceito central para a integração dos diferentes níveis de organização biológica abordados no Ensino” (ANDRADE, et. al, 2008, p.32).

Objetivo

Diante da problemática brevemente discutida anteriormente, buscamos Investigar se os licenciandos de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual, estruturavam seu pensamento de modo sistêmico e se apresentavam concepções genuínas com relação a conceitos ecológicos integradores como sucessão e nicho ecológico. Pedimos aos licenciandos que justificassem o porquê de concordar ou discordar da seguinte assertiva: “Ocorrido um distúrbio natural ou antrópico, que exterminou o material genético, haverá sucessão ecológica de acordo com a possibilidade deste material vir de outras localidades”

Metodologia da pesquisa

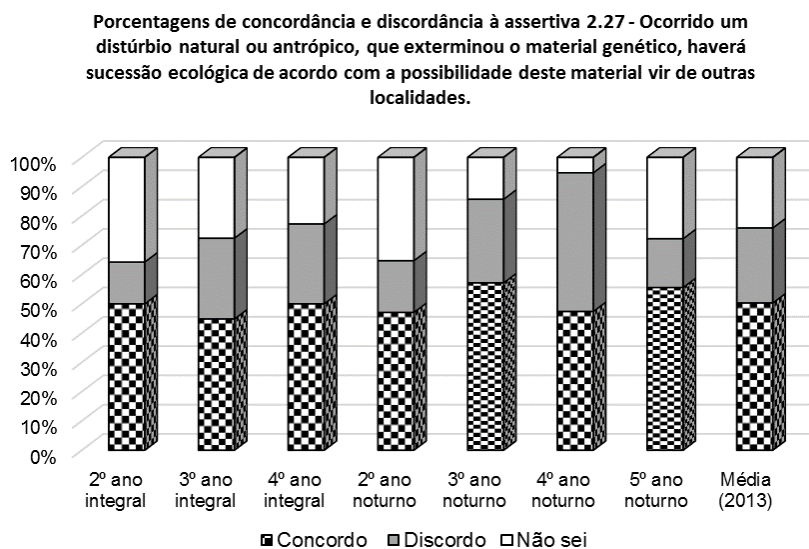
Durante o ano de 2013, um questionário contendo diversas assertivas relacionadas ao conhecimento biológico foi aplicado para as seguintes turmas de uma Universidade Estadual: período integral - 2º ano (14 alunos), 3º ano (29 alunos) e 4º ano (22 alunos); período noturno - 2º ano (17 alunos), 3º ano (14 alunos), 4º ano (19 alunos) e 5º ano (18 alunos), totalizando 133 graduandos que participaram da pesquisa. Ressaltamos que todos esses alunos assinaram termo de compromisso e responsabilidades antes de participar da pesquisa.

Nesse trabalho apresentamos uma análise das respostas indicando o posicionamento (concordância ou discordância) dos alunos participantes com relação à assertiva 2.27: “Ocorrido um distúrbio natural ou antrópico, que o exterminou o material genético, haverá sucessão ecológica de acordo com a possibilidade deste material vir de outras localidades”.

Primeiramente verificamos as porcentagens de alunos que concordaram, discordaram ou não comentaram sobre a assertiva. Posteriormente dividimos as respostas dos participantes em três categorias: Na primeira dessas categorias entraram as respostas “não sei” ou então as respostas as quais os participantes afirmavam concordar ou discordar da assertiva, mas não justificavam a posição adotada. Na segunda categoria entraram as respostas as quais os participantes tentaram elaborar um pensamento mas não chegaram a concluir. Já na terceira categoria entraram as respostas as quais os participantes elaboraram e concluíram um pensamento.

Resultados e discussões

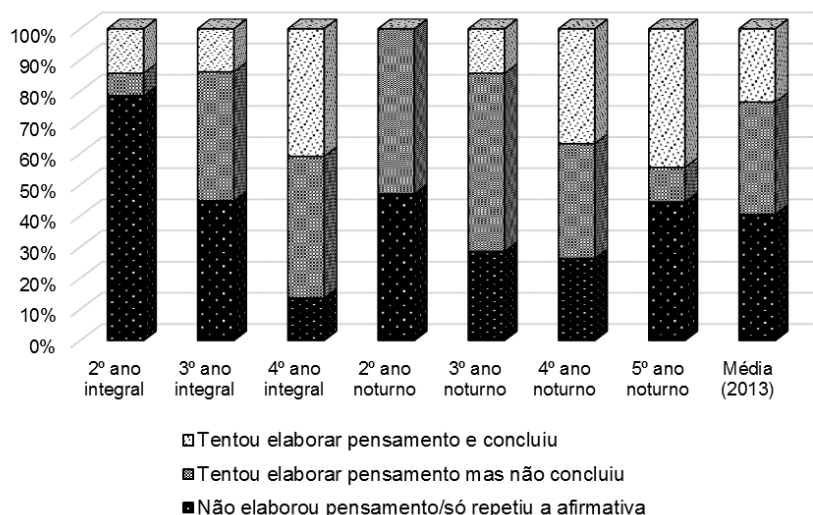
No gráfico 01 a seguir constam as porcentagens referentes aos indivíduos participantes da pesquisa que concordaram, discordaram ou ainda não se posicionaram diante da assertiva apresentada:



Verificamos que nas turmas do 2º, 3º e 4º ano integral e 2º, 3º, e 5º ano noturno, as porcentagens de concordância com a assertiva foram maiores que as porcentagens de discordância. Somente no 4º ano noturno a porcentagem de concordância e discordância foi igual (47,37%). As turmas com maior porcentagem de respostas “não sei” ou ausência de respostas (35,29%) foram os 2º anos integral e noturno. Já a turma que apresentou a maior porcentagem de concordância (57,14%) foi o 3º ano noturno.

No gráfico 02 a seguir constam as porcentagens referentes as categorias de pensamento 01, 02 e 03 as quais se encaixaram as respostas participantes da pesquisa.

Divisão de categorias de pensamento referente às respostas à assertiva 2.27 - Ocorrido um distúrbio natural ou antrópico, que exterminou o material genético, haverá sucessão ecológica de acordo com a possibilidade deste material vir de outras localidades



Verificamos que as turmas com maiores porcentagens de participantes que não elaboraram pensamento ou somente repetiram a afirmativa foram a do 2º ano integral (78,57%) seguida do 2º ano noturno (47,06%) e do 5º ano noturno (44,44%). Já as turmas com maiores porcentagens de participantes que tentaram elaborar um pensamento e concluíram foram o a do 5º ano noturno (44,44%) seguida do 4º ano integral (40,91%) e 4º ano noturno (36,84%). Já a turma com maior porcentagens de participantes que tentaram elaborar um pensamento mas não concluíram foi a do 3º ano noturno (57,14%).

Respostas categoria 01:

“Não sei responder” (Indivíduo 52 – 2º ano integral).

“Imparcial, não sei se compreendi a afirmação” (Indivíduo 14 – 3º ano integral).

“Não entendi” (Indivíduo 45 – 4º ano integral).

“Discordo” (Indivíduo 76 - 2º ano noturno).

“Concordo” (Indivíduo 85 - 3º ano noturno).

“Não. Repovoamento” (Indivíduo 123 - 4º ano noturno).

“Correto” (Indivíduo 108 - 5º ano noturno).

As citações anteriores entraram nessa categoria (01) pois os participantes que responderam dessa maneira ou não sabiam discorrer sobre a assertiva apresentava ou somente afirmaram concordar ou discordar, mas não justificaram o seu posicionamento.

Respostas categoria 02:

“Discordo, se o material vier de outras localidades não será o mesmo” (Indivíduo 53 - 2º ano integral).

“Discordo, no ambiente onde ocorreu o distúrbio não poderá haver sucessão ecológica” (Indivíduo 5 - 3º ano integral).

“Concordo, espécies pioneiras que tenham a possibilidade e capacidade poderá ali se manter” (Indivíduo 30 - 4º ano integral).

“Concordo, pois esses materiais pode vir e ir evoluindo assim repovoando o ambiente” (Indivíduo 67 - 2º ano noturno).

“Concordo, desde que exista algum material genético, este, tende a evoluir” (Indivíduo 91 - 3º ano noturno).

“Discordo, não ocorrerá sucessão ecológica se o material genético depende diretamente do ambiente que sofreu alteração” (Indivíduo 127 - 4º ano noturno).

“Discordo. A sucessão ocorrerá a partir de outros materiais genéticos, não sendo dependente do extinto” (Indivíduo 113 - 5º ano noturno).

Nas citações anteriores (categoria 02) é possível observar que os participantes expõem um pensamento inicial mas não chegam a concluí-lo, como por exemplo o indivíduo 53 que não justifica porque o material que vier de outras localidades não será o mesmo, ou então o indivíduo 113 que afirma que a sucessão irá ocorrer a partir de outros materiais genéticos mas não justifica como ou de onde virá esse material.

Respostas categoria 03:

“Conceito de distúrbio antrópico, material genético, sucessão ecológica. Concordo, o material pode se transportar por meios naturais” (Indivíduo55 - 2º ano integral)

“Concordo. Sem seres vivos no local, a sucessão ocorre conforme as sementes chegam, conforme surgem esporos e animais” (Indivíduo 9 - 3º ano integral).

“Concordo, com certeza há possibilidade, dispersão de sementes e o deslocamento (migrações de certos animais) possibilitam isso” (Indivíduo 39 - 4º ano integral).

“Concordo, desde que exista material genético, independente de onde venha, a evolução continua” (Indivíduo 93 - 3º ano noturno).

“Concordo. As áreas ao entorno podem desempenhar um papel atrativo e uma dispersão anemocórica melhor sucedida” (Indivíduo 120 - 4º ano noturno).

“Discordo, a sucessão ocorrerá a partir de outros indivíduos que habitem o local ou locais próximos” (Indivíduo 112 - 5º ano noturno).

Nas citações que entraram nessa última categoria (03) já observamos uma melhor elaboração de pensamento, como o indivíduo 55 que justifica sua concordância com o fato de que o material pode se transportar por meios naturais; o mesmo caso ocorre com o indivíduo 9 que justifica a chegada desse material por sementes, esporos ou animais; também com o indivíduo 39 que baseia sua concordância no fato da possibilidade de ocorrerem migrações; e com o indivíduo 120 que justifica a chegada do material por dispersão anemocórica.

Considerações finais

Foi possível observar que o pior desempenho foi o dos segundos anos dos períodos integral e noturno, visto que nessas turmas foram encontradas as maiores porcentagens de respostas “não sei” ou ausência de respostas. Além disso, verificamos que as turmas com maiores porcentagens de participantes que não elaboraram pensamento ou somente repetiram a afirmativa foram a do 2º ano integral (78,57%) seguida do 2º ano noturno (47,06%). Percebemos também que o desempenho dos alunos foi melhorando conforme foi aumentando o nível da graduação, sendo que os alunos dos últimos anos se saíram melhor. Isso indica que durante a graduação os alunos melhoram sua capacidade de formalizar um pensamento. Entretanto a pesquisadora ainda considera as respostas bem pobres no que concerne a apresentação de conceitos, ainda que demonstrassem um pensamento bem elaborado. Além disso, muitos alunos não responderam ou comentaram nada sobre a afirmativa apresentada, o que é considerado um fator negativo, visto que esses alunos se encontram em um curso de licenciatura plena em Ciências Biológicas e estão estudando para serem professores. Defendemos que isso pode ser explicado pela falta de concepções genuínas de conceitos ecológicos, o que envolve a necessidade de muitas mudanças no conceito educacional como alterações nos currículos e alterações no modo como as aulas são ministradas, incrementando visitas a jardim botânico e outras aulas em ambientes naturais.

ANDRADE, M.A.B.S.; BRANDO, F.D.R.; MEGLHIORATTI, F.A.; JUSTINA, L.A.D.; CALDEIRA, A.M.D.A. (2008). Epistemologia da Biologia: uma proposta didática para o

Ensino de Biologia. ARAÚJO, E.S.N.N.D.; CALUZI, J.J.; CALDEIRA, A.M.D.A. (org). *Educação para Ciência 9 – Práticas Integradas para o Ensino de Biologia*. São Paulo: Escrituras. pág.13-36.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. (2008). *Ecologia: de Indivíduos A Ecosistemas*. Brasil: Editora Artmed. 4ª ed..

CASCINO, F. (1999). *Educação Ambiental: princípio, história e formação de professores*. São Paulo: Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

FISHER, K.M. Introduction. (2001). In: FISHER, K.M.; WANDERSEE, J.H.; MOODY, D.E. *Mapping Biology Knowledge*. Science & Technology Education Library. Kluwer Academic Publishers. vol.11.

LEFF, E. (2007). *Epistemologia Ambiental*. São Paulo, Cortez.

MILLER, G.T. (2007). *Ciência Ambiental*. São Paulo: Cengage Learning. 1. ed.

MORIN, E. (2003). A necessidade de um pensamento complexo. In: MENDES, C. (org.). *Representação e Complexidade*. Rio de Janeiro: Garamond Ltda. pág.69-78.

PALHACI, T.P. (2011). Relações de conhecimentos construídas sobre o Cerrado e suas influências na conservação ambiental. 2011f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru.

RICKLEFS, R. E. (2003). *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

SANTAELLA, L. (2003). *O que é Semiótica - Coleção Primeiros Passos*. Brasiliense.

SILVEIRA, L.F.B.D. (2007). *Curso de Semiótica Geral*. São Paulo: Quartier Latin.