

Concepção de professores sobre Biodiversidade e Alfabetização Científica

Conception of teachers on Biodiversity and Scientific Literacy

Ana Claudia Cazarotti

FFCLRP - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto
anacazarotti@hotmail.com

Marcelo Tadeu Motokane

FFCLRP - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto
mtmotokane@ffclrp.usp.br

Resumo

O ensino de ciências pautado na alfabetização científica almeja permitir que os alunos tenham capacidade de entender, discutir e compreender fenômenos científicos, naturais e tecnológicos como parte de seu mundo, garantindo autonomia para atuação como cidadão ativo nas discussões sociais. Este trabalho pretende expor a visão de biodiversidade e alfabetização científica. Para isso, estes professores responderam a um questionário via email que posteriormente foi transposto em dados. Percebemos que a concepção de alfabetização científica foi bastante abrangente e diverso entre os professores sujeitos desta pesquisa. Já em relação ao conceito de Biodiversidade, as ideias que os professores apresentam são mais semelhantes uma entre eles uma vez que todos apresentam pelo menos um aspecto comum. Olhar o tema biodiversidade como tema possível para promover alfabetização científica é dar oportunidade de melhorar a capacidade dos cidadãos nos problema que os afetam, um deles é a crise ambiental que atualmente muitos países enfrentam.

Palavras chave: Alfabetização Científica, Ensino de Ciências e Biodiversidade.

Abstract

The science education based on scientific literacy aims to enable students to have the ability to understand and discuss scientific, natural and technological phenomena as part of their world, guaranteeing autonomy to act as active citizens in social discussions. This paper aims to show the vision of biodiversity and scientific literacy. For this, some teachers responded to a questionnaire. It's possible to realize that the conception of scientific literacy was quite comprehensive and diverse among teachers, subject of the research. Related to the concept of biodiversity, the ideas the teachers have are more like one of them once they all have at least one aspect in common. Looking of biodiversity as a possible theme to promote scientific literacy is to provide opportunity to improve the ability of citizens to deal with the problems that affect them one of them is the environmental crisis that many countries are currently facing.

Key words: Scientific Literacy, Teaching Sciences and Biodiversity.

Uma breve contextualização do ensino de ciências

Em nossa sociedade, existe um pensamento que está especialmente difundido pelos meios de comunicações populares que tudo pode ser resolvido por meio da ciência e da tecnologia e o que é produzido pelos cientistas são verdades absolutas e irrevogáveis. Embora a ciência já tenha produzido grandes avanços em nossa sociedade, é preciso nos apropriarmos de conhecimento científico, buscando um pensar crítico sobre o que nos é imposto e assim termos condições de tomar decisões que orientarão nossas vidas (MORTIMER e SANTOS, 2002).

Nesta perspectiva a escola assume o papel de desenvolver nos alunos, de maneira contínua a percepção e o senso crítico na tomada de decisões coerentes e conscientes perante a sociedade, para questões que envolvam Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. (FOUREZ, 1995; MORTIMER e SANTOS, 2002; CARVALHO, 2008).

Uma das maneiras que acreditamos ser possível proporcionar aos alunos a habilidade de ser autor de sua opinião no meio social é por meio da Alfabetização Científica, que deve auxiliar o aluno a ser o autor da construção do conhecimento, suscitando suas habilidades e atitudes pessoais que devem ser construídas de acordo com a história de vida de cada aluno. Pautada nas ideias de educação de Paulo Freire, Lúcia Helena Sasseron (2008) define em sua tese o que é Alfabetização Científica:

“... usaremos o termo “alfabetização científica” para designar... um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (pág.12, 2008).”

Cachapuz e colaboradores (2005) colocam que ao idealizarmos um ensino que vise a Alfabetização Científica (AC), não se almeja apenas formar futuros cientistas, mas, sim permitir que os alunos tenham capacidade de entender, discutir e compreender fenômenos científicos, naturais e tecnológicos como parte de seu mundo, pois de acordo com estes autores, a ciência denota uma cultura própria com regras, valores e linguagens peculiares que devem ser absorvidas pelos alunos nas salas de aulas.

Neste sentido, a inserção da AC no currículo escolar deve contribuir para a introdução do aluno à cultura científica, evitando a fragmentação do conhecimento das áreas do saber, trabalhando numa perspectiva de elaboração de conceitos científicos mais coerentes e relevantes para o cotidiano dos alunos (VERSUTI-STOQUE, 2011). Contudo, sabemos que a Alfabetização Científica não pode ser conquistada apenas nas aulas de ciências, mas, sim nas várias situações que o aluno irá passar em sua vida (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001), caracterizando tal processo como a própria ciência por ser um processo contínuo e sempre sujeito a modificações como afirma Sasseron (2008).

Interações Discursivas e Indicadores de Alfabetização Científica

Diversos autores como Sasseron (2008), Jiménez-Aleixandre e Diaz De Bustamante (2003) e Lemke (1997) entre outros, discutiram a importância da definição de indicadores da

Alfabetização Científica para avaliar a eficiência das interações discursivas produzidas nas aulas de ciências. Estes estudos caracterizam e delimitam o discurso argumentativo dos alunos e sugere que estes discursos favoreçam o ensino-aprendizagem de ciências e condizem com a produção do conhecimento científico.

Versuti-Stoque (2011, p. 16) coloca que “*o registro destas interações discursivas representa uma possibilidade de compreender o que tais interações nos dizem sobre o processo de Alfabetização Científica*”. Ela aponta que há diversas formas discursivas presentes na sala de aula que podem expressar como está se desenvolvendo o processo de AC, portanto, é fundamental considerarmos a linguagem adotada por alunos e professores quando estes desenvolvem uma discussão sobre ciências. Esta linguagem poder ser tanto a oral quanto a escrita.

A linguagem é parte importante deste processo de produção do conhecimento científico e por isso professores e alunos precisam entrar em contato com práticas discursivas características da ciência (Mortimer *et al.* 1998). Considerar a importância da linguagem para o ensino de ciências é valorizar não apenas os produtos da ciência, focando nos conceitos e resultados, mas também o processo de resolução dos problemas, trabalhando os níveis epistemológicos e metacognitivos.

Neste sentido, Driver e Newton (1997) afirmam que a argumentação é um meio adotado para conferir qualidade aos discursos da comunidade científica e essencial no processo de ensino de ciências, uma vez que tenha como objetivo aproximar os alunos da cultura científica. Os autores postulam como indicadores de alfabetização Científica a capacidade dos alunos resolverem problemas utilizando diversas ferramentas científicas, que constituam explicações que relacionem as hipóteses levantadas com os testes realizados e com os resultados que se quer encontrar.

Sasseron (2008) apresenta indicadores de AC que fornecem evidências sobre como o processo de Alfabetização Científica se desenvolve entre os alunos do ensino fundamental. A autora traz instrumentos usados para entender como ocorre AC: os chamados “Eixos Estruturantes” e “Indicadores de Alfabetização Científica”.

São três, os eixos estruturantes que a autora classifica como capazes de fornecer bases suficientes e necessárias a serem consideradas para a construção e planejamento de aulas que visem a AC:

1. O primeiro destes eixos refere-se “*a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*”.
2. O segundo atenta para “*a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*”.
3. O terceiro eixo aponta “*o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*”.

Para Sasseron (2008) as propostas didáticas que contemplarem estes eixos serão capazes de promover AC, despertando nos alunos destrezas e habilidades que podem ser usadas em diversos contextos e não somente em sala de aula:

“Em nossa concepção, as propostas didáticas que surgirem respeitando estes três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento sobre estes fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento. Além disso, ao considerar

os três eixos estruturantes da AC, devemos encontrar evidências de como se desenvolve a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele. (2008, p. 65)."

Sendo Assim, os Indicadores de Alfabetização Científica definidos pela autora têm a função de mostrar se e como as habilidades propostas pelos três eixos estruturantes estão sendo trabalhadas nas aulas de ciências. Os primeiros indicadores estão ligados aos dados empíricos e se resumem em: seriação de informações; organização de informações; classificação de informações. Outros indicadores estão relacionados à estruturação do pensamento e são eles: o raciocínio lógico e o raciocínio proporcional. A autora apresenta também como indicadores: o levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação. Segundo Sasseron (2008) quando se constrói uma ideia bem estruturada com os indicadores acima é possível fazer afirmações que mostrarão relações entre eles, o que irá provocar um último indicador importante para o desenvolvimento da AC que ela chama de: construção de um modelo explicativo, que é a capacidade de tornar claro o que se compreendeu do problema investigado e visualizar as relações que se pode fazer com o conhecimento adquirido e o cotidiano.

Significado e definição de biodiversidade

O termo biodiversidade foi criado por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson durante a organização do *National Forum on BioDiversity*, entre 21 e 24 de setembro de 1986 pelo *National Academy of Sciences* e o *Smithsonian Institution*. Logo após, o termo passou imediatamente a ser usado em larga escala. (OLIVEIRA, 2005 e MOTOKANE, 2005). Na conferência mundial sobre meio ambiente (ECO-92) promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro, tal palavra teve seu uso amplificado para outros contextos como o social, político, econômico etc, popularizando seu uso com a aprovação da Convenção sobre a Diversidade Biológica ainda nesta conferência. (OLIVEIRA, 2005, LÉVÊQUE, 1999 e MOTOKANE, 2005).

Parafraseando Lévêque (1999) na busca por definir biodiversidade podemos citar um trecho de uma de suas obras quando ele lança a pergunta: Que é biodiversidade? E assim inicia sua resposta:

“Para alguns, o termo biodiversidade é um cesto vazio, no qual cada um coloca o que quer. Para outros, é um conceito tão global que refere-se aos numerosos aspectos da diversidade da vida, compreendidos os usos que são feitos pela sociedade humana.”(1999, pág.13).”

Este autor coloca que biodiversidade é uma contração de diversidade biológica e a define em suas palavras a partir do documento citado no parágrafo anterior como *“constituída pelo conjunto de seres vivos, pelo seu material genético e pelos complexos ecológicos dos quais ele fazem parte”*. (pág. 14).

A popularização do termo aconteceu depois do uso da expressão biodiversidade pela mídia que atinge a população em massa. Neste momento o termo começa a fazer parte do senso comum e mesmo as pessoas que não atuam na área das ciências passam a fazer uso da palavra biodiversidade. É claro que a escola básica não fica ausente a este processo, passa a inserir este conceito em sua prática (OLIVEIRA, 2005).

Metodologia

Os sujeitos da pesquisa foram 4 professores atuantes na escola pública de um município da diretoria de Ensino de Ribeirão Preto estado de São Paulo, Brasil caracterizados pelo quadro abaixo:

Sujeito	Graduação	Pós-Graduação	Anos que leciona Ciências/Biologia	Faixa etária que atua
1	Ciências Biológicas	Lato Sensu em Ensino de Ciências	7 meses	12 a 18 anos
2	Ciências Biológicas	Mestrado e Doutorado em Ecologia	14 anos	11 a 15 anos
3	Bacharel em Ciências Biológicas, Licenciatura em Biologia, Química e Ciências e Pedagogia	Mestrado em Entomologia	20 anos	10 a 17 anos
4	Ciências Biológicas	Latu Sensu em Citologia Esfoliativa	4 anos	11 a 18 anos

Tabela 1: Dados dos professores entrevistados.

Estes foram entrevistados por meio de questionário respondido via email sobre de os dados pessoais a respeito de sua profissão, sobre qual perspectiva cada um possui em relação à Alfabetização Científica e sobre o ensino de Biodiversidade.

Posteriormente as entrevistas foram organizadas em tabela e analisadas na tentativa de avaliarmos qual o perfil de cada professor investigado, e sua concepção de Alfabetização Científica e Biodiversidade.

Por fim discutimos uma relação entre Alfabetização Científica e Biodiversidade.

Resultados e Discussão

Encontramos o conceito de Alfabetização Científica que cada professor entrevistado apresenta, veja a tabela a seguir:

Sujeito	Concepções de AC	Trechos da entrevista
1	Metodologia Científica	"... Alfabetização Científica se refere à linguagem e metodologia científica, muitas vezes incompreendida por pessoas que não são da área (pesquisadores, etc.). Alfabetizar cientificamente os alunos significa ensiná-los as linguagens da ciência, a forma como a ciência é construída e divulgada."
2	Metodologia para a popularização do Conhecimento Científico	"... é popularizar o conhecimento científico, compreender que ele está no cotidiano e ajuda a resolver questões do dia-a-dia."
3	Metodologia que permite compreensão da Natureza da Ciência	"... é que a alfabetização científica é um entendimento dos conceitos e algum grau de compreensão sobre a natureza da ciência e suas dimensões sociais e históricas. Em outras palavras, a alfabetização científica busca fazer com que o aluno estabeleça relações entre um problema que será investigado e as construções mentais que ele faz para entendê-lo, numa perspectiva social e histórica porque o mundo está sempre em transformação e novas tecnologias não param de surgir."
4	Metodologia para alfabetizar	"... é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de

	aplicabilidade."
--	------------------

Tabela 2: Concepções dos professores sobre Alfabetização Científica.

Esses dados nos mostra como ainda é bastante diverso o sentido de Alfabetização Científica para os professores atuantes em nosso ensino. Para cada professor há um significado bastante diferente que vai desde “metodologia científica” até “metodologia para alfabetizar” até “popularização do conhecimento científico”.

Temos ainda as concepções de biodiversidade de cada professor entrevistado. Isso nos remete a perceber elementos de sua formação profissional e como cada um se apropriou deste conceito relativamente recente em nosso ensino. Veja a tabela a seguir que evidencia tais dados:

Sujeito	Concepções de BD	Trechos da entrevista
1	Diversidade de espécies e Diversidade genética	“... contextualizando com a diversidade humana (desde fenótipos até grupos sociais) e posteriormente relacionando essa diversidade existente entre a espécie humana com a existência de diversidade de espécies, de animais, plantas e de todos os seres vivos.”
2	Diversidade de espécies	"... Pedi para os alunos fazerem uma lista de espécies vegetais e animais que eles conhecem. Depois, somaria o total de espécies elencadas. Após isso, falaria sobre o total de espécies descritas pela Ciência e o que ainda há para descobrir."
3	Diversidade de espécies e Diversidade de ambientes	"... outro dia eu precisava passar informações sobre os principais ecossistemas brasileiros, inclusive a biodiversidade vegetal e animal deles... Então eu fiz uma pesquisa num livro paradidático – “Era verde? – Ecossistemas brasileiros ameaçados “e com dados deste livro nós preenchemos uma tabela em aula, depois instruí os alunos a colorirem os ecossistemas no mapa do Brasil...”
4	Diversidade de ambientes	“... a importância do estudo da biodiversidade para posterior preservação de um... local... e os fatores que colocam em risco a biodiversidade... para demonstrar a biodiversidade de alguns Biomas Brasileiros.”

Tabela 3: Concepções dos professores sobre Biodiversidade.

O termo Biodiversidade se revela mais comum na compreensão dos professores. Podemos perceber que a diversidade de espécies é quase unânime em suas falas enquanto a diversidade genética aparece em apenas um professor e ainda encontramos a concepção de diversidade de ambiente.

Conclusão

Portanto, neste trabalho procuramos destacar a Biodiversidade como um tema relevante para o ensino de ciências pautado na Alfabetização Científica. Para isso buscamos observar qual a concepção dos professores destes dois conceitos.

Segundo Gómez e Bernat (2011) vemos instalado em nosso planeta uma crise ambiental e uma crescente perda da biodiversidade global. Os professores de ciências e biologia enfrentam um problema complexo na busca de relacionar a variedade de aspectos que a perda da biodiversidade implica: ideológicos, científicos, econômicos, políticos etc.

Neste cenário a Alfabetização Científica nos traz a necessidade de educar nossos alunos para além da habitual transmissão de conhecimentos, aproximando o aluno da natureza da ciência,

da prática científica e das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, promovendo uma formação cidadã ativa na sociedade (CACHAPUZ ET. AL., 2005).

O aluno alfabetizado cientificamente pode opinar na resolução dos problemas relacionados à biodiversidade como melhores planos de gestão de espécies, planos de conservação de áreas etc., apresentando um discurso de conhecimento como principal atitude de cidadania e tomada de decisão.

A alfabetização Científica deve ter então, um enfoque curricular com o objetivo de melhorar a capacidade de compreensão dos cidadãos nos problemas que os afetam. Como aponta Gómez e Bernat (2010) é um direito de todo cidadão não ser manipulado e intervir de forma ativa nos problemas sociais em que a perda da Biodiversidade se configura como um problema atual e grave. É evidente que nem todos os modelos didáticos que incluem biodiversidade irão garantir a Alfabetização Científica. Um modelo que se aproxima do esperado é a garantia da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, que acreditamos ser capaz com o tema Biodiversidade.

As implicações de tal mudança curricular podem ser profundas em nossa sociedade, mudando rumos de deliberações que afetam a população que muitas vezes não interfere nas decisões de assuntos que os afetam, segundo Aguilar (1999, apud GÓMEZ E BERNAT, 2010) essa mudança pode provocar nos cidadãos o domínio de uma complexa linguagem, como o conhecimento científico-tecnológico e a epistemologia e possibilidades da ciência que o cerca.

Referências bibliográficas

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A.M.P; PRAIA, J; VILCHES, A. **A Necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A.M.P. **Enculturação Científica: uma meta do ensino de Ciências** in: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas. XIV Endipe. 2008.

DRIVER, R. E NEWTON, P., **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms**, ESERA Conference, Roma, 1997.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

GOMÉZ, J. G.; BERNAT, F. J. M. **Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica**. Investigación didáctica, v.2, n. 28, p. 175-184, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. **Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciências: Cuestiones Teóricas y Metodológicas**, Enseñanza de las Ciencias, v.21, n.3, p.359-370, 2003.

LEMKE, J.L., **Aprender a Hablar Ciencia**, Paidós, 1997.

LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP. EDUSC. 246 pp, 1999.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 2001.

MORTIMER, E. F., CHAGAS, A. N., ALVARENGA, V. T. **Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos**. Investigação em Ensino de Ciências, v.3, n.1, p.1-11, 1998.

MORTIMER, E.F.; SANTOS, W.L.P.D. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.02, n.2, p.1-23, 2002.

MOTOKANE, M. T. **Educação e biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos.** Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2005.

OLIVEIRA, L. B. **O perfil conceitual de biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço.** Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2005.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental-Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula.** Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

VERSUTI-STOQUE, F. M. **Indicadores da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial.** Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Bauru. 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo. Brasil. Martins Fontes Editora. 1991.