



O USO DE AULAS DE CAMPO COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA NO APRENDIZADO EM CIÊNCIAS

THE USE OF PRACTICAL ACTIVITIES AS A TOOL FOR IMPROVING LEARNING IN SCIENCE

EL USO DE EXCURSIONES COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS



10.56238/edimpecto2025.092-029

Maeli de Sousa Morais

Licenciatura em Ciências Biológicas
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
E-mail: mairly12@hotmail.com

Inês Xavier Martins

Doutora em Zoologia
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
E-mail: imartins@ufersa.edu.br

Ellano José da Silva

Mestre em Ciências Marinhas
Instituição: Instituto Federal de Roraima
E-mail: ellanosilva7@gmail.com

Beatriz Cristina Lopes

Mestre em Produção Animal
Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido
E-mail: beatriizz.lopes@gmail.com

RESUMO

As atividades práticas contribuem para o interesse e a aprendizagem em Ciências. A ausência de tais atividades no cotidiano das escolas é preocupante, em especial quando ocorre nos primeiros contatos com a ciência. Com base no exposto o objetivo do presente trabalho é avaliar a aprendizagem dos alunos do 1º ano do ensino médio em zoologia marinha, através de uma aula de campo em uma praia do Rio Grande do Norte. Foram aplicados 12 questionários a alunos das turmas do 1º ano do ensino médio, escolhidos de forma aleatória, posteriormente uma aula foi ministrada com cerca de 40 minutos de duração na praia de Baixa Grande (Areia Branca-RN), abordando a zoologia marinha. Os alunos demonstraram possuir pouco conhecimento do ambiente de praia, mesmo residindo em uma cidade litorânea, onde aulas como a que foi ministrada poderiam fazer parte de seu cotidiano. Embora apenas uma aula tenha sido ministrada, foi notável a mudança nas respostas dos alunos, que após a reaplicação do questionário deram respostas mais acuradas.

Palavras-chave: Aulas Práticas. Biologia Marinha. Escola Pública.



ABSTRACT

Practical activities play a crucial role in fostering students' interest and learning in science, particularly when they involve investigation and problem-solving. Activities such as environmental exploration, experimentation, and observation are fundamental components of science education. The fact that these opportunities are often virtually absent from primary school curricula is concerning—especially considering their importance in shaping students' first encounters with science. This study aims to evaluate the learning outcomes of first-year high school students in marine and estuarine zoology through a field lesson conducted on a beach in the Costa Branca region (Rio Grande do Norte State, Brazil). Initially, 12 questionnaires were administered to randomly selected students from first-year classes. Subsequently, a 40-minute field class on marine zoology was conducted on Baixa Grande Beach, located in the municipality of Areia Branca, RN, followed by a second application of the same questionnaire. In general, students initially demonstrated limited knowledge about the coastal environment—a result that is not surprising given that, despite living in a seaside town, they rarely experience science instruction outside the classroom. Nevertheless, even after a single lesson, there was a noticeable improvement in their responses. The reapplication of the questionnaire revealed a significant increase in the accuracy and depth of their answers, indicating meaningful learning gains resulting from the field activity.

Keywords: Field Trips. Marine Biology. Public School.

RESUMEN

Las actividades prácticas fomentan el interés y el aprendizaje de las ciencias. La ausencia de estas actividades en la vida escolar diaria es preocupante, sobre todo cuando se produce en los primeros contactos con la ciencia. Por ello, el objetivo de este trabajo es evaluar el aprendizaje de zoología marina de estudiantes de primer año de bachillerato mediante una excursión a una playa de Rio Grande do Norte. Se aplicaron doce cuestionarios a estudiantes de primer año de bachillerato, seleccionados aleatoriamente. Posteriormente, se impartió una clase de aproximadamente 40 minutos en la playa Baixa Grande (Areia Branca, RN) sobre zoología marina. Los estudiantes demostraron escaso conocimiento del entorno playero, a pesar de residir en una ciudad costera donde este tipo de clases podrían formar parte de su vida cotidiana. Aunque solo se impartió una clase, el cambio en las respuestas de los estudiantes fue notable, y tras una segunda aplicación del cuestionario, proporcionaron respuestas más precisas.

Palabras clave: Clases Prácticas. Biología Marina. Escuela Pública.



1 INTRODUÇÃO

O aprendizado mais natural ocorre por meio da experiência pessoal. Cotidianamente, novas informações são incorporadas sobre o mundo e o meio em que se vive, geralmente de forma inconsciente. Quando não se obtém informações suficientes do ambiente, ou se é incapaz de julgar uma situação, a tomada de decisão otimizada se torna mais difícil. A experiência pessoal é fundamental para a necessidade de saber. A maior virtude da aprendizagem experiencial é não estar limitada à recepção passiva de informações apenas do ambiente percebido. Geralmente, ela envolve o uso de vários sentidos em diferentes níveis para vivenciar o aprendizado (Tuan, 2015).

No Brasil, as atividades práticas são consideradas estratégias fundamentais para a consecução dos objetivos delineados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências. Segundo os PCN (Brasil, 2000), procedimentos que favorecem a investigação, comunicação e debate de fatos e ideias—possibilitados por observação, experimentação e comparação—são essenciais para o ensino dessa área. Os PCN ainda destacam atitudes como incentivo à curiosidade, respeito à diversidade de opiniões e persistência na busca de informações, todas potencialmente exploráveis em atividades práticas.

A observação e a experimentação, indicadas como estratégias didáticas nos PCN, favorecem a obtenção de informações a partir de múltiplas fontes, como textos informativos e projetos realizados em contextos de problematização. A eficácia das atividades práticas depende, assim, de como são propostas e articuladas aos conteúdos e realidades dos estudantes (Brasil, 2000).

Atividades que promovam a investigação e o questionamento das ideias prévias dos estudantes sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual e a construção do conhecimento, ainda que esse processo não ocorra sempre de forma imediata ou linear. Além disso, a compreensão isolada de um conceito pode não ser suficiente para explicar toda a complexidade dos fenômenos naturais, sendo a prática um recurso para explorar múltiplos conceitos e conexões interdisciplinares. Nesse sentido, aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido descritas como metodologias eficientes, pois envolvem e motivam alunos, além de mitigar a fragmentação do conhecimento (Seniciato & Cavassan, 2008; 2004). No entanto, a maioria das pesquisas sobre o trabalho de campo em ambientes naturais está preocupada em avaliar mudanças de valores e posturas dos estudantes em relação ao meio ambiente, especialmente em relação à educação ambiental.

Trabalhos como os de Tabanez et al. (1997), Rocha (1997) e Ceccon & Diniz (2002) destacam a eficácia das trilhas interpretativas em unidades de conservação, especialmente para a educação ambiental nos ensinos fundamental e médio. As atividades práticas também favorecem o desenvolvimento de pensamento crítico e interconexões entre ciência, tecnologia, meio ambiente e



sociedade. Diante disso, o objetivo deste estudo é avaliar a aprendizagem de alunos do 1º ano do ensino médio, especificamente em biologia marinha, através de uma aula de campo na Costa Branca potiguar.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

A aprendizagem acontece de modo complexo, envolvendo fenômenos e objetos. Todo ser racional possui um estilo próprio de aprendizado, preferindo abordagens individuais para a seleção e construção de novos saberes (Schön, 2007), em consonância com a teoria da acomodação de Piaget & Inhelder (1993).

Em escolas tradicionais, predomina a aquisição do conhecimento por vias auditivas e visuais, seja por meio de professores ou de livros didáticos. Embora pesquisas indiquem que aulas práticas colaboram positivamente para o desempenho dos alunos em ciências (Freedman, 1997), diversos fatores dificultam a implementação de atividades práticas interessantes, como falta de planejamento, escassez de materiais, ambientes inadequados e até determinadas barreiras atitudinais (medo, aversão, etc.).

A educação em ciências, idealmente, necessita de atividades práticas com organismos vivos. Alunos devem observar diretamente os organismos em seus habitats naturais, o que pode ser realizado por meio de programas extracurriculares, como aulas de campo ou cursos de férias (Fernandez-Manzanal et al., 1999; Gibson & Chase, 2002; Knox et al., 2003; Dillon et al., 2006).

A retirada do ensino científico de seu ambiente natural para o meio artificial da sala de aula pode limitar a percepção do real pelos estudantes. Este é um desafio presente em muitos sistemas educacionais.

Métodos interativos, como discussões, feiras de ciências e atividades informais contribuem para superar as barreiras entre aprendizagem formal e informal (Dillon et al., 2006; Falk & Dierking, 2000; Hofstein & Rosenfeld, 1996). Salmi (1993, 2003) mostrou que visitas a centros de ciências aumentam a motivação, enquanto programas de verão impactam positivamente as atitudes e conhecimentos científicos (Knox et al., 2003; Markowitz, 2004). Aulas de campo associadas a teóricas favorecem atitudes positivas quanto à ecologia e ao meio ambiente (Fernandez-Manzanal et al., 1999).

No contexto brasileiro, Batista (2007) destaca uma pedagogia tradicional de avaliação, que tende a tratar o estudante como simples número e a valorizar excessivamente a autoridade do professor, enquanto a perspectiva da educação problematizadora valoriza a troca ativa entre educador e educando.

2.2 ÁREA DE ESTUDO

De acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (Idema, 2008), o município de Grossos está localizado na região Oeste do estado, possui



Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,683 e uma população de 9.441 habitantes, distribuída em uma área de 126,45 km² (aproximadamente 0,24% da superfície estadual). O clima é muito quente e semiárido, e a vegetação predominante é típica de ambientes mais secos. No âmbito educacional, o município conta com sete escolas, das quais apenas duas são estaduais e oferecem ensino médio, totalizando, em média, 410 alunos matriculados nesse segmento. Grossos também possui um polo da Universidade Aberta do Brasil (UAB), a única instituição pública de ensino superior local.

2.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Foram aplicados 50 questionários (ver Figura 1) a estudantes do 1º ano do ensino médio, selecionados de forma aleatória – aproximadamente 20 alunos de cada turma, abrangendo os turnos matutino e noturno. Os questionários continham perguntas abertas e fechadas sobre conhecimentos de zoologia, com foco no ambiente praiano, sendo aplicados em sala de aula.

2.4 AULA DE CAMPO

Em 30 de outubro de 2013, 17 estudantes do município de Grossos foram conduzidos à cidade de Areia Branca, onde participaram de uma aula de campo com duração aproximada de 40 minutos na praia de Baixa Grande. A temática abordada foi biologia marinha, com explanação sobre diferentes tipos de habitats costeiros, como recifes de arenito, substrato arenoso e os grupos de organismos que ocupam esses ambientes e suas características. A aula foi ministrada por uma professora doutora em zoologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (ver Figuras 2 e 3).

2.5 REAPLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Quatro dias após a aula de campo, os mesmos questionários foram reaplicados aos 12 alunos que haviam participado da atividade (Figura 4), com o objetivo de verificar a ampliação dos conhecimentos adquiridos durante a experiência prática.

2.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos questionários revelou uma série de evidências relevantes quanto à compreensão dos alunos sobre a fauna e flora marinha, assim como à importância das atividades práticas para a construção do conhecimento científico.

2.7 CONHECIMENTO PRÉVIO E PÓS-INTERVENÇÃO SOBRE GRUPOS ANIMAIS

Antes da aula de campo, cinco grupos de animais foram citados: cnidários, crustáceos, equinodermos, moluscos e peixes, com maior ênfase em crustáceos e peixes. Após a atividade, houve inclusão do grupo dos mamíferos, que se tornou o segundo mais citado (Tabela 2). Esse acréscimo



sugere que a aula de campo possibilitou aos alunos observar e discutir outros organismos presentes no ambiente marinho, ampliando sua percepção sobre a biodiversidade local.

Esses resultados corroboram Fernandez-Manzanal et al. (1999), que afirmam que experiências práticas aliadas à teoria favorecem atitudes positivas e ampliam a compreensão dos estudantes em relação à ecologia e ao meio ambiente. Além disso, Salmi (2003) destaca que atividades em espaços não convencionais, como centros de ciências e ambientes naturais, proporcionam ganhos expressivos na motivação e na retenção do conhecimento.

2.8 CONCEPÇÃO DE VEGETAÇÃO PRAIANA E CLARIFICAÇÃO DE CONCEITOS

Em relação à vegetação de praia, observou-se inicial prevalência dos mangues, seguida por algas. Após a aula, as algas passaram a ser mencionadas de modo quase unânime, refletindo a observação direta que os alunos tiveram na aula de campo, reforçando a importância de vivências concretas para internalização de conceitos abstratos (Dillon et al., 2006).

Destaca-se que antes da intervenção, um aluno mencionou arrecifes como vegetais. Esse equívoco foi corrigido após a aula, evidenciando o papel das atividades práticas na desconstrução de conceitos alternativos ou concepções prévias inadequadas (Brasil, 2000). Tais transformações são apontadas na literatura (Seniciato & Cavassan, 2004) como fundamentais para a formação do pensamento científico, visto que os estudantes frequentemente chegam à sala de aula com ideias pré-concebidas oriundas de seu cotidiano.

2.9 IDENTIFICAÇÃO DE ANIMAIS NOCIVOS

No tocante aos animais nocivos, houve maior diversificação nas respostas após a aula, com destaque para moréias e baiacus, espécies efetivamente encontradas no litoral potiguar e potencialmente perigosas (Haddad, 2003). O aumento da precisão nas respostas pode ser atribuído à observação direta e à explicação detalhada fornecida durante a aula, apontando que atividades práticas não apenas enriquecem o repertório conceitual dos alunos, mas também auxiliam na construção de uma percepção crítica dos riscos e cuidados necessários no convívio com o ambiente marinho (Gibson & Chase, 2002; Orion & Hofstein, 1994).

Antes da aula, muitos alunos citaram animais amplamente divulgados na mídia, mas nem sempre mais comuns na região, como tubarões. Posteriormente, as menções passaram a incluir organismos menos conhecidos do grande público, demonstrando avanço na assimilação do conteúdo e aproximação com a realidade local, o que vai ao encontro dos pressupostos defendidos por Tabanez et al. (1997) sobre a eficácia do ensino contextualizado para a educação ambiental e científica.



2.10 DEFINIÇÃO E COMPREENSÃO DO CONCEITO DE ARRECIFE

Observou-se, ainda, evolução significativa na definição de arrecife. Inicialmente, a maioria dos participantes não sabia responder ou atribuía erroneamente o conceito a plantas marinhas. Após a aula, todos passaram a descrever arrecifes como estruturas rochosas ou aglomerados de pedras. Essa mudança evidencia o papel fundamental da experiência prática na construção de conceitos científicos, como já evidenciado por Orion & Hofstein (1994) e Hofstein & Rosenfeld (1996), que destacam o potencial das atividades em campo para a aprendizagem significativa e articulação entre conhecimento formal e empírico.

2.11 IDENTIFICAÇÃO DOS HABITATS COSTEIROS

No que diz respeito aos habitats, as respostas antes da aula eram mais genéricas (“areia”, “água”, “praia”), enquanto após a experiência os alunos passaram a incluir ambientes como arrecifes, navios naufragados, lama, mar e mangue. A maior diversificação e precisão das respostas denota maior atenção ao detalhamento dos ambientes, mostrando avanços na capacidade de análise ecológica e na percepção da complexidade dos ambientes costeiros – aspecto fundamental ressaltado por Dillon et al. (2006) sobre o ensino em ambientes naturais.

O conjunto dos dados reforça o argumento de que práticas pedagógicas investigativas e contextualizadas, como as aulas de campo, favorecem não só o maior interesse, mas também o aprofundamento dos saberes (Freedman, 1997; Brasil, 2000; Seniciato & Cavassan, 2004). Tais atividades são apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como instrumentos para desenvolver habilidades de observação, problematização, articulação de conhecimentos prévios, e construção de novas relações conceituais (Brasil, 2000).

Além disso, experiências práticas facilitam mudanças de atitudes quanto ao meio ambiente e à ciência, fortalecendo a formação de cidadãos críticos e conscientes da complexidade dos sistemas naturais e suas inter-relações, conforme destacado por Fernandez-Manzanal et al. (1999) e Falk & Dierking (2000).

A limitação do estudo está no tamanho amostral reduzido, consequência de aspectos logísticos e da própria adesão dos estudantes às atividades fora da sala de aula, fator também observado em pesquisas similares (Orion & Hofstein, 1994; Dillon et al., 2006). Ainda assim, mesmo em escala reduzida, as transformações observadas nas concepções, atitudes e conhecimentos dos alunos evidenciam a importância de estender e sistematizar ações práticas para outras escolas, principalmente aquelas situadas em regiões litorâneas.

Figura 1: Aplicação dos questionários em sala de aula.



Fonte: autora.

Figura 2: Alunos sobre o arrecife durante a aula de campo.



Fonte: autora.

Figura3: Um dos alunos manuseando a estrela do mar *Luidia senegalensis*.



Fonte: autora.

Figura 4: Turma de alunos após a realização da aula de campo.



Fonte: autora.

As tabelas 1 e 2 mostram o resultado das informações passadas pelos alunos antes e depois da realização da aula de campo. Abaixo são apresentadas as respostas antes e depois da realização da aula de campo:



Tabela 1: Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo.

Grupos	Número de respostas
Cnidários	4
Crustáceos	9
Equinodermos	3
Moluscos	3
Peixes	9

Tabela 2: Respostas dos alunos depois da realização da aula de campo, sobre os animais que habitam a praia.

Grupos	Número de respostas
Cnidários	2
Crustáceos	4
Equinodermos	2
Moluscos	4
Peixes	9
Mamíferos	6

Tabela 3: Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo sobre os vegetais que ocorrem na praia.

Vegetais	Número de respostas
Algas	5
Coqueiros	2
Algaroba	1
Mangues	6
Árvores	2
Arrecifes	1

Tabela 4: Respostas dos alunos sobre os vegetais que ocorrem na praia depois da realização da aula de campo.

Vegetais	Número de respostas
Algas	14
Coqueiros	2
Algaroba	2
Mangues	1

Tabela 5: Animais nocivos ao homem que ocorrem na praia. Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo.

Animais nocivos	Respostas
Água viva	2
Aranha	1
Baiacu	2
Cobra	4
Escorpião	1
Moréia	1
Não sei	2
Tubarão	6

Tabela 6: Animais nocivos ao homem que ocorrem na praia. Respostas dos alunos depois da realização da aula de campo.

Animais nocivos	Respostas
Tubarão	1
Cobra	2
Água viva	2
Moréia	5
Escorpião	1
Araraia	1
Baiacu	3



Tabela 7: Definição de arrecife. Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo.

O que é um arrecife?	Respostas
Não sei	9
Plantas marinhas	3

Tabela 8: Definição de arrecife. Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo.

O que é um arrecife?	Respostas
Rochas	4
Encontro de pedras	2
Crosta formada por areia	2
Acúmulo de pedras e algas	1

Tabela 9: Hábitats encontrados na praia. Respostas dos alunos antes da realização da aula de campo.

Cite 3 habitats	Nº de respostas
Praia	4
Água	5
Areia	7
Mar	3
Mangue	1
Lama	3
Não sei	2
Arrecifes	1
Aquários	1
Navios naufragados	2
Corais	1
Árvores	2

Tabela 10: Hábitats encontrados na praia. Respostas dos alunos depois da realização da aula de campo.

Cite 3 habitats	Nº de respostas
Praia	1
Água	5
Areia	6
Arrecifes	6
Navios naufragados	1

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam de forma clara que a inserção de aulas de campo na educação básica, mesmo quando realizada de forma pontual, promove ganhos substanciais no processo de ensino-aprendizagem em Ciências. A experiência prática demonstrou ser especialmente eficaz em temáticas como biologia marinha — frequentemente pouco exploradas no ensino formal, mesmo em escolas localizadas em regiões litorâneas. A análise dos questionários revelou ampliação significativa do repertório conceitual dos alunos, correção de concepções equivocadas e maior grau de identificação com o ambiente natural local. Tais evidências reforçam o potencial das atividades práticas como ferramentas para enriquecer a formação científica e promover aprendizagens mais ativas, contextualizadas e significativas, conforme defendem Fernandez-Manzanal et al. (1999), Orion & Hofstein (1994), Dillon et al. (2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000).

O contato direto com o ambiente natural se mostrou imprescindível para que os estudantes pudessem observar fenômenos, formular hipóteses e refletir sobre suas próprias percepções e saberes prévios. Essa interação entre teoria e prática favoreceu a construção de novos conhecimentos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a valorização do método científico. Além disso, a vivência promoveu maior engajamento e senso de pertencimento em relação ao patrimônio ambiental, aspecto essencial para a formação de atitudes éticas e responsáveis frente à natureza (Seniciato & Cavassan, 2004; Salmi, 2003).



Pode-se concluir que as aulas de campo contribuem para o fortalecimento da autonomia intelectual, para o despertar do interesse pela investigação científica e para o estímulo à aprendizagem colaborativa. A superação das barreiras encontradas na aprendizagem puramente teórica revela a importância de iniciativas pedagógicas que aproximem os estudantes de contextos reais, tornando o conhecimento mais palpável, aplicável e integrado. Entretanto, o estudo também evidenciou desafios para a consolidação dessas práticas no cotidiano escolar, como limitações logísticas, número reduzido de participantes e dificuldade em compatibilizar a rotina acadêmica com atividades externas. Esses fatores apontam para a necessidade de ações articuladas entre gestores, professores e políticas públicas, de modo a garantir infraestrutura adequada, formação continuada de docentes e flexibilização curricular que viabilize o planejamento e a execução de aulas de campo de forma sistemática.

Em síntese, a presente pesquisa reforça o papel transformador das experiências práticas como instrumentos de democratização do saber científico. Quando planejadas e conduzidas de maneira reflexiva e contextualizada, as aulas de campo transcendem o espaço didático tradicional, aproximando a escola do mundo vivido pelos alunos e fortalecendo sua função social de formar cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a sustentabilidade do planeta.



REFERÊNCIAS

- Batista, H. M. A. (2007). A prática pedagógica dos professores do ensino médio do CEFET – PI: desvelando concepções de avaliação da aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil.
- Brasil. Ministério da Educação (2000). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A.
- Ceccon, S.; Diniz, R. E. S. (2002). A temática ambiental no ensino de biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania. In: VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 6, 2002, São Paulo. Anais. São Paulo: FEUSP.
- Dillon, J.; Rickinson, M.; Teamey, K.; Morris, M.; Choi, M. Y.; Sanders, D.; Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87: 107–111.
- Falk, J. H.; Dierking, L. D. (2000). *Learning from Museums*. Walnut Creek: AltaMira Press.
- Fernandez-Manzanal, R.; Rodriguez-Barreiro, L. M.; Casal-Jimenez, M. (1999). Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. *Journal of Research in Science Teaching*, 36: 431–453.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34: 343–357.
- Gibson, H.; Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86: 693–705.
- Haddad, J.R. V. (2003). Animais aquáticos de importância médica no Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*; 36: 591-597.
- Hofstein, A.; Rosenfeld, S. (1996). Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning. *Studies in Science Education*, 28: 87-112.
- Idema - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. (2008). Perfil do seu município, Grossos. V.10 p.1-22.
- Knox, K. L.; Moynihan, J. A.; Markowitz, D. G. (2003). Evaluation of short-term impact of a high school summer science program on students' perceived knowledge and skills. *Journal of Science Education and Technology*, 12: 471–478.
- Markowitz, D. G. (2004). Evaluation of the long-term impact of a university high school summer science program on students' interest and perceived abilities in science. *Journal of Science Education and Technology*, 13: 395–407.
- Matarezi, J.; Bonilha, L. E. (2000). Educação ambiental comunitária e a conservação do litoral brasileiro: a experiência do Laboratório de Educação Ambiental em Áreas Costeiras - Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMAR/UNIVALI. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology – BJASt*.
- Orion, N.; Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31: 1097–1119.



Piaget, J.; Inhelder, B. (1993). *La Psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

Rocha, L. M. (1998). Unidades de conservação e organizações não-governamentais em parceria: programas de educação ambiental. In: Tabanez, M. F.; Pádua, S. M. (org.). *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília: IPÊ, p. 237-246.

Salmi, H. (1993). *Science centre education: motivation and learning in informal education* (Ph.D. thesis), University of Helsinki, Finland.

Salmi, H. (2003). Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *International Journal of Technology Management*, 25: 460–476.

Seniciato, T.; Cavassan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – Um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 133-147.

Seniciato, T.; Cavassan, O. (2008). Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciência & Cognição (UFRJ)*. 13(3):120-136.

Schön, D. A. (2007). *Educando o profissional reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

Tabanez, M. F. et al. (1997). Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental. In: Pádua, S. M. (org.). *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília: IPÊ. p. 89-102.

Tuan, Yi-Fu. (2015). *Espaço e lugar: A perspectiva da experiência*. Londrina: Eudal.