



O ENSINO DE ECOLOGIA E OS SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS AO CERRADO

ECOLOGY TEACHING AND THE MEANINGS TO CERRADO

Tatiana Seniciato 1

Osmar Cavassan 2

1 UNESP/PG em Educação em Ciências/Faculdade de Ciências, tatianas@fc.unesp.br

2 UNESP/ Dep.de Ciências Biológicas/Faculdade de Ciências, cavassan@fc.unesp.br

Resumo

A pesquisa realizada junto a professores de Ecologia de dois Campi da UNESP (Rio Claro e Bauru) procurou esclarecer os fatores que influenciam na atribuição de significados, os significados em si, além das implicações que tais relações de significação podem ter nos valores e nas crenças formadas pelos futuros professores de ciências e biologia sobre o cerrado. Para isso utilizou a Semiótica Peirceana como ferramenta na análise das respostas às entrevistas. Os dados obtidos sugerem que os professores de Ecologia privilegiam abordar as características do cerrado de uma forma científica em detrimento a uma dimensão estética, embora a considerem em suas concepções sobre o cerrado. Evidenciam também que os cursos são importantes para os futuros professores de ciências e biologia na construção dos significados, sejam eles científicos ou estéticos, sobre o cerrado.

Palavras-chave: Formação de professores, Ecologia, cerrado.

Abstract

The research was accomplished with Ecology teachers and intended to clarify the factors that may have influence on the meanings that are built about cerrado, the meanings themselves, besides the implications such relations may have on values and beliefs of science and biology forthcoming teachers. The obtained data suggest that Ecology teachers privilege approaches about cerrado in a scientific way on behalf of an aesthetical dimension, although has been found this dimension in their conceptions about cerrado. It also show that the courses which graduate science and biology teachers are important on building up meanings about cerrado, whether these meanings are scientific or aesthetical.

Keywords: Teacher's teaching, Ecology, cerrado.

INTRODUÇÃO

Atribuir significado ao que se aprende requer não só o entendimento conceitual de determinado assunto e de suas relações com a realidade, como também a formação de valores e crenças que irão nortear nossas atitudes e comportamentos (GARDNER, 1999).

No caso específico do ensino sobre os ambientes naturais nos cursos de formação de professores de ciências e biologia, a atribuição de significados em relação aos ambientes naturais, especificamente ao cerrado, pode depender do tipo de metodologia adotada por quem ensina, da experiência prévia do professor com esse tipo de ambiente e, mais subjetivamente, das concepções e

crenças sobre o cerrado que permeiam a prática do professor e dos futuros professores de ciências e biologia (AUTOR, 2006).

Em pesquisa realizada junto a professores de Ecologia de dois Campi da UNESP (Rio Claro e Bauru) (AUTOR, 2006) procurou-se esclarecer os fatores que influenciam na atribuição de significados, os significados em si, além das implicações que tais relações de significação podem ter nos valores e nas crenças formadas pelos futuros professores de ciências e biologia sobre o cerrado.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com professores de Ecologia e alunos de último ano matriculados nos Campi da UNESP de Bauru e de Rio Claro, à época da coleta de dados da pesquisa. O critério para a escolha de professores foi a presença da palavra *ecologia* na disciplina obrigatória por eles ministradas nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Como o objeto de pesquisa está voltado especificamente aos ambientes naturais, entende-se que as disciplinas de Ecologia sejam aquelas que melhor abordam o assunto em sua complexidade. Desse modo foram entrevistados três professores no Campus de Rio Claro e dois do Campus de Bauru, conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Relação dos professores entrevistados, das respectivas disciplinas que ministram e do Campus em que atuam.

	CAMPUS RIO CLARO	CAMPUS BAURU
PROFESSOR A	Ecologia de Comunidades	
PROFESSOR B	Fundamentos de Ecologia	
PROFESSOR C	Ecologia de Comunidades	
PROFESSOR D		Ecologia Vegetal
PROFESSOR E		Ecologia Geral e Animal

Quanto aos alunos, o critério utilizado foi o de terem cursado todas as disciplinas obrigatórias de Ecologia.

Quadro 2 - Quantitativo de alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) dos Campi de Rio Claro e de Bauru, que responderam a todas as fases da entrevista.

ENTREVISTAS	CAMPUS RIO CLARO		CAMPUS BAURU	
	Integral	Noturno	Integral	Noturno
CURSOS DE LCB				
ALUNOS PARTICIPANTES	01	01	4	3
TOTAL DE ALUNOS	02		07	

A entrevista consistiu na apresentação de imagens de espécies vegetais representativas do cerrado e relato de impressões dos entrevistados sobre este ecossistema. O objetivo dessa etapa constituiu na inferência dos valores implícitos, atribuídos ao cerrado, nas respostas e nas escolhas dos entrevistados.

Foram escolhidas imagens de 6 espécies vegetais representativas do cerrado, retiradas do livro *Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada* (DURIGAN, 2004), conforme quadro abaixo:

Quadro 3 – Espécies vegetais apresentadas por meio de imagens aos entrevistados.

Nome científico	Família	Nome popular
<i>Anadenanthera falcata</i>	Mimosaceae	Angico-do-cerrado
<i>Tabebuia aurea</i>	Bignoniaceae	Ipê-amarelo-do-cerrado

<i>Jacaranda caroba</i>	Bignoniaceae	Carobinha
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Caesalpiniaceae	Jatobá-do-cerrado
<i>Camarea hirsuta</i>	Malpigiaceae	Velame-preto
<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Pequi

O angico, o ipê-amarelo, a carobinha e o pequi são todos facilmente identificáveis como sendo de cerrado. A escolha do Jatobá justifica-se por uma pesquisa realizada por Pivetta (2002), na qual se discute o grande potencial desse gênero no resgate de CO₂ da atmosfera e sua implicação para minimizar o efeito estufa. A malpigiácea foi selecionada por ser uma espécie enquadrada na categoria *presumivelmente extinta*.

Após a apresentação das imagens, os entrevistados responderam às seguintes perguntas:

- Suponha que você tivesse que dar uma aula sobre o cerrado. Qual dessas espécies escolheria para representá-lo? Por quê?
- O que você acha do aspecto do cerrado?

A SEMIÓTICA COMO UM CAMINHO DE INVESTIGAÇÃO

Não é tarefa fácil propor-se a investigar questões em educação. São tantos os determinantes do processo educativo que, se por um lado forem feitos os recortes necessários para delimitar o objeto de pesquisa, corre-se o risco de obter dados tão assépticos, usando um termo de Caldeira (2005), que dificilmente seriam reconhecidos em uma situação real; por outro lado, a tentativa de abranger todas as variáveis envolvidas no processo incorrerá, com muita probabilidade, em análises inócuas e superficiais.

Um panorama dessa natureza pode tornar-se ainda mais complexo quando as questões de investigação envolverem aspectos implícitos, subjetivos, do processo educativo, como é este caso.

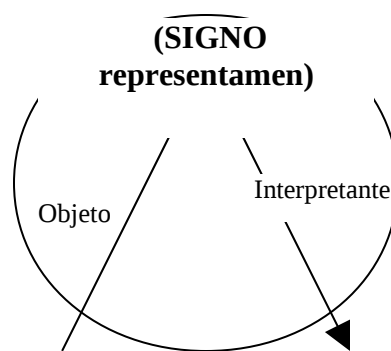
Dessa maneira, conforme ressaltado por Caldeira (2005), o pesquisador em educação deve cuidar para não se afastar da complexidade das questões que enfrentará sem, contudo, perder a objetividade que garantirá a relevância científica e a contribuição social de seu trabalho.

A semiótica de Charles Sanders Peirce (1839 – 1914) apresenta-se, assim, como uma ferramenta de grande validade no processo de investigação em educação. Isso porque, entendida como sendo a Ciência dos Signos, permite esclarecer as relações sógnicas ou de significação entre o objeto considerado e a mente que o interpreta.

O signo, na perspectiva peirceana, é qualquer coisa de qualquer espécie que representa uma outra coisa, chamada objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente real ou potencial, efeito esse que é chamado de interpretante do signo.

Tanto quanto o próprio signo, o objeto do signo também pode ser qualquer coisa de qualquer espécie. Essa “coisa” qualquer está na posição de objeto porque é representada pelo signo. O que define, portanto, signo, objeto e interpretante, é a posição lógica que cada um desses três elementos ocupa no processo interpretativo (Santaella, 2002).

A relação triádica do signo pode ser assim representada:



Fundamento

A existência do signo está condicionada à existência do objeto do signo e à do interpretante do signo. Por seu turno, os efeitos provocados pelo signo configuram outro signo num processo que tende ao infinito. Assim, a ação do signo é a ação de ser interpretado em outro signo, pois o interpretante tem sempre a natureza de um signo. Diz-se da ação do signo que é uma semiose.

A importância em estudar e entender o signo deve-se, principalmente, ao fato de que, para Peirce, pensamos somente através de signos. Todas as relações de significação que geramos em nosso contato com os fatos são relações sógnicas.

No que diz respeito àquilo que o signo representa e a que se aplica, pode ser um ícone, um índice ou um símbolo; quando diz respeito aos efeitos do signo sobre o intérprete, chama-se interpretante.

As possibilidades de aplicação das teorias sógnicas são ilimitadas. Neste trabalho ficará restrito às teorias dos interpretantes na análise dos dados porque elas se referem a uma associação de idéias na mente do intérprete, associação esta que estabelece a conexão entre o signo e seu objeto. Santaella (1994) afirma que a teoria dos interpretantes de Peirce nos fornece elementos para perceber que o interpretante gerado dependerá, em última análise, da intimidade que o intérprete possui com o objeto do signo. Dependendo do receptor, o interpretante pode estacionar no nível puro e simples de uma qualidade de sentimento, ou chegar a realizar toda a potencialidade do signo, sem que para isso ele perca a qualidade de sentir.

Para fins de análise, as imagens serão chamadas de signos-imagem.

OS SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS AO CERRADO

No caso dos signos-imagem, sua referência comum é remeter o entrevistado ao cerrado. O modo como se referem ao cerrado remete a um existente que aponta para um universo do qual este existente é parte; no caso, as espécies mostradas compõem o cerrado. Quando o fundamento do signo está no existente ele é um sin-signo. Mas um existente só pode existir através de suas qualidades que são quali-signos. As qualidades específicas de cada imagem dão corpo ao existente da imagem. Na relação com o objeto ele será um índice, isto é, um signo que está ligado a uma realidade que retrata. No índice a relação entre signo e objeto é direta, de modo que as qualidades do objeto são também as qualidades do signo.

As imagens são sin-signos, de modo que sua relação com o objeto é indicial. Podemos dizer que as espécies vegetais são índices do cerrado. A característica de um signo que é um índice é ser um existente, e um existente só existe por meio de qualidades que são quali-signos. A escolha de um índice para o cerrado é a escolha de qualidades desse índice-existente que existe num universo maior, ou seja, o próprio cerrado.

Quais características do cerrado estão representadas nas espécies vegetais apresentadas? Ao escolher determinada espécie, os entrevistados salientam essas características, as quais, em última análise, são as qualidades que reconhecem no cerrado. Assim, antes de analisarmos os interpretantes gerados em relação ao cerrado, é preciso analisar a relação do índice com as qualidades que lhe conferem existência.

Para analisar as qualidades que os entrevistados atribuem ao cerrado, foi solicitado que observassem imagens de seis espécies típicas desse ecossistema.

Após a observação, foi pedido que escolhessem uma delas para representar o cerrado em uma primeira aula sobre o assunto (*Se você tivesse que dar uma aula sobre o assunto, qual dessas espécies escolheria? Por quê?*). A espécie escolhida para representar o cerrado é o índice. Nas justificativas estão as qualidades (quali-signos) atribuídas às espécies, as quais, pelas propriedades das relações sígnicas do índice (sin-signo), são também as qualidades que os entrevistados reconhecem no cerrado. Dessas qualidades emergirá o tipo de relação sugerida com o cerrado.

Quanto aos professores de *Ecologia do Campus Bauru*, as relações podem ser assim demonstradas:

Quadro 4 – Relações sugeridas entre as qualidades destacadas nas espécies vegetais escolhidas pelos professores de *Ecologia do Campus de Bauru* e o cerrado.

ESPÉCIE VEGETAL ESCOLHIDA PELOS PROFESSORES DO CAMPUS DE BAURU (ÍNDICE)	QUALIDADES DESTACADAS NA ESPÉCIE (QUALI-SIGNOS)	RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE E O CERRADO
Professor D - Angico	<i>tortuosidade do caule</i> <i>súber desenvolvido</i>	Ecológico-evolutiva (adaptação da planta ao ambiente)
Professor E – Malpigiúcea	<i>beleza da flor</i> <i>fragilidade sugerida na imagem</i>	Estética (beleza da flor)
Angico	<i>caule tortuoso</i> <i>casca grossa.</i>	Ecológico-evolutiva (adaptação da planta ao ambiente)

A relação entre o índice e o existente estabelecida pelo professor D é ecológico-evolutiva e reporta-se às adaptações da espécie ao ambiente. Além disso, na justificativa ressalta a representatividade dessas características na fisionomia do cerrado senso restrito (*...não pela planta, mas por que a imagem apresenta pelo menos duas características fortes do cerrado senso restrito...*). O Professor E escolhe o angico pelas mesmas razões ecológicas, destacando a resistência da espécie a condições ambientais muito específicas (*Mostra-se como uma planta forte, resistente, como parece que tem que ser para estar no cerrado, de solo pseudo-oligotrófico, ácido e com água em profundidades maiores...*). A malpigiúcea é também escolhida como um índice do cerrado, cujos quali-signos relacionam-se à beleza da flor e sua aparente fragilidade, sugerindo uma relação estética com o cerrado.

Os alunos do *Campus de Bauru* estabeleceram as seguintes relações:

Quadro 5 – Relações sugeridas entre as qualidades destacadas nas espécies vegetais escolhidas pelos alunos do *Campus de Bauru* e o cerrado.

ESPÉCIE VEGETAL ESCOLHIDA PELOS ALUNOS DO CAMPUS BAURU (ÍNDICE)	QUALIDADES DESTACADAS NA ESPÉCIE (QUALI-SIGNOS)	RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE E O CERRADO
Aluno 1 - Pequi	espécie típica de cerrado, encontrada só nesse bioma	Ecológica (espécie endêmica)
Aluno 2 - Pequi	espécie típica do cerrado abundante na região	Ecológica (espécie endêmica e abundância)
Aluno 3 - Pequi	árvore de grande porte com tronco coberto por cortiça bem espessa folhas grandes	Ecológica (Adaptação da planta ao ambiente) Morfológica
Aluno 4 - Carobinha	abundante na região	Ecológica (abundância)

Aluno 5 – Pequi Ipê	Típica do cerrado Folhas grandes de fácil identificação floradas belas e marcantes	Ecológica (espécie endêmica) Morfológica Estética (beleza das flores)
Aluno 6 - Pequi	característico do cerrado curiosidades quanto ao fruto, folha e flor	Ecológica (espécie endêmica) Morfológica
Aluno 7 - Ipê	espécie bem comum na região O cerrado possui, nos exemplos dados, um aspecto bem bonito e peculiar, como caules espessos e tortuosos, ocorrência de incêndio, etc, com várias espécies bem conhecidas.	Ecológico-evolutivas (adaptação da planta ao ambiente e abundância) Estética (beleza das características)

O pequi foi escolhido como índice do cerrado pelos alunos 1, 2, 3, 5 e 6. Ser ele uma espécie típica, endêmica do cerrado, foi a qualidade apontada por quatro alunos. As folhas grandes, o tronco com súber espesso e as particularidades do fruto também foram apontadas como qualidades do pequi. Em conjunto com essas relações ecológicas com o cerrado, na maioria dos casos, surgiram relações associadas à morfologia da planta. Como exemplo dessas relações podemos citar, na íntegra, a justificativa do aluno 3:

Aluno 3 - Bem, em uma primeira aula, eu escolheria a espécie mais representativa (creio eu...), como o pequi, por ser uma árvore de grande porte com tronco coberto por cortiça bem espessa e folhas grandes e rígidas, sendo estas características, adaptações às queimadas periódicas, protegendo as plantas da destruição completa.

O ipê foi escolhido pelos alunos 5 e 7. A qualidade (quali-signo) destacada pelo aluno 5 foi a beleza das flores, sugerindo uma relação estética com o cerrado (existente). O Aluno 7 justificou a escolha do índice (ipê) pelas qualidades como *abundância*, mas, complementou que todos os exemplos dados podem representar adequadamente a beleza e a peculiaridade das adaptações do cerrado, sugerindo relações ecológico-evolutivas e estéticas.

A carobinha foi apontada pelo aluno 4 como o índice do cerrado por ser abundante na região onde ele mora, sugerindo uma relação ecológica.

O Quadro 05 demonstra as relações estabelecidas pelos professores de Ecologia de Rio Claro:

Quadro 5 – Relações sugeridas entre as qualidades destacadas nas espécies vegetais escolhidas pelos **professores de Ecologia do Campus de Rio Claro** e o cerrado.

ESPÉCIE VEGETAL ESCOLHIDA PELOS PROFESSORES DO CAMPUS DE RIO CLARO (ÍNDICE)	QUALIDADES DESTACADAS NA ESPÉCIE (QUALI-SIGNOS)	RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE E O CERRADO
Professor A –Ipê	floração é muito exuberante	Estética (beleza das flores)
Pequi	flores são muito grandes, muitos estames, são polinizadas por morcego, há com ela questões importantes da cadeia alimentar.	Ecológica (relação inter-específica com polinizadores)
<i>Qualea</i> sp		
<i>Solanum</i> sp	distribuição geográfica mais ampla. termos de cerrado.	Biogeográfica (distribuição geográfica)

	Eu pegaria também um fruto que é altamente disperso por um animal, como por exemplo, o lobo-guará.	Ecológica (relação inter-específica/dispersão de sementes)
Professor B – Carobinha Malpigiúcea	parte subterrânea importante, só tem as folhas e as inflorescências na parte aérea. associação muito grande com abelhas produção de óleo fauna de abelhas muito particular associada a elas.	Ecológico-evolutiva (adaptação da planta ao ambiente e relação inter-específica com polinizadores) Econômica (produção de óleo) Ecológica (relação inter-específica com polinizadores)
Professor C - Jatobá Malpigiúcea	importância ecológica extinção, para mostrar as alterações nos sistema que a levaram a esta condição.	Ecológica (resgate de CO2 da atmosfera) Ecológico-evolutiva (alterações ambientais)

O professor A indicou o ipê pela beleza das flores, sugerindo uma relação estética. Ao indicar o pequi, destacou a relação de suas flores com a polinização por morcegos e suas implicações na cadeia alimentar, sugerindo relações ecológicas. Citou ainda espécies como *Qualea* sp, por sua distribuição ampla dentro do bioma, e *Solanum* sp, por ter as sementes dispersas por animais como o lobo-guará. No primeiro caso a relação sugerida é biogeográfica e no segundo, ecológica:

Professor A - *A gente deveria usar espécies com distribuição geográfica mais ampla. Por exemplo, o pau-terra, a meu ver, a Qualea sp., é uma espécie de ampla distribuição. Em MG tem Qualea sp, em Goiás, em São Paulo. As vochisiáceas, dentre as vochisiáceas, a Qualea sp, elas têm distribuição geográfica muito ampla em termos de cerrado. Eu pegaria também um fruto que é altamente disperso por um animal, como por exemplo, o lobo-guará.*

A carobinha foi indicada pelo Professor B por apresentar caule subterrâneo (xilopódio), uma adaptação importante à ação do fogo e pela relação com insetos polinizadores, sugerindo relações ecológico-evolutivas nas duas qualidades. Indicou a malpigiúcea pela produção de óleo, sugerindo uma relação econômica e, pela associação com polinizadores, uma relação ecológico-evolutiva.

O professor C indicou o jatobá pela importância ecológica no resgate de CO2 da atmosfera, e a malpigiúcea por estar presumivelmente extinta, sugerindo para este último caso uma relação ecológico-evolutiva. Enfatiza que a malpigiúcea seria um bom exemplo para se discutirem as questões sobre o quanto as alterações nos sistemas podem determinar o sucesso ou o insucesso evolutivo de determinada espécie.

Professor C - *... ou a malpigiúcea porque a extinção é um assunto que me cativa. É muito mais fácil mostrar, por meio de uma espécie em extinção, como o ecossistema foi mexido, do que mostrar uma espécie aparentemente de sucesso. O que a mudança no sistema tem a ver com o insucesso da espécie? Eu escolheria o que está em extinção não por estar preocupado, mas por ter condições de mostrar as alterações nos sistema que a levaram a esta condição.*

As relações estabelecidas pelos alunos do Campus de Rio Claro foram:

Quadro 6 – Relações sugeridas entre as qualidades destacadas nas espécies vegetais escolhidas pelos **alunos do Campus de Rio Claro** e o cerrado.

ESPÉCIE VEGETAL ESCOLHIDA PELOS ALUNOS DO CAMPUS DE RIO CLARO (ÍNDICE)	QUALIDADES DESTACADAS NA ESPÉCIE (QUALISIGNOS)	RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE E O CERRADO
Aluno I - Ipê	tronco retorcido casca grossa folhas coriáceas beleza abundância	Ecológico-evolutiva (adaptação da planta ao ambiente e abundância) Estética (beleza da espécie)
Aluno II – Carobinha	arbustiva	Fisionômica
Malpiguácea	subarbustiva	Fisionômica
Pequi	xilopódio	Ecológico-evolutivas (adaptação da planta ao ambiente)
Ipê	arbusto tronco tortuoso	Fisionômica Ecológico-evolutivas (adaptação da planta ao ambiente)
Jatobá e Angico	arbórea troncos robustos e tortuosos	Fisionômica Ecológico-evolutivas (adaptação da planta ao ambiente)
	árvores de maior porte diversidade do cerrado	Fisionômica Ecológica (biodiversidade)

O aluno I indicou o ipê para representar o cerrado, apontando nele qualidades que sugerem relações ecológico-evolutivas de adaptações ao ambiente (casca grossa, tronco retorcido e folhas coriáceas), relações ecológicas de abundância na região onde habita e relações estéticas (beleza das flores).

Por sua vez, o aluno II indicou todas as espécies apresentadas nas imagens, destacando as relações ecológico-evolutivas já discutidas nas outras entrevistas, além da diversidade de fisionomias e espécies encontrada dentro do bioma Cerrado.

Em todas as entrevistas, pode-se notar certa regularidade no que tange ao estabelecimento de relações ecológico-evolutivas. Esse nível de relação sugere que professores e alunos entendem o cerrado como uma formação complexa e que esta complexidade deve ser sempre considerada ao apresentá-lo aos alunos. Associar as relações ecológicas aos aspectos evolutivos denota ainda a importância atribuída ao equilíbrio dos ecossistemas. Desse modo podem ser consideradas, ainda, as relações fisionômicas. Entender a diversidade de fisionomias é atentar para as intrincadas relações bióticas e abióticas que envolvem e garantem a manutenção do cerrado.

Mesmo em menor medida, as relações estéticas surgem, explicitamente, nas indicações de qualidades de beleza. É relevante notar, entretanto, que as características morfológicas indicadas carregam, implicitamente, questões estéticas quanto à forma e sua importância no despertar do interesse dos alunos.

Quanto à questão de quais são os sentimentos dos entrevistados nas concepções de cerrado, o que irá determinar os hábitos e valores implícitos nas argumentações, serão analisados os interpretantes gerados nas respostas à pergunta: *O que você acha do aspecto do cerrado?*

As respostas dadas pelos entrevistados são os interpretantes do signo-imagem (cerrado).

Os interpretantes gerados pelos *professores de Ecologia do Campus de Bauru*, foram:

Professor D - *Quanto ao aspecto do cerrado, creio que aprendi desde criança a gostar daquela paisagem, de sentir o cheiro da terra e mato molhado. Nasci e fui criado no meio do cerrado, buscava gabioba, cambuí (um tipo de mirtácea), forquilha para meu estilingue e lenha para nosso fogão. Como não gostar da paisagem da infância?*

Professor E - *As pessoas não sabem da diversidade de espécies que nele existe, da possibilidade de uso medicinal de algumas delas, dos frutos que são apreciados, da beleza das flores, entre outros. Penso que daí é que vem a necessidade de incluir a discussão na escola (sob todos os seus aspectos, não só os associados à diversidade de espécies e às características morfológicas e fisiológicas destas), especialmente quando o cerrado está próximo dos educandos; seja por estar próximo mesmo, como é o caso dos alunos de BAURU e da região ou, então, simplesmente porque se trata, sim, de um ecossistema que está presente no nosso país e que, portanto, é coisa nossa, ou seja, tem que conhecer.*

Na resposta do Professor D, o interpretante gerado refere-se às qualidades atribuídas ao cerrado como sendo acolhedor e reconfortante. Apoiado nessas qualidades, sugere a formação de hábitos e valores estéticos, ou seja, valores que dizem respeito ao objeto em si, sem funcionalidade.

O interpretante do professor E baseia-se em qualidades como *útil, complexo e belo*. Sendo assim, as regras utilizadas para conceber o cerrado sugerem valores utilitaristas, ecológicos e estéticos.

Em relação aos interpretantes gerados pelos *alunos do Campus de Bauru* foram:

Aluno 1 - *Apesar de parecer uma vegetação meio seca e escleromórfica, o aspecto do cerrado não me causa repulsa ou sensações negativas, talvez pelo fato de conviver muito tempo neste ambiente e aprender a olhá-lo com outros olhos.*

Aluno 2 - *hoje eu o considero um ecossistema bonito e instigante. Antes de ser biólogo eu o considerava feio, chamava-o de “mato”, uma vegetação seca, com árvores tortas e que pega fogo facilmente. Era essa minha visão enquanto aluno de ensino médio. Mas hoje, depois de ter passado pela faculdade, pude entender os motivos pelo qual o cerrado apresenta essas características, porque as arvores devem ser dessa maneira, porque o solo tem altas concentrações de alumínio. Aprendi também porque o fogo é um importante recurso de sobrevivência para esse ecossistema. Acho que antes de julgarmos algo pela aparência, devemos conhecê-lo profundamente em busca dos “porquês”. Belo Complexo Rico*

Aluno 3 - *Eu vejo o cerrado com uma grande variabilidade de habitats, o que suporta uma boa diversidade de plantas, desde gramíneas até grandes árvores, e com clima seco e quente.*

Aluno 4 - *Cá entre nós o aspecto do cerrado não me agrada muito, e demorei também para aprender a distingui-lo (se é que realmente sei?), seus galhos retorcidos dá uma impressão de sofrimento, mas hoje em dia cada vez que vou a Bauru fico maravilhado com a paisagem que ele forma, principalmente quando há flor.*

Aluno 5 - *Eu acho o cerrado lindo, ao contrário de muita gente. Certamente, por conhecer e trabalhar no cerrado eu tenha uma visão diferente das pessoas que apenas vêem o cerrado pelo seu aspecto. Eu acho bonito o que é diferente. As árvores tortas, a aridez, as flores no meio dessa aridez tem um destaque especial, a casca das árvores super salientes. Tudo isso faz do cerrado uma beleza exótica, e a meu ver, muito bonita. É claro que o cerrado não tem a imponência da mata Atlântica ou Amazônica, mas é belo ainda assim.*

Aluno 6 - *Em relação ao aspecto do cerrado, posso dizer que acho muito interessante e bonito, provavelmente por ter apenas experiências boas no contato com esse ecossistema e pela sua complexidade nos detalhes, os quais revelam seres vivos maravilhosos se observados atentamente...*

Aluno 7 - *Acho que o cerrado possui uma tipo de vegetação não muito atraente, com árvores com caules tortos e espessos, incêndios frequentes, enfim, um aspecto físico não muito chamativo, embora bastante importante e muito devastado.*

Os interpretantes gerados pelos alunos 1 e 4 denotam certa ambigüidade nas qualidades apontadas. Assim, o aluno 1 afirma que o cerrado não lhe trás sensações negativas, sem especificar exatamente quais são as sensações. O aluno 4 diz não apreciar o aspecto do cerrado como um todo, mas se encanta com as flores. Nestes casos não se podem indicar os valores implícitos nesses interpretantes.

Nas respostas dos alunos 3 e 7 o interpretante funda-se em qualidades como *complexo e importante*, sugerindo valores ecológicos.

Os alunos 2, 5 e 6 geraram interpretantes que se relacionam a qualidades como belo, importante e complexo. Os valores implícitos são ecológicos e estéticos.

Os interpretantes gerados pelos professores de *Ecologia do Campus de Rio Claro* foram:

Professor A - *Eu acho lindo. Eu falo para os meus alunos: não tem formação no Brasil mais estratégica para se estudar do que o cerrado, em termos de adaptações. (...)Mas quando você começa a falar das adaptações, das árvores retorcidas, da grande produção de lignina, de cortiça, das adaptações das plantas com relação à proteção contra o excesso de luminosidade e o pico fotossintético associado á produção de carboidrato, a pouca quantidade de nutrientes no solo, quando você começa discutir isso, o aluno se interessa muito.*

Professor B - *Eu acho o cerrado muito bonito, principalmente esses cerrados que nós temos aqui na nossa região. Eu conheço bem o cerrado de Itirapina, acho muito bonita essa variedade de fisionomias que você tem. O cerrado sensu strictu é muito bonito, é belíssimo. Se você se detiver nas diferentes flores... Se você prestar atenção, o cerrado tem flores lindíssimas. Você pega uma Ouratea sp, uma Byrsonima sp, as malpigiáceas, as vochisiáceas são lindas, enfim, você tem flores belíssimas. Você tem flores herbáceas lindíssimas.*

Professor C - *Quanto à questão de bonito ou feio, é claro que eu acho uma mata mais bonita. Do ponto de vista estético, ela é muito mais bonita. Mas o cerrado é mais fácil de andar. Eu venho de uma família de agricultores na qual o cerrado sempre foi considerado uma droga, uma porcaria – vamos por fogo nessa droga. Você não foge de onde foi criado, é toda uma cultura. Comparado a uma mata, é feio. É como pegar uma moça bonita e uma feia, por mais que e considere as qualidades internas, a beleza interior, a bonita vai continuar bonita e a feia vai continuar feia, esteticamente falando. Da mesma forma, eu até vejo a beleza interior do cerrado, mas eu não acho uma formação bonita.*

As qualidades apontadas para o cerrado pelo professor A, no interpretante gerado, são *belo e complexo*, de modo que sugerem valores estéticos e ecológicos. Os interpretantes gerados pelo professor B indicam a qualidade de belo para o cerrado. Os valores sugeridos são estéticos.

No caso do professor C, as qualidades de sentimento do interpretante são bastante ambíguas. Ainda que na condição de professor de Ecologia haja certa obrigação em se considerar a beleza do cerrado, pessoalmente não há dúvidas de que o cerrado é feio. Além disso, a beleza parece estar mais relacionada à importância do ecossistema que às qualidades estéticas propriamente ditas. Predominam, portanto, valores ecológicos.

Os depoimentos dos professores C e D permitem-nos refletir sobre como a atribuição de significados e de valores depende da abordagem do signo, das qualidades que a ele associamos. Nesses casos, a experiência com o cerrado, na infância, implicou largamente na formação dos valores em relação a este tipo de ecossistema. E as qualidades de sentimentos são tão arraigadas que mesmo os sucessivos conflitos advindos das novas relações estabelecidas, como o caso o professor C, não permitiram a mudança de valores.

Os interpretantes gerados pelos *alunos do Campus de Rio Claro* foram:

Aluno I - *Eu sou meio suspeita para falar do cerrado, eu gosto muito do cerrado. Acho um ambiente totalmente particular, devido a sua grande diversidade de fisionomias e totalmente distintas, porém consideradas num mesmo Bioma. (...) Não sei se com a faculdade eu aprendi a apreciar ou se eu já achava um lugar bonito. Mas acho que sempre gostei, porque sempre via reportagens de televisão e revistas ambientes semelhantes (outras savanas) e achava*

legal...eram locais que tinha vontade de conhecer. Acho que sempre gostei de coisas e locais diferentes. E depois da faculdade, acho um lugar ainda mais bonito!

Aluno II - *Eu acho o cerrado um bioma muito diferente, pois quando eu penso, a primeira coisa que me vem na cabeça é um campo com uma ou outra árvore espalhada, quase sem sombra. Algo simples, sem muitos encantos aparentes. Às vezes eu realmente esqueço que o cerrado é um bioma rico, que apresenta uma grande diversidade, principalmente quando pensamos nas matas ciliares e pequenas ilhas de árvores que costumam aparecer em meio aos campos. Acho que é destas surpresas que vem o encanto do cerrado.*

Em relação ao aluno I, os interpretantes gerados relacionam-se à qualidade do belo., o que sugere valores estéticos.

Quanto ao aluno II, as qualidades apontadas denotam ambigüidade num primeiro momento, mas, por ação do conflito, chega-se a qualidades como *encantador, simples e surpreendente*, relacionadas a valores estéticos.

Das análises das relações indiciais estabelecidas com o cerrado, bem como dos interpretantes gerados, percebe-se, que a maioria dos entrevistados é capaz de reconhecer as qualidades estéticas dos ecossistemas, mas priorizam a forma científica de concebê-los quanto se trata de hipóteses de ensino. Por outro lado, não se pode negar que as preferências e crenças pessoais interferem muito na maneira de ensinar.

No tocante aos valores estéticos, as qualidades do belo no cerrado que encontramos ao longo das entrevistas referem-se sempre às flores, às folhas, a determinada espécie ou componente morfológico. Este tipo particular de beleza é denominada por Kant (2002) de beleza livre.

Podemos dizer também que a beleza do cerrado é aprendida, descoberta. Ela não nasce de uma intuição individual, mas depende de orientação, de que lhe sejam atribuídos novos significados. Nas entrevistas com os alunos, fica claro que essa nova significação deu-se durante o curso de graduação. Decorre disso que a beleza livre, pontual é sempre justificada pelas características ecológico-evolutivas aprendidas sobre este tipo de ecossistema.

Tal constatação suscita algumas reflexões, se compararmos o cerrados aos ambientes florestais, por exemplo. Nossa experiência com os ambientes florestais, via de regra, não se resume aos contextos educativos; ela está presente nos filmes e documentários a que assistimos, nas histórias que ouvimos na infância, nas notícias que vemos diariamente sobre o desmatamento, o aquecimento global e as alterações climáticas. Raramente esses assuntos e abordagens relacionam-se ao cerrado ou a qualquer outro tipo de ecossistema, que não os florestais. Se, por um lado, essa ênfase pode significar a tomada de medidas para se frear a destruição das florestas, por outro, pode dar-lhes uma conotação utilitarista ou mesmo hostil, como é o caso de muitas histórias infantis. É na tentativa de superação dessas tendências que o ensino sobre a dimensão estética pode representar uma nova forma de relacionamento com a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em busca do alcance dos objetivos a que se propõem dentro de suas respectivas disciplinas, os professores de Ecologia tendem a destacar as contribuições das características do cerrado para a aprendizagem dos conceitos, mas suas práticas estarão sempre impregnadas pelos valores que possuem sobre os ambientes naturais, independentemente de sua natureza.

Tais valores muitas vezes fogem à dimensão estritamente científica, revelando uma dimensão estética, a qual é imprescindível para a apreciação da natureza livre de quaisquer interesses (DUFRENNE, 1981), apreciação essa que por sua vez, segundo Peirce (1972,1994) deverá nortear a ética com a qual as atitudes humanas deveriam estar revestidas em relação à utilização dos recursos naturais.

A disposição de ânimo para a dimensão estética exige uma receptividade para as idéias; precisamente porque a inadequação da natureza às idéias promove, de uma só vez, um desafio e uma atração à sensibilidade na medida em que a faculdade de imaginação precisa tratar a natureza como um esquema para as idéias, conforme afirma o filósofo Immanuel Kant (2002).

Aí reside a importância dos cursos de formação na construção de significados, na medida em que deles vai depender a receptividade para as idéias, isto porque a dimensão estética não está contida em nenhuma coisa da natureza, mas só em nosso ânimo, na disposição de nossas idéias em compreender os elementos que afetam nossa sensibilidade. E essa disposição dependerá, em última análise, dos significados que atribuímos à natureza.

Auxílio pesquisa: Biota/FAPESP – processo05/56704-0.

REFERÊNCIAS

- CALDEIRA, A.M.A. **Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. 2005. 175f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.
- DUFRENNE, M. **Estética e Filosofia**. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1981.
- GARDNER, H. **O Verdadeiro, o Belo e o Bom: os princípios básicos para uma nova educação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.
- DURIGAN, G, *et al.* **Plantas do cerrado paulista: imagens de um paisagem ameaçada**. São Paulo: CRIA, 2004.
- KANT, I. **Crítica da faculdade do juízo**. 2ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Forense Universitária. 2002.
- PEIRCE, C.S. **Semiótica e Filosofia**. Trad. Mota e Hegenberg. São Paulo, Cultrix, 1972.
- _____. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. In: HATSHORNE, C., WEISS, P. (Org.). Harvard University Press, IntelLex Corporation, 1931-35 and 1958. v. I-IV. CD-ROM, 1994.
- PIVETTA, M. O Jatobá contra a poluição. **Revista Pesquisa Fapesp**. Edição 80, Seção Ciência, Outubro, 2002.
- SANTAELLA, L. **Estética: de Platão a Peirce**. 2ª ed. São Paulo: Experimento. 1994.
- _____. **Semiótica Aplicada**. São Paulo: Thomson-Pioneira, 2002.
- SENICIATO, T. **A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas Licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP**. 2006. 194f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2006.