

CONSTRUINDO UM TERRÁRIO E RECONSTRUINDO MODELOS MENTAIS EM DISCUSSÕES NA EPISTEMOLOGIA ECOLÓGICA

BUILDING A TERRARIUM AND REBUILDING MENTAL MODELS IN DISCUSSIONS ON ECOLOGICAL EPISTEMOLOGY

Anderson dos Santos Portugal^{1*}, Joyce Jesus Santana², Maria Cristina de Oliveira Doglio Behrsin³

1. CECIERJ - CEDERJ / Pós graduando stricto sensu (Ciências Biológicas – Botânica) Museu Nacional – UFRJ
2. Secretária Estadual de Educação do Rio de Janeiro
3. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores

*Autor correspondente: andersonportugal5@gmail.com

Recebido: 18/03/2017; Aceito 03/04/2017

RESUMO

Terrários são arranjos que consistem na conservação de plantas em recipientes fechados, em que sua construção e observação remetem a um trabalho experimental onde se procede a manipulação de variáveis ecológicas. O objetivo deste trabalho tecer as relações sincréticas que levem os alunos a elucidação de diversos fenômenos biológicos, através da construção e observação de terrários, bem como entender e discutir os modelos mentais dentro da epistemologia ecológica. Este trabalho foi realizado uma turma de 20 alunos do segundo ano do segundo segmento do ensino fundamental, e foi dividido em quatro etapas, aplicação de um questionário pré-atividade, construção do terrário pelos alunos, observação do terrário pelos alunos semanalmente em um período de seis semanas e discussão dos resultados observados. Os alunos apresentaram dificuldades de perceber o terrário como um ecossistema bem como suas interações bióticas e abióticas, principalmente devido a sua compartimentalização dos conceitos ecológicos. O terrário se mostrou não somente como uma alegoria didática na medida em que foi um ponto de transposição didática trazendo empolgação e curiosidade dos alunos, que no contato com este objeto de estudo, foram confrontados a re-construção de modelos mentais.

Palavras chaves: Ensino de ecologia, modelos didáticos e experimentação;

ABSTRACT

Terrariums are arrangements involving the conservation of plants in closed containers in its construction and observation refer to an experimental work where it comes to handling ecological variables. This paper weave the syncretic relationships that lead students to elucidation of various biological phenomena by building and observation terrariums as well as understand and discuss mental models within the ecological epistemology. This work was carried out a class of 20 students of the second year of the second segment of elementary school, and was divided into four stages, applying a pre-activity questionnaire, construction of the terrarium by students, observation of the terrarium by students weekly in a period of six weeks and discusses the observed results. The students presented difficulties to realize the terrarium as an ecosystem and their biotic and abiotic interactions, mainly due to its compartmentalization of ecological concepts. The terrarium has proved not only as a didactic allegory in that it was a didactic transposition point bringing excitement and curiosity of students, which in contact with this subject matter, were confronted the re-construction of mental models.

Key words: ecology teaching, educational models and experimentation;

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XIX, o médico, botânico e colecionador de plantas raras Dr. Ward aprimorou um recipiente de vidro para o transporte de plantas em áreas tropicais que em primeiro momento ficaram conhecidas como “caixas de WARD”, todavia hoje chamamos de terrários [1,2]. Estes terrários são arranjos que consistem na conservação de plantas em recipientes fechados por meio da auto-sustentação.

Os terrários fabricados por Ward, com o passar dos anos foi aprimorado, tendo registros de patentes e inovações tecnológicas, no Reino Unido desde final do século XIX [3]. Atualmente *a priori* de suas funções botânicas o terrário é utilizado como peça ornamental, econômica e terapêutica além de ser um instrumento que possibilita a atuação em pesquisas [1], pois se dispõe como modelos de ecossistemas terrestres e constituem - se mini laboratórios práticos, através dos quais reproduz condições do meio ambiente [4].

A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido [5]. Com o viés de não somente explicitar competências curriculares, a construção de terrários e suas observações remetem a um trabalho experimental onde se procede a manipulação de variáveis ecológicas e os

estudos das respectivas conseqüências ao meio ambiente em questão [6].

Moreira e Masini [7] relatam que segundo a teoria de Ausubel aprendizagem significativa ocorre quando a interação de conceitos e atividades práticas que serão assimilados, contribuindo para sua caracterização, elaboração e estabilidade. Assim ao desenvolver a experiência da construção do terrário ligada aos conceitos da ecologia, deve-se primeiro realizar o experimento e suas observações e depois ligá-los aos conceitos estimulando uma aprendizagem significativa.

A proposta de criação de terrários tende trazer a tona conceitos de emergências ecológicas passando pelo processo de vivência e aprendizagem de alunos, visto que nem sempre fenômenos da natureza são simplesmente perceptíveis, exigindo o mínimo de inquietação investigativa. Sendo assim objetivo deste trabalho é tecer as relações sincréticas que levam os alunos a elucidação de diversos fenômenos biológicos, através da construção e observação de terrários, bem como entender e discutir os modelos mentais dentro da epistemologia ecológica apresentada pelos alunos nas diversas etapas de construção e observação do terrário.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado no município de São Gonçalo, que se localiza no leste metropolitano do estado do Rio de Janeiro. Sua emancipação ocorreu em 1890 e divide-se em 5 distritos e 90 bairros em um território de 251,3 Km² [8]. Segundo o censo do IBGE [9] a população do município de São Gonçalo possui um total de 999,901 habitantes.

O município possui entre instituições publicas e privadas 123 escolas de educação infantil 253 escolas de ensino fundamental (primeiro segmento do ensino fundamental) e 56 escolas de ensino médio (segundo segmento do ensino fundamental) [9]. Este trabalho foi realizado em uma escola particular, Centro Educacional Jardim

Tiradentes, em uma turma de 20 alunos do segundo ano do segundo segmento do ensino fundamental.

2.3 TERRÁRIO: CONSTRUÇÃO E INVESTIGAÇÃO

Para o melhor desenvolvimento do trabalho, este foi dividido em quatro etapas (figura 1), que foram executadas ao longo de dois meses (meses de agosto e setembro de 2009). Primeiramente foi proposto aos alunos um questionário com perguntas direcionadas e semi – direcionadas com a finalidade de averiguar os conhecimentos prévios em relação ao uso de um terrário assim como os seus conhecimentos sobre os conteúdos que seriam abordados. Posteriormente, foi proposta a confecção do terrário padrão simples (objeto de estudo) que seguiu o molde de Carvalho e Carvalho [1].

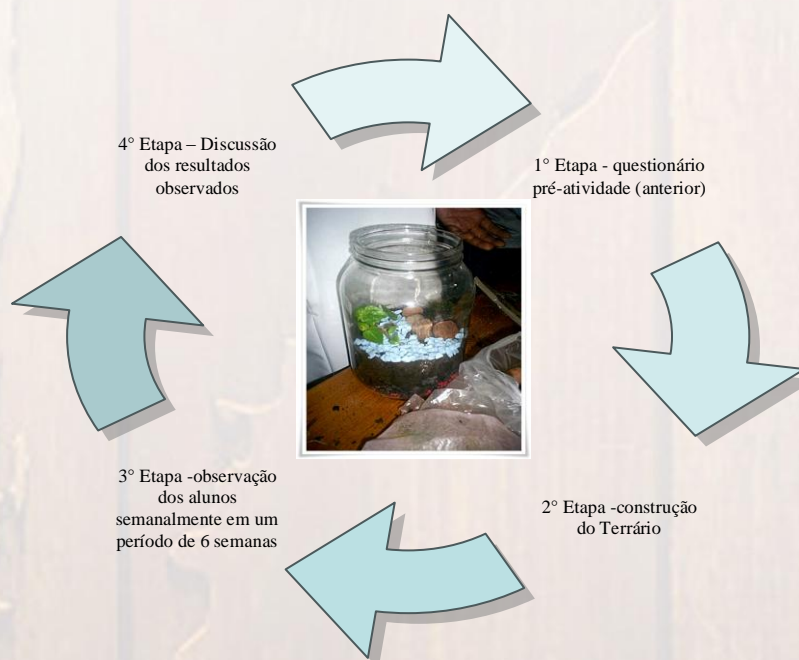


Figura 1: Fluxograma descritivo das etapas constituintes que foram realizadas com os alunos.

Na terceira etapa os alunos fizeram observações semanais, durante seis semanas com elaboração de um relatório de observações, onde estes dispunham suas experiências e dúvidas. Para isso, foi utilizado pelos alunos uma caderneta de campo para que fossem anotados os comentários e depoimentos dos estudantes mediante as observações do terrário [10].

Ao término das seis semanas, os alunos com todos os relatórios e cadernetas em mãos juntamente com o professor, fizeram discussões dos resultados obtidos.

Os nomes e imagens dos alunos foram aqui preservados, e seus relatos quando citados, foram posto na íntegra. Os resultados e discussão aqui discorridos buscam a apresentação sistemática de um diálogo com o cotidiano dos alunos e suas bases epistemológicas do ensino de ecologia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ECOSSISTEMAS OU MODELOS? PARADIGMAS ECOLÓGICOS NA CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO

No decorrer do processo de construção do terrário, após uma breve identificação e explicação de montagem do mesmo, os alunos foram indagados se este tipo de experimento representaria um ecossistema completo. Muitos alunos, no início do questionamento, responderam prontamente de forma objetiva,

da mesma forma que responderam no questionário anterior (figura 2):

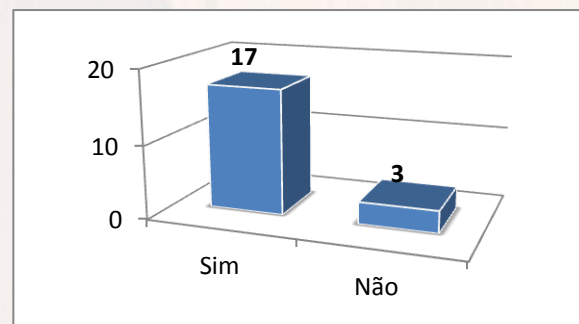


Figura 2: Número de alunos que responderam se o terrário é ou não um ecossistema completo “*Sim, o terrário é um ambiente/ecossistema completo.*” (aluno W)

Quando questionados o porquê das respostas afirmativas, variadas explicações contraditórias foram ao encontro à resposta positiva inicial (figura 3). Um exemplo desta contrariedade é notório quando eles não concebiam a sustentabilidade dos terrários em declarações como:

“O terrário é um ecossistema completo, pois ele possui um pouco de tudo que tem na natureza, porém creio que o terrário ficará funcionando apenas por alguns meses.” (aluna X)

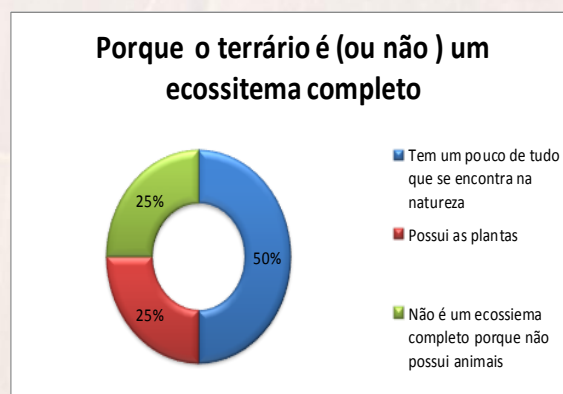


Figura 3: Porcentagem referente a resposta “Porque um terrário é (ou não) um ecossistema completo?”

Grande parte das dificuldades de percepção do ecossistema apresentada pelos

alunos está na sua compartimentalização e sua posterior tradução dos conceitos ecológicos por ele estudado. Adjunto a esta informação podemos perceber outra incongruência a partir da figura 4, quando os alunos foram questionados se o terrário ficaria em perfeitas condições mesmo se não houvesse interferência humana. Este resultado que contradiz o referente ao da figura 2 é explicado por [11] pela forma que os conceitos ecológicos são apresentados de forma previsível e determinística ao longo do currículo escolar.

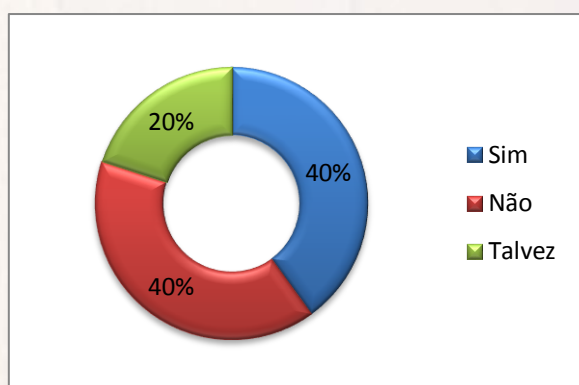


Figura 4: Resposta dos alunos a questão se o terrário ficaria em perfeitas condições mesmo sem nenhuma interferência humana.

Para que estas incongruências não ocorram nas questões de ensino aprendizagem de ecologia o educador deve transparecer as teias imaginárias que estão separadas na formação do pensamento do aluno para a compreensão dos diversos temas ecológicos. Brando *et al.* [11] relata a forma abstrusa em que a Ecologia, como ciência que se dedica ao estudo das inter-relações e interações dos organismos com o ambiente e dos organismos entre si, apresentasse, nos livros didáticos e

nos currículos escolares, de forma a favorecer a impossibilidade do entendimento do todo apenas pelo estudo de suas partes; Estas incongruências se agravam quando não é uma constante veemência do docente a busca pela **transdisciplinaridade** nos conteúdos apresentados em sala de aula [12].

Frente a estes anseios e emergências apresentados pelos alunos, o terrário se mostrou não somente como uma alegoria didática na medida em que foi um ponto de transposição didática com o intuito de aprofundar a discussão e compreensão sobre fenômenos físicos [13].

No início ao observar as respostas dos questionários anteriores assim como na explanação dos alunos foi, encontrada em 90% alguma dificuldade ou má interpretação dos conceitos ecológicos que adveio da falta de conectância dos mesmos. Contudo depois da construção do terrário, de todas as observações e discussões, os alunos conseguiram ligar e harmonizar o conceito de ecossistema e sustentabilidade do ambiente, isso pode ser observado em todas as respostas apropriadas, analisadas e advindas dos questionários posteriores, fazendo que estes ao fim não observassem só um modelo com quebra cabeças ecológicos desconecto, mas um ecossistema.

3.2 DA LUZ ABIÓTICA AO SABER BIÓTICO: O TERRÁRIO E SEUS QUESTIONAMENTOS

A importância dos elementos abióticos constituintes do terrário, foi uma questão que ao ser levantado no questionário anterior, fez como que trouxesse padrões de respostas dos alunos de forma a eleger e privilegiar um único elemento como o mais importante para a manutenção do terrário, sendo os mais citados a água e o solo como mostra na figura 5:

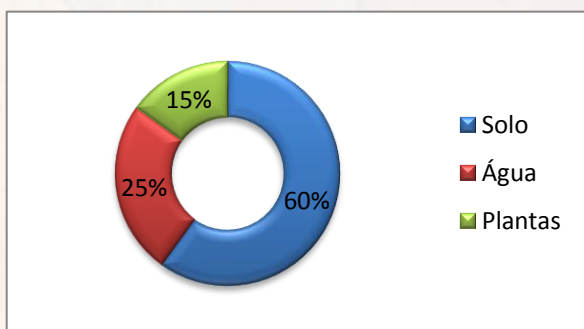


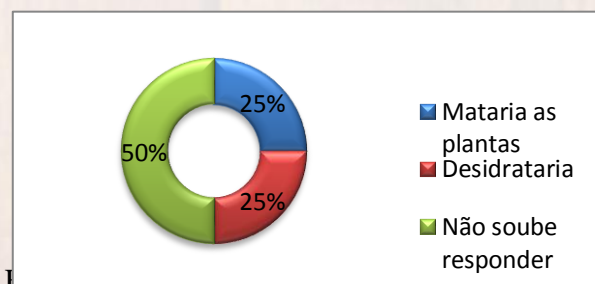
Figura 5: Porcentagem referente à resposta dos alunos sobre qual elemento é o mais importante dentro do terrário.

Os alunos ao elencarem quais fatores abióticos possuem maior grau de relevância em relação a outros, traz a tona dois questionamentos intrigantes frente epistemologia ecológica com implicações no ensino de ecologia: Os alunos ao elegerem um ou outro fator abiótico como elemento principal na manutenção de um ecossistema, e não observaram que, nos eventos ecológicos não existe um único fator importante, todos os são, em escalas e demandas diferenciadas e ratifica a compartimentalização existente dos

conteúdos de ecologia expressa na comunicação deste conhecimento [11].

Outro questionamento é que nem sempre conceitos que aparentemente são de fáceis assimilações, não devem ser desprezados de sua sinonímia [14]; Dois alunos nos questionários falarem de fatores abióticos citaram as plantas. Ao serem questionados na discussão posterior, estes mesmos demonstraram clareza nas definições, porém alguns nomes simplesmente os levavam a erros. Isto nos leva a pensar que o educador em suas formas de avaliações não deve ficar preso as formalidades de uma avaliação escrita tradicional e que uma atividade prática como o terrário neste contexto, permitiu não somente o diálogo, mas a assimilação sincrética de forma lúdica do constructo mental do pensamento ecológico.

A questão proposta no questionário sobre o porquê se deve mantê-lo de forma a não receber incidência de luz diretamente no sol trouxe muitas dúvidas aos alunos. Muitos falaram que o terrário como um todo desidrataria, outros que isso faria somente que as plantas morressem como mostra a figura 6.



o terrário não deve receber incidência de luz diretamente do sol.

No final da atividade, sobre a questão da incidência solar podemos perceber diferenças nas respostas no início das atividades e logo no final da mesma:

“... não pode ficar direto no sol para que o calor dentro do terrário não seja excessivo e mate as plantas.” (Aluno Y).

Entre os relatos na discussão, os alunos conseguiam correlacionar não somente o calor em excesso como prejudicial para a planta, destacando que a incidência solar era importante para realização do processo da fotossíntese e que esta, era influenciada de acordo com a incidência solar: se o terrário fosse colocado em local sombreado provavelmente a planta estaria debilitada, pois não conseguiria realizar fotossíntese plenamente. O contrário, se o terrário estivesse em local com muita incidência solar, a planta morreria desidratada ou queimada pelo calor excessivo. Estas observações permitiram que os alunos manipulassem, observassem, refletissem e discutissem facilitando a aprendizagem [15] sobre assuntos que exigem grande nível de abstração.

Em uma das discussões foi possível observar que os alunos não somente conseguiram ver a importância dos elementos abióticos e suas interações, de tal forma, a extrapolar o universo do terrário, fazendo comparativos com o seu cotidiano como explicitado na seguinte resposta em uma das discussões, para questões que anteriormente era algo alheio: *“ O terrário não pode*

receber luz direta se não as plantas vão torrar igual as plantas da minha casa.”(Aluno E)

Quanto ao conhecimento e as atividades de transposição didática, o terrário proporcionou ao aluno trazer para o ambiente escolar um pouco de seu contexto de vida. Segundo Capra [12], o cotidiano deve ser explorado na escola, ao trazer a tona experiências na construção do conhecimento levando que o aprendizado ocorra de modo facilitado. Valorizar o conhecimento do aluno permitiu que a partir de respostas por eles acrescidas, transcendesse o universo escolar fomentando a formação cidadã [16].

Os alunos mencionaram que a luz é um fator importante, embora não conseguiram discutir esta importância para os processos fisiológicos das plantas e para a manutenção dos ciclos biogeoquímicos. O mesmo resultado foi encontrado por Botelho e Morais [17] em que os estudantes nos quais eles trabalharam as atividades do terrário, em sua maioria, compreendeu a importância da luz no processo da fotossíntese que era a base da sustentação da vida no terrário, porém não conseguiram perceber a interação desta com outros componentes do terrário.

3.3 DA GÊNESE DO TERRÁRIO AO UNIVERSO FOTOSSINTÉTICO

No questionário uma das perguntas levava os alunos a refletir sobre qual a finalidade de se tampar o terrário. Poucos alunos conseguiram descrever a importância

do ciclo biogeoquímico da água no terrário e suas etapas subsequentes, sendo as maiores repostas vinda da proteção deste terrário contra patógenos (figura 7).

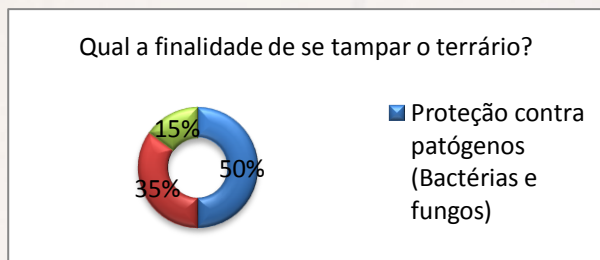


Figura 7: Repostas dos alunos referente a pergunta: “Qual a finalidade de se tampar o terrário?”

Um fato interessante, quando questionados no momento da confecção do terrário se o fato de se tampar o terrário implicaria em algum prejuízo para o mesmo, encontramos pontos brilhantes para discussão com os alunos como explicitado nos falas dos alunos:

“A planta sobreviverá, pois o oxigênio só fará falta de acordo com a espessura da tapagem.”
(Aluno x)

“As plantas morreram porque elas como qualquer outro ser vivo necessita de oxigênio”
(Aluna Y)

“As plantas e os bichinhos dentro do terrário podem até durar um tempo, até o oxigênio acabar, depois a planta apodrecerá e os bichinhos vão morrer.” (Aluna W).

Ainda sobre a questão da tapagem do terrário, quase todos os alunos acharam que este ato privaria o oxigênio para todos os seres vivos, porém este foi um

questionamento que veio junto à construção do terrário, pois nas respostas das perguntas dos questionários anterior se as plantas estariam sendo privadas de algum elemento essencial, a maioria dos alunos disseram que não (figura 8).

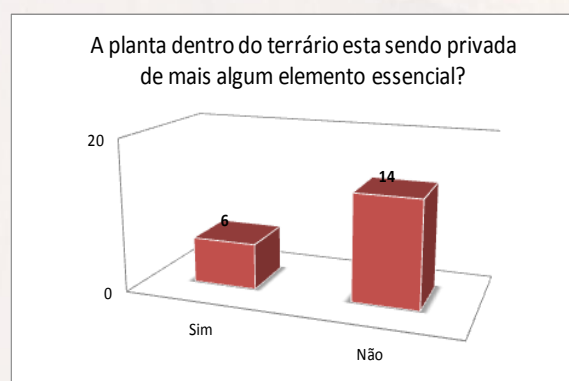


Figura 8: Respostas dos alunos ao questionário sobre a pergunta se dentro do terrário esta sendo privada de algum elemento essencial.

Kawazki e Bizzo [18] relatam que muito antes de ser apresentado à definição escolar de “fotossíntese”, o aluno traz para dentro da escola ideias a respeito de “nutrição”, “alimento”, “energia” e “respiração”, mesmo que estas estejam restritas aos seus significados cotidianos. A prática do terrário, seus resultados, e experimentações registrados pelos alunos vão de encontro a estes modelos de tendências culturais criando dicotomias entre o modelo mental pré-estabelecido e o novo que se vislumbra.

Estes pontos de dualidade são fundamentais e importantes para o crescimento do aluno, pois vislumbra para este, outro olhar para questões ecológicas, mesmo que à princípio não seja a mais

correta, o que é salutar nesta perspectiva e o confronto de antigas ideias frente a novas.

Aportando-se desta dualidade no momento da discussão em sala, o professor criou uma situação que exija dos alunos a relativização de seu ponto vista [19] para que a discussão fizesse parte do processo de construção do conhecimento criando um problema para os alunos. Foi questionado aos alunos se acaso o oxigênio que estava dentro do terrário fosse muito pouco e logo, se findaria porque as plantas ainda estavam vivas? Os alunos se viram em situação crítica de conflitos teóricos e na necessidade de olhar seus relatórios e pensarem sobre os fenômenos que estava acontecendo. Logo após discussão, eles mesmos chegaram a uma resposta conclusiva:

“- O oxigênio consumido pelos animais dentro do terrário só pode vir da água! (Aluno X).

- Da água não, o oxigênio vem da planta, quando ele libera no processo de fotossíntese (Aluno Y)”.

No início das atividades a confusão no conceito de respiração e fotossíntese ficou evidente nos relatórios semanais. A palavra fotossíntese em si carrega em seu significado um obstáculo verbal nos quais os alunos entremearam com outros conceitos, pois ela traz uma carga de sentidos para cada indivíduo [20]. Outras questões que os alunos apresentavam nos relatórios semanais e que para os alunos a planta realiza fotossíntese durante o dia e não respira durante o mesmo,

pois os dois processos ocorrem de forma distinta e a realização de um implica impedindo o outro como podemos observar em relato:

“Como a luz solar provém durante o dia, à planta dá preferência à fotossíntese e somente à noite ela respira” (Aluna X).

Parte desta confusão esta no fato relatado por, Kawazki e Bizzo [18], onde a oposição entre fotossíntese e respiração advém da idéia de que os animais respiram e plantas não, uma vez que elas realizam fotossíntese e os animais não, quando na verdade ambos respiram (de dia e à noite), mas apenas as plantas realizam fotossíntese, que depende da luz do dia. Amaral [2] descreve o mesmo padrão de resposta ao investigar o terrário como ponto de partida para discussões que integrem os estudantes, onde seus alunos tiveram tendência a generalização inicial, pois a *priori* tendem a relacionar a respiração como processo antagônico da fotossíntese.

Em todos os relatórios semanais dos alunos, o fato que primeiramente era observado por eles foi o do terrário estar com o vidro interno molhado, contudo eles não relacionavam este fato de início com o processo de transpiração do vegetal. Ao passar das semanas o perfil das respostas foi modificado fato possível devido à observação como podemos observar na escrita do início dos relatórios:

“A planta está suando” ou “O terrário está suando” (Aluno Z)

Nos últimos relatórios encontramos respostas como:

“A planta está transpirando fazendo com que o terrário fique molhado” (Aluno Z)

Outra forma de concepção alternativa encontrada no discurso destes alunos foi a tendência de pensar que os “alimentos” das plantas são o solo e a água que entram pelas raízes, somente, de forma a excluir os produtos finais do processo de fotossíntese para a manutenção vegetal, como podemos ver no discurso:

“O terrário tem tudo de tudo um pouco que tem na natureza. O mais importante para a planta é o solo, da onde ela vai tirar seu alimento” (Aluno W).

Para Kawasaki e Bizzo [18,21], existe nos alunos modelos onde os vegetais absorvem os nutrientes do solo, através de suas raízes, tendo ênfase no papel nutricional das raízes e na idéia do solo como o principal meio de sustento nutricional para as plantas, em que a escola juntamente com os educadores, muitas das vezes, não oferece outra possibilidade de ver além deste modelo. Estes mesmos autores ainda afirmam que apesar dos vários equívocos presentes, este é

o modelo que para o aluno é coeso e coerente devido a modelos baseados em analogias referentes a fenômenos mais próximos de sua experiência, mas nem sempre apropriados: o modelo heterotrófico de nutrição. O terrário proporcionou outro modo de ver as plantas que permitiu os alunos, no confronto das incongruências de modelos mentais pré-estabelecidos, entender processos fisiológico tão abstruso como a fotossíntese.

Todas estas questões, de acordo com a apresentação semanal dos relatórios e as curiosidades e questionamentos que foram geradas, durante toda a atividade, serviram de ponto para esclarecimento e gancho para reelaborar conceitos, tendo no terrário, uma prática prazerosa de vivência. Assuntos que exigem grande nível de abstração tiveram na iniciativa do aluno de manipular, observar e refletir, a oportunidade para que discutisse suas ideias e com isso melhor aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

A despeito de termos encontrado um número expressivo de respostas inerentes, o fato do terrário se manter vivo ao longo do tempo, houve a necessidade de criar novos argumentos para justificar os fenômenos que estavam ocorrendo e que iam de encontro às idéias prévias dos alunos. Isso só foi possível devido ao longo período de observações e a necessidade de reconstruir conceitos, auxiliando em um entendimento mais aprofundado dos temas que acercam o

terrário que no conceito intelectual dos alunos são de natureza lúdica.

A atividade permitiu entender os modelos mentais demonstrados pelos alunos identificando a complexidade dialógica desses temas com a persistência de algumas concepções prévias acerca da epistemologia ecológica levando-os a refletir e possibilitando um novo olhar sobre os fenômenos ecológicos.

Consideramos que as práticas de terrários podem ser aproveitadas, sobretudo, como um elemento de pesquisa compondo a atividade empírica planejada. Através da análise de nosso trabalho percebemos a importância da discussão e da observação dos fenômenos ecológicos para auxílio da aprendizagem e nas relações que envolvem o processo de didatização, e ainda possibilitar atos reflexivos sobre atitude cidadã e o meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CARVALHO M.C.N; CARVALHO R.I.N. **Terrários: Ciências e arte**. Curitiba. Ed. da UFPR. 2002.
- [2] AMARAL V.M. **Interações discursivas em aula de ciências: O terrário como ponto de partida**. [Monografia] Pós-graduação *latu sensu* em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense. 2008.
- [3] NEWMAN O. **United State Patent Office – Plant Terrarium – 2,950,567 – Patented 30, Aug 1960**.
- [4] ROSA R.T.N. **Terrários no ensino de ecossistemas terrestre e teoria ecológica**. Rev. Bras. de Ensino de Ciência e Tecnologia. Vol. 2, No 1. 2009.

- [5] BIZZO N. **Ciência: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP.1998. P.144.
- [6] JAQUES L; ABREU J; BARROS M; SACRAMENTO A; CHAGAS I; FRAGOSO JV. **A vida em um terrário: Proposta para criação de um laboratório on line**. 2001. *In: Anais da II Conferência Internacional Challenges 2001*.
- [7] MOREIRA M.A; MASINI E.F.S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.
- [8] AZEVEDO J; BIDONE E.D; FERNANDES M.C; CARIDE C.J.F. **Índices de qualidade de vida dos distritos do município de São Gonçalo (1991 e 2000) e da Bacia Ambiental do Rio Imboaçú (1980 a 2000)**. 2012. *In: Santos, M.G (org.) Estudos Ambientais em regiões metropolitanas: São Gonçalo*. Ed UERJ, Rio de Janeiro.
- [9] IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Características Gerais da População. Resultados da Amostra**. 2010. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>. [Acesso em 02 de maio de 2015].
- [10] ASSUMPCÃO R.P.S. **Educação física na escola: algumas lições no cotidiano a partir das falas dos sujeitos praticantes**. [Dissertação] Programa de Pós Graduação em Educação UERJ/FFP. 2012.
- [11] BRANDO F.R; ANDRADE M.B.S; MEGLHIORATTI F.A; CALDEIRA A.M.A. **A articulação entre os conhecimentos de Ecologia: noções de professores em formação**. *In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias*, 2011. v. 1. p. 1-12.
- [12] CAPRA, F. **Como a natureza sustenta a Teia da Vida**, *In: Alfabetização Ecológica. A educação das crianças para um mundo sustentável*. Barlow Z, Stone M K (Orgs.). São Paulo: Cultrix, 2006.
- [13] MIQUELIN A.F; BASTOS F.P. 2003. **Quem pode falar de física em aula**. *In anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.
- [14] RIBEIRO J.A; CASSAVAN O. **Um olhar epistemológico sobre o vocábulo ambiente: algumas contribuições para**

pensarmos a ecologia e a educação ambiental. *Filosofia e História da Biologia*, v.7, n.2. 2012. p 241-261.

[15] YAMAZAKI S.C; YAMAZAKI R.M.O. **Sobre o uso de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem de ciências. Educação e diversidade na sociedade contemporânea.** Ed. Coelho M.S, 2006.

[16] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF. 1997. 136p.

[17] BOTELHO L.A; MORAIS J.L. O terrário como instrumento organizador da aprendizagem da ciências em 8º série (9º ano). 2008. *In : Caderno Pedagógico de Ciências.* Curitiba - Paraná

[18] KAWASAKI C.S; BIZZO N.M.V. **Fotossíntese um tema para ensino de ciências?** *Química nova na escola.* N° 12. Pp. 25-29, 2000.

[19] PARRAT-DAYAN S. **A discussão como ferramenta para o processo de socialização e para a construção do pensamento.** *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 45. p. 13-23. 2007

[20] SOUZA S.C; ALMEIDA M.J.P.M. **A Fotossíntese no Ensino Fundamental: Compreendendo as Interpretações dos Alunos.** *Ciência & Educação*, v.8, n°1. p.97-11, 2002.

[21] KAWASAKI, C.S; BIZZO, N.M.V. **Idéias de nutrição vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese.** *Projeto – Revista de Educação*, ano1, n. 1, p. 2-9, 1999.