

# REVISTA TÓPICOS

---

## SIMULANDO E ANALISANDO UM MINIECOSSISTEMA A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UM TERRÁRIO: EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO

DOI: 10.5281/zenodo.10690558

*Francisco José Mininel<sup>1</sup>*

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo promover a interação dos estudantes dos anos iniciais (5º Ano) em atividades práticas de maneira individual e coletiva, por meio da construção de um miniecosistema (“Terrário”). A atividade experimental propiciou discussões, reflexões e a formulação de hipóteses, proporcionando situações que estabeleceram ligações entre teoria e prática na perspectiva da aprendizagem significativa. A partir desse experimento os alunos puderam observar, comparar e compreender alguns fenômenos que ocorrem na biosfera e construir conceitos de maneira significativa. A estratégia de ensino adotada possibilitou aos alunos a compreensão de diferentes conteúdos, tais como: fertilidade e permeabilidade do solo, ciclo da água, fotossíntese. Ficou claro que a utilização de estratégias, como por exemplo a experimentação,

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

é um facilitador do processo ensino-aprendizagem, se configurando em metodologia de extrema importância já nos anos iniciais da escolarização.

**Palavras-chave:** Miniecosistema; Contextualização; Aprendizagem Significativa.

## **ABSTRACT**

The present work had as objective to promote the interaction of the students of the initial years (5th Year) in practical activities in an individual and collective way, through the construction of a mini ecosystem (“Terrarium”). The experimental activity led to discussions, reflections and the formulation of hypotheses, providing situations that established connections between theory and practice in the perspective of meaningful learning. From this experiment, students were able to observe, compare and understand some phenomena that occur in the biosphere and construct concepts in a meaningful way. The adopted teaching strategy enabled students to understand different contents, such as: soil fertility and permeability, water cycle, photosynthesis. It became clear that the use of strategies, such as experimentation, is a facilitator of the teaching-learning process, configuring itself in an extremely important methodology in the early years of schooling.

**Keywords:** Mini ecosystem; Contextualization; Meaningful Learning.

## **Introdução**

O ensino de Ciências muitas vezes tem sido trabalhado de forma precária, predominando a Ciência formada por uma coleção de fatos que devem ser lidos e memorizados, especialmente nos Anos Iniciais da escolarização.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

Apesar de reconhecida importância, o ensino de Ciências não tem obtido o sucesso necessário nesse processo, pois, o professor das séries iniciais, no Brasil, apesar de uma formação polivalente, não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno neste ensino. Ao contrário, na maioria das vezes é através da exclusiva utilização do livro didático que ele o faz. É bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto. Esta prática faz com que as aulas de Ciências, na escola, acabem sendo administradas com um pouco mais de regularidade, após os alunos estarem conseguindo ler e escrever. Trata-se de um ensino do tipo reprodutivista, sendo caracterizado pela transmissão de conhecimentos considerados prontos e inquestionáveis, cientificamente aceitos (GUIDO, 1996).

Se observa ainda muito frequentemente que a seleção, a sequência e a profundidade dos conteúdos estão orientadas de forma estanque, acrítica, o que mantém o ensino descontextualizado, dogmático, distante e alheio às necessidades e anseios da comunidade escolar. As aulas ainda são desenvolvidas, em muitas escolas, por meio de atividades nas quais há predominância de um verbalismo teórico/conceitual desvinculado das vivências dos alunos, contribuindo para a formação de ideias/conceitos em que parece não haver relações entre ambiente, ser humano e tecnologia (SILVA, 2003, p. 26).

O conceito de cidadania está profundamente relacionado com a necessidade do conhecimento e com as atitudes relativas ao papel da ciência e da

# REVISTA TÓPICOS

---

tecnologia em nossa sociedade. Nos últimos anos, discute-se muito a importância da alfabetização científica e a necessidade dela ser um processo de educação permanente e para além do espaço escolar.

Ao longo do ensino fundamental a aproximação da criança com o conhecimento científico se faz gradualmente. Nos primeiros ciclos o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos ciclos finais. Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social (BRASIL,1998).

Na prática, em muitas escolas, o ensino de Ciências é introduzido cada vez mais tarde na matriz curricular, apesar das orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 2000, p. 25)

Já a partir do início do processo de escolarização devem ser desenvolvidos com crianças processos de alfabetização científica, mesmo antes que elas saibam ler e escrever. “Nesta perspectiva o ensino de Ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da

# REVISTA TÓPICOS

---

escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

*Uma Educação Científica deverá começar desde tenra idade, desde a pré-escola, cultivando a curiosidade da criança corporificada no insistente por quê? infantil que, em mais de uma vez, tem colocado muito pai e muito educador em situação difícil. Entendo que a criança nasce com o desejo de conhecer o mundo e que a escola “mata” a natural curiosidade infantil com um ensino pobre e defasado muito aquém das necessidades e interesses dos jovens (VALE, 2009, p.14).*

Nos anos iniciais, o ensino de Ciências demanda contextualização e articulação com as demais disciplinas do currículo. Assim sendo, faz-se necessário uma ação docente que estimule os alunos a perguntar, refletir, buscar por respostas e a tomar decisões, de maneira que os alunos atuem ativamente na construção do conhecimento. É importante uma educação

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

científica que prepare o aluno para conviver com o avanço científico e tecnológico refletindo sobre os impactos, em condições de se posicionar de maneira consciente e responsável diante das situações que emergirem ao seu redor desde os anos iniciais até níveis superiores transformando os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados (FABRI e SILVEIRA, 2013).

Dessa forma, trabalhar as informações na perspectiva de transformá-las em conhecimento é uma tarefa primordial da escola. Essa tarefa se consolidará à medida que o professor não assente o seu saber na informação, mas quando procura desenvolver conhecimentos no modo como se investiga, como se faz Ciência. E diante desse contexto a experimentação surge como importante instrumento na busca pelo conhecimento científico (PIMENTA, 2005).

A metodologia ativa é uma concepção educativa que estimula processos construtivos de ação-reflexão-ação, em que o estudante tem uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, por meio de problemas que lhe sejam desafiantes e lhe permitam pesquisar e descobrir soluções, aplicáveis à realidade (FREIRE, 2006).

É urgente que já na educação infantil, o começo da trajetória dos futuros cidadãos, a escola trace metas para proporcionar atividades que possibilitem aos alunos um posicionamento crítico e reflexivo em relação ao meio onde se encontram. A criança precisa associar os conhecimentos que adquire em sala com a realidade extraclasse. A criança não é “só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência

# REVISTA TÓPICOS

---

é ampliar a sua possibilidade presente de participação social” (BRASIL,1998, p. 23).

## **Metodologia**

O presente trabalho foi realizado com um total de 18 alunos do 5º Ano dos Anos Iniciais de uma escola pública estadual do município de Fernandópolis-SP. Os trabalhos foram conduzidos pela docente da sala e acompanhados por dois professores pesquisadores da área de Ensino de Química pertencentes a uma universidade da cidade. Foram utilizadas como estratégias: rodas de conversa, produções escritas e experimentação com caráter investigativo (“produção de um terrário para simular uma mini biosfera”). A construção do terrário se constitui em uma prática de ensino que pode propiciar a aprendizagem significativa dos alunos no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais da escolarização. O terrário foi estruturado e montado com a participação dos discentes e professores. Com os resultados, verificou-se que a confecção de terrários pode ser um instrumento para tornar o ensino de Ciências mais criativo, dinâmico, possibilitando aos discentes a capacidade de observação, análise e de construção dos seus próprios conhecimentos científicos sobre as vidas existentes em um ecossistema. Os Terrários podem ser apresentados como modelos de Ecossistemas terrestres constituem-se de mini laboratório prático, através dos quais se procura reproduzir as condições do meio ambiente. São montados em pote (caixa de vidro tipo aquário), onde são depositados cascalho, areia, terra preta, pequenas plantas e animais assim como um pequeno recipiente com água (ROSA, 2009). Tal qual um “mundo

# REVISTA TÓPICOS

---

em miniatura”, o terrário procura reproduzir o ambiente natural onde vivem certos animais e plantas. Em relação às rodas de conversa, entendemos que as mesmas se constituem em momento privilegiado de diálogo e intercâmbio de ideias. Por meio desse exercício cotidiano as crianças podem ampliar suas capacidades comunicativas, como a fluência para falar, perguntar, expor suas ideias, dúvidas e descobertas, ampliar seu vocabulário e aprender a valorizar o grupo como instância de troca e aprendizagem. A participação na roda permite que as crianças aprendam a olhar e a ouvir os amigos, trocando experiências. Pode-se, na roda, contar fatos às crianças, descrever ações e promover uma aproximação com aspectos mais formais da linguagem por meio de situações como ler e contar histórias, cantar ou entoar canções, declamar poesias, dizer parlendas, textos de brincadeiras infantis etc (BRASIL, 1998, v. 3, p. 138). As rodas de conversa foram feitas na sala de aula e também nos momentos pré e pós laboratório. A parte experimental foi realizada no laboratório de Ciências da própria escola. Foram utilizadas um total de 10 aulas entre as rodas de conversa e experimentação. A utilização de experimentos investigativos é o ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos, e como uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando-o com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (LORENZO, 2017; CARVALHO, 2011).

Os alunos foram distribuídos em 03 grupos de 06 alunos e levados ao laboratório de Ciências. O material necessário para a execução



# REVISTA TÓPICOS

---

experimental era levado ao laboratório previamente pelo professor e organizado nas bancadas. As instruções eram entregues impressas e os registros eram feitos na forma escrita e ilustrações. Os alunos eram constantemente questionados ao longo da atividade experimental e podiam se expressar livremente acerca dos fenômenos observados. Foram dadas as instruções abaixo:

- Anotar no caderno os materiais utilizados no solo do terrário, assim como a ordem das camadas desses materiais.
- Registrar o aspecto das plantas utilizadas (coloração, tamanho)
- Monitorar e registrar durante os dez dias as alterações no terrário como: desenvolvimento das plantas, formação de raízes, germinação de sementes e a umidade.

Questões para discussão e levantamento de hipóteses:

- 1) Por que os recipientes devem ser de material transparente?
- 2) Quais são os fatores bióticos e abióticos presentes no terrário?
- 3) Qual é o papel do cascalho e da areia na construção do terrário?
- 4) Como será possível a sobrevivência dos seres no recipiente após o fechamento do recipiente? Como irão respirar?
- 5) Por que o terrário deve ser exposto em local iluminado, mas sem luz direta do Sol?

# REVISTA TÓPICOS

---

A avaliação foi feita durante o transcorrer das atividades e ao final a professora apresentou um questionário para verificar quantitativamente o percentual de alunos que realmente tinham entendido os objetivos da atividade experimental realizada e se o aprendizado fora significativo para os alunos.

## **Resultados**

A partir das rodas de conversa, foi possível avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema “terrário” e questões relativas ao “meio ambiente”, de modo geral. De acordo com Delizoicov et al. (2009), as Ciências Naturais são compostas de um conjunto de explicações com peculiaridades próprias e de procedimentos para obter essas explicações sobre a natureza e os artefatos materiais. Ele ainda diz que o ensino e aprendizagem das Ciências Naturais serão sempre balizados pelo fato de que os sujeitos já dispõem de conhecimentos prévios a respeito do objeto de ensino.

Nesse sentido, a roda de conversa serviu como pretexto para discussão de questões relacionadas ao que seria um terrário, ecossistema, meio ambiente, processo de formação de nuvens e chuva (ciclo da água), crescimento dos vegetais e luminosidade, importância e características dos solos. É interessante observar que nesse processo dialógico o conhecimento era compartilhado e era construído na interação aluno/ aluno, aluno/professor. Essa relação com os colegas de sala é importantíssima para cada uma das crianças do grupo. A construção de vínculos entre cada um dos

# REVISTA TÓPICOS

---

participantes foi o início de uma relação produtiva de aprendizagem, estabelecida através da confiança e aceitação.

Pôde-se observar no decorrer do trabalho que a roda de conversa tornou-se um momento da rotina privilegiado para o aprendizado dos conceitos pretendidos, já que esta é uma hora da rotina com regras de convívio que facilitam a comunicação oral. Ao participar da roda, os alunos seguiam as premissas pré-estabelecidas pelo grupo (com o auxílio do professor), a fim de proporcionar uma troca organizada entre os alunos. Percebia-se claramente o respeito em ouvir o que o outro tinha a dizer, controlando seus impulsos de querer falar ao mesmo tempo que o colega. As crianças passam a entender que existe uma razão para aquele encontro em roda, portanto que existe um assunto em pauta a ser discutido/ conversado, e que, na maioria das vezes não é aceitável se trazer outros assuntos de interesse pessoal para aquele determinado momento. Ou seja, é uma hora do grupo, e não de atendimento a desejos pessoais.

As aulas experimentais foram realizadas no laboratório de Ciências da escola. A professora montava as aulas previamente levando os materiais necessários e dispondo-os nas bancadas dos diferentes grupos de alunos. Para a montagem do terrário foram utilizados: Caixa de vidro transparente, cola silicone e filme plástico, terra (solo arenoso e húmus), carvão vegetal (triturado), cascalho, água, plantas de pequeno porte (musgo, samambaia, hortelã, dente de leão entre outras) e sementes (FIGURA 1).

**Figura 1.** Materiais utilizados para produção do terrário.

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

---

Os alunos fizeram a montagem do terrário de forma coletiva, utilizando três caixas de vidro com dimensões de 30X40X50 cm, e 40X50X70 cm (FIGURA 2) que ficaram expostas no laboratório para desenvolvimento e observações periódicas. Para a montagem do terrário, os alunos iam sendo constantemente orientados pela professora da sala a partir das instruções:

- a) Primeiramente colocar uma camada de aproximadamente três centímetros de cascalho, em seguida cobrir com uma camada de areia.
- b) Adicionar uma camada de aproximadamente dois centímetros de carvão vegetal triturado.
- c) Colocar uma camada de quatro a cinco centímetros de solo rico em húmus.
- d) Plantar as mudas e sementes, regar o suficiente sem encharcar o solo.
- e) Aguardar a adaptação e o desenvolvimento das plantas por dez dias, regando-as quando necessário.

**Figura 2.** Montagem do terrário de forma coletiva.

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**



# REVISTA TÓPICOS

---

Após o período de adaptação das plantas, por meio da orientação do professor, os alunos coletaram pequenos animais (besouro, minhoca, piolho de cobra entre outros) e colocaram no interior do terrário (FIGURA 3). Em seguida o mesmo foi fechado e completamente vedado. A partir desse momento os alunos fizeram observações periódicas (uma vez por semana) com os respectivos registros no caderno conforme as instruções (anotando as características do terrário): data de observação, características dos animais que foram colocados no interior, aspectos das plantas e umidade.

**Figura 3.** Montagem do terrário: colocação de planta e pequenos animais.

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

---

Os momentos de observação e anotação de resultados foram momentos riquíssimos para troca de informações entre os alunos e encaminhamentos do professor para que ocorressem interações sociais necessárias à aprendizagem de maneira significativa. No transcorrer das aulas pudemos identificar que em todo momento o ensino dos conceitos e a realização de exercícios eram desenvolvidos em um ambiente de bastante descontração, caracterizado por momentos de brincadeiras entre professor e alunos. Um aspecto importante dessa aula estava no fato de que os alunos eram bastante comunicativos. A professora não demonstrou incômodo referente à conversa dos alunos, interagindo com eles. A participação dos alunos foi expressiva, e a ação do professor concentrou-se em desenvolver o conteúdo realizando perguntas a fim de entender se os conceitos estavam sendo aprendidos (FIGURA 4).

**Figura 4.** Interação entre professora e alunos.

# REVISTA TÓPICOS

---



Fonte: Acervo dos autores.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

No transcorrer da escrita dos resultados e anotações feitas pelos alunos, podia-se observar ainda, certa confusão acerca de alguns conceitos, tais como a formação das nuvens pelo processo de evaporação, necessidade da luminosidade para o desenvolvimento das plantas, entre outros. O professor fazia, então, as intervenções necessárias oportunizando aos alunos a reelaboração dos seus conhecimentos.

Machado e Mortimer (2007) afirmam que além das concepções que os alunos já trazem para a sala de aula, muito importantes são também as discussões que promovem a construção de argumentos e justificativas fundamentadas. As discussões pós-laboratório foram também de extrema importância na construção do conhecimento, pois os alunos tiveram oportunidade de expor suas conclusões à classe e avaliar as conclusões de outros grupos. Ficou evidenciado que as atividades experimentais demandaram dos alunos, para sua resolução, habilidades cognitivas de altas ordens, como: identificar e estabelecer processos de controle de variáveis, analisar relações causais, elaborar hipóteses, etc.

O processo avaliativo dos alunos no transcorrer das atividades apresentadas, deu-se ao longo de todo o processo, de acordo com uma concepção formativa de avaliação (HADJI, 1994, p. 20). De acordo com LOCH (2000), no contexto formativo a sala de aula deve ser vista como um ambiente de constante construção de conhecimento. É um espaço carregado de questionamentos, problematizações, intervenções e mediações, ações que caracterizam a avaliação formativa. A avaliação é um processo que

# REVISTA TÓPICOS

---

deve estar a serviço das individualizações da aprendizagem (PERRENOUD, 1999, p.54).

A avaliação é então, uma parte indissociável do ensino que se realiza de forma contínua ao longo do processo de aprendizagem e é uma das competências que se deve ter e, sem a qual, não poderá realizar de forma satisfatória as demais tarefas. Isso porque é necessário avaliar tanto a aprendizagem do aluno/da aluna quanto à adequação das estratégias de ensino que foram utilizadas. Sob essa perspectiva, a avaliação escolar tem duas funções básicas: possibilitar o ajuste das metodologias e estratégias de ensino às características dos alunos e determinar em que medida os objetivos do planejamento de ensino foram alcançados.

Neste sentido, ao final do processo, a professora pode avaliar que a maioria dos alunos conseguiu entender os conceitos propostos, bem como construir significativamente esses conceitos. A avaliação final foi feita a partir de um rol de questões, contendo um total de seis perguntas. Os percentuais de alunos que responderam positivamente às questões propostas encontra-se indicado no gráfico (FIGURA 5).

Questão 1. Você entendeu o objetivo da atividade “Construção de um terrário”?

Questão 2. Você entendeu a importância dos fatores bióticos e abióticos para o terrário?

# REVISTA TÓPICOS

---

Questão 3. Qual a importância da luminosidade para manutenção da vida no terrário?

Questão 4. Vocês entenderam por que o terrário deve estar devidamente fechado (lacrado)?

Questão 5. Vocês entenderam por que se formam gotículas de água no plástico de veda o terrário?

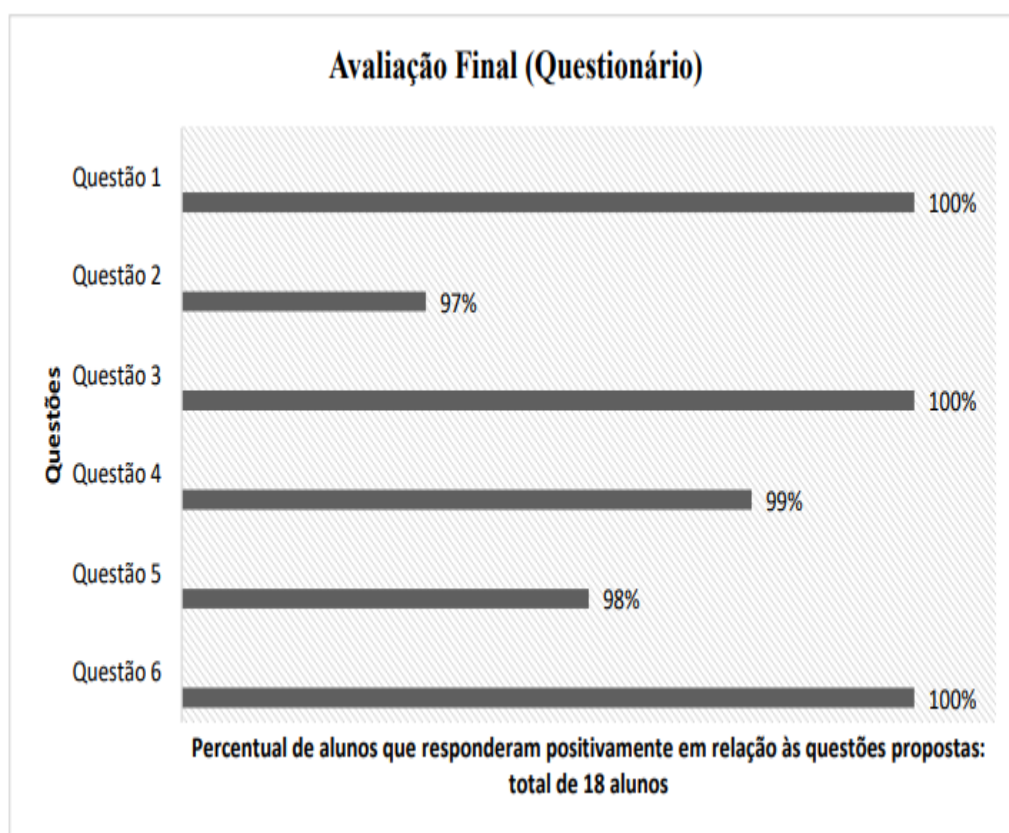
Questão 6. Vocês conseguiram aprender assuntos que ainda não sabiam a partir da construção do terrário?

**Figura 5.** Avaliação final a partir de questionário informativo.



# REVISTA TÓPICOS

---



## Considerações Finais

O uso de atividades práticas nas aulas de ciências, já nos anos iniciais da escolarização, contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento de conceitos científicos, que auxiliam na compreensão dos conteúdos abordados, relacionando-os com situações problemas do cotidiano do estudante. Por meio de rodas de conversa e experimentação investigativa (construção de um miniecosistema, “terrário”), foi possível resgatar os conhecimentos prévios do estudante proporcionando as interações necessárias às reformulações de conceitos, permitindo que novas aprendizagens adquirissem significado e fossem assimiladas. Desta forma a

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

metodologia adotada e a construção de um terrário foram estratégias de ensino que possibilitaram aos alunos relacionar diferentes conteúdos como: fertilidade e permeabilidade do solo, ciclo da água, fotossíntese etc. Portanto, à atividade experimental foi capaz de promover a interação dos alunos de maneira individual e coletiva, o que propiciou a representação de um ecossistema em tamanho reduzido, para que observassem, comparassem e compreendessem alguns fenômenos que ocorrem na biosfera.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. (p. 1-20) São Paulo: Cengage Learning. 2013.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNANBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências fundamentais e métodos. 3 ed. - São Pulo: Cortez, 2009.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.18, n.1, p. 77-105, 2013

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GUIDO, L. F. E. *A Evolução Conceitual na Prática Pedagógica do Professor de Ciências das Séries Iniciais*. Dissertação (Mestrado em Educação). Campinas-SP: Faculdade de Faculdade de Educação da UNICAMP, 1996.

HADJI, C. A. *Avaliação – regras do jogo: das intenções aos instrumentos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

LOCH, J. M. P. *Avaliação: uma perspectiva emancipatória*. *Química Nova na Escola*, nº 12, p. 31, 2000.

LORENZO, M. G. *Ensenar y aprender ciencias. Nuevos escenarios para la interacción entre docentes y estudiantes*. *Educación y Educadores*. *Educación y Educación*, 20(2), 249-263. 2017.

MACHADO, H. A. MORTIMER, F. E. *Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano*. In: *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Org. ZANON, B. L. MALDANER, A. O. – Ijuí: Ed.UNIJUÍ, 2007.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

PERRENOUD, P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2005, p. 17-52.

ROSA, Rosane T. N. da. Terrário no ensino de ecossistemas terrestres e teoria ecológica. Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica. v. 2, núm. 1, p. 87- 104, jan/abr. 2009.

SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em Química na Formação Escolar. Química Nova na Escola, v. 18, p. 26-30, 2003.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (org). Questões atuais no ensino de Ciências. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2009.

<sup>1</sup> Doutor em Química pelo Instituto de Química (UNESP) - Araraquara.