



**I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias  
Experimentales**

## **DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY**

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

*Comunicaciones Orales - Grupo 12*

*Educación Ambiental. Aportes desde la Didáctica de la Ciencias*

### **ANÁLISE DE INTERPRETANTES ECOLÓGICOS EM UMA ATIVIDADE DE CAMPO EM ECOSISTEMAS NATURAIS**

### **ANALYSIS OF ECOLOGICAL INTERPRETANTS IN A FIELD OF ACTIVITY IN NATURAL ECOSYSTEMS**

**Marsílvio Gonçalves Pereira**

**Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha**

**Alessandro Tomaz Barbosa**

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Brasil

#### **ABSTRACT**

This research relates to the analysis of interpretants (meanings) ecological assigned by students which are taking a major in Biological Science course to natural ecosystems present on the Island of Restinga, Cabedelo (PB), Brazil. For this we used a questionnaire administered at the beginning and end of the class field. We have based semiotics of Pierce to interpret meanings in context in an activity in natural environments, which may favor the appropriation of meanings in relation to the objects / signs of study and facilitate the assimilation of scientific concepts. By enabling the experience side, ie, the intimate experience of the student with the object of study, class field favored the construction of dynamic interpretants. Among the interpreters identified initially found that the students had mainly emotional and energetic responses to evolving relatively more elaborate. However, even in small amounts, some conceptual distortions prevalent in the minds of some students. I also noticed that the class field favors the integration of various scientific concepts related to

environmental issues contributing to overcome some obstacles / conceptual difficulties.

Keywords: Semiotics, class field, formation of scientific concepts, ecological concepts, teaching-learning strategy.

## RESUMO

Esta pesquisa se relaciona com a análise de interpretantes (significados) ecológicos atribuídos por estudantes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas aos ecossistemas naturais presentes na Ilha da Restinga, Cabedelo (PB), Brasil. Para isso utilizou-se um questionário aplicado no início e ao final da aula de campo. Tomamos como base a semiótica de Pierce para interpretar as significações contextualizadas em uma atividade didática em ambientes naturais, o que pode favorecer a apropriação de significados em relação aos objetos/signos de estudo e facilitar a assimilação de conceitos científicos. Ao possibilitar a experiência colateral, ou seja, a experiência íntima do aluno com o objeto de estudo, a aula de campo favoreceu a construção de interpretantes dinâmicos. Entre os interpretantes identificados inicialmente constatou-se que os alunos possuíam principalmente aspectos emocionais e energéticos evoluindo relativamente para respostas mais bem elaboradas. No entanto, mesmo em pequena quantidade, algumas distorções conceituais prevaleceram na mente de alguns estudantes. Verificamos também que a aula de campo favorece a integração de vários conceitos científicos relacionados à temática ambiental contribuindo para a superação de alguns obstáculos/dificuldades conceituais.

Palavras-chave: Semiótica, Aula de Campo, Formação de conceitos científicos, Conceitos ecológicos, Estratégia de ensino-aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu no contexto de uma atividade de campo em ambientes naturais com o propósito de proporcionar aos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, futuros professores de Ciências e Biologia, uma experiência didática através do uso de uma abordagem metodológica de ensino e aprendizagem que fosse mais interessante, instigante, dinâmica e efetiva na formação do professor, tomando como base para isso, algumas orientações do campo da Didática das Ciências e mais especificamente, o campo da Didática da Biologia. Neste sentido, fomos encontrar inspiração nos trabalhos de Caldeira (2009); Fonseca, Araújo e Caldeira (2008) e Fonseca (2008).

Defendemos a importância que uma aula de campo tem no ensino e aprendizagem de conteúdos científicos, entre eles os ecológicos ou ambientais, no sentido de possibilitar um confronto do sujeito, com o meio ambiente em que vive e com os fenômenos ou acontecimentos que ali ocorrem naturalmente, e isto notadamente tem uma influência positiva na aprendizagem científica dos alunos, por isso a aula de campo é uma modalidade de trabalho prático escolar, de reconhecido valor entre educadores e pesquisadores no ensino e aprendizagem das Ciências (DOURADO, 2006).

Para nossa atividade de aula de campo selecionamos a Ilha da Restinga em Cabedelo (PB), Brasil, por se tratar de um ambiente rico em ecossistemas costeiros, um mosaico de ecossistemas de restinga da Mata Atlântica no litoral paraibano, onde encontramos remanescentes de Mata Atlântica, restinga e manguezal bem conservados.

Por acreditar na influência que a aula de campo tem na formação de conceitos científicos pelos alunos, a partir de suas representações, que refletem a relação entre pensamento e linguagem, recorreremos a uma análise de tais representações na perspectiva da semiótica peirceana, tomando como ponto de partida algumas orientações de Caldeira (2009), a exemplo da ideia do conceito de signo (e de sua gênese), como mediador do processo de ensino e aprendizagem e que a significação desses signos pelos sujeitos envolvidos na experiência “se dá na interação interlocutiva entre professor e os alunos que vão partilhando da construção da linguagem de forma ativa e responsiva” (p. 159). Para (FONSECA, ARAÚJO e CALDEIRA, 2008), a teoria sîgnica favorece a compreensão de significações de fenômenos naturais produzidas no processo de ensino e aprendizagem bem como “a apropriação de objetos de estudo próximos aos alunos, e da apresentação de fenômenos, favorecendo a experiência colateral, possibilitando a percepção de objetos dinâmicos. A percepção de objetos dinâmicos pode dar suporte para a construção de interpretantes dinâmicos na mente dos alunos – o que facilita a aprendizagem em Ecologia” (p. 205-206).

Não é nossa intenção neste artigo apresentar um estudo aprofundado sobre a semiótica peirceana, pois recorreremos a essa abordagem de modo incipiente, como um instrumento de análise de interpretantes ou significados ecológicos decorrentes da experiência colateral proporcionada pela aula de campo, onde se coloca o estudante frente a frente com o ambiente e seus múltiplos recursos, fenômenos e acontecimentos naturais e isto notadamente, espera-se produzir um efeito da experiência colateral na aprendizagem dos alunos que pode ser manifestada através de significados ou interpretações ecológicas.

Isto posto, percebe-se que a análise semiótica representa uma ferramenta interessante para a pesquisa em Ensino das Ciências, no sentido de analisar e avaliar o nível de significação do estudante (intérprete) em relação à percepção e formação de conceitos científicos.

Portanto, este trabalho teve como objetivo investigar interpretações das significações contextualizadas em uma atividade didática (aula de campo) em ambientes naturais tomando como base a semiótica pierceana de Charles Sanders Peirce (1839-1914).

## **INTERPRETANTES ECOLÓGICOS: A CONTRIBUIÇÃO DA SEMIÓTICA**

Como foi dito anteriormente, a nossa relação com a teoria da semiótica de Pierce ainda é incipiente, temos a intenção de usá-la como um instrumento de análise de dados para podermos inferir como se dá o processo de cognição ou conhecimento através da formação de conceitos científicos. Dessa forma, inicialmente temos nos apoiado em algumas leituras básicas, tais como: Caldeira (2009); Fonseca, Araújo e Caldeira (2008); Fonseca (2008); Manechine (2006); Santaella (2002 e 2007) e Peirce (1995).

Para Peirce (1839 – 1914), existe uma relação íntima entre cognição e percepção. De acordo com Caldeira (2009), no interior da semiótica pierceana, “não há separação entre percepção e conhecimento”, pois este só se estabelece “pela via da percepção, tendo (de partida) o sentir como elemento comunicador entre objeto percebido e o sujeito” (p. 169). É através da percepção que se dá o conhecimento e é nela que reside toda a potencialidade geradora de interpretantes. Segundo Brando e Caldeira (2009), “cognição e percepção são inseparáveis das linguagens por meio das quais os homens pensam, sentem, agem e comunicam-se” (p. 159 – 160).

De acordo com Brando e Caldeira (2009); Caldeira (2009); Fonseca, Araújo e Caldeira (2008), para Peirce, o conhecimento é derivado de nossa experiência mediata de mundo, por meio de signos, a partir de outros conhecimentos já adquiridos de forma mais simples, num processo contínuo, denominado semiose.

Segundo Manechine, (2006) a semiose na teoria pierceana pode ser entendida como o “processo que atribui significação ao signo. Para Peirce essa ação, dinâmica envolve a cooperação de três elementos: um signo, seu objeto e seu interpretante, de maneira que essa relação se estabelece em tríade e nunca em ação entre pares” (p. 60).

A semiótica – *semeion* – ciência ou doutrina dos signos – tem por objetivo a investigação de qualquer linguagem. Busca examinar os modos de constituição do fenômeno como fenômeno de produção de significado e sentido (SANTAELLA, 2007,

p. 13). E isto se dá por um processo de abstração, que para Peirce (1995), através desse processo “[...] somos levados a afirmações, eminentemente falíveis e por isso, num certo sentido, de modo algum necessárias, a respeito do que devem ser os caracteres de todos os signos utilizados por uma inteligência ‘científica’, isto é, por uma inteligência capaz de aprender através da experiência” (p. 45).

Como enfatiza Santaella (2002) “o signo é um primeiro (algo que se apresenta à mente), ligando um segundo (aquilo que o signo indica, se refere ou representa) a um terceiro (o efeito que o signo irá provocar em um possível intérprete)” (p. 7).

Então, de acordo com Brando e Caldeira (2009), “é na mente do intérprete que ocorre a representação, o que denominamos interpretante. Interpretante é o efeito interpretativo produzido em uma mente real ou potencial” (p. 161).

Peirce (1995) denomina de interpretante, aquilo (um signo ou *representámen*) que “representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria, na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. [...] O signo representa alguma coisa, o seu objeto (p. 46).

Caldeira (2009) enfatiza que Peirce em seus estudos de semiótica “denominou categorias os tipos de experiências fundamentais do entendimento humano, podendo a partir delas construir representações. Assim, tudo que pode estar na experiência deve ser traduzido em categorias. Três categorias [ou tríade] foram o ponto de partida da semiótica e, por meio delas, estudou os domínios do real” (p. 163 – 164).

Na tríade, Peirce partiu de três tipos básicos de interpretantes: Interpretantes Imediatos, Dinâmicos e Finais, onde as categorias universais (primeiridade, secundidade e terceiridade) podem ser reconhecidas. Segundo Santaella (2002), os Interpretantes Imediatos podem ser caracterizados na primeiridade no seu “potencial interpretativo do signo, quer dizer, de sua interpretabilidade ainda no nível abstrato, antes de o signo encontrar um intérprete qualquer em que esse potencial se efetive”; os Dinâmicos se encontram na secundidade pelo “efeito que o signo efetivamente produz em um intérprete”; os Finais como sendo o “resultado interpretativo a que todo intérprete estaria destinado a chegar se os interpretantes dinâmicos do signo fossem levados até o seu limite último” (p. 24-26).

Segundo Brando & Caldeira (2009, p.161), “os interpretantes imediato e final são de análise quase impossível, o primeiro por sua natureza de gerar interpretantes e, o segundo, por dificilmente termos uma interpretação suficientemente considerada”. Dessa forma consideramos os interpretantes dinâmicos para a análise, no qual para Santaella (2002) o interpretante dinâmico, de acordo com as três categorias (primeiridade, secundidade e terceiridade), subdivide-se em três níveis: interpretante

emocional, energético e lógico. Em relação a esses interpretantes emocional, energético e lógico a autora comenta:

“O primeiro efeito que um signo está apto a provocar em um intérprete é uma simples qualidade de sentimento, isto é, um interpretante emocional. Ícones tendem a produzir esse tipo de interpretante com mais intensidade: músicas, poemas, certos filmes trazem qualidades de sentimento para o primeiro plano. Mas os interpretantes emocionais estão sempre presentes em quaisquer interpretações, mesmo quando não nos damos conta deles. O segundo efeito significado de um signo é o energético, que corresponde a uma ação física ou mental, quer dizer, o interpretante exige um dispêndio de energia de alguma espécie. Índices tendem a produzir esse tipo de interpretante com mais intensidade, pois os índices chamam nossa atenção, dirigem nossa retina mental ou nos movimentam na direção do objeto que eles indicam. O terceiro efeito significado de um signo é o interpretante lógico, quando o signo é interpretado através de uma regra interpretativa internalizada pelo intérprete. Sem essas regras interpretativas, os símbolos não poderiam significar, pois o símbolo está associado ao objeto que representa através de um hábito associativo que se processa na mente do intérprete e que leva o símbolo a significar o que ele significa. Em outras palavras, o símbolo está conectado a seu objeto em virtude de uma ideia da mente que usa o símbolo, sem o que uma tal conexão não existiria. Portanto, é no interpretante que se realiza, por meio de uma regra associativa, uma associação de ideias na mente do intérprete, associação esta que estabelece a conexão entre o signo e seu objeto” (p. 24-25).

É notável a importância que diversos autores dão a percepção de objetos dinâmicos favorecida pela experiência colateral e “que pode dar suporte para a construção de interpretantes dinâmicos na mente dos alunos” (CALDEIRA, 2009, p. 205-206) – o que pode facilitar a aprendizagem de conceitos científicos entre eles os ecológicos.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Do ponto de vista teórico-metodológico na concepção e condução do design dessa pesquisa buscamos apoio em Caldeira (2009); Fonseca, Araújo e Caldeira (2008); e Fonseca (2008).

As atividades desenvolvidas e a coleta de dados para a pesquisa foram realizadas com 12 alunos, licenciandos do Curso de Ciências Biológicas do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Entre estes, tivemos 8 mulheres e 4

homens, sendo que a maioria concentra-se na faixa etária de 20 a 35 anos. Todas as atividades foram desenvolvidas no âmbito da disciplina Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Biologia no período letivo de 2011.2.

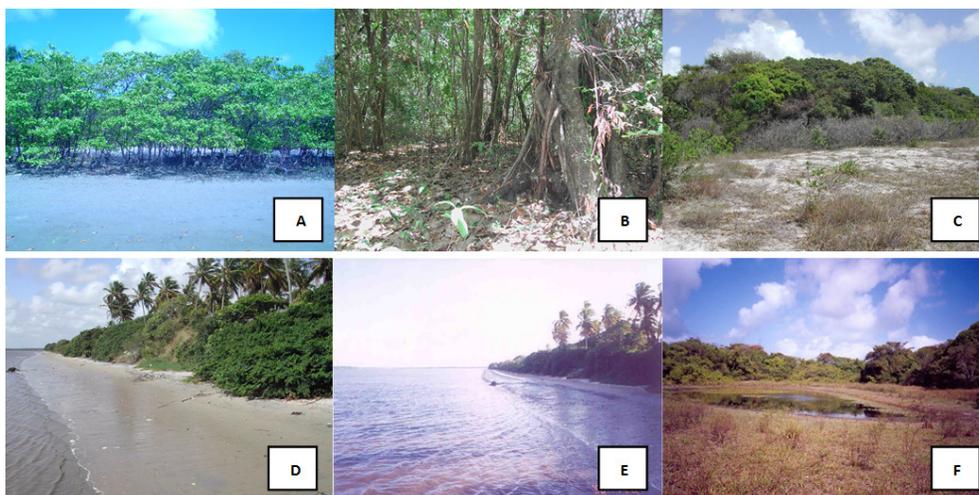
O local escolhido para o desenvolvimento de nossas atividades foi a Ilha da Restinga, Cabedelo-PB/Brasil. A Ilha da Restinga ocupa uma área de 530ha, possui uma topografia relativamente plana com variações de 0 à 11 m de altura em relação ao nível do mar, e é formada pelo acúmulo de solo trazido pelo rio Paraíba. Isto explica a sua riqueza geológica e a presença de diversos tipos de ecossistemas.

As atividades foram divididas em duas etapas:

1ª etapa - Atividade I – Atividade desenvolvida antes do embarque em direção a Ilha da Restinga: Consistiu na distribuição e orientação para que os alunos respondessem ao questionário (Q1) a seguinte pergunta: “Quais ecossistemas terrestres você conhece que possam ser encontrados na Ilha da Restinga? Descreva-os?” As respostas são analisadas e categorizadas de forma a evidenciar quais são os interpretantes iniciais dos alunos gerados antes da atividade de campo.

2ª etapa - Atividade II - Atividade desenvolvida na Ilha da Restinga: Nesse segundo momento os alunos participaram da aula de campo e após o termino da aula de campo, foi aplicado o questionário (Q2) para registrar os interpretantes, sobre os ecossistemas da Ilha da Restinga, gerados após todo o processo de ensino e aprendizagem. A pergunta do questionário (Q2), foi a seguinte e continha figuras (fotos) de diferentes ecossistemas encontrados na Ilha da Restinga:

Quais desses ecossistemas terrestres você conheceu na Ilha da Restinga? Descreva-os.



Durante a aula de campo na trilha ecológica principal na Ilha da Restinga, um biólogo que é um dos proprietários da Ilha, auxiliou no desenvolvimento conceitual com exposições, perguntas, curiosidades e observações interessantes sobre os ecossistemas, fenômenos e acontecimentos naturais. Também foi exposta uma coleção particular de representantes da fauna local para fins didáticos.

Os signos produzidos na aula de campo, tanto na atividade I quanto na atividade II, foram coletados através de questionários e de anotações.

Para análise dos dados obtidos nas atividades I e II, foi utilizada uma abordagem de análise de conteúdos descrita por Caldeira (2005) e que consiste em definir e desenvolver as categorias de análise e analisar atentamente as respostas dos alunos classificando-as nas respectivas categorias. Também é seguida a orientação de Bardin (2008) na análise de conteúdos. Os resultados são apresentados em quadros de análise, onde são identificados os alunos que emitiram a resposta enquadrada em determinada categoria. A fim de facilitar a análise dos dados e manter a identidade dos sujeitos preservada, os alunos participantes receberam números de 1 a 12 bem como suas respectivas respostas aos questionários.

Para a análise da construção de signos ecológicos pelos alunos tomaremos como base as categorias de interpretante dinâmico propostas por Pierce e descritas por Caldeira (2009) e Fonseca, Araújo e Caldeira (2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **ANÁLISE DE CONTEÚDO**

Analizamos as respostas dos alunos separando-as em categorias e identificando os alunos que emitiram tais respostas. Os alunos receberam números para sua identificação e de suas respectivas respostas, preservando a identidade dos mesmos. Também são apresentados valores em relação à frequência absoluta e a percentagem que esses valores correspondem.

#### **Atividade I – Atividade desenvolvida antes do embarque em direção a Ilha da Restinga**

Os interpretantes iniciais dos alunos sobre quais tipos de ecossistemas terrestres são encontrados na Ilha da Restinga, e suas respectivas características ecológicas, foram categorizados e analisados através das respostas dos alunos em relação à pergunta “Quais ecossistemas terrestres você conhece que possam ser encontrados na Ilha da Restinga? Descreva-os” posta na atividade I desenvolvida antes do embarque

em direção a Ilha da Restinga, ou seja, antes da aula de campo propriamente dita. Os resultados encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Categorias construídas a partir das respostas dos alunos à questão: “Quais ecossistemas terrestres você conhece que possam ser encontrados na Ilha da Restinga? Descreva-os”.

<b>Categorias</b>	<b>Alunos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>%</b>
<b>Manguezal/mangue</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	12	100%
<b>Mata/Mata Atlântica</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11	9	75%
<b>Estuário</b>	2, 3, 6, 7, 9, 10, 11	7	58%
<b>Restinga</b>	1, 3, 5, 6, 7, 11	6	50%
<b>Dunas</b>	1, 2, 5, 7, 9, 10	6	50%
<b>Lagoa</b>	9, 11	2	17%
<b>Ecótono</b>	1, 5	2	17%
<b>Recifes de Corais</b>	8	1	8%

De acordo com os dados acima, percebe-se que a categoria ‘Restinga’, nome dado à ilha onde se realizou a aula de campo, ocupa uma posição mediana na tabela (50% de citação) não sendo tão conhecida pelos estudantes como um ecossistema costeiro de Mata Atlântica. Isto pode refletir a degradação que esse ambiente natural vem sofrendo entre os ecossistemas costeiros em função da especulação imobiliária e do crescimento urbano em direção a essas áreas naturais, quase desaparecendo por completo.

Na tabela 1, podemos perceber que os alunos citam na categoria ‘Manguezal/Mangue’, o manguezal como um ecossistema terrestre; o manguezal representa um ecossistema de transição entre os ecossistemas aquáticos (estuários) e terrestres. Percebe-se certa dificuldade dos alunos em diferenciar ecossistemas terrestres de aquáticos, pois citam também como ecossistemas terrestres estuário (58%), lagoa (17%) e também recifes de corais (8%), que são ecossistemas aquáticos, o que pode ter sido pelo fato do aluno não ter conseguido interpretar bem a questão ou bem como coloca Fonseca (2008) “os alunos ainda não desenvolveram os conceitos de ambientes terrestres [epinociclo] e aquáticos [limnociclo e talassociclo]” (p. 86-87). Mesmo em pequena quantidade (17%), também é citada a expressão ‘ecótono’, que é a região de transição entre duas comunidades ou entre dois ecossistemas, ou seja, não se caracteriza como ecossistema terrestre.

Tabela II – Quantidades de ecossistemas descritos pelos alunos na atividade I

Quantidades de ecossistemas descritos	Alunos	Frequência absoluta	%
Nenhuma descrição	1, 5, 9	3	25%
Apenas 1	8, 12	2	17%
2	3, 4	2	17%
3	-	-	-
4	2, 6, 7, 10,	4	33%
5	11	1	8%
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

A tabela II apresenta a quantidade de ecossistemas descritos por cada aluno na atividade I. É importante notar que 25% dos alunos não conseguem apresentar nenhuma descrição para os ecossistemas citados. Apresenta apenas a citação de algum tipo de ecossistema que na sua imaginação possa ser encontrado na Ilha da Restinga. Por outro lado, é constatado também que muitos alunos citam os ecossistemas e consegue fazer algum tipo de descrição ecológica dos mesmos. Assim temos a seguinte relação: apenas 1 aluno descreveu cinco ecossistemas, 4 alunos descreveram quatro ecossistemas, 2 alunos conseguiram descrever dois ecossistemas, 2 alunos conseguiram descrever apenas um ecossistema e 3 alunos não descreveram nenhum ecossistema.

A grande maioria não consegue apresentar uma conceituação que possa definir os quatros ecossistemas principais da Ilha da Restinga (Manguezal/mangue, Mata Atlântica, Restinga, Dunas).

Embora alguns alunos apresentem alguma descrição para os ecossistemas citados, o que se percebe nas respostas é que eles não conseguem apresentar de forma apropriada às características ecológicas dos principais ecossistemas da Ilha da Restinga. Por exemplo, (aluno 11) descreve manguezal como “*Ecossistema caracterizado pela presença de água salobra e constantes inundações das marés, assim como as consequentes adaptações*” e (aluno 4) como ambiente “*que possui alta umidade, tem lago, a terra é fofa por causa da água e areia e por isso afunda, tem plantas com raízes aéreas e caranguejo*”. Para o ecossistema restinga o (aluno 1) se refere a “*Transição entre o ambiente terrestre e aquático*” e para Mata Atlântica/mata a descrição apresentada pelo (aluno 10) é a seguinte: “*Compostas por árvores, na maioria das vezes de grande porte*”. E dunas são caracterizadas pelo (aluno 7) como “*formada por bancos de areias com uma vegetação herbácea*”.

## Atividade II

Os interpretantes ecológicos dos alunos produzidos após a aula de campo sobre quais tipos de ecossistemas terrestres são encontrados na Ilha da Restinga, e suas respectivas características ecológicas, foram categorizados e analisados através de suas respostas à pergunta “Quais desses ecossistemas terrestres você conheceu na Ilha da Restinga? Descreva-os” posta na atividade II onde foram apresentadas fotos de vários ecossistemas encontrados na Ilha da Restinga. Os resultados encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Grande parte dos alunos conseguiu associar corretamente as fotos apresentadas aos respectivos ecossistemas após a atividade de Campo. Apesar de a grande maioria ter reconhecido os ecossistemas terrestres (Mata/Mata Atlântica (100%), Restinga (100%), Dunas (83%)), ainda houve um erro de interpretação da questão pelos alunos ao identificarem e reconhecerem alguns ecossistemas aquáticos [Lagoa (92%), Estuário (75%), Lago (1%)] e ecossistemas de transição entre ecossistemas aquáticos e terrestres [Praia (17%) e Manguezal/mangue (100%)], como fosse ecossistemas terrestres. Apenas um aluno (8%) não reconheceu os ecossistemas Restinga e Dunas em suas respectivas fotos, ficando sem responder. Além disso, dois dos alunos (17%) reconhecerem Praia como Ecossistema Terrestre, na foto que mostrava o Estuário.

Tabela 3. Categorias construídas a partir das respostas dos alunos à questão: “Quais desses ecossistemas terrestres você conheceu na Ilha da Restinga? Descreva-os”.

<b>Categorias</b>	<b>Alunos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>%</b>
<b>Manguezal/mangue</b>	Todos os alunos	12	100%
<b>Mata/Mata Atlântica</b>	Todos os alunos	12	100%
<b>Restinga*</b>	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	11	100%
<b>Lagoa</b>	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	11	92%
<b>Dunas**</b>	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	10	83%
<b>Estuário ***</b>	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12	9	75%
<b>Praia****</b>	9, 11	2	17%
<b>Lago</b>	4	1	8%

\*Restinga – Sujeito 5 não respondeu; \*\*Dunas – Sujeito 5 não respondeu; \*\*\*Estuário - Sujeito 5 não respondeu; \*\*\*\*Os sujeitos 9 e 11 reconheceram o estuário como sendo a praia.

De acordo com os dados da tabela 4, fica constatado o efeito positivo da experiência colateral, pois houve um aumento no número de ecossistemas descritos após a aula de campo. Isto realça a importância que essa atividade didática tem na aprendizagem de conceitos científicos e na formação de interpretantes ecológicos.

Tabela 4 – Quantidades de ecossistemas descritos pelos alunos na atividade II após aula de campo.

Quantidades de ecossistemas descritos	Alunos	Frequência absoluta	%
4	5	1	8%
5	-	-	-
6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	11	92%
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

Quando comparamos os dados entre as tabelas 2 e 4, fica evidente o efeito positivo da experiência colateral na formação dos interpretantes ecológicos pelos alunos.

## ANÁLISE SEMIÓTICA

Para a análise da construção de signos ecológicos pelos alunos utilizamos as categorias de Pierce para interpretante dinâmico e lançamos mão do conceito de interpretante como o efeito do signo na mente que o interpreta (Fonseca, Araújo e Caldeira, 2008). Consideramos também a subdivisão do interpretante dinâmico em três novos interpretantes, quais sejam: interpretante emocional, interpretante energético e interpretante lógico.

Os resultados da análise semiótica são apresentados nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Análise semiótica dos interpretantes iniciais presentes nas respostas dos alunos ao questionário da atividade I antes da aula de campo.

		<b>Questão</b>
<b>Interpretante Emocional</b> <b>(potencialidade, emoção, qualidade)</b>	Alunos	2, 4, 8, 11
	Categorias de respostas	Tem lago; a terra é fofa; afunda.
<b>Interpretante Energético</b> <b>(existência, conflito, reação)</b>	Alunos	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 10, 11
	Categorias de respostas	Referência descritiva de alguns ecossistemas encontrados na Ilha da Restinga.
<b>Interpretante Lógico</b> <b>(generalização, lei, conceito)</b>	Alunos	11, 12
	Categorias de respostas	Dois alunos deram descrições ecológicas envolvendo mecanismos de adaptação de organismos ao ecossistema e inter-relação entre diversos elementos dos ecossistemas, através da generalização e conceituação aplicáveis a outros manguezais e a outros ecossistemas costeiros de Mata Atlântica.

No quadro 1, é apresentado o levantamento de interpretantes ecológicos iniciais; interpretantes emocionais – aspectos cênicos e sensitivos; interpretantes energéticos – respostas extremamente descritivas e interpretantes lógicos - descrições ecológicas envolvendo mecanismos de adaptação de organismos ao ecossistema e inter-relação entre diversos elementos dos ecossistemas, através da generalização e conceituação aplicáveis a outros manguezais e a outros ecossistemas costeiros de Mata Atlântica. Portanto, antes da aula de campo, os interpretantes iniciais apresentados pelos alunos se encontravam no nível de interpretantes emocionais (quatro alunos) e mais acentuadamente entre interpretantes energéticos (9 alunos), pois se situavam num aspecto puramente descritivo dos elementos naturais que compõe os ecossistemas encontrados na Ilha da Restinga. Em suas respostas apareciam poucos elementos de relação de causa e consequência entre os seres vivos e o meio, ou seja, apenas 2 alunos com interpretantes lógicos, o que é pouco, pois já cursaram disciplinas da área de Ecologia no ensino superior.

Quadro 2 - Análise semiótica dos interpretantes iniciais presentes nas respostas dos alunos ao questionário da atividade II após a aula de campo.

		Questão
<b>Interpretante Emocional</b> <b>(potencialidade, emoção, qualidade)</b>	Nº de alunos	2
	Categorias de respostas	Bastante calmo; bom lugar; praticar nado.
<b>Interpretante Energético</b> <b>(existência, conflito, reação)</b>	Nº de alunos	Todos os alunos
	Categorias de respostas	Todos os alunos referiram-se aos diferentes ecossistemas encontrados na Ilha da Restinga.
<b>Interpretante Lógico</b> <b>(generalização, lei, conceito)</b>	Nº de alunos	2, 5, 6, 7, 8, 10, 12
	Categorias de respostas	Sete alunos deram descrições ecológicas envolvendo mecanismos de adaptação de organismos aos ecossistemas, aspectos fisionômicos e inter-relação entre diversos elementos dos ecossistemas, através da generalização e conceituação aplicáveis a outras restingas e a outros ecossistemas costeiros.

No quadro 2, observou-se os interpretantes iniciais presentes nas respostas dos alunos ao questionário da atividade II após a aula de campo. Percebe-se o efeito positivo da aula de campo no processo de ensino e aprendizagem e na construção de interpretantes ou signos ecológicos pelos alunos através da utilização das categorias de interpretante dinâmico propostas por Peirce. Acreditamos que a utilização da experiência colateral, ou seja, apresentação do objeto dinâmico possibilitou a construção efetiva de interpretantes dinâmicos, pois com os resultados do quadro acima houve um aumento no número de alunos que conseguiram realizar descrições ecológicas envolvendo mecanismos de adaptação de organismos aos ecossistemas, aspectos fisionômicos e inter-relação entre diversos elementos dos ecossistemas, através da generalização e conceituação aplicáveis a outras restingas e a outros ecossistemas costeiros.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entre os interpretantes identificados inicialmente constatou-se que os alunos possuíam principalmente aspectos emocionais e energéticos evoluindo relativamente para respostas mais bem elaboradas. No entanto, mesmo em pequena quantidade, algumas distorções conceituais prevaleceram na mente de alguns estudantes. Verificamos também que a aula de campo favorece a integração de vários conceitos científicos relacionados à temática ambiental contribuindo para a superação de alguns obstáculos/dificuldades conceituais.

## **REFERÊNCIAS**

- Bardin, L. 2008. Análise de conteúdo. 19ª Ed. Lisboa/Portugal: Edições.
- Brando, F. R. & Caldeira, A. M. A. (2009). Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. *Ciência e Educação*, 15, 1, 155-173.
- Caldeira, A. M. A. (2009). A relação pensamento e linguagem: formação de conceitos científicos em ciências naturais. In: Caldeira, A. M. A. e Araújo, E. S. N. N. *Introdução à Didática da Biologia*, 157 – 172. São Paulo: Escrituras Editora.
- Caldeira, A. M. A. (2005). *Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais*. Tese (Livre-Docência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 175 f.
- Dourado, L. (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5, 1, 192 – 212.
- Fonseca, G. (2008). *Construção de signos ecológicos no projeto: Meio ambiente e o processo educacional: os ecossistemas e a cultura de Ilha Comprida, SP*. Dissertação (Mestre em Educação para Ciência). Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru.
- Fonseca, G; Araújo, E. S. N. N. e Caldeira, A. M. A. (2008). Ensino e aprendizagem de Ecologia em ecossistemas naturais característicos da restinga de Ilha Comprida, SP. In: Araújo, E. S. N. N.; Caluzi, J. J. e Caldeira, A. M. A. *Práticas Integradas para o Ensino de Biologia*, 205 – 239. São Paulo: Escrituras Editora.

Manechine, S.R.S. (2006). Construção de signos matemáticos: uma proposta didático metodológica para as séries iniciais do ensino fundamental. 307fz. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

Peirce, C. S.(1995) Semiótica. São Paulo: Perspectiva.

Santaella, L. (2007). O que é Semiótica. São Paulo: Brasiliense.

Santaella, L. (2002). Semiótica Aplicada. São Paulo: Thomson Learning.

**Marsílvio Gonçalves Pereira**

Departamento de Metodologia da Educação – CE – Universidade Federal da Paraíba  
(UFPB)

Brasil

[marsilvioeduc@gmail.com](mailto:marsilvioeduc@gmail.com)

**Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha**

Licenciatura em Ciências Biológicas – CCEN – Universidade Federal da Paraíba  
(UFPB)

Brasil

[gewerlys@hotmail.com](mailto:gewerlys@hotmail.com)

**Alessandro Tomaz Barbosa**

Licenciatura em Ciências Biológicas – CCEN – Universidade Federal da Paraíba  
(UFPB)

Brasil

[alesbio18@hotmail.com](mailto:alesbio18@hotmail.com)