

## PRÁTICA DE CAMPO NAS AULAS DE ECOLOGIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS

*Field practice in ecology classes: an analysis from Amazonian ecosystems*

**Jean Dalmo de Oliveira Marques** [[jdomarques@hotmail.com](mailto:jdomarques@hotmail.com)]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/IFAM  
Av. 7 de setembro, 1975, Centro – Manaus-AM, CEP 69020-120.*

**Alexandre Nicolette Sodré Oliveira** [[alexandre.oliveira759@gmail.com](mailto:alexandre.oliveira759@gmail.com)]

*Secretaria Municipal de Educação de Manaus/Gerência de Tecnologia Educacional  
Av. Mário Ypiranga, 2549 - Parque 10 de Novembro, Manaus - AM, 69050-030*

**Lucilene da Silva Paes** [[lusilvapaes@gmail.com](mailto:lusilvapaes@gmail.com)]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/IFAM  
Av. 7 de setembro, 1975, Centro – Manaus-AM, CEP 69020-120.*

*Recebido em: 27/10/2018*

*Aceito em: 03/06/2019*

### Resumo

Este trabalho objetivou investigar as contribuições de uma atividade prática de campo, de caráter investigativo, em ecossistemas amazônicos, como mecanismo facilitador do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de ecologia ministrados no curso de biologia. O estudo foi desenvolvido a partir da aplicação de roteiro e questionários contendo questões abertas e fechadas, baseados nas características dos ecossistemas utilizados. Os resultados obtidos demonstraram que a prática de campo representou um mecanismo facilitador para a compreensão de conteúdos de ecologia, proporcionando uma melhor abordagem interativa entre aluno e professor, oportunizando o reconhecimento de ecossistemas característicos da região, que antes não eram conhecidos pelos alunos.

**Palavras-Chave:** Ensino de ecologia; Prática investigativa; Ecossistemas amazônicos.

### Abstract

This study aimed to investigate the contributions of a field practical activity of an investigative character field, in different Amazonian ecosystems, as a mechanism facilitating of the ecology contents teaching and learning process taught in biology course. The study was developed from the script application and questionnaires containing open and closed questions, based on the characteristics of ecosystems used. The results showed that the field practice was a facilitating mechanism for understanding the ecology content, providing a better interactive approach between student and teacher, providing opportunities for the recognition of characteristic ecosystems of the region, which were not previously known by the students.

**Key words:** Ecology teaching; Inquiry activities; Amazonian ecosystems.

## Introdução

As pesquisas que procuram analisar o desenvolvimento de conhecimentos científicos em ecologia no contexto de uma aula de campo em ambiente natural ainda são escassos (SENICIATO & CAVASSAN, 2004). Para Lopes e Allain (2002), a própria complexidade que envolve uma aula de campo, em que os alunos deparam-se com uma quantidade maior de fenômenos quando comparada a uma aula tradicional, pode confundir os alunos na construção dos conceitos, e lidar com essa complexidade requer o estabelecimento de objetivos claros e um professor bem preparado. Um outro fator a ser observado é que cada ambiente apresenta potencial diferenciado como é o caso da caatinga, cerrado, floresta amazônica, mata atlântica entre outros, necessitando de estudos para melhor potencializá-los para processos de ensino e aprendizagem.

Infelizmente, em muitas escolas, o ensino de ciências é focado na transmissão de conteúdos através de livro didático. Esta postura por parte dos professores desmotiva a aprendizagem dos alunos. Por isso, a utilização de propostas metodológicas que incentivem os alunos a aprenderem de forma significativa e contextualizada são primordiais para formar cidadãos críticos que articulem conceitos específicos das ciências naturais com fenômenos naturais do cotidiano (DE SOUZA et al. 2014). O mesmo autor salienta que os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza, mediados pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Além disso, devem ser promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem de maneira que os estudantes possam trabalhar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.

No mesmo sentido, Silva et al. (2014) destacam que a utilização de práticas inovadoras que são levadas para dentro da sala de aula, ou mesmo fora dela, em atividades de campo, por exemplo, poderá incentivar e motivar os alunos a participarem mais efetivamente das aulas e, verdadeiramente, construir seu conhecimento de forma participativa e dinâmica, podendo o aluno se posicionar criticamente tanto diante de fatos do cotidiano, quanto de questões polêmicas da Ciência.

Para cumprir seu papel, neste processo de mediação cultural, a escola deve contar com currículos, professores, ambientes físicos, recursos materiais e metodológicos capazes de prover os alunos dos meios necessários para aquisição de conceitos científicos e de desenvolvimento das suas capacidades cognitivas e operativas, elementos da aprendizagem escolar interligados e indissociáveis. Espera-se que os alunos, dentro do ambiente escolar, sejam capazes de aprender e internalizar os meios cognitivos de compreender e transformar o mundo (SCHÄFER, 2009).

A partir das informações presentes no cotidiano do aluno e dos conceitos aprendidos em aula, a escola tem por missão contribuir para que o aluno desenvolva habilidades e competências que lhes permitam trabalhar essas informações: selecionando, criticando, comparando, elaborando novos conceitos a partir dos que se tem (GARCIA, 2005).

Ao direcionar o foco do processo de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades e competências, devemos ressaltar que essas necessitam ser vistas, em si, como objetivos de ensino. Ou seja, é preciso que a escola inclua entre as suas responsabilidades a de ensinar a comparar, classificar, analisar, discutir, descrever, opinar, julgar, fazer generalizações, analogias, diagnósticos. Independentemente do que se esteja comparando,

classificando ou assim por diante. Caso contrário, o foco tenderá a permanecer no conteúdo e as competências e habilidades serão vistas de modo minimalista (GARCIA, 2005, p.3).

A necessidade de renovação dos modelos tradicionais de ensino fomenta a tendência de que a educação é um processo de construção do conhecimento conjunto entre aluno e educador. Nesse sentido, percebe-se que para haver um aprendizado significativo é necessário adotar metodologias de ensino que envolva a realidade do aluno (FERREIRA & PASA, 2015). É preciso que o professor assuma um papel de dinamizador e facilitador da aprendizagem, ao contrário do que se sucedia na pedagogia passiva tradicional, em que o professor era entendido como um mero veículo transmissor de conhecimentos (ALBUQUERQUE, OLIVEIRA & GÓIS, 2014).

Nessa perspectiva, a aula de campo surge como um recurso importante para a compreensão, de forma mais ampla, a relação existente entre o espaço vivido e as informações obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter um melhor aproveitamento do conteúdo aprendido, tendo como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, percebendo assim, a identidade do lugar ou da comunidade (Lima & Braga, 2014). Estas ações estimulam a participação do aluno, melhorando o seu aproveitamento na disciplina, permitindo a exploração de conteúdos conceituais e complementando assuntos já discutidos ou incentiva estudos posteriores (Viveiro & Diniz, 2009).

O Brasil possui o título de país diverso, sendo um dos mais ricos em diversidade biológica (fauna, flora e microrganismos) do planeta. Detém seis biomas de grande relevância (Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pantanal e Campos Sulinos), além do maior sistema fluvial do mundo (SIMÕES, 2008). Entretanto, ainda temos poucos estudos que utilizam os biomas brasileiros para promover processos de ensino-aprendizagem. Os existentes estão esparsos no tempo e não abrange todos os ecossistemas existentes (ABÍLIO et al. 2010; LUZ et al. 2009; OLIVEIRA & CORREIA, 2013; SCHWARZ, SEVEGNANI & ANDRE, 2007; SOARES et al. 2017). Dentro do Bioma Amazônia destacam-se os ecossistemas campina, campinarana e floresta primária que são ecossistemas característicos da Amazônia.

Nesse sentido, práticas educacionais na região amazônica, dotadas de grande riqueza em biodiversidade nos ambientes naturais apresentam um grande potencial de informações que podem ser diretamente utilizadas pelos alunos e professores em sala de aula como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem sobre as características dessas riquíssimas fito-fisionomias regionais, promovendo a interação dos sujeitos envolvidos, conduzindo-os a compreensão dos conteúdos abordados numa perspectiva globalizadora.

Pressupõe-se aqui que, se o aluno compreender as características dos ecossistemas e as dinâmicas que envolvem a manutenção desses ambientes, de forma prazerosa e incentivadora, colocando-o como sujeito do ambiente investigado, ele compreenderá com maior facilidade os conceitos ecológicos. No mesmo sentido, a inserção do aluno no local dessa exuberante biodiversidade contribuirá de forma mais eficaz para um posicionado crítico dele frente aos problemas ambientais que ocorrem sobre essas vegetações tais como: desmatamento, exploração madeireira, de fauna, flora e solo, mudanças climáticas entre outros.

Seniciato & Cavassan (2004) afirmam que os problemas ambientais devam estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza. Muitos conteúdos de Biologia podem ser trabalhados por meio da aula de campo e o estudo dos ecossistemas tem sido relatado por autores como um assunto que é bem aplicado por meio dessa metodologia (MARTINS & HALASZ, 2011; OLIVEIRA & CORREIA, 2013).

A Floresta Amazônica é o maior dos biomas brasileiros, correspondendo aproximadamente 50% do território nacional. O tipo de vegetação predominante no bioma Floresta Amazônica é a Floresta Ombrófila Densa, que cobre 41,67% do bioma. A vegetação nativa não-florestal (formações pioneiras, refúgios ecológicos, campinarana arbustiva e gramíneo-lenhosa, campina, savana parque e gramíneo-lenhosa, savana estépica parque e gramíneo-lenhosa) cobre 4,21% (IBGE, 2012).

Já os termos Campina e Campinarana caracterizam um tipo de vegetação na Amazônia que ocorre em solos arenosos, extremamente pobres e denominados de solos podzóis hidromórficos (VELOSO et al. 1991; EMBRAPA, 2013). Esses tipos de vegetação são bastante importantes para a realização de estudos de biogeografia e de distribuição de espécies da flora e fauna amazônicas, devido ao isolamento e à grande variação na composição de espécies (FERREIRA, 2007). Ocupam 64.000 km<sup>2</sup>, distribuídas em pequenas manchas isoladas, representadas por comunidades bióticas ecologicamente únicas, bastante frágeis e vulneráveis a ação humana em função das adaptações às condições ambientais (FERREIRA, 2007). Estudos sobre as campinas e campinaranas da Amazônia apontam para a existência de uma flora regional extremamente especializada, cujas espécies apresentam padrões de distribuição geográficos bem delimitados, baixa riqueza de espécies, mas com alto nível de endemismo (FERREIRA, 2007).

O presente estudo teve como objetivo investigar as contribuições de uma atividade prática de campo, de caráter investigativo, em ecossistemas amazônicos, como mecanismo facilitador do processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de ecologia.

Além disso, o que nos conduziu ao desenvolvimento deste estudo foram as observações realizadas ao longo de vários períodos ministrando a disciplina ecologia da Amazônia, onde foi possível constatar que muitas terminologias e conceitos que eram abordados nas aulas teóricas em sala de aula poderiam ser ensinados de forma mais prazerosa e compreensível, no campo.

## Metodologia

Esse trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. A população alvo deste estudo foi constituída por 34 alunos do curso de Biologia, pertencentes à disciplina Ecologia da Amazônia. Utilizaram-se duas turmas de ecologia, seguindo a periodicidade de oferta da disciplina para o curso, no período de 2015 a 2016.

A presente pesquisa foi baseada no processo investigativo, na qual foi utilizada uma abordagem quantitativa e qualitativa que favorece a compreensão do assunto a partir da investigação realizada com os participantes (LÜDKE & ANDRÉ, 1993), tendo um aspecto mais abrangente, que pôde privilegiar a compreensão da relação do sujeito (aluno) e do objeto (conteúdos conceituais de ecologia e características dos ecossistemas), quanto à mensuração do que foi tratado, utilizando-se como instrumento investigativo, o questionário (GIL, 2008).

Aplicou-se um questionário prévio, em sala de aula, constituído por 09 (nove) questões abertas e fechadas (Quadro 1), com o intuito de coletar informações dos alunos quanto aos conhecimentos sobre Ecologia da Amazônia, baseadas no plano de ensino da disciplina especificamente quanto as unidades: II (Ecossistemas amazônicos), III (Aspectos relevantes do solo, vegetação e atmosfera para os processos funcionais dos ecossistemas amazônicos) e IV (Impactos ambientais sobre os ecossistemas amazônicos a partir do uso da terra); apresentando uma abordagem conceitual, com o intuito de verificar o grau de compreensão dos alunos sobre as temáticas averiguadas. A aplicação do questionário ocorreu nos dias 28 de agosto de 2015 para 20 alunos e em 11 de setembro de 2016 para 14 alunos. Em cada pergunta, os alunos tinham como

possibilidade de resposta, alternativas SIM e NÃO, sendo necessário justificativa ao assinalar a resposta SIM.

**Quadro 1** - Conteúdos avaliados no primeiro questionário, aplicado aos alunos, em sala de aula, com o intuito de verificar os conhecimentos básicos de Ecologia da Amazônia.

Perguntas	Conteúdos avaliados
1	Você sabe o que é ecologia da Amazônia?
2	É capaz de entender a importância da Amazônia quanto ao ciclo do carbono?
3	Conhece tipos de vegetação existentes na Amazônia?
4	Consegue identificar diferença entre vegetações características na Amazônia?
5	Acha que a Amazônia é importante para o equilíbrio do clima do planeta?
6	Sabe o que é ciclagem de nutrientes?
7	Quais os tipos de solos existentes na Amazônia?
8	Sabe diferenciar o que é matéria orgânica do solo (MOS) e húmus?
9	O que são serviços ambientais proporcionados pela floresta?

Fonte: Banco de dados da pesquisa  
Elaboração dos autores

Para elaboração das questões norteadoras referentes aos conhecimentos de Ecologia da Amazônia, bem como a base para a condução das atividades desenvolvidas na prática de campo, utilizaram-se livros e artigos científicos que abordam os assuntos contidos nas unidades consideradas no presente estudo, tendo como base a ecologia aplicada à conservação, baseando-se nas obras de: Fearnside (2003;2016), Luizão (2007), Marques et al. (2015; 2016), Townsend et al. (2016).

A atividade prática de campo foi desenvolvido na Reserva Biológica da Campina/Campinarana, pertencente ao INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), apresentando uma área de 900 ha, localizada no km 44 da Br-174 (02°35' S e 60° 02'W), com tipo de formação vegetal arbustiva-arbórea-graminóide, diferente das imponentes florestas amazônicas e em uma Floresta Primária, situada no município de Presidente Figueiredo, com 374.700 ha, ao norte de Manaus próximo ao Km-7 da AM-240 (01°11'35" a 02°16'02" S e 59°17'24" a 60°25'12" W), que liga a BR-174 à Vila de Balbina (Figura 1).

Ecossistemas	Vegetação	Solo
<b>Campina</b>		
<b>Campinarana</b>		
<b>Floresta Primária</b>		

**Figura 1** - Registros das características de cada ecossistema utilizado durante a aula prática.

Fonte: Banco de dados da pesquisa  
Propriedade dos autores

Os alunos foram conduzidos aos ecossistemas no período que a disciplina Ecologia da Amazônia foi oferecida, pois são ecossistemas representativos da Amazônia Central, que proporcionam vários serviços ambientais, apresentando uma diversidade de flora representativa dos ecossistemas amazônicos, permitindo uma gama de possibilidades de discussão sobre conteúdos ecológicos como os abordados neste estudo.

Pela proximidade ao Município de Manaus, as invasões e extrações de recursos naturais são eminentes, como extração de areia, madeira e caça de animais, traduzindo-se em locais práticos para os alunos entenderem a importância do valor dos ecossistemas para a humanidade.

Durante a realização da aula prática, que ocorreu nos dias 23 de setembro 2015 e 09 de outubro de 2016, os alunos foram organizados em equipes de cinco componentes sendo orientados a

seguir roteiros de campo previamente entregues e discutidos em sala de aula. Roteiros didáticos são essenciais para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem satisfatório, de forma a proporcionar uma educação científica efetiva e contextualizada com a realidade regional e global (FREITAS & MARQUES, 2017).

O roteiro 1 norteava os alunos a observarem a campina, campinarana e floresta primária quanto a luz, tipo de vegetação, altura da vegetação, liteira e solo. No momento que iam passando pelos três ecossistemas respondiam a seguinte pergunta: O que chama mais a sua atenção? O objetivo era fortalecer a compreensão dos alunos quanto as aulas teóricas conduzidas em sala de aula sobre as características de cada ecossistema.

No segundo momento, utilizando o roteiro 2, os alunos foram conduzidos a caracterizarem os ecossistemas de forma comparativa quanto a intensidade de luz, quantidade de plantas altura das plantas, quantidade da liteira, existência de húmus ou matéria orgânica do solo (MOS) e tipo de solo quantificando-os em baixa, moderada e alta.

Posteriormente, ainda no campo, procedeu-se a continuidade da aula prática, explicando-se detalhadamente os conteúdos contidos nos roteiros e no questionário 1 aplicado. Para tanto, apresentaram-se conceitos essenciais dos processos terrestres característicos dos ecossistemas estudados, utilizando-se características marcantes como vegetação e solo.

Ao final da aula prática foi aplicado o questionário 2 com questões abertas e fechadas, seguindo o mesmo padrão de perguntas contidos no questionário 1, como forma de verificar se a atividade prática auxiliou no processo de construção dos conhecimentos necessários à compreensão dos conteúdos contidos nas unidades selecionadas do plano de ensino.

A partir das informações obtidas nas diversas etapas da pesquisa, foi realizada a quantificação das respostas dos alunos por questão e efetuada a transformação dos dados para porcentagem (questionários 1 e 2), quantificando as justificativas das respostas objetivas através de comparação e agrupamento quanto à semelhança de significado.

O conteúdo foi interpretado com base na estrutura de respostas similares. Logo, foi feita a tabulação dos dados e análise dos resultados da etapa final do trabalho, classificando as respostas em satisfatória (RS) (representaram respostas embasadas na literatura utilizada durante as aulas teóricas) e não satisfatória (RNS) (representaram respostas com ausência de base conceitual, tautológicas e não embasadas na literatura utilizada durante as aulas teóricas).

## Resultados e Discussão

### Diagnostico inicial

A análise geral dos conhecimentos prévios dos alunos, obtidos a partir da aplicação do questionário 1 (Tabela 1), demonstrou que nas questões 1,2 e 8 obteve-se a maior proporção de SIM, entretanto as justificativas das respostas não foram tão satisfatórias (60%, 60%, 100%), respectivamente, levando-nos a concluir que os alunos tinham um conhecimento errôneo sobre as questões abordadas. Por outro lado, na grande maioria das questões (2, 3, 4, 6, 7 e 9), os alunos assinalaram que NÃO sabiam responder. Para Vasconcellos (2005), a avaliação trata-se de um processo abrangente da existência humana resultando na reflexão sobre a prática, no sentido de diagnosticar seus avanços e dificuldades e, a partir dos resultados, planejar tomadas de decisão sobre as atividades didáticas posteriores. Esses resultados não foram inesperados, somente uma

reafirmação das observações realizadas ao longo da prática docente nos últimos anos que antecederam esta pesquisa.

**Tabela 1** - Porcentagens de respostas obtidas a partir da aplicação do questionário 1.

Perguntas	Respostas			Justificativas	
	SIM	NÃO	NR	% RS	%RNS
1) Você sabe o que é ecologia da Amazônia?	28	3	3	40	60
2) É capaz de entender a importância da Amazônia quanto ao ciclo do carbono?	4	25	5	0	90
3) Conhece tipos de vegetação existentes na Amazônia?	4	28	2	0	100
4) Consegue identificar diferença em vegetações características na Amazônia?	1	32	1	0	100
5) A Amazônia é importante para o equilíbrio do clima do planeta?	34	0	0	40	60
6) Sabe o que é ciclagem de nutrientes?	9	23	2	30	70
7)Quais os tipos de solos existentes na Amazônia?	3	31	0	0	100
8) Sabe diferenciar o que é matéria orgânica do solo (MOS) e húmus?	28	6	0	0	100
9) Você sabe o que significa serviços ambientais proporcionados pela floresta?	6	24	4	50	50

RC = resposta satisfatória; RNS = resposta não satisfatória

Fonte: Banco de dados da pesquisa

Elaboração dos autores

Para compreender os conhecimentos científicos faz-se necessário a contextualização e aplicação do conhecimento em situações simuladas ou reais (BRASIL, 2002). Fato que nem sempre acontece no ensino de biologia, dificultando o processo de ensino e aprendizagem de ecologia. Isso é maximizado quando encontramos um estudo de ecologia aplicado a um bioma, como é o caso da Amazônia, pois inclui relações entre os organismos e seus ambientes, relações biológicas fundamentais para o funcionamento do ecossistema, ciclagem, fluxo de energia e matéria, equilíbrio ecológico, ciclos biogeoquímicos entre outros. Talvez essa complexidade de fatores e interações tenha conduzido 60% dos alunos a responderem as questões 1 (28 alunos), 5 (34 alunos) e 8 (28 alunos) de forma não satisfatória.

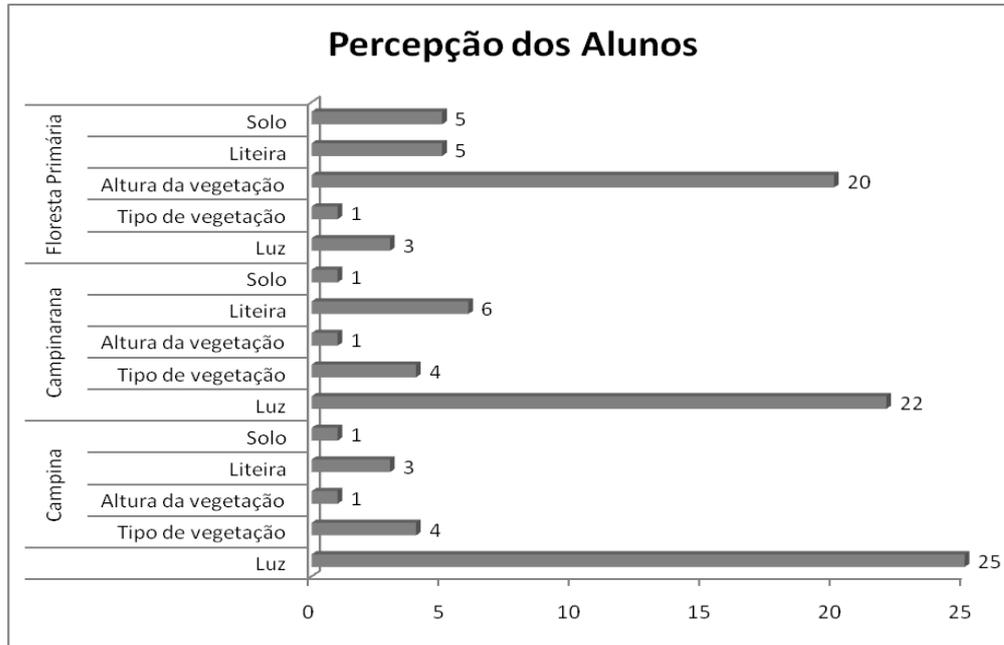
No caso da questão 8, todos os 28 alunos que disseram saber a diferença entre MOS e húmus, responderam de forma equivocada (Tabela 1). Percebe-se que apesar desse conceito específico já ser trabalhado pelos professores de ciências desde o ciclo básico, ainda gera dúvidas. A grande questão é que o Húmus nas aulas de ciências é sinônimo de MOS. Batjes (1999) considera a MOS como o produto de resíduos da biota, principalmente, dos vegetais parcialmente decompostos e sintetizados, em vários estágios de complexidade e diversidade estrutural. Assim, nem toda MOS é húmus, mas que todo húmus é MOS, pois a MOS pode estar no estado decomponível ou humificada (PRIMAVESI, 2002).

Tratando-se especificamente da Ecologia, existe dificuldade por parte dos alunos em compreender temas complexos que são muitas vezes transmitidos em aulas expositivas e pouco participativas. O raciocínio exposto no discurso do professor pode ser mal compreendido pelos alunos, que apresentam baixa retenção das informações e não formulam perguntas (KRASILCHIK, 1987). De maneira geral, os obstáculos que se impõem ao aprendizado podem ser vencidos mostrando como um conceito dá origem a outro e tem relação com outros. É necessário, portanto,

questionar o senso comum do educando, desconstruindo o julgamento equivocado, as impressões primeiras fundadas no conhecimento empírico (BACHELARD, 2005).

### Roteiro 1

As observações dos alunos ao ingressarem nos ecossistemas estudados são apresentadas na Figura 2, lembrando-se que foram incentivados a responder: “o que chama mais a sua atenção?”



**Figura 2** - Respostas dos alunos ao ingressarem nos ecossistemas durante a aula prática de campo.

Fonte: Banco de dados da pesquisa  
Elaboração dos autores

Observa-se que o fator luz foi o que chamou mais a atenção dos alunos nos ambientes de campina (25 alunos), seguido pelo tipo de solo (4 alunos) e liteira (3 alunos). Na campinarana, 22 alunos também destacaram a luz como o fator que chamou mais atenção ao ingressar neste ecossistema seguido da liteira (6 alunos) e tipo de solo (4 alunos). No tocante a Floresta Primária, a grande maioria dos alunos (20) destacaram a altura das árvores como sendo o fator que mais despertou a atenção, seguido da liteira (5 alunos), solo (5 alunos) e luz (3 alunos).

Todas as respostas obtidas caracterizam muito bem os ecossistemas utilizados na atividade prática, demonstrando que o caráter investigativo proporcionou um excelente resultado quanto ao aproveitamento da aula. Demczuk, Amorim & Rosa (2005) referem-se à necessidade de envolvimento do aluno com a atividade proposta, para que o conhecimento possa ser construído, a partir de atuações concretas.

Segundo Libâneo (2014), o professor torna-se indispensável para a criação das condições cognitivas e afetivas que ajudarão o aluno a atribuir significados às mensagens e informações recebidas, tendo capacidade de introduzir os alunos nos significados da cultura e da ciência por meio de mediações cognitivas e interacionais providas pelo professor, ajustando sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação.

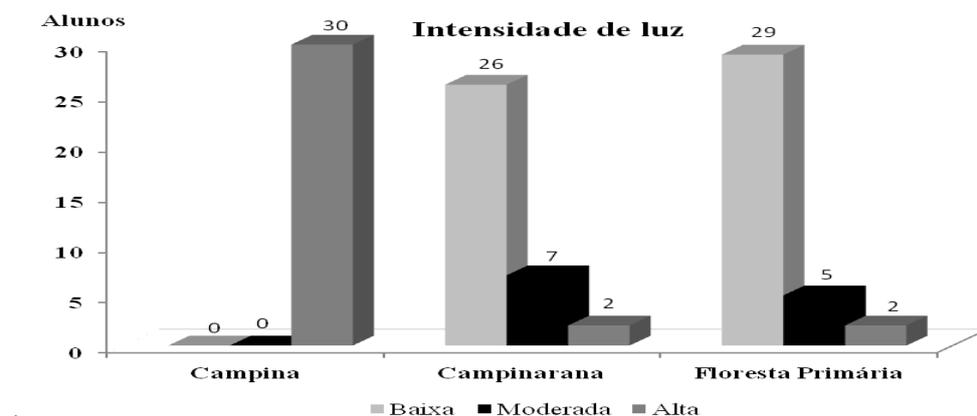
Abilio (2010) relata que a implementação de atividades estimuladoras da percepção ambiental nos diferentes espaços educativos pode contribuir para o conhecimento da biodiversidade local e, conseqüentemente, para a compreensão das principais características dos ecossistemas existentes. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente ao meio. As respostas ou manifestações são resultados das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada um, estas manifestações afetam a conduta, muitas vezes, de forma inconsciente (PALMA, 2005). Para Zinke & Gomes (2015), a prática de observação pode ser entendida como uma ferramenta fundamental para relacionar a teoria com a prática, possibilitando que o aluno entre em contato com a realidade a própria realidade.

A estratégia utilizada foi um mecanismo facilitador das respostas obtidas (Figura 2), pois permitiu o desenvolvimento das habilidades dos alunos despertando a curiosidade e a busca pelo conhecimento de forma prazerosa e instigante. Seniciato & Cavassan (2004) relatam que as aulas de Ciências e Biologia realizadas por meio do estudo de campo em ambientes naturais surtem os efeitos esperados de acordo com a metodologia de visita ao ambiente empregada, pois ajudam à motivação dos estudantes das diversas faixas etárias na busca pelo conhecimento. O principal objetivo dessa etapa da atividade prática foi alcançado, que era colocar os alunos como sujeitos participantes do processo de investigação. As respostas não estavam prontas, mas foram construídas a cada ecossistema reconhecido.

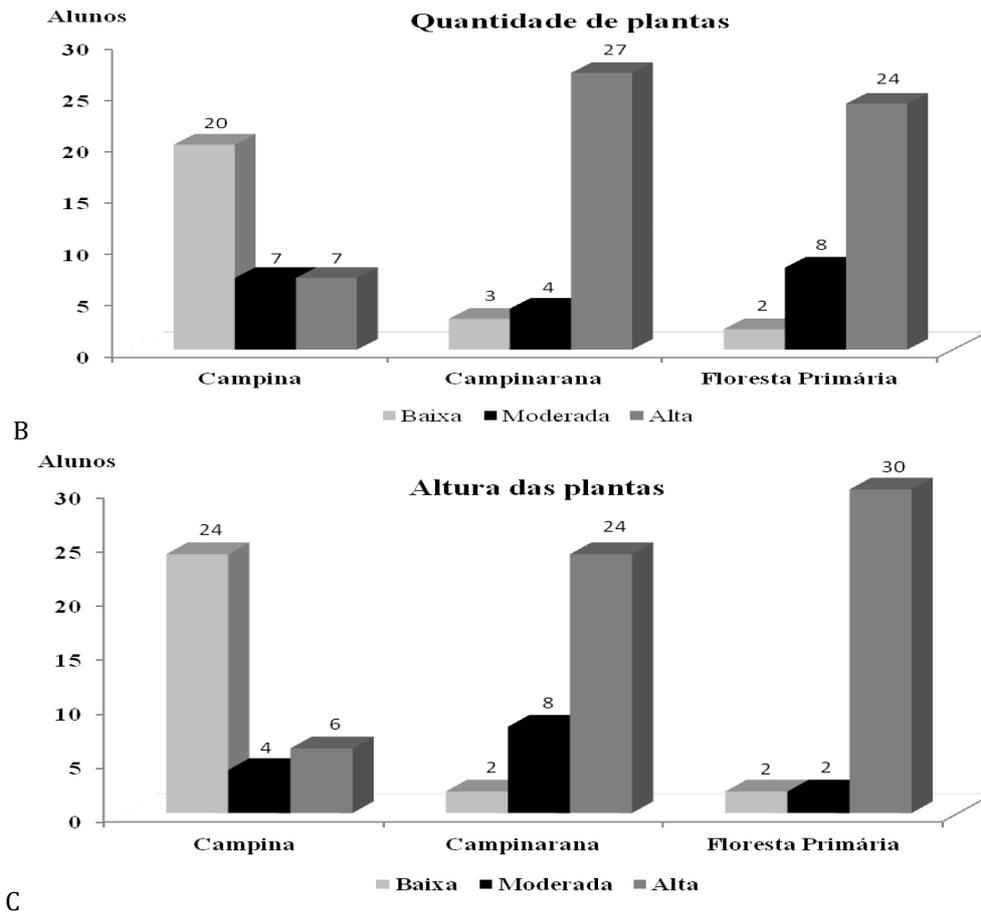
O universo de uma aula de campo estreita o contato entre os alunos e professores, o que é extremamente favorável para a construção do conhecimento, permitindo uma situação mais propícia a discussões saudáveis e troca de opiniões entre os sujeitos envolvidos, auxiliando na continuação do trabalho desenvolvido em sala de aula, como resultado de uma convivência agradável fora do ambiente escolar (MELLO, 2015).

## Roteiro 2

As respostas das comparações entre os ecossistemas quanto à intensidade de luz, quantidade de plantas, altura das plantas, quantidade de liteira, existência de húmus ou matéria orgânica do solo (MOS) e tipo de solo estão contidas nas Figuras 3 e 4.

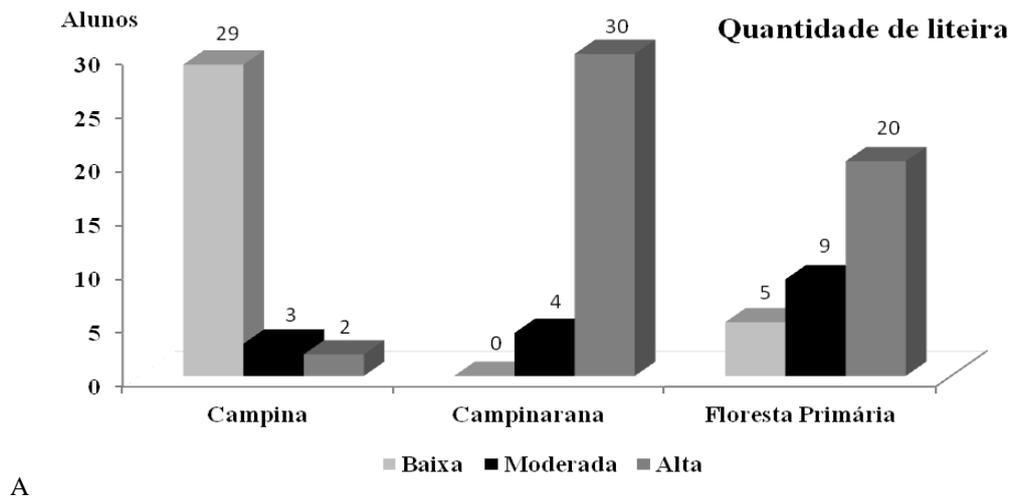


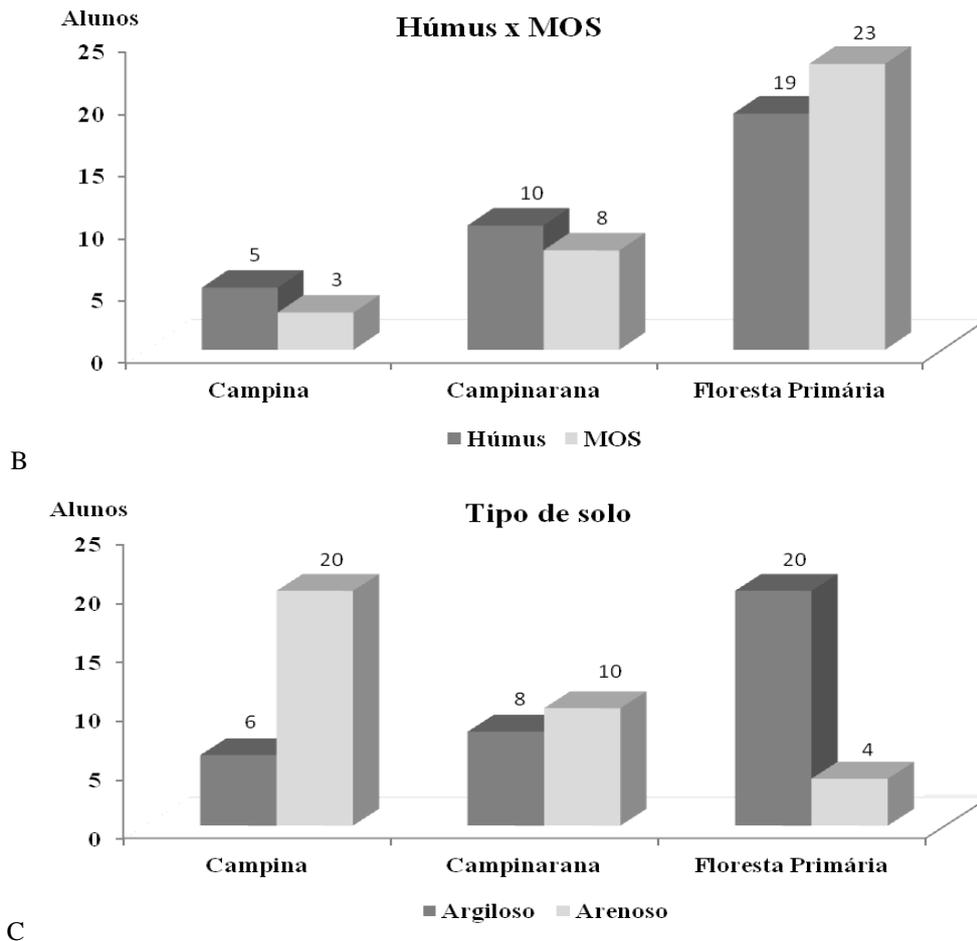
A



**Figura 3** - Respostas dos alunos obtidas na aula prática de campo quanto à intensidade de luz (A), quantidade de plantas (B) e altura das plantas (C).

Fonte: Banco de dados da pesquisa  
Elaboração dos autores





**Figura 4** - Respostas dos alunos obtidas na aula prática de campo quanto à quantidade de liteira (A), húmus x MOS (B) e tipo de solo (C).

Fonte: Banco de dados da pesquisa  
Elaboração dos autores

Assim como na primeira etapa da atividade, que incentivava os alunos a participarem ativamente da aula, fazia-se necessário verificar o real entendimento dos alunos sobre os ecossistemas, de forma comparativa, para posteriormente fazermos as intervenções necessárias. Os alunos identificaram que a intensidade de luz é alta na Campina (30 alunos) e alta na Campinarana (2 alunos) e Floresta Primária (2 alunos), moderada na campinarana (7 alunos) e floresta primária (5 alunos) e baixa na campinarana (26 alunos) e floresta primária (29 alunos) (Figura 3 A).

A comparação entre quantidade (Figura 3B) e altura (Figura 3C) das plantas conduziu a resultados semelhantes, sendo indicado pelos alunos que a campinarana apresenta alta quantidade de plantas (27 alunos) maior que a floresta primária (24 alunos) quando comparado com a campina (20 alunos). Já quanto à altura das plantas, foi unânime a escolha da floresta primária (30 alunos) como de maior altura seguido da campinarana (24 alunos), sendo que as plantas mais baixas foram identificadas na campina (24 alunos).

As maiores quantidades de liteira no solo (Figura 4A) foram identificadas, na ordem decrescente, sobre a campinarana (30 alunos), floresta primária (20 alunos) e campina (2 alunos), sendo que a campina foi o ecossistema indicado com baixa liteira (29 alunos). Os alunos responderam que as maiores quantidades de MOS e húmus (Figura 4B) estariam na floresta primária (42 alunos), campinarana (18 alunos) e campina (8 alunos), sucessivamente, e que o tipo

de solo da floresta primária seria argiloso (20 alunos) e o da campina (10 alunos) e campinarana (20 alunos) seriam arenosos (Figura 4C).

Durante as aulas os alunos tiveram a oportunidade de verificar de forma prática a teoria que lhes foi apresentada em sala de aula. As atividades experimentais investigativas, portanto, podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, desde que sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação do aluno. A participação dos alunos em todas as etapas da investigação promove maior autonomia e responsabilidade dos alunos (SUART & MARCONDES, 2009).

Nessa perspectiva, as aulas de ecologia permitem a interação direta do aluno com o objeto estudado por intermédio do contato físico, visual e sonoro. Freitas e Marques (2017) estudando a utilização de espaços não formais no Bioma Amazônia como estratégia para o ensino de mudanças climáticas globais.

## Questionário 2

Os resultados obtidos após o desenvolvimento da intervenção por intermédio da realização da aula prática são apresentados na Tabela 2. Os resultados das respostas foram positivas em relação ao diagnóstico inicial (Tabela 1), a exceção das perguntas 7 e 8, que apesar de ter obtido um aumento de respostas SIM para 26 e 24 alunos e diminuído as respostas NÃO para 5 e 8 alunos, as suas justificativas quanto as respostas satisfatórias atingiram somente 68% e 50%, respectivamente, diferenciando-se das demais respostas obtidas. A não melhoria dessas respostas, mesmo após a realização da atividade prática de campo, pode estar relacionada à especificidade das questões e da falta de contato direto com o solo e húmus, pois estão sempre protegidos por uma cobertura vegetal, portanto, não tão visualizado pelo aluno.

Além disso, como observado no questionário diagnóstico (Tabela 1), os alunos aprenderam na educação básica conceitos errôneos sobre solos. De maneira geral, os obstáculos que se impõem ao aprendizado podem ser vencidos mostrando como um conceito dá origem a outro e tem relação com outros. É necessário, portanto, questionar o senso comum do educando, desconstruindo o julgamento equivocado, as impressões primeiras fundadas no conhecimento empírico (BACHELARD, 2005).

Silva et al. (2014) analisando as respostas dadas pelos alunos em aulas de ecologia na graduação ressaltam a possibilidade da frequência de utilização de atividades de campo nas disciplinas de ecologia estar, na maioria dos casos, abaixo do desejável para garantir uma formação de profissionais com conhecimento prático dos ambientes naturais de sua realidade local.

As respostas mais significativas quanto a aprendizagem foram obtidas nas perguntas 3 (100%), 1 (88%), 6 (84%), 4 (82%), 5 (80%) e 2 (70%), em ordem decrescente de respostas satisfatórias (Tabela 2), demonstrando que a forma como a atividade foi desenvolvida favoreceu o êxito nos resultados obtidos. Estudos em Ensino de Ciências advogam que as atividades práticas sejam concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas (ANDRADE & MASSABNI, 2011).

**Tabela 2** - Respostas apresentadas pelos alunos no pós-diagnóstico após o desenvolvimento da atividade prática de campo.

Perguntas	Respostas				
	SIM	NÃO	NR	% RS	%RNS
1) Você sabe o que é ecologia da Amazônia?	32	0	2	88	22
2) É capaz de entender a importância da Amazônia quanto ao ciclo do carbono?	30	2	2	70	30
3) Conhece tipos de vegetação existentes na Amazônia?	31	1	2	100	00
4) Consegue identificar diferença em vegetações características na Amazônia?	25	5	4	82	18
5) A Amazônia é importante para o equilíbrio do clima do planeta?	34	0	0	80	20
6) Sabe o que é ciclagem de nutrientes?	30	4	0	84	16
7)Quais os tipos de solos existentes na Amazônia?	26	5	3	68	32
8) Sabe diferenciar o que é matéria orgânica do solo (MOS) e húmus?	24	8	2	50	50
9) Você sabe o que significa serviços ambientais proporcionados pela floresta?	23	7	4	78	22

RC = resposta satisfatória; RNS = resposta não satisfatória.

Fonte: Banco de dados da pesquisa

Elaboração dos autores

Luz et al. (2009) em estudos realizados na Caatinga destacam que esse e qualquer outro bioma não podem ser definidos utilizando-se apenas de um aspecto ou um único recurso natural. O bioma deve ser conceituado sobre os seus diferentes elementos (clima, biodiversidade, tipo de solo, regime de chuvas, características da vegetação etc). No mesmo sentido, em pesquisa realizada por Abílio, Florentino & Ruffo (2010), os relatos mostraram também que os professores reconhecem a necessidade da implementação de ações voltadas à conservação ambiental, porém, sentem-se inseguros para tratarem dessas questões no dia a dia pedagógico.

Quando requerem do aluno uma postura investigativa, as atividades práticas os conduzem ao envolvimento com os fenômenos naturais, porque podem fazer conjecturas, experimentar, errar, interagir com colegas e expor seus pontos de vista para testar a pertinência e validade das conclusões a que chegam durante tais atividades (ZANON & FREITAS, 2007).

Os relatos das respostas dos alunos são apresentados na Tabela 3. A partir dela, reiteram-se os resultados apresentados na Tabela 2, pois observando as justificativas dos alunos para cada questão, percebe-se que apresentam embasamento teórico-científico, demonstrando que as características dos ecossistemas de campina, campinarana e floresta primária foram importantes para a construção das justificativas obtidas, aliado a forma como a atividade foi desenvolvida. Este tipo de atividade estimula, ao máximo, a interatividade intelectual, física e social, contribuindo, sobremaneira, para a formação de conceitos (BASSOLI, 2014).

**Tabela 3** - Apresenta os relatos obtidos a partir do Questionário 3.

Pergunta	Justificativa	Nº de alunos
1	“estudo da vida”	7
	“ciência que estuda os organismos e relações”	1
	“ciência que estuda os seres vivos no ambiente, como sobrevivem, ocorrem e tem”	5
	“ciência que estuda os seres vivos e a relação deles como o meio	4

	<p><i>ambiente</i></p> <p><i>“ciência que estuda os seres vivos na Amazônia, a relação deles como o meio, como ocorrem e quanto são nos ecossistemas da Amazônia”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>18</p> <p>0</p> <p>2</p>
2	<p><i>“por meio da fotossíntese, as florestas absorvem o carbono da atmosfera e liberam o oxigênio”</i></p> <p><i>“as florestas são imensas”</i></p> <p><i>“metade do C que árvores amazônicas capturam da atmosfera é aprisionada por apenas 1% das espécies da floresta”</i></p> <p><i>“é essencial para o ciclo de sequestro de C do planeta”</i></p> <p><i>“as arvores da Floresta Amazônica capturam CO<sub>2</sub> da atmosfera”</i></p> <p><i>“a floresta funciona como “sumidouro”, como “fonte” de carbono, ou está em equilíbrio”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>1</p> <p>9</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>6</p> <p>9</p> <p>2</p> <p>2</p>
3	<p><i>“campina, campinarana e floresta primária”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>31</p> <p>2</p> <p>1</p>
4	<p><i>“altura das plantas”</i></p> <p><i>“tipo de folhas”</i></p> <p><i>“diâmetro do tronco”</i></p> <p><i>“distribuição as plantas”</i></p> <p><i>“em tudo”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>10</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>4</p>
5	<p><i>“mantém a temperatura agradável”</i></p> <p><i>“interfere no ciclo da água e do carbono”</i></p> <p><i>“apresenta uma extensa floresta”</i></p> <p><i>“ocasiona as mudanças climáticas globais”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>2</p> <p>10</p> <p>7</p> <p>15</p> <p>0</p> <p>0</p>
6	<p><i>“retorno de matéria orgânica e de nutrientes para o solo da floresta através da produção da liteira”</i></p> <p><i>“partes das plantas, como folhas mortas, ramos, raízes ou incorporação da massa verde, sofrem a ação dos microorganismos do solo, sofrendo uma decomposição com a consequente liberação de nutrientes”</i></p> <p><i>“é a contínua transferência de nutrientes do solo para as plantas, e destas para o solo”</i></p> <p><i>“é a entrada de nutrientes que foram retirados pelas árvores e são incorporados novamente no solo através da decomposição destes resíduos pelos microorganismos”</i></p> <p><i>“são as folhas e galhos depositados no solo e decompostos pelos microorganismos e os nutrientes são liberados para as plantas”</i></p> <p><i>“o movimento dos elementos”</i></p> <p><i>“não sabe”</i></p> <p><i>“não respondeu”</i></p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>0</p>
7	<p><i>“latossolo”</i></p> <p><i>“barro”</i></p> <p><i>“solos arenosos”</i></p> <p><i>“argissolo”</i></p>	<p>11</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>3</p>

	<i>“não sabe”</i>	5
	<i>“não respondeu”</i>	3
8	<i>“é a mesma coisa”</i>	12
	<i>“todo húmus é matéria orgânica, mas nem toda matéria orgânica é húmus”</i>	12
	<i>“não sabe”</i>	8
	<i>“não respondeu”</i>	2
9	<i>“é devido a Floresta Amazônica ser extensa”</i>	5
	<i>“os serviços ambientais nada mais são do que os benefícios prestados pelas florestas ao homem, como por exemplo, proteger o solo da erosão, manter as chuvas e regular o clima local e regional”</i>	8
	<i>“a Floresta Amazônica tem um papel fundamental no ciclo hidrológico”</i>	4
	<i>“o estoque de carbono nas florestas primárias na Amazônia brasileira é enorme, e evita a liberação desse carbono na atmosfera representa, portanto, um serviço ambiental porque evita os impactos do aquecimento global e mantém a biodiversidade”</i>	6
	<i>“não sabe”</i>	4
	<i>“não respondeu”</i>	7

Fonte: Banco de dados da pesquisa

Elaboração dos autores

Nota-se pelos relatos obtidos a preocupação conservacionista dos alunos no tocante a importância da preservação dos ecossistemas utilizados nesta prática, principalmente, em termos dos benefícios que proporcionam ao ser humano (justificativas 2, 5 e 9). No mesmo sentido, conseguiram compreender o conceito de ecologia da amazônica (justificativa 1), a importância da MOS para a manutenção da ciclagem de nutrientes na floresta (justificativas 6), bem como as características dos ecossistemas quanto a vegetação (justificativa 3, 4) e solo (justificativa 7).

Ficou mais compreensível para os alunos a importância da preservação dos ecossistemas amazônicos, pois perceberam, ao observar a campina, campinarana e floresta primária, como o desmatamento pode intervir no clima através de mudanças na temperatura e na chuva (ARTAXO et al. 2014). Os resultados sugerem a necessidade de preservação dos solos sob floresta primária porque as mudanças na cobertura da floresta decrescem os estoques de carbono (MARQUES et al. 2016).

Percebe-se, então, que as atividades práticas devem estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolvem tarefas de compreensão, interpretação e reflexão, tornando-se momento de aprendizagem repleto de raciocínio e criação (ANDRADE & MASSABNI, 2011).

Silva & Leite (2008) destacam ainda que para realização dos processos de educação, planejamento e gerenciamento voltados às questões ambientais é indispensável conhecer a percepção ambiental do grupo envolvido. Esse conhecimento facilita a compreensão das interações do ser humano com o meio ambiente e permite que a intervenção aconteça a partir do mesmo.

Neste contexto, é fundamental a adoção de estratégias de ensino e práticas pedagógicas que possam contribuir para que os alunos compreendam os diversos aspectos que constituem o ambiente, incluindo ele próprios e a realidade onde estão inseridos. Dessa forma, o aluno consegue compreender as interações entre o homem e o meio ambiente podendo contribuir ativamente para a garantia da qualidade de vida do planeta.

Assim, é de suma importância despertar uma consciência crítica em relação à exploração dos recursos naturais, como a água, estabelecendo relações entre o conhecimento científico e o cotidiano, sempre valorizando os saberes de sua vivência e contextualizando-o (PIZA, 2010).

A partir das respostas contidas na Tabela 3, observou-se que durante o ensino-aprendizagem, os alunos demonstraram estar também no processo de conscientização da importância de preservar o meio ambiente e seus recursos naturais de forma a produzir o menor impacto possível na natureza (PRIGOL & GIANNOTTI, 2008). Percebe-se, então, que as atividades práticas devem estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolvem tarefas de compreensão, interpretação e reflexão, tornando-se momentos de aprendizagem repleto de raciocínio e criação (ANDRADE & MASSABNI, 2011).

Com isso, cada resultado e os novos conhecimentos obtidos motivaram as discussões de situações reais, bem como a busca de soluções para as situações vividas, ampliando a compreensão crítica da própria realidade ambiental. Dessa forma, todo o conhecimento teve a possibilidade de se tornar significativo e integrado à vida cotidiana (REIGADA & REIS, 2004).

Portanto, pode-se afirmar que os conhecimentos dos alunos aumentaram sobre os assuntos abordados. Os resultados aqui encontrados demonstraram que os alunos conseguiram relacionar os conhecimentos estudados em sala de aula com os conhecimentos adquiridos na atividade prática de campo tendo a participação direta da cognitiva e percepção. A utilização de propostas metodológicas que incentivem os alunos a aprenderem de forma significativa e contextualizada são primordiais para formar cidadãos críticos que articulem conceitos específicos das ciências naturais com fenômenos naturais do cotidiano (DE SOUZA et al. 2014).

Entender como uma aula de campo pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de conceitos essenciais sobre a Ecologia é de grande relevância para a popularização da ciência, educação ambiental e elaboração de alternativas práticas de ensino utilizando os diversos ecossistemas que compõem os biomas brasileiros.

## **Considerações Finais**

A atividade prática de campo desenvolvida demonstrou ser adequada representando um mecanismo facilitador do processo ensino-aprendizagem essencial em aulas de ecologia, oportunizando o reconhecimento de ecossistemas característicos da região, bem como de sua importância, que antes não eram conhecidos pelos alunos.

A potencialização de atividades investigadoras que coloque o aluno como sujeito da ação, além de promover a educação científica efetiva contextualizada com a realidade regional e global, permite uma melhor abordagem interativa entre aluno e professor.

O procedimento metodológico utilizado características dos ecossistemas como luz e sua intensidade, tipo de vegetação, altura da vegetação (quantidade e altura das plantas), liteira e sua quantidade, tipo de solo, MOS e húmus; quantificando-os em baixa, moderada e alta; demonstrou ser uma metodologia na abordagem de ecologia no campo, pois desperta curiosidade e contribui para a aquisição de conhecimento.

O sucesso dessas atividades depende fundamentalmente da experiência do professor em conhecer o ecossistema, dos roteiros didáticos utilizados no campo, da condução gradativa dos alunos ao longo dos ecossistemas, do estímulo transmitido aos alunos e da inserção das discussões a cada intervenção no campo.

## Referências

Abílio, F.J.P., Florentino, H. da S., & RUFFO, T. L.de M. (2010). Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 5, p. 171-193.

Abílio, F. (2010). *Educação ambiental: formação continuada de professores no Bioma Caatinga*. João Pessoa: EDUFPB, 2010.

Artaxo, P., Dias, M.A.F. da S., NAGY, L., Luizão, F.J., Cunha, H.B., Quesada, C.A., Marengo, J.A., Kruske, A. (2014). Perspectivas de pesquisas na relação entre clima e o funcionamento da floresta Amazônica. *Ciência e Cultura*, Campinas: UEC, v. 66, n.3, p. 41-46.

Albuquerque, J. N., Oliveira, I. L. R., Góis, J. S. (2014). Química e Biologia Experimental em escolas públicas. Anais do Congresso Nordestino de Biólogos, 4., 2014, João Pessoa. *Anais...João Pessoa*, p. 1-12.

Andrade, M.C.F.de. & Massabni, V.G. (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru: UNESP, v.17, n.4, p. 835-854.

Bachelard, G. (2005). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. 5.ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

Batjes, N.H. (1999). *Management options for reducing CO<sub>2</sub> concentrations in the atmosphere by increasing carbon sequestration in the soil*. Report 410-200-031, Dutch National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change & Technical Paper 30 Internation. Soil Reference and Information Centre, Wageningen.

Brasil. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, SEMTEC, p.33 - 48.

Bassoli, F. (2014). Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, Bauru: UNESP, v. 20, n. 3, p. 579-593.

Demczuk, O.M., Amorim, M.A.L., Rosa, R.T.N. (2005). Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência. Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 1., Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia. *Anais...*, Rio de Janeiro, p. 503-505.

De Souza, F. A., Senra, R., Carbo, L., Machado, N.G., Mello, G.J. (2014). Estação de Tratamento de Água e Ensino de Ciências: uma Experiência Didática. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 15, p. 313-319.

Embrapa. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3.ed. Brasília, 353p.

Fearnside, P. M. (2003). *A floresta Amazônia nas mudanças globais*. Manaus: INPA.

- Fernandes, J.A.B. (2007). *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 326p.
- Ferreira, L.V. (2007). *A vegetação da campinarana do Campo dos Perdidos em São Luiz do Tapajós: subsídios para a criação de uma unidade de conservação*. Embrapa Amazônia Oriental, Belém.
- Ferreira, A.L.S., & Pasa, M.C. (2015). Aula de campo como metodologia de ensino em ecologia de florestas. *Biodiversidade*, Mato Grosso, v. 14, p. 49-62.
- Freitas, M.S., & Marques, J.D.O. (2017). *Mudanças climáticas globais e o ensino na Amazônia: uma experiência com alunos de graduação*. Curitiba: CRV, 156p.
- Garcia, L.A.M. (2005). Competências e habilidades: você sabe lidar com isso. *Educação e Ciência on line*, p. 3.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2. ed. rev. e ampl. 271p.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU.
- Libâneo, J.C. (2014). *Adeus professor, adeus professora?*. São Paulo: Cortez.
- Lima, R.A., & Braga, A.G.S. (2014). A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v.18, p.1345-1350.
- Lopes, G.C.L.R., & Allain, L.R. (2002). Lançando um olhar crítico sobre as saídas de campo em biologia através do relato de uma experiência. *Anais do Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, 8, 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: FEUSP/USP, p. 1-12.
- Lüdke, M., & André, M. (1993). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Luizão, F. J. (2007). Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. *Ciência e Cultura*, Campinas: UEC, v. 59, n. 3, p. 31-36.
- LUZ, C. F. da., Souza, M.L. de., Duarte, A.C.S., Jucá-Chagas, R. (2009). As Concepções Sobre a Caatinga em um Grupo de Professores da Rede Municipal de Iramaia – BAHIA. *Atas do VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2009. Disponível em:  
<<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1435/545>>. Acesso em: 07 outubro 2018.

Marques, J.D.O., Luizão, F.J., Teixeira, W.G., Sarrazin, M., Ferreira, J.F., Beldini, T.P., & Marques, E.M. de A. (2015). Distribution of organic carbon in different soil fractions in ecosystems of central Amazonia. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa: SBCS, v.39, p.232-242.

Marques, J.D.O., Luizão, F.J., Teixeira, W.G., Vitel, C.M., & Marques, E.M. de A. (2016). Soil organic carbon, carbon stock and their relationships to physical attributes under forest soils in central Amazonia. *Revista Árvore*, Viçosa: UFV, v. 40, p. 197-208.

Martins, C.T., & Halasz, M. R. T. (2011). Educação Ambiental nos Manguezais dos Rios Piraquêaçu e Piraquê-mirim. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 5 n. 1, p. 177-187, jan./jun.

Mello, A.C.F. (2015). Relato de Experiência em Excursão Multidisciplinar de Biologia com Alunos do Ensino Médio de Escola Particular de Belo Horizonte – Minas Gerais: Flora, Fauna e Ecologia de Ecossistemas Litorâneos e Embriologia de Equinodermos em Angra dos Reis – Rio de Janeiro, Brasil. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia 3. Angra dos Reis, 28 a 30 de abril de 2015. *Anais...* Angra dos Reis: Universidade Federal de Juiz de Fora – Faculdade de Educação, 8p.

Odum, E.P., & Barrett, G.W. (2011). *Fundamentos de Ecologia*. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 612p.

Oliveira, A.P.L. de, & Correia, M.D. (2013). Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.6, p. 163-190.

Palma, I. R. (2005). *Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Piza, A.A.P. (2010). *O Ensino de Ciências e a Conservação dos Recursos Hídricos: uma proposta metodológica usando um espaço não-formal*. 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.

Prigol, S., & Giannotti, S.M. (2008). A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: Simpósio Nacional de Educação, 1; Semana de Pedagogia, 20, 2008. Cascavel. *Anais...* Cascavel: Unoeste.

Primavesi, A. (2002). *O manejo ecológico do solo*. São Paulo: Nobel.

Reigada, C., & Reis, M. F. de C.T. (2004). Educação Ambiental para Crianças no Ambiente Urbano: Uma Proposta de Pesquisa-Ação. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 149-159.

Schäfer, R. F., & Barboza, L.M.V. (2009). *Atividades Práticas no Ensino do Tratamento da Água com Ênfase nos Processos Físico-Químicos*. Curitiba: UFPR, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/366-4.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

Schwarz, M. L., Sevegnani, L., & André, P. (2007). Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. *Ciência e Cultura*, Campinas: UEC, v. 13, n. 3, p. 369-388.

- Seniciato, T., & Cavassan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, Bauru: UNESP, v. 10, n. 1, p. 133-147.
- Silva, M. M. P. da., & Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em Escolas do ensino fundamental. *Revista Eletrônica do Mestrado Educação Ambiental*, v. 20, p. 372-293.
- Silva, T.S., Rosa, I.S.C., Brito, D. de V., & Landim, M.F. (2014). Análise do ensino de ecologia em curso de graduação em Sergipe quanto à utilização de aulas de campo. *Scientia Plena*, v. 10, p. 1-16.
- Simões, L.L. (2008). *Unidades de Conservação: Conservando a vida, os bens e os serviços ambientais*. São Paulo: WWF-Brasil.
- Soares, A.C., Marques, J.D.O., Paes, L. da S., & Azevedo, R.M. (2017). Conhecimentos Agroecológicos aplicados ao ensino de ciências naturais. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, p.185-204.
- Suart, R de C., & Marcondes, M. E. R. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 50-74.
- Vasconcelos, M.L. (2005). *Docência e autoridade no ensino superior: uma introdução ao debate*. In: Teodoro, A.; Vasconcelos, M. L.(orgs). *Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária*. 2.ed. São Paulo: Mackenzie/Cortez.
- Veloso, H. P., Rangel Filho, A. L. R., & Lima, J. C. A. (1991). *Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro. IBGE.
- Viveiro, A. A. V., & Diniz, R. E. S. (2009). Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em Tela*, v. 2, n. 1, p.1-12. jul./dez.
- Townsend, C.R., Begon, M., & Harper, J.L. (2016). *Fundamentos em Ecologia*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed.
- Zanon, D.A.V., & Freitas, D. (2007). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103.
- Zompero, A. F., & Laburu, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80.
- Zinke, I.A., & Gomes, D. (2015). A Prática de Observação e a Sua Importância na Formação do Professor de Geografia. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 12., 2015, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, p. 28653-28663.