



CONTRIBUIÇÕES DE UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Diego Machado Ozelame ¹, João Bernardes da Rocha Filho ²

¹ Universidade Estadual de Londrina UEL/Departamento de Física e de Matemática/e mail: diegozelame@gmail.com

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUC/RS Departamento de Física/e mail: jbrfilho@pucrs.br

RESUMO: Nesta pesquisa analisamos a contribuição que uma visita a um espaço não formal de aprendizagem pode proporcionar na construção do conhecimento no ensino de Ciências em um grupo de estudantes do 3º ano do ensino fundamental, a partir do tema fauna. Para nosso objetivo adotamos indicadores a priori para determinar em que medida poderia ser afetada à evolução das concepções dos estudantes sobre o tema estudado antes e após a visita. Os procedimentos e instrumentos para coleta de dados consistiram registro do diário de classe, questionários e confecção de desenhos. Também utilizamos fotografias do espaço não formal para a aplicação do método da lembrança estimulada (FALCÃO; GILBERT, 2005). Todos os dados coletados foram submetidos à ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007). Os resultados apontaram que a visita ao espaço não formal foi determinante para a evolução das concepções dos estudantes de acordo com as descrições dos indicadores da pesquisa.

Palavras Chaves: Ensino de Ciências; espaço não formal de aprendizagem; pensamento complexo.

1 INTRODUÇÃO

Considerando que a busca pelo conhecimento tem como objetivo contribuir para o melhoramento da qualidade de vida das pessoas, a instituição educacional deve se preocupar com o crescimento do estudante como um todo, proporcionando atividades que estimulem no sujeito a busca pela compreensão de uma realidade ampla.

O ensino de Ciências deve possuir características que estimulem nos estudantes a integração e a contextualização, tornando-os capazes de um pensar e um agir interdisciplinar e transdisciplinar, características estas que contemplam a formação do pensamento complexo (Morin, 2000, 2002, 2003, 2011, 2013). A cultura científica se apresenta como base do conhecimento humano, sendo que o uso inteligente desta ciência é responsável pela transformação do mundo contemporâneo. De igual forma, observamos que o ensino de Ciências não tem cumprido seu papel diante da educação científica que os cidadãos deveriam possuir, por isso observamos a um fracasso generalizado aliado a um desinteresse dos estudantes pelo ensino de Ciências (Cachapuz et al, 2011). Estes aspectos estão relacionados ao fato que o

ensino de Ciências reduziu-se basicamente à reprodução de conhecimentos já existentes, sem que os estudantes se aproximem das atividades características do trabalho científico. A Ciência não deve ser vista nas escolas como pronta e acabada. Se for assim, o conhecimento científico passa a ser tomado pelo estudante como algo passível de mera incorporação de conhecimentos elaborados (Moura e Vale, 2002; Pozo e Crespo, 2009; Cachapuz et al, 2011). Características de uma educação baseada em conceitos de simplificação, disciplinarização e separação são condizentes com uma educação reducionista. Nessa esteira, o pensamento complexo coloca o cartesianismo em xeque quando critica o pensamento redutor, simplificador e excludente considerando um pensamento que reconhece o movimento e a imprecisão mais potente que um pensamento que os exclui e desconsidera (Morin, 2003). Esse modelo de ensino prioriza uma visão acumulativa, acreditando no crescimento linear do conhecimento. Neste modelo de aprendizado, o estudante é apresentado às teorias hoje aceitas, sem mostrar o processo por meio do qual foram estabelecidas, nem ao menos os processos e caminhos pelos quais se chegaram a essas teorias (Kuhn, 2011).

Para o determinismo, a incerteza causada por um fenômeno é decorrente da fragilidade dos recursos utilizados. Já de acordo com Morin (2003) a complexidade é um fenômeno que não pode ser simplificável e expressa uma incerteza que faz parte do próprio seio da cientificidade. Segundo o autor, a complexidade do pensamento não recusa de modo algum a clareza, a ordem e o determinismo, mas considera que são insuficientes, sendo que precisamos estar preparados para o inesperado. Assim, o pensamento complexo não resolve por si só os problemas, mas fornece subsídios para uma estratégia que pode nos ajudar a resolvê-los diante de uma realidade incerta. A complexidade aponta para um comportamento de pensamento menos fragmentado, unidimensional e mutilador. Em outras palavras, a complexidade abrange discussões sobre temas sociais, atividades de engajamento social, por meio de ações concretas e a discussão de valores envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à Ciência e a tecnologia (Morin, 2011; Lorenzetti e Delizoicov, 2001; Santos e Mortimer, 2001; Chassot, 2003).

Tendo em vista que unidades de proteção ambiental como o espaço determinado nesta pesquisa, Refúgio Biológico Bela Vista (RBV) podem contribuir para a conscientização sobre questões ambientais, sociais, culturais e políticas, elaboramos indicadores baseados em pesquisas anteriores para buscar compreender como uma visita a um espaço não formal pode favorecer um aprendizado mais adequado às concepções discutidas até o presente momento. Baseado em estudos de Márquez (2010) adaptados segundo a perspectiva de Morin (2006), apresentamos no Quadro 1 os parâmetros para análise e discussão dos dados obtidos durante o processo das atividades desenvolvidas com os sujeitos da pesquisa.

Quadro 1 – Categorias de análise e suas descrições.

Categorias de análise	Descrição
Pertinência	<ul style="list-style-type: none"> - Sustenta opiniões com razões convincentes, considerando o contexto geográfico, cultural, social e histórico; - Argumenta com consistência, adequação e criatividade.
Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Reconstrói informações e faz comparações; - Descreve situações e imagina mundos possíveis; - Valoriza e incorpora ideias do grupo; - Compartilha informações com o grupo; - Expressa ideias valorizando a dos outros.
Sentido Evolutivo	<ul style="list-style-type: none"> - Modifica crenças equivocadas; - Adapta e reformula ideias; - Elabora alternativas de solução diante de eventualidades; - Visualiza projetos éticos de vida, sem esquecer-se das dificuldades da realidade.

Fonte: baseado em estudos de Márquez (2010)

De acordo com as categorias e descrições do Quadro 1, podemos discutir em que medida essas descrições são construídas no discurso dos estudantes antes e após a visita ao espaço não formal de aprendizagem.

Durante aproximadamente dois meses, totalizando dez encontros, foi trabalhado o conteúdo fauna em sala com uma turma composta por 24 estudantes do 3º ano do ensino fundamental de uma escola localizada no município de Foz do Iguaçu/PR. Em meio às atividades desenvolvidas em sala esteve incluída a visita ao espaço não formal Refúgio Biológico Bela Vista (RBV para com isso verificarmos em que medida o aprendizado dos estudantes foi afetado pela visita.

2 METODOLOGIA

A pesquisa possui características de estudo de caso, uma vez que o pesquisador buscou compreender, interpretar e descrever uma determinada situação (MARTINS, 2008).

Todos os dados coletados na investigação foram analisados por meio do método de Análise Textual Discursiva - ATD (Moraes; Galiazzi, 2007). A pesquisa possui um modelo de análise de natureza qualitativa, com a finalidade de produzir compreensões sobre os fenômenos e discursos. Nossa pesquisa como um estudo de caso pressupõe a necessidade de busca dados em fontes diferentes para que ocorra a triangulação das informações obtidas. Os três instrumentos que formaram nossos procedimentos para obtenção dos dados

foram: questionário inicial e final de sondagem, confecção de desenho e aplicação do Método da Lembrança Estimulada (LE) (Falcão e Gilbert, 2005). Neste último, imagens são apresentadas antes e após a visita de indivíduos a um determinado local, atuando como pistas que preparam os sujeitos participantes para lembrar os episódios que tiverem presenciado com os registros, tornando-os aptos a expressarem oralmente as lembranças que possuem da atividade, assim como quaisquer crenças relevantes, concepções e comentários em geral (Falcão e Gilbert, 2005). Na totalidade da pesquisa, realizamos a análise e discussão com a triangulação de seis respostas obtidas com o questionário inicial e final de sondagem, os comentários registrados das seis imagens utilizadas no método da LE, e os desenhos confeccionados em dois momentos individualmente por cada estudante. Para manter o anonimato dos sujeitos, os estudantes foram identificados por letras maiúsculas.

Para atender a demanda deste breve trabalho, selecionamos apenas parte da análise do método da LE para discussão.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A seguir, apresentamos análise da primeira imagem utilizada no método LE, estabelecendo relações com as atividades desenvolvidas antes da visita ao espaço não formal de aprendizagem.

3.1 A construção dos conhecimentos dos estudantes a partir do método LE, antes e após a visita ao espaço não formal de aprendizagem

A primeira imagem que analisamos foi da trilha na floresta do RBV (vide figura 1). Essa foto foi selecionada por entrar em acordo com o conteúdo trabalhado no quinto encontro, quando utilizamos o texto “A casa dos animais”, adaptado de (Nigro e Campos, 2011), onde discutimos sobre os diferentes habitat que os animais podem viver. Neste encontro, discutimos sobre a importância da floresta como um ambiente que contempla um grande número de espécies animais. Podemos perceber durante a discussão do texto, que algumas informações divergiam de seus conceitos, como o número de espécies que vive em uma floresta. Quando questionados sobre espécies animais de nossa região, exemplificaram apenas com cachorro, gato, papagaio, pomba e o quati. Este último vale frisar, é conhecido porque a maioria dos alunos já visitou as Cataratas do Iguaçu, local que possui vários exemplares vivendo livremente próximos aos visitantes. Ao serem interrogados sobre a importância das florestas, alguns estudantes disseram “é importante preservar”, “devemos cuidar das florestas”. Porém quando solicitamos o motivo pelos quais devemos preservar, podemos perceber dificuldade em responder a questão, e a turma acabou ficando em silêncio, sendo que apenas um aluno respondeu, “porque sim”.

Entre os comentários dos estudantes no primeiro e segundo momento do LE, destacamos alguns que podem representar o grupo de alunos. Inicialmente, apresentamos os comentários dos alunos V e J, respectivamente.

É um monte de árvores (Aluno V).

As árvores não podem ser cortadas, porque lá em cima vivem pássaros, porque os pássaros não moram no chão, mas em cima das árvores (Aluno V).

Tem muitas árvores e muitos galhos (Aluna J).

Ali tem muitas árvores e tem uma árvore em extinção, que não foi cortada da trilha porque cada vez tem menos dessa árvore (Aluna J).

Pelo exposto podemos identificar mudanças nos depoimentos dos estudantes V e J, trazendo evidências de nossa categoria de análise pertinência, pois quando relacionamos as respostas do aluno V podemos notar que no primeiro momento sua fala foi “um monte de árvores”. Após a visita ao RBV se expressou de forma mais contextualizada, justificando porque a árvore não pode ser cortada, trazendo uma argumentação convincente, adequada ao contexto. O mesmo acontece com a aluna J, quando argumenta o motivo pelo qual a árvore não foi cortada da trilha. De acordo com Morin (2004), o conhecimento pertinente é aquele capaz de estabelecer uma informação dentro de um contexto, e, se possível, no conjunto em que está inserida. O autor lembra que o conhecimento pertinente não é sofisticado, mas aquele que permite o estabelecimento de relações no seu contexto geográfico, cultural social e histórico.

De acordo com Rodriguez e Martins (2005) o Ensino de Ciências é um processo longo e complexo, sendo que deve ser trabalhado desde as séries iniciais, incluindo não apenas o espaço escolar, mas contemplar também os espaços não formais de educação. O espaço não formal contribui ampliando e diversificando as possibilidades que o espaço formal disponibiliza, contribuindo para o ensino de ciências.

Ainda na primeira imagem podemos reconhecer evidências de flexibilidade, conforme exemplos do segundo momento da LE:

Eu concordo com a J, essa árvore está em extinção porque se matar ela, ela não nasce de novo (Aluna G).

É verdade, a árvore tá em extinção, e quando o professor tava explicando eu ficava olhando para aquela árvore, era bem bonita. Essa árvore serve para preservar a natureza, e serve por animais se alimentarem do que ela produz. (Aluna P).

Podemos observar que no momento em que os alunos foram expostos a esse local tiveram a oportunidade de compartilhar opiniões com os demais, valorizando e incorporando ideias do grupo. No comentário da aluna P podemos constatar que, além de concordar e incorporar ideias do grupo, ela acrescenta informações e expõe sua opinião sobre a beleza da árvore. Isso corrobora a afirmação de que existe uma série de vantagens que as atividades de campo podem trazer para o processo de ensino-aprendizagem, as quais perpassam por suas dimensões cognitivas e afetivas (Marandino et al. 2009).



Figura 1- Imagem utilizada no primeiro momento do LE - trilha na floresta do RBV



Figura 1- Imagem utilizada no segundo momento do LE - trilha na floresta do RBV

A segunda imagem apresenta o reservatório da usina (vide figura 2) fazendo relação ao sexto encontro, quando trabalhamos o tema usina hidrelétrica. O assunto se faz importante tendo em vista que a Usina Hidrelétrica de Itaipu tem relação direta com o impacto na fauna e flora de nossa região. A aula foi desenvolvida em duas etapas, o primeiro momento foi no laboratório de informática, local em que os alunos interagiram com a animação “Como funciona uma usina hidrelétrica”, quando tiveram a oportunidade de visualizar os componentes estruturais de uma usina hidrelétrica. No segundo momento retornamos à sala onde retomamos o que foi visto no laboratório, discutindo os componentes da usina hidrelétrica, e levantamos a discussão sobre o impacto ambiental causado pela sua construção. Embora a visita à Usina Hidrelétrica de Itaipu seja um ponto turístico e com fácil acesso aos moradores da cidade, a maioria dos alunos nunca havia visitado a usina até então. Referente à segunda imagem do método da LE, apresentamos a interpretação das imagens, respectivamente, pela aluna J:

É o rio que gera energia pra Itaipu (Aluna J).
Ali foi alagado, quando alagou tinha vários animais, e daí foram resgatados para o Refúgio Biológico. Ali é um pedacinho da usina, se olhar bem lá no dia deu pra ver que ele segue bem mais pra lá, vai bem longe. Olhando lá da pra ver que parece ser bem fundo! (Aluna J).

A primeira resposta apresenta a informação correta relacionando o rio como parte importante para a geração de energia. Contudo, a informação trabalhada em sala de aula sobre o impacto ambiental causado por uma usina hidrelétrica não aparece no depoimento da aluna. Ao passo que no segundo depoimento, características de *pertinência* e *flexibilidade* aparecem em sua declaração. O primeiro, quando argumenta levando em consideração o contexto geográfico, social e histórico, a segunda, quando diz que “lá no dia deu pra ver que ele segue bem mais pra lá”, demonstrando que reconstruiu informações e fez comparações, além de compartilhar informações com o grupo quando diz que “olhando lá da pra ver que parece ser bem mais fundo”.

Outro exemplo a observarmos é o da aluna AM. A seguir, segue respectivamente seus depoimentos antes e após a visita:

Vivem peixes nesse rio (Aluna AM).
Haviam outros animais que vivem ali próximo do rio além de peixes, tinha umas garça, peixe, uns lagartos (aluna AM).

O primeiro depoimento da aluna demonstra o conhecimento que no rio tem peixes, relacionando habitat ao animal. Essa informação está de acordo com o texto trabalhado em sala no quinto encontro “A Casa dos Animais”, adaptado de (Nigro e Campos, 2011). Contudo, no segundo depoimento, podemos identificar nossa categoria de análise sentido evolutivo, quando o aluno modifica sua crença de que no rio vivem somente peixes, acrescentando outros animais, como garças e lagartos, demonstrando que modificou uma crença equivocada. As Figuras 1 e 2 mostram a visão do reservatório da Usina Hidrelétrica da Itaipu, sem e com as crianças, respectivamente.

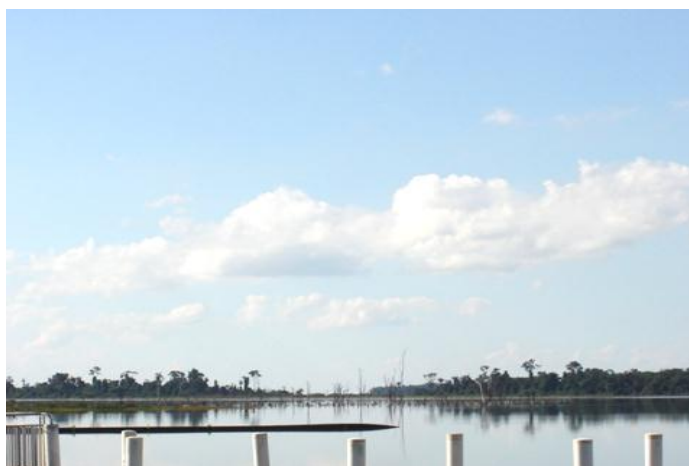


Figura 2- Imagem utilizada no primeiro momento do LE - Reservatório da usina



Figura 2- Imagem utilizada no segundo momento do LE – Reservatório da usina

4 CONCLUSÕES

Durante as aulas do primeiro momento, anteriores à visita ao espaço não formal de aprendizagem, trabalhamos o tema fauna com os estudantes utilizando material impresso, livro didático, quadro branco, resolução de questionários, confecções de desenhos, atividades práticas e sala de informática. Podemos observar que a evolução das concepções dos estudantes sobre o tema estudado durante esse processo não apresentou evidências de acordo com as descrições de nossos indicadores, priorizando discursos baseados em conceitos e informações memorizadas. Embora os alunos expressaram relações entre as informações trabalhadas e aulas anteriores, as respostas foram restritas, evidenciando dificuldades em ampliar suas concepções com características de pertinência, flexibilidade e sentido evolutivo.

Posteriormente à visita ao espaço não formal de aprendizagem, foi possível evidenciar características de nossos indicadores nas concepções dos estudantes referentes ao tema. A partir da discussão dos dados obtidos, por meio do método LE, observamos diferença significativa em ambos os momentos. Após a realização da visita, constatamos situações nas quais emergem descrições com características de pertinência, seguidos de evidências de flexibilidade e sentido evolutivo. Referente à categoria pertinência, notamos que os estudantes, argumentavam dentro de um contexto complexo em que está inserida a realidade, levando em consideração fatores geográficos, históricos e sociais, além de desenvolver argumentos com consistência, adequação e criatividade.

Vale ressaltar que em momento algum tivemos a pretensão de afirmar que as aulas em espaço formal, assim como outras formas de aprendizagem, sejam tratadas como menos importantes no processo de aprender. Apenas buscamos evidências para reconhecer que a visita ao espaço não formal possui qualidades que o espaço formal, por exemplo, não possui.

Os indicadores da pesquisa buscam qualidades para que o sujeito desenvolva um pensamento que entre em acordo com o contexto social no qual está inserido, criando uma tendência para a autonomia, adaptação, verbalização de ideias, considerando pontos de vistas, respeitando diferenças, elaborando perguntas, abordando questões morais e éticas contribuindo para

um posicionamento diante de sua própria vida como um sujeito participante de questões sociais. Nesse momento, acreditamos que o espaço não formal surge para contribuir para o desenvolvimento dessas qualidades, disponibilizando ao sujeito o contato direto com a realidade existente, oportunizando a ocasião para fazer relações do conteúdo com o cotidiano, podendo observar e interagir com a diversidade de fatores, disponibilizando uma maior liberdade no critério de seleção e organização do pensamento, ampliando as possibilidades de contextualização dos conhecimentos no ensino de Ciências.

Em virtude das considerações, em tempos que o Ensino de Ciências sinaliza para a necessidade de novas práticas que entrem em acordo com as exigências de novos tempos, podemos afirmar que a visita ao espaço não formal, estando vinculado ao processo de ensino e aprendizagem em Ciências, possui um potencial que pode proporcionar a construção de um conhecimento mais condizente com essas ações.

5 REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, Antonio. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, Atico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2003.

Falcão, Douglas e Gilbert, John (2005). **Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências**. História, Ciências, Saúde: Manguinhos. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/05.pdf> > acesso em :10 de setembro de 2013.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 11ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LORENZETTI, Leonir e DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, Ensaio: **Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p. 37-50. 2001

MARANDINO, Martha. e SELES. Sandra Escovedo e FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009

MÁRQUEZ, Emília. **Análisis de estrategias de pensamiento complejo en adolescentes vulnerables social y académicamente**. Tesis Doctorado en Educación, Universidad de los Andes, Venezuela, 2010

MOURA, G.R.S. e J.M.F. Vale. O Ensino de Ciências na 5ª e na 6ª Séries do Ensino Fundamental. **Educação em Ciências, da Pesquisa a Prática Docente** (Org. Roberto Nardi), São Paulo, Escrituras Editora, 2002.

MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. 2ª ed., São Paulo: Atlas, 2008.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-feita**: repensar a reforma, repensar o pensamento. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil LTDA, 2002

_____. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

_____. **Educação na era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. 4ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

NIGRO, Rogério e CAMPOS, Maria Cristina. **Ápis**: Ciências. São Paulo: Ática, 2011.

Porto, A. e Ramos, L. e Goulart. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1ª ed. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

POZO, Juan Ignacio e Crespo, Miguel Ángel Gómez. **Aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico. São Paulo: Artmed Editora, 2009.

RODRIGUES, Ana e MARTINS, Isabel. **Ambientes de ensino não formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico**. Enseñanza de las Ciencias. Número extra. VII Congreso de Enseñanza de Las Ciencias, 01-06. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp55ambe ns.pdf .> acesso em: 22 agosto de 2014.