

**CONHECER A MATA ATLÂNTICA NA INFÂNCIA: UMA CONTRIBUIÇÃO DA
TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
(Knowing the Brazilian Atlantic Rainforest in childhood: a contribution of the theory of
multiple intelligence for environmental education)**

Valerie Nicollier [valerienicollier@yahoo.com.br]

Fermin Garcia C. Velasco

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, Bahia, Brasil.

Resumo

O presente trabalho investiga os fundamentos biopsicológicos que moldam a relação da criança com a Natureza. De abordagem cognitivista, fundamenta-se na Teoria das Inteligências Múltiplas que preconiza a existência de oito inteligências no ser humano, inclusive uma Inteligência Naturalista. Partindo do pressuposto de que cada inteligência corresponde a uma forma específica de compreender o mundo, o estudo investigou como as diferentes inteligências utilizadas pelas crianças contribuem para a construção de um Saber Ambiental relacionado à compreensão do bioma local. Participaram da pesquisa 45 crianças de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental de uma escola de Ilhéus, Bahia, Brasil. Essa população foi escolhida por estar vivendo na proximidade de remanescentes da Mata Atlântica, um bioma reconhecido internacionalmente pela sua rica e ameaçada biodiversidade. Os resultados da pesquisa sugerem que o desenvolvimento da Inteligência Naturalista, em interação com as inteligências cinestésico-corporal e visuo-espacial, pode auxiliar na construção de um Saber Ambiental relacionado à Mata Atlântica.

Palavras-chave: Mata Atlântica; saber ambiental.

Abstract

This study is grounded in the cognitive sciences and represents a comprehensive inquiry into children's environmental knowledge. It started with an investigation of a specific situation: studying an urban population – stigmatized by a history of local environmental destruction, unconsciously wrought upon an area that is nowadays acknowledged as a natural biodiversity hotspot, the Brazilian Atlantic Rainforest. Based on the Multiple Intelligence Theory (MIT), that describes the presence of several intelligences in human beings, including a naturalist intelligence, this study aimed at improving the understanding of abilities related to environmental knowledge and the differentiation of such abilities from other ways of knowing usually valued in mainstream education. Forty-five (45) students of a primary school located in south Bahia, Brazil, their teachers, and their parents participated in this investigation between 2002 to 2004. Results suggest that the cognitive domains which are subjacent to environmental knowledge are place specific and need to be stimulated in primary schools by formulating more attractive, efficient, and innovative environmental educational methodologies.

Keywords: Brazilian Atlantic Rainforest; environmental knowledge.

Introdução

A Mata Atlântica do Brasil, que ocupava, antes da chegada dos europeus em 1500, entre 1 a 1,5 milhões de km², perdeu mais de 93% da sua extensão original. Sendo a principal zona de ocupação humana do Brasil, contém os três maiores centros urbanos do país, representando mais de 70% da população. Hoje, quase 130 milhões de pessoas estão concentrados na área que originalmente pertencia à Mata Atlântica. A destruição da floresta representa a perda de habitat para muitas espécies da flora e da fauna, sendo que, atualmente, 3000 espécies de plantas, 35 espécies de

mamíferos e 104 espécies de aves da Mata Atlântica são ameaçadas de extinção (Galindo-Leal & Câmara, 2003).

De acordo com o *World Watch Institute* (WWI), algumas áreas do planeta, chamadas *hotspots*, são prioridade global de conservação, por serem singularmente ricas em biodiversidade e altamente ameaçadas. Os 7% de Mata Atlântica, remanescentes no território brasileiro, são considerados um dos *hotspots* mais importantes do mundo. Na Região Nordeste do Brasil, a área mais significativa deste bioma é a Mata Atlântica do Sul da Bahia que, devido às suas características específicas, apresenta um número elevado de espécies endêmicas (Matoon e Bright, 2001).

Os primeiros europeus, a desbravar o continente sul-americano, passaram muito tempo demonstrando uma falta completa de interesse em conhecer a floresta mais de perto. Atônitos e impassíveis, diante da Mata Atlântica, eram incapazes de apreender intelectualmente a magnitude de sua descoberta. Assim, os portugueses invadiram a mata, movidos por cobiça, sem um rastro de curiosidade em relação à riqueza natural deste ambiente, julgando, também, insignificantes os conhecimentos dos povos indígenas (Dean, 2002).

Um ecossistema deve ser visto como um reservatório de informações: as geneticamente programadas e, ao mesmo tempo, as acumuladas por suas espécies e relevantes à sua sobrevivência e reprodução em seu interior. Os homens da mata haviam construído e armazenado 12 mil anos de informação e conhecimentos. Milhares de espécies tinham sido catalogadas na memória dos diferentes habitantes humanos da mata, sendo que este conhecimento era guardado e transmitido apenas através de uma tradição oral. Assim, os invasores europeus, quando eliminarem os nativos da Mata Atlântica, destruíram, imprevidentemente, uma considerável realização cultural. Ao retirar os indígenas de seu hábitat, toda essa informação começou a se deteriorar e a floresta se tornou estranha e carente de propósito humano (Dean, 2002).

Segundo o *survey* nacional realizado por Crespo (2003), que investigou, ao longo de dez anos, *O que o brasileiro pensa sobre o meio ambiente e do desenvolvimento sustentável*, a consciência ecológica do brasileiro é romântica. Em outras palavras, para o brasileiro, ser ambientalmente correto não exige mudanças nas ações do cotidiano, nem requer que se relacione de forma consequente com o ambiente mais próximo. Há uma forte contradição entre o fazer e o pensar; e isto pode ser verificado, por exemplo, quando se leva em consideração o crescente número de pedidos de podas radicais de árvores, porque “sujam calçadas”, “tiram a vista” etc., mostrando que há uma defasagem entre a simpatia que a população diz ter pelo meio ambiente, afirmando inclusive que a natureza é sagrada (57% em 1992 e 67% em 2001), e o modo como a trata(m) (de maneira quase hostil) no seu cotidiano (Crespo, 2003, p. 68).

Também no nosso contexto regional aparece nitidamente a dicotomia entre o discurso e a ação. Em uma pesquisa realizada no ano 2002 em escolas da nossa região Sul da Bahia, 100% dos participantes da pesquisa (professores e alunos) se declararam espontaneamente defensores da Natureza, ao passo que, quando os mesmos foram solicitados a indicar um problema ambiental no seu município, apenas 50% conseguiram fazê-lo. 78% dos participantes não percebiam relação alguma entre a destruição da Amazônia e suas vidas. Os lugares preferidos e mais seguros na visão dos alunos e professores da nossa região, mostrou essa pesquisa, são ambientes assépticos e iluminados artificialmente, pois nada menos que 75% dos participantes preferem um apartamento a uma moradia térrea, 85% se sentem mais em casa num Shopping Center que numa feira livre, 72% optam por quintal de cimento e 76% admitem que devastariam uma área de mata em casa para limpar o ambiente (Caldas, 2003).

Uma outra pesquisa, ao avaliar, em várias escolas de Ensino Fundamental localizadas na região Sul da Bahia, o conhecimento das crianças de 1ª a 4ª série em relação à Mata Atlântica, verificou que apesar de que grande parte dos participantes da pesquisa sabe que existe mata na região, não sabe o nome dessa vegetação. O conhecimento das crianças sobre a Mata Atlântica foi caracterizado pela pesquisadora como “superficial ou inexistente”. A mesma observou também que, embora certas crianças consigam localizar a Mata Atlântica no mapa do Brasil, estas não associa(ra)m a representação deste bioma no mapa com o fato de o mesmo (este) existir na região onde moram (Lage, 2004).

Atran, Medin & Ross (2002) observaram que em comunidades tradicionais existe uma compreensão mais apropriada em relação à Natureza, em função de uma convivência mais intensa com a diversidade biológica. Nas sociedades industrializadas a falta de compreensão da Natureza torna-se tanto mais crítica, na medida em que as relações ecológicas em questão se tornam mais abstratas e de difícil apreensão. Quanto ao conhecimento das plantas, os autores afirmam que, embora a estrutura taxionômica seja similar nos diversos contextos culturais e históricos, as sociedades industrializadas (exemplificada pela norte-americana, no estudo em questão) revelam um conhecimento da Natureza inferior em comparação com as sociedades tradicionais. A perda do conhecimento biológico popular, processo chamado de *devolution of folkbiology* pelos pesquisadores, afeta a capacidade prática das pessoas de interagirem com o ambiente natural de forma sustentável: uma pessoa que não conhece os tipos mais comuns de árvores e animais que existem ao seu redor, não pode responder adequadamente a mudanças ecológicas (Atran et al., 2002).

Numa variedade de paisagens, por todo mundo, os conservacionistas estão constatando que a chave para a proteção da natureza ao longo prazo envolve não apenas a proteção de áreas naturais, mas, também, sua ampliação. Preservação não seria mais sinônimo de isolamento, mas sim de recuperação, e para isto é preciso que se conheça bem este ecossistema e as relações entre as espécies nele presentes (Matoon e Bright, 2001).

As crianças observadas e acompanhadas nesta pesquisa vivem no Sul da Bahia, numa cidade de médio porte, localizada na proximidade de importantes remanescentes da Mata Atlântica, um *hotspot* da floresta tropical. Portanto, o estudo envolveu uma população que, numa perspectiva ambiental, vive num lugar muito especial do planeta Terra, caracterizando-se pela extrema riqueza da biodiversidade local e o risco iminente da sua destruição total e irreversível. Ao mesmo tempo, o tipo de população observada é urbana, caracterizando-se pela falta de contato direto com a Natureza. Essa situação dicotômica foi o ponto de partida para a presente pesquisa.

No intuito de compreender mecanismos universais que determinam a relação do homem com o Meio Ambiente, estudamos as concepções infantis sobre a Natureza, através de uma abordagem cognitivista. As ciências cognitivas formam um campo do saber eminentemente interdisciplinar, fundamentado na psicologia, na neurologia, na lingüística, na antropologia e outras áreas afins, produzindo um novo entendimento científico sobre o funcionamento da mente. A perspectiva cognitivista admite as representações mentais, no que elas têm de inato, e considera as suas transformações dentro de um contexto cultural que as molda e condiciona. Sendo essa abordagem muito ampla, escolhemos aprofundar a perspectiva da Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (1983/1993), que preconiza a existência de, no mínimo, oito inteligências no ser humano, inclusive uma Inteligência Naturalista. Cada inteligência corresponde a uma forma específica de compreender o mundo e há uma diferença fundamental na interpretação dos dados da realidade em função da utilização de cada inteligência.

A Teoria das Inteligências Múltiplas, doravante TIM, vem tendo grande aceitação na área educacional e as escolas, que oferecem um espaço e um currículo que estimulam as diferentes

inteligências dos seus alunos, estão se multiplicando, tanto nos Estados Unidos, como em outros países (*Project Spectrum at Project Zero of Harvard Graduate School of Education*; Campbell, Campbell & Dickinson, 1990; Armstrong 1994; Gardner, 1999, Jie-Qi Chen, 2006).

Pesquisas de Geimer et al (2000) e Declan & Tangney (2006) mostram que crianças com dificuldades de aprendizagem são especialmente favorecidas, quando o currículo é flexibilizado. Nesses estudos, a adoção de diferentes abordagens de ensino, considerando as múltiplas inteligências (Geimer, 2000) ou os estilos de aprendizagem (Declan & Tangney, 2006) permitiu ganhos significativos na aprendizagem escolar. Uma pesquisa de Özdemir et al. (2006) mostra que a aplicação de metodologias baseadas na TIM no ensino de um conceito complexo de ecologia (*Diversity of Living Things*) com um grupo experimental resultou na compreensão mais ampla e duradoura do conceito, em comparação com um grupo de controle, em que o mesmo conceito foi ensinado de forma tradicional.

Porém, a maioria das pesquisas que analisam a relação entre o estímulo às múltiplas inteligências dos alunos e o seu desempenho escolar refere(m)-se a disciplinas escolares típicas como, por exemplo, o desempenho na leitura (Gens et al. 1998; Kuzniewski et al., 1998; MacMahon, et al., 2004), na matemática (Kuzniewski, 1998), nas artes (Gens et al. 1998; Geimer et al. 2000) ou na aprendizagem de determinados conceitos em ciências (Özdemir et al., 2006). Inclusive, o desempenho nessas áreas, tipicamente escolares, é avaliado através de testes padronizados. No entanto, não possuímos informações sobre a aplicabilidade da TIM em domínios mais amplos, como, por exemplo, na educação ambiental, que pressupõe uma aprendizagem interdisciplinar e a mudança de valores e atitudes em relação à Natureza.

A presente pesquisa fundamentou-se na TIM para analisar as concepções infantis sobre conceitos que são basilares em ecologia e essenciais para a compreensão da Mata Atlântica. Objetivou evidenciar quais as diferentes inteligências envolvidas na compreensão dos conceitos em questão e apreender como a escola pode contribuir para o desenvolvimento da Inteligência Naturalista das crianças, a fim de ampliar seu Saber Ambiental relacionado à compreensão da Mata Atlântica.

Fundamentos e metodologias

A preocupação com a Natureza não é nova, senão a urgência de uma redefinição radical no tratamento das questões relacionadas ao meio ambiente. A crise ecológica, que inicialmente era tratada como assunto periférico nas discussões da política e da economia no cenário mundial, se deslocou, gradativamente, para o centro dos debates públicos. Ao mesmo tempo, a educação ambiental ganhou em importância e passou a ser considerada uma das principais estratégias para a superação da crise ambiental. Os movimentos ambientalistas passaram a adquirir maior significado, no nosso país, a partir dos anos 80, quando foi implantada a Política Nacional do Meio Ambiente no governo do Presidente João Figueiredo, com a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. A Constituição Federal de 1988 dedica um capítulo inteiro à questão ambiental e define que incumbe ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (CF art. 225, VI). A fim de concretizar este imperativo constitucional, o Governo Federal cria, em 1994, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) formulados pelo Ministério de Educação e do Desporto (MEC) representam também um esforço direcionado para a implantação definitiva da Educação Ambiental na educação formal. Os PCNs consideram que a Educação Ambiental deve estar presente no currículo como tema transversal, desde as primeiras séries do Ensino Fundamental. Reconhecem que a interdisciplinaridade representa um princípio básico para a compreensão das questões ecológicas e orientam que a Educação Ambiental deve ser interessante e

prazerosa para que a criança estabeleça uma ligação afetiva com o tema, como pressuposto para a mudança de valores e atitudes em relação ao Meio Ambiente (PCNs, 1998).

No entanto, o consenso quanto à necessidade urgente de uma implantação da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino é acompanhado pelo debate em torno da questão de como efetivar, na prática, uma mudança dos programas educacionais. Pois, apesar do reconhecimento geral da importância da Educação Ambiental, os professores não possuem os conhecimentos necessários para integrar seus conceitos e princípios no processo de ensino (Stir, 2006). Não basta a consciência de que o ambiente precisa ser preservado, para que as pessoas adotem atitudes ambientalmente sustentáveis. Ao contrário, só a construção de um saber específico, relacionado ao meio ambiente local, poderá provocar mudanças significativas nas práticas de ensino-aprendizagem e no cotidiano das pessoas. Para tal, faltam, porém, metodologias de ensino que possam tornar a Educação Ambiental formal mais atraente e eficaz.

As ciências cognitivas, que estabelecem um diálogo entre as ciências naturais e as ciências humanas, abriram caminhos para uma nova compreensão do funcionamento da mente e as possibilidades da espécie humana de compreender o mundo. Um dos produtos dessa rica discussão entre representantes de diferentes áreas do conhecimento é a Teoria das Inteligências Múltiplas (Gardner, 1983/1993) ou, simplesmente, TIM. Segundo essa teoria, cada ser humano possui, no mínimo, oito inteligências, sendo que cada inteligência, enquanto potencial biopsicológico, oferece possibilidades muito específicas de compreender o mundo. No Quadro 1 estão listadas as oito inteligências e os critérios científicos aplicados à sua definição, de acordo com os estudos de Gardner e seus colaboradores (1983/1993).

Quadro 1

As Inteligências Múltiplas e critérios definidores

Quadro 1. 1. - As 8 Inteligências (Gardner, 1983/1993, 1999)

INTELIGÊNCIAS	
Cinestésico-corporal	Refere-se ao uso do corpo para expressar idéias e sentimentos; ao uso das mãos para transformar o meio, incluindo habilidades físicas específicas, como a coordenação motora ampla e fina, equilíbrio, destreza, força, flexibilidade, velocidade e capacidades proprioceptivas, táteis e hápticas.
Visuo-espacial	Refere-se à sensibilidade à cor, forma, linha, configuração e espaço e às relações entre esses elementos. Inclui a capacidade de visualização, representação gráfica de idéias e a orientação numa matriz espacial. Permite que a pessoa perceba as imagens externas e internas, isto é, o mundo visuo-espacial, recrie, transforme e modifique imagens.
Naturalista	Consiste na capacidade em reconhecer padrões na natureza, identificar e classificar objetos e as numerosas espécies, compreender sistemas naturais e aqueles criados pelo homem. Inclui a sensibilidade a fenômenos naturais, como nuvens, montanhas e paisagens.
Interpessoal	Consiste na capacidade de compreender as outras pessoas e interagir efetivamente com elas. Decorre da sensibilidade em distinguir humor, intenções, motivações e sentimentos nos outros e reagir adequadamente aos mesmos. Pode incluir a habilidade em interpretar expressões faciais, voz e gestos e discriminar sinais interpessoais e a capacidade de responder a estes sinais de forma pragmática.
Intrapessoal	Refere-se ao auto-conhecimento e à capacidade de agir adaptativamente em função deste. Inclui a capacidade de construir uma imagem precisa de si mesmo e a capacidade de usar este conhecimento para o planejamento e direcionamento de sua vida. Inclui auto-disciplina, auto-entendimento e auto-estima.
Linguística	Consiste na capacidade de pensar em palavras e usar a linguagem oral e escrita. Inclui a capacidade de explorar a sintaxe, a semântica e as dimensões pragmáticas da linguagem, a explicação, a interpretação e a metalinguagem.

Lógico-matemática	Consiste na capacidade de usar números e raciocinar logicamente. Refere-se à habilidade em calcular, quantificar, considerar proposições e hipóteses e realizar operações matemáticas complexas. Os tipos de processos relacionados a esta inteligência são: categorização, classificação, inferência, generalização, cálculo e testagem de hipóteses.
Musical	Refere-se à capacidade de perceber, discriminar, transformar e expressar formas musicais. Consiste na sensibilidade em relação à entonação, melodia, ritmo e tom.

Quadro 1. 2. - Critérios científicos para definir a existência de uma inteligência (Gardner, 1983/1993, 1999)

Critérios científicos	
Isolamento potencial por lesão cerebral	As evidências mais sólidas para a sustentação da existência de inteligências separadas vêm do estudo de pessoas outrora normais que sofreram algum tipo de dano cerebral por derrame ou trauma. Em vários casos descritos por Gardner e outros cientistas, as lesões cerebrais pareciam ter afetado seletivamente uma inteligência, deixando todas as outras intactas. Neste sentido, a TIM mostra a existência de oito sistemas cerebrais relativamente autônomos.
A existência de savants, prodígios e outros indivíduos excepcionais	Mediante o estudo de populações de perfis intelectuais especiais, chega-se à conclusão de que os savants e prodígios são indivíduos que demonstram capacidade superior em uma inteligência e um funcionamento em baixo nível em outras. Parecem existir savants em todas as oito inteligências.
Uma história desenvolvimental própria e um conjunto definível de desempenhos especializados em um estado final ou adulto	A TIM sugere que as inteligências estão relacionadas a uma participação em alguma atividade culturalmente valorizada e que o desenvolvimento do indivíduo nesta atividade segue uma determinada trajetória desenvolvimental característica, levando de manifestações básicas e universais a um estado final de perícia.
Plausibilidade evolucionária	Achados da biologia evolutiva indicam uma história evolutiva para cada inteligência, mostrando que cada uma das oito inteligências tem sua origem na evolução das espécies. É possível estabelecer relações entre as diversas espécies, quanto à evolução das inteligências.
Uma operação ou um conjunto de operações centrais identificável.	Apoiando-se nas descobertas na área da inteligência artificial, é possível comparar o cérebro ao funcionamento do computador e seus mecanismos de processamento de informações. Nesse sentido, cada inteligência possui um conjunto de operações centrais, cujo funcionamento permite acionar as várias atividades inerentes a seu potencial.
Suscetibilidade à codificação em um sistema simbólico	Um dos melhores indicadores de comportamento inteligente é a capacidade de usar símbolos. Sistemas simbólicos são meios através dos quais os seres humanos capturam e transmitem informações importantes. Cada inteligência possui seu sistema simbólico ou notacional.

A TIM preconiza que, embora todo ser humano possua as oito inteligências, essas se desenvolvem em maior ou maior grau, em função dos meios sócio-cultural e ambiental. Gardner (1983/1993) defende, ainda, que as inteligências lingüística e lógico-matemática são tradicionalmente mais valorizadas na escola. Porém, a escola tem fracassado no seu objetivo de formar pessoas que tenham uma compreensão ampla e profunda dos fenômenos mais importantes da atualidade. Nesse sentido, a flexibilização do currículo, no intuito de estimular o desenvolvimento das múltiplas inteligências das crianças, é fundamental. Pois, na medida em que a escola amplia as possibilidades de aprendizagem das crianças, contribui não só para um melhor desempenho das mesmas, mas favorece a construção de uma compreensão genuína e profunda da realidade (Gardner, 1983/1993; Campbell et al., 1990; Armstrong, 1994).

A presente pesquisa buscou, de um lado, evidenciar as concepções de crianças de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental (na segunda infância) sobre alguns conceitos essenciais em ecologia e a sua compreensão do bioma local. De outro lado, buscou verificar quais as inteligências envolvidas na construção desses conhecimentos. Partiu-se da hipótese de que a compreensão da Natureza pelas crianças pode ser ampliada significativamente, através de abordagens educativas que envolvem o uso das múltiplas inteligências. Nesse sentido, configurou-se como uma pesquisa básica, que visa a extensão do conhecimento científico. Ao mesmo tempo, a nossa pesquisa pretendeu oferecer uma resposta prática a um problema concreto e imediato: a falta de um conjunto sistematizado de metodologias atraentes e eficientes em Educação Ambiental. Neste aspecto, a pesquisa apresentou-se como uma pesquisa aplicada (Wiersma: 2000).

Apresentamos, em seguida, o esquema geral da pesquisa: (no Quadro 2)

Quadro 2

Quadro 2 - Esquema geral da pesquisa

PÚBLICO	Participantes: 45 Crianças de 1ª a 4ª série de Ensino Fundamental, seus educadores. Caracterização: População urbana de classe média com pouco contato com o ambiente natural.
LOCAL	Escola Particular de Ensino Fundamental mantida por uma associação sem fins lucrativos. Ilhéus, Município localizado no Sul da Bahia, Brasil Proximidade de significativos remanescentes da Mata Atlântica.
ANO/DURAÇÃO	2002/2004 Duração 24 meses
OBJETIVOS	Evidenciar as concepções das crianças sobre alguns conceitos essenciais em ecologia e os conhecimentos das mesmas sobre a Mata Atlântica. Verificar quais as inteligências envolvidas na construção do conhecimento das crianças em relação aos conceitos basilares de ecologia e o conhecimento da Mata Atlântica. Propor novas metodologias, fundamentadas na Teoria das Inteligências Múltiplas, voltadas para a educação ambiental.
HIPÓTESE	O estímulo ao uso das múltiplas inteligências na aprendizagem amplia as possibilidades das crianças em compreender conceitos essenciais em ecologia e facilita a aquisição de conhecimentos sobre a Mata Atlântica.
INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS FORMATIVAS	1. Ensino sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas para as crianças, os educadores e os pais. 2. Aplicação da TIM nos projetos interdisciplinares de ensino, permitindo a vivência de todas as inteligências. 3. Introdução sistemática do tema transversal Meio Ambiente e ensino dos conceitos essenciais da ecologia e de conhecimentos sobre a Mata Atlântica, através do uso das múltiplas inteligências.
METODOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E ACOMPANHAMENTO	1. AS CONCEPÇÕES DAS CRIANÇAS SOBRE A NATUREZA – SABER AMBIENTAL - Entrevistas “Ecossistema” - Diagnóstico (5 atividades) - Intervenções pedagógicas (42 ciclos de aulas) com registro sistemático das observações - Portfólio da criança - Diário do educador - Observação das crianças de forma sistemática e assistemática pelos pesquisadores 2. PERFIS DE INTELIGÊNCIAS DAS CRIANÇAS - Avaliação sistemática dos perfis de Inteligências Múltiplas com formulários (auto-avaliação, avaliação pelos pais, avaliação pela professora) - Intervenções pedagógicas (42 ciclos de aulas) com registro sistemático das observações - Portfólio da criança - Diário do educador - Observação assistemática pelos pesquisadores

O universo da pesquisa

Participaram dessa pesquisa 45 crianças de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, seus educadores e pais. A pesquisa foi realizada ao longo de dois anos (2002/2004). As crianças tinham

entre 6 e 11 anos de idade e a pesquisa aconteceu numa escola particular mantida por uma associação de pais sem fins lucrativos com proposta de ensino construtivista. A escola está inserida na zona urbana de um município que possui aproximadamente 220.000 habitantes (IBGE, 2001). Os educadores possuem formação universitária e as famílias das crianças pertencem, na sua grande maioria, à classe média. A região Sul da Bahia é reconhecida mundialmente pelos seus significativos remanescentes da Mata Atlântica, bioma que é considerado um *hotspot* pelos órgãos internacionais de proteção da biodiversidade (*Conservation International*).

As teorias intuitivas das crianças

Estudiosos, como Carey (1985), Keil (1989 apud Gardner et al., 1998), Carey & Spelke (1994 apud Gardner et al., 1998) e Hirschfeld & Gelman (1994 apud Gardner et al. 1998), entre outros, estudaram o pensamento intuitivo da criança, através da análise de suas teorias. Afirmam que(.) as crianças pequenas, ao combinarem seus modos sensório-motores de conhecimento com capacidades de uso de símbolos primários e inteligências emergentes, vêm a pensar sobre os objetos, eventos e pessoas de maneira coerente. Pois, as crianças elaboram teorias intuitivas, crenças organizadas ou visões consistentes, sobre o mundo. Portanto, quando ingressam na escola primária, trazem consigo um formidável conjunto de “teorias feitas em casa”, capacidades, compreensões e propensões sobre o mundo, que irão influenciar fortemente o seu contato (dos jovens estudantes) com as novas matérias escolares (Carey, 1985; Gardner, 1991).

O desenvolvimento cognitivo é específico para cada domínio mental, sendo que existem para cada domínio teorias e conceitos correspondentes (Gardner, 1991; Karmiloff-Smith, 1999; Vergnaud apud Moreira, 2002). A psicologia cognitiva aponta para a universalidade de certas teorias intuitivas, permitindo o agrupamento das compreensões infantis em vários domínios abrangentes, como as teorias ontológicas, as teorias do número, as teorias da mecânica ou física intuitiva, as teorias sobre o mundo dos seres vivos ou biologia intuitiva e as teorias da mente. Identificar e compreender os conteúdos das teorias intuitivas e a questão de como essas teorias mudam com a educação formal é um tema central da TIM. Porém, as investigações sobre as concepções intuitivas das crianças produziram muitos dados, ao mesmo tempo em que levaram à formulação de poucas propostas pedagógicas que pudessem auxiliar na prática em sala de aula. A maior parte dessas pesquisas é voltada para a análise das compreensões infantis em física e matemática (Niedderer, Goldberg & Duit, 1991; Mortimer, 1995), enquanto poucas pesquisas existem na área do conhecimento biológico.

De acordo com Moreira (2002), a maioria dos estudos sobre as concepções intuitivas das crianças aponta o distanciamento entre as representações infantis e o pensamento científico. Adotando as concepções científicas como referencial, os conhecimentos prévios dos alunos são considerados como erros, *misconceptions*, concepções ingênuas ou alternativas; e a criança é considerada incompleta ou imperfeita. Ao contrário, seria mais frutífero considerar o sujeito como um sistema dinâmico, com mecanismos regulatórios capazes de assegurar seu progresso cognitivo (Vergnaud, 1990 apud Moreira, 2002). Este trabalho insere-se numa visão que defende a necessidade de uma análise das concepções infantis, quanto aos elementos que podem funcionar como auxiliares na construção de um conhecimento científico. Portanto, partimos do pressuposto de que é preciso descobrir a área de validade das explicações infantis, enquanto ponto de partida para uma Educação Ambiental consistente e eficaz.

A hipótese da perda do conhecimento biológico (*devolution of folkbiology*)

Pesquisas realizadas com a população majoritária norte-americana, em comparação com comunidades tradicionais, revelaram que os mecanismos mais importantes que determinam a

aquisição de conhecimentos sobre o ambiente natural são a exposição direta e a exposição indireta. A exposição direta é aquela em que o sujeito entra em contato físico com o ambiente e tem oportunidade de interagir concretamente com os elementos naturais. A exposição indireta é promovida pela cultura e a educação, através da veiculação de conhecimentos. Sustenta-se que a diminuição de ambos os aspectos, ou de um dos dois, leva a um declínio do conhecimento biológico popular no âmbito, tanto individual, como coletivo. Ao contrário, o aumento de ambos ou de um dos aspectos pode provocar o incremento do conhecimento biológico.

Com a mudança das sociedades, de rurais para predominantemente urbanas, o conhecimento biológico popular sofreu um declínio, em função da diminuição da exposição direta do ser humano ao mundo natural. A “hipótese da erosão” ou “hipótese da involução” do conhecimento biológico popular (*devolution of folkbiology*) mostra que, apesar do crescimento do conhecimento indireto – principalmente, através da evolução das ciências - e do acesso mais generalizado ao mesmo, o conhecimento biológico popular decresceu drasticamente no século XX. Conclui que, embora a exposição indireta possa substituir a exposição direta na aquisição do conhecimento biológico popular, uma quantidade mínima de exposição direta é necessária, para garantir que o conhecimento sobre o ambiente natural possa se estabelecer (Wolff et al., 1999).

O Saber Ambiental

Um termo comum quando se fala em Educação Ambiental é “consciência ambiental”. Acreditamos que o termo “consciência”, pela sua complexidade e variedade de compreensões possíveis, é um termo inadequado e que dificulta a aproximação em relação a uma conceituação mais exata em Educação Ambiental. Portanto, sugerimos o uso do termo “Saber Ambiental”, pois nos parece um termo adequado para explorar os diferentes aspectos relacionados ao funcionamento de uma mente enraizada (no corpo e no ambiente sócio-ambiental), na qual se inscreve a relação do homem com a Natureza. Encontramos abordagens sólidas em relação ao termo “saber” no campo da filosofia e da educação (Delors, 1999; Leff, 2002).

O Saber Ambiental, além de representar um novo tipo de racionalidade, como preconizado por Leff (2002), foi definido, neste trabalho, de acordo com *Os quatro pilares da Educação* de Jacques Delors (1999), reconhecidos universalmente como parâmetros na definição dos objetivos na Educação. Estas recomendações descrevem o “aprender” como fenômeno pluridimensional e, estabelecendo uma relação entre aprender e saber, consideramos o saber enquanto “conhecer”, “saber fazer”, “saber viver juntos” e “saber ser”.

O termo “ambiental”, por sua vez, deve ser entendido como o conjunto de elementos e relações em que o próprio homem foi constituído ao longo de uma história evolutiva. Ou seja, defendemos uma visão de integralidade, que percebe o homem como parte da Natureza e cuja própria natureza está diretamente relacionada com o ambiente em que se constitui.

Supomos, pois, inicialmente, que o Saber Ambiental, enquanto saber-conhecimento, saber fazer, saber ser e saber viver juntos, dentro de uma ética da sustentabilidade, deve ser mais amplo do que a Inteligência Naturalista em si. Levantamos a hipótese de que o Saber Ambiental poderia ser descrito a partir de uma análise das manifestações da Inteligência Naturalista, a descrição desta em interação com as demais inteligências e a manifestação concreta destes diferentes potenciais bio-psicológicos num contexto específico, sócio-ambiental. No Quadro 3, listamos os principais temas abordados através de diferentes atividades (de pesquisa ou intervenções pedagógicas), que tiveram como objetivo a obtenção de dados sobre o Saber Ambiental das crianças.

Procedimentos de diagnóstico e acompanhamento do Saber Ambiental das crianças

Inicialmente, fizemos um levantamento amplo das concepções infantis sobre alguns conceitos essenciais da ecologia e do conhecimento das crianças sobre o ambiente local, mediante a realização de uma entrevista individual com as mesmas (Quadro 3 – 1. Entrevista Ecossistema). No decorrer das intervenções pedagógicas, foram aplicadas mais cinco atividades de diagnóstico relacionadas ao Saber Ambiental das crianças (Quadro 3 – atividades 2. a 6.). Vários aspectos observáveis do conhecimento das crianças sobre a Natureza foram acompanhados durante todo processo de aplicação das intervenções pedagógicas, por meio de observações sistemáticas (registros dos pesquisadores, diário da professora, portfólio da criança, questionários, avaliações) e observações assistemáticas (registros dos pesquisadores). Os conteúdos trabalhados foram selecionados de acordo com os temas e os princípios sugeridos pelos *Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil para o Ensino Fundamental* (PCN's, 1998); por Coll & Teberosky (2000) e por Sussman (2000).

Quadro 3**Quadro 3 - Diagnóstico e acompanhamento do Saber Ambiental das crianças**

METODOLOGIA	POPULAÇÃO Séries	Temas/ elementos do Saber Ambiental
1. Entrevista Ecossistema	1 ^a – 4 ^a	Elementos bióticos/abióticos (função). Relações no ecossistema. Visão sistêmica. Reprodução plantas. Ciclo da matéria. Conceito de “Natureza”. O lugar do homem na Natureza.
2. Jogo Vivo / Não Vivo	1 ^a , 2 ^a e 4 ^a	Conceito de “ser vivo”.
3. Preferência animais	3 ^a e 4 ^a	Interesses (espontâneos) da criança.
4. Conhecimentos espécies plantas/animais	2 ^a – 4 ^a	Conhecimento da flora e fauna. Distinção flora e fauna brasileira e exótica. Conhecimento da Mata Atlântica. Consciência de viver em um Hotspot.
5. História do Universo	1 ^a , 3 ^a e 4 ^a	A vida como fenômeno especial encontrado só na Terra. Evolução. Biodiversidade. Extinção. Visão científica ou religiosa.
6. Relação homens/animais -ética	3 ^a e 4 ^a	Relação do homem com os animais e com as plantas – julgamento de valor. Lugar do homem na Natureza. Visão da Natureza (valor).

Atividade n° 1 – Entrevista Ecossistema: Na entrevista realizada com as crianças foi utilizado um jogo de gravuras, representando elementos bióticos (animais, plantas, bactérias, fungos, etc.) e abióticos da Natureza (sol, água, rocha, etc.), elaborado a partir de um modelo de um material de pesquisa da Universidade de Harvard criado por Bell, Grotzer, Donis & Shaw (2000). A entrevista referia-se à compreensão da “Teia da vida”, como conceito amplo para a compreensão da Natureza. Abordava a importância do sol, da água e das árvores e visava, basicamente, revelar a compreensão da criança a respeito da relação dos seres vivos com o ambiente e, indiretamente, a noção da mesma em relação aos conceitos “vida” e “seres vivos”. Procuramos abordar um aspecto central, tanto da biologia, como da ecologia, que consiste na compreensão da vida como fenômeno

que se produz apenas em condições ambientais específicas e em dependência de certos fatores bióticos e abióticos.

Muitas pesquisas já foram realizadas com crianças, para estudar a sua compreensão do conceito “vida”. Diversas pesquisas realizadas por psicólogos evidenciam que elas não possuem um conceito biológico de vida, ou seja, não possuem o mesmo conceito (científico) da vida que os adultos possuem na cultura ocidental (Piaget, 1929; Laurendeau & Pinard, 1962 apud Carey, 1985). Devido à sua reconhecida complexidade, não abordamos, de forma direta, os conceitos basilares da ecologia como “vida”, “seres vivos” e “ecossistema”, mas, provocamos as crianças para que falassem sobre esses conceitos, através de conceitos relacionados, mais acessíveis para as crianças como a “teia da vida”, a “natureza”; o “sol”; a “água”; as “árvores”; e, a “sobrevivência” e/ou a “morte” de animais (específicos) relacionadas a esses elementos naturais.

Para fazer a criança falar sobre a teia da vida, trabalhamos em duas etapas. Em um primeiro momento, trabalhamos com relações topológicas, em que a criança era solicitada a organizar os elementos (representados nas gravuras) no espaço. Pedimos para ela agrupar os elementos que “ficam na floresta” e juntar, próximo à cartela das árvores, os “animais que moram nas árvores”, assim como os “animais que moram na água” etc. Às vezes, a criança escolhia um jeito próprio de organizar as figuras, colocando tudo junto. Então, no segundo momento, fazíamos várias perguntas sobre “a natureza” (o ecossistema) que ela tinha representado, pedindo para explicar, por exemplo, “para que serve o sol na natureza?” ou mostrar “o que acontece entre essas coisas na natureza”. Propomos também algumas situações concretas (imaginárias) que ameaçam a vida ou os seres vivos de alguma forma, a fim de provocar reflexões nas crianças. Por exemplo, perguntamos o que aconteceria se, de repente, o sol deixasse de existir.

Foram entrevistadas 30 crianças, sendo 6 crianças de 1ª série (7 anos), 8 crianças de 2ª série (8 anos), 9 crianças de 3ª série (9 anos), 7 crianças de 4ª série (10 anos) do Ensino Fundamental. Um co-pesquisador (alter-ego) registrava sistematicamente tudo que as crianças falavam na entrevista. Cada entrevista durou de 35 a 45 minutos. Todas as entrevistas foram digitadas e, do seu conteúdo, foi extraído o maior número possível de afirmações, feitas pelas crianças, referentes à compreensão dos elementos bióticos e abióticos de um ecossistema e a relação entre os mesmos. As afirmações foram classificadas em tabelas elaboradas especialmente para este fim. Embora tenha prevalecido o aspecto qualitativo nas respostas, na análise geral dos resultados das entrevistas, o aspecto quantitativo foi considerado, uma vez que explicitamos o número de crianças que falaram sobre cada tópico e o número de informações colhido sobre o mesmo, como pode ser observado nos exemplos do Quadro 4.

Atividade nº 2 – Jogo Vivo / Não Vivo: Esta atividade girou, basicamente, em torno da questão: Qual é o conceito de “ser vivo” que as crianças possuem? Foi realizada uma atividade lúdica com as crianças, para avaliar o tipo de classificações que as crianças realizam em relação aos seres vivos, não-vivos. Partimos das seguintes perguntas: a criança utiliza apenas um critério para classificar as coisas ou vários critérios? Quais são os critérios utilizados pelas crianças: critérios relacionados ao comportamento observável (movimento, movimento autônomo), à atividade biológica visível (comer, andar, enxergar), ao comportamento sócio-cultural (fazer compras, regar plantas) ou ela classifica em função da presença (ou ausência) dos processos vitais mais complexos, como a reprodução, crescimento, alimentação, respiração, etc.? Realizamos este jogo com 34 crianças e colhemos e classificamos 123 afirmações das mesmas (Quadro 5).

Atividades nº 3 a nº 5: Essas atividades foram aplicadas de forma integrada aos 42 ciclos de aulas, mediante intervenções pedagógicas que permitiram a colheita ampla de dados sobre as concepções infantis sobre conceitos essenciais da ecologia e conhecimentos específicos sobre a

Mata Atlântica. Realizamos, inclusive, várias excursões com as crianças no intuito de visitar remanescentes da Mata Atlântica e ter um contato direto com a Natureza.

Observações em sala de aula e registros: O levantamento e acompanhamento das concepções infantis sobre a Natureza fo(i)ram feito(s), também, com base em registros pessoais colhidos no decorrer da aplicação das intervenções pedagógicas em sala, como nas observações sistemáticas e assistemáticas realizadas pelos pesquisadores; nas anotações dos educadores no seu diário; e, a partir da análise de produções infantis (desenhos, registros escritos). Os registros, que resultaram das observações em sala, contém a descrição de comportamentos e atitudes das crianças; mas, também, o registro de falas, questionamentos, reflexões manifestas etc. Esses conteúdos surgiram em resposta direta às intervenções pedagógicas ou, espontaneamente, no contato diário com as crianças.

A Inteligência Naturalista

A Inteligência Naturalista é descrita por Gardner (1999), como a capacidade em reconhecer padrões na Natureza; identificar e classificar objetos e as numerosas espécies; compreender sistemas naturais e aqueles criados pelo homem. Refere-se à sensibilidade a outros fenômenos naturais, como nuvens, montanhas e paisagens. Como as demais inteligências, a Inteligência Naturalista preenche os critérios científicos que as definem, possuindo uma história desenvolvimental distinta e um conjunto definível de desempenhos especializados, denominado estado final ou adulto (Gardner, 1999). A expressão de seu papel adulto é representada pelo naturalista que exerce uma função importante em todas as culturas. O naturalista demonstra grande experiência no reconhecimento e na classificação de numerosas espécies – a flora e a fauna – de seu meio ambiente, e as sociedades apreciam pessoas capazes de reconhecer membros especialmente valiosos ou notadamente perigosos de uma espécie e de categorizar organismos novos e desconhecidos.

Relacionado ao estudo do desenvolvimento da Inteligência Naturalista (Gardner, 1999), várias pesquisas sustentam que o ser humano (a criança) desenvolve uma biologia intuitiva na (primeira) infância (Piaget, 1929 apud Carey, 1985; Carey, 1985; Gardner, 1991), que gradativamente se aproxima de uma biologia científica na adolescência, mas, ainda assim, muitos aspectos da biologia intuitiva tendem a permanecer até na vida adulta (Gardner, 1991). Uma das primeiras e mais poderosas distinções feitas pelas crianças é a distinção entre seres que se movem por si próprios, considerados “vivos” e seres que não se movem sem impulso externo, considerados “mortos” ou “não-vivos” (Piaget, 1929 apud Carey 1985). Segundo Carey (1985), o organismo físico prototípico é o ser humano e, quanto mais um ser vivo se parece com ele, na sua aparência física, mais a criança julga provável que este tenha os atributos e comportamentos dos seres humanos. Considera-se que a criança entre 4 e 10 anos, com base nas teorias intuitivas e sob a influência do meio sócio-cultural, adquire as noções fundamentais que caracterizam o conhecimento biológico científico presente no pensamento adulto. Nesta importante fase, a criança estrutura e reestrutura suas categorias ontológicas.

Ao incluir a Inteligência Naturalista como oitava e última inteligência, Gardner (1999) mencionou o fato de que, até então, certas capacidades relacionadas com esta inteligência, - por exemplo, classificar elementos da Natureza -, eram consideradas aspectos da inteligência lógico-matemática. Porém, o autor afirma que, hoje, podemos seguramente mostrar que há uma grande diferença entre a abordagem lógico-matemática e a compreensão naturalista do ambiente. Pois, segundo Gardner (1999), as operações nucleares da inteligência lógico-matemática são compreendidas adequadamente, quando se considera o desenvolvimento da inteligência, como foi descrita em Piaget. Trata-se da capacidade de partir de experiências com eventos ou objetos

materiais e mover-se em direção a sistemas formais cada vez mais abstratos, cujas interconexões tornam-se questões de lógica que dispensam a observação empírica. A lógica está envolvida com afirmativas; trabalha com entidades abstratas, não lingüísticas; e, em última instância, tende a conduzir à matemática” (Gardner, 1983/1999).

Além disso, a inteligência lógico-matemática refere-se também à capacidade de lidar com números; de perceber padrões subjacentes e seqüências lógicas em proposições, que uma vez abstraídos, podem ser aplicados em outros contextos, levando aos mesmos resultados; e de simplificar problemas complexos através da sua representação por modelos abstratos (Gardner, 1983/1999).

Quanto à inteligência lingüística, observa-se que esta mantém uma estreita relação com a Inteligência Naturalista. Pois, o sistema simbólico do conhecimento naturalístico encontra sua expressão nas taxonomias, que são formadas por palavras. Fazendo uma comparação com a música ou com a matemática, observa-se que a Inteligência Naturalista não possui um sistema notacional independente da língua, sendo que se convencionou (-se) o uso do latim para as taxonomias científicas. No entanto, as unidades lingüísticas utilizadas nas taxonomias não são organizadas como uma língua, que possui uma sintaxe. Ao contrário, as palavras representam exclusivamente nomes de elementos naturais e grupos, classificados em hierarquias de forma específica, sendo esta organização o que distingue o sistema simbólico das taxonomias em relação à língua (propriamente falando).

A linguagem mostra-se crucial para conhecer o mundo, pois é através dela que estabelecemos categorias ontológicas, ou seja, nomeamos e classificamos objetos, elementos e entidades do mundo. A forma como conhecemos o mundo, nomeando seus elementos e inferindo coisas sobre os mesmos a partir das categorias conhecidas, - até poucas décadas um assunto típico da filosofia -, representa, atualmente, uma das áreas de estudo mais ricas e intrigantes da psicologia cognitiva.

Estudos realizados por Rosch, (1975, 1977, 1978 apud Garbarini & Adenzato, 2004), Wolff et al. (1999) e Atran et al. (2002) mostram que o pensamento naturalístico trabalha com categorias formadas em torno de protótipos, que são exemplares típicos, aos quais não se aplica uma definição exata; contempla a noção de essência (não como padrão abstrato) que só se aplica às coisas vivas; utiliza a multiplicidade de critérios para a formação de classes e a riqueza de detalhes na descrição dos fenômenos (como, por exemplo, o comportamento animal); não busca necessariamente a regularidade absoluta de padrões. Portanto, conclui-se que a “lógica” naturalista é fundamentalmente diferente da “lógica” matemática e o uso da linguagem na formação de taxonomias é muito específica, não se comparando ao uso da língua no dia-a-dia.

Nomear e classificar são aspectos centrais do pensamento humano e psicólogos enfatizam a importância destas capacidades, na medida em que abrem todo um universo de significados à criança pequena e ajudam a introduzir novas áreas de experiência (Gardner, 1991, Karmiloff-Smith, 1999). Em função da existência das diferentes inteligências, existe uma grande variedade de formas de organizar o mundo em categorias. A organização do real e as possíveis interpretações decorrentes dessa organização tornam o mundo inteligível para o ser humano. No entanto, como cada inteligência tem sua própria abordagem organizacional do mundo, essas produzem também compreensões diferentes da Natureza. Subjacente à representação dos elementos naturais por nomes e grupos relacionados, há uma organização sistemática dos elementos, que é própria da Inteligência Naturalista e independe basicamente da linguagem. Este fato se confirma, quando observamos que a compreensão do mundo natural nem sempre é expressa por palavras, mas também por outros tipos de símbolos, tais como as simbologias da Idade Média (“bestiários”) citados por Thomas (1996) ou os complexos sistemas relacionados ao totemismo e representados

em artefatos de povos caçadores-coletores (Mithen, 2002). Portanto, a lógica da organização dos elementos da Natureza, ou seja, a compreensão das propriedades dos elementos que permite que sejam nomeados e relacionados de determinada forma, não está na linguagem, mas no conhecimento naturalístico dos elementos.

Para garantir uma melhor compreensão das propriedades dos diversos potenciais humanos, Gardner (2004) propõe o agrupamento das oito inteligências em três categorias distintas. A primeira categoria engloba as inteligências visuo-espacial, corporal-cinestésica e naturalista, que se referem mais diretamente ao mundo dos objetos materiais e às habilidades concretas das pessoas. A segunda categoria engloba as inteligências musical, lingüística e lógico-matemática, que se baseiam em sistemas de símbolos e estão relacionadas com conceitos, teorias e histórias. O terceiro grupo contém as inteligências inter e intrapessoais, também chamadas de inteligências emocionais, que envolvem o conhecimento sobre os seres humanos. Vários estudos recentes demonstram que crianças pequenas, mesmo antes da idade escolar, já possuem teorias da mente vigorosas, que envolvem não só conhecimentos sobre a mente dos outros, mas também, a consideração de si próprio como um agente que possui um corpo e uma mente Gardner (1994). Na medida em que as inteligências emocionais são descritas como as capacidades relacionadas à compreensão dos pensamentos e sentimentos das pessoas (de si e dos outros), essas necessariamente estão relacionadas ao domínio das teorias intuitivas da mente.

Procedimentos de avaliação e acompanhamento do desenvolvimento das múltiplas inteligências

O nosso ponto de partida, para a pesquisa, foi a introdução da TIM na escola em 2002. Ocorreram seminários e palestras para pais e educadores, além disso, os educadores participaram de um curso sobre o tema. No decorrer do ano letivo 2003, aplicamos intervenções pedagógicas (42 ciclos de aula), cujo objetivo era: ensinar a TIM para as crianças e os educadores (e indiretamente para os pais interessados); aplicar a TIM nos projetos interdisciplinares de ensino, permitindo a vivência de todas as inteligências; introduzir de forma sistemática o tema transversal Meio Ambiente e ensinar alguns conceitos essenciais da Ecologia, assim como conhecimentos específicos relacionados à Mata Atlântica, através do uso das múltiplas inteligências.

A TIM postula que todas as pessoas possuem as oito inteligências, podendo desenvolvê-las em um nível bem elevado de competências. Observou-se, contudo, que as crianças apresentam certas tendências ou inclinações desde pequenas. Espera-se que (na segunda infância) as crianças já tenham estabelecido maneiras preferenciais de aprender, seguindo algumas inteligências em detrimento de outras, quando ingressam na escola (Gardner, 1983/1993, 1991, 1993, 1999; Armstrong, 1994).

Uma variedade de experiências de avaliação é sugerida, objetivando a descrição dos perfis intelectuais das crianças (Armstrong, 1994). Aplicamos, entre as metodologias sugeridas: registros de experiências vividas e observadas, feitos pelo professor ou pela própria criança; análise de amostras de trabalhos; registros em meios audiovisuais e fotografias; diário da criança; testes informais utilizando diferentes linguagens ou sistemas simbólicos; uso informal de testes padronizados (lista de verificação com base nos critérios de cada inteligência); representações em gráficos ou tabelas; entrevistas com a criança, informações fornecidas pelos pais etc. A partir do envolvimento das crianças nos projetos de inteligências múltiplas e a prática dos educadores em fazer registros diários das suas observações mais importantes, foi utilizada a técnica de portfólio para reunir todos os dados colhidos e acompanhar o desenvolvimento individual das crianças.

Na escola pesquisada, uma das peças do portfólio da criança foi a avaliação do perfil de inteligências da mesma, através de formulários próprios. Os formulários foram elaborados com base no modelo sugerido em Armstrong (1994), para a avaliação do perfil da criança, em que são utilizados vários indicadores para a identificação de cada uma das oito inteligências. Fizemos uma adaptação desses indicadores à realidade local das crianças em estudo e tivemos o cuidado para não categorizar, nem rotular as mesmas. Ao contrário, a avaliação dos perfis de inteligências foi um instrumento para facilitar o acesso da criança aos conteúdos escolares (mediante abordagens pedagógicas que consideram os estilos individuais de aprendizagem), como para estimular o desenvolvimento integral da criança, através de um trabalho direcionado em função das inteligências mais ou menos marcantes. Os formulários foram aplicados como auto-avaliação (preenchidos pela criança); como avaliação pelos pais e como avaliação pelo professor, no segundo semestre do ano 2003. A partir dos perfis individuais de inteligências das crianças, traçamos os perfis de cada série, analisando a classificação das diferentes inteligências e as tendências nos perfis coletivos.

Resultados e discussão

As atividades de diagnóstico e acompanhamento do Saber Ambiental das crianças (Quadro 3) permitiram-nos constatar que as crianças, de modo geral, possuíam mais conhecimentos sobre os animais do que sobre as plantas, tanto no aspecto quantitativo, como no qualitativo. Pois, as crianças demonstravam conhecer inúmeros tipos de animais, reconhecendo-os em gravuras (na entrevista apenas a capivara (*Hydrochaeridae hydrochaeris*) e o bicho-preguiça (*Bradypus infuscatus Riquelmus*) suscitaram dúvidas), na TV (,) e em jogos com bichos de plástico (etc.), sabendo nomeá-los, quando os viam, ou descrevê-los, quando nomeados por outrem. Ao longo das intervenções pedagógicas, pudemos observar que as crianças estavam mais familiarizadas com os animais domésticos - o cão era o bicho absolutamente favorito - além disso, todas as crianças sabiam nomear os animais da Disney, como o leão, a zebra, a girafa (,) e o elefante (etc). Ao contrário, demonstravam dificuldades ou, até desconhecimento completo, em relação a animais típicos da fauna brasileira, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o bicho-preguiça (*Bradypus infuscatus Riquelmus*), o jupará (*Potos flavus*) e o tamanduá (*Myrmecophagidae tamanduá*).

Ao conversarmos com as crianças sobre os animais, demonstraram não fazerem nenhuma distinção significativa entre animais da Disney ou da Mata Atlântica ou animais domésticos. Nas atividades que envolviam classificações, elas usavam espontaneamente o critério do “lugar” para agrupar os animais (animais que ficam na água, animais que ficam na mata, etc.), critério que se aproxima da noção científica de habitat. Porém, foi comum, entre as crianças, a crença de que a nossa mata possui leões, girafas, elefantes. Elas desconheciam simplesmente o fato de que os animais selvagens possuem uma distribuição geográfica específica e elas não possuíam nenhuma noção sobre o endemismo. Em jogos experimentais, muitas crianças tinham mais facilidade em reconhecer a marca de um carro, do que em dizer o nome de um animal típico da fauna brasileiro, como, por exemplo, a capivara (*Hydrochaeridae hydrochaeris*).

No que se refere ao conhecimento das espécies de plantas, podemos afirmar que as crianças não possuíam quase nenhuma informação. Na sala de aula, demonstraram saber o nome popular de algumas espécies de árvores que produzem frutas, como mangueira, macieira, pinheira, porém não sabiam reconhecer as mesmas plantas em gravuras. Durante as excursões realizadas na própria área da escola e no bairro, as crianças foram indagadas sobre o nome das plantas mais comuns da localidade. Ficamos surpresos ao constatar que as crianças conseguiam nomear apenas duas ou três espécies arbóreas encontradas nas excursões: todas conheciam o coqueiro e o cacaueiro, e a maioria conhecia a mangueira. Numa excursão com a 2ª série, até uma reserva ecológica da Mata Atlântica, próxima da cidade, as 12 crianças que participaram da excursão

apenas conheciam o cacauero, ao passo que não conseguiam nomear qualquer outra espécie encontrada, nem conseguiam imaginar algum tipo de árvore (dizer o nome) que ainda seria encontrado, exceto o pau-brasil (*Ceasalpinia echinata*) que nunca tinham visto antes! O vocabulário que as crianças possuíam sobre as plantas era muito impreciso; alguns nomes, como o pau-brasil, que deu nome ao Brasil, não estavam associados a uma imagem mental da árvore, pois, quando as crianças foram colocadas em contato com uma parte dela (folha, galho, fruto), não sabiam de que planta se tratava. Nas diversas outras excursões, às vezes, as crianças apontavam um tipo de planta e diziam: “essa eu já vi na casa de fulano” ou “essa dá uma frutinha pequenininha”, ou seja, foi constatado que as crianças possuíam informações muito limitadas a respeito das plantas.

É importante ressaltar que as crianças entrevistadas vivem numa área urbana, mas a cidade é cercada por abundante vegetação, remanescentes da Mata Atlântica; os bairros têm praças arborizadas, e vastos manguezais e coqueirais acompanham as margens dos rios e do mar. Em tese, essas crianças tinham mais contato com plantas da região, do que com os animais representados nas cartelas na entrevista (cobras, bicho-preguiça etc.). Porém, numa primeira aproximação, nos pareceu que as crianças não possuíam nenhuma relação significativa com a vegetação local.

Saber nomear significa conhecer?

A linguagem, sem dúvida, amplia o nosso mundo, na medida em que nomear as coisas constitui um aspecto fundamental no conhecimento do mundo. Porém, o simples fato de possuir um nome de uma coisa não garante o conhecimento acerca desta coisa. Assim, Wolff (1999) descreve, como no processo de perda do conhecimento biológico (*devolution of folkbiology*), as pessoas acabam se utilizando de rótulos vazios referentes às plantas. Embora possuam um termo para uma planta, este não tem nenhum significado para elas. Portanto, o fato de possuir o termo, sequer garante que a pessoa identifique no mundo real a planta a que este se refere, quando sabe apenas um nome, transmitido pela cultura, sem possuir nenhuma imagem mental específica associada.

A pesquisa evidenciou que o contexto familiar e escolar da população que participou da pesquisa não veiculava um conhecimento substancial sobre a flora da Mata Atlântica, nem sobre a flora local, de modo geral. Nas nossas crianças identificamos, exatamente, o reflexo do processo de perda do conhecimento relativo às árvores, presente nas populações de países industrializados, como foi descrito por Wolff et al. (1999). Parece que as crianças mantiveram alguns rótulos sobre certas espécies de árvores, porém estes permaneciam vazios de significado, uma vez que elas não reconheciam concretamente as espécies e nada sabiam a seu respeito.

Conclui-se que, embora as crianças que participaram dessa pesquisa vivessem na proximidade da Mata Atlântica, elas não possuíam nenhum vocabulário para falar sobre o bioma local. Aliás, no início da nossa pesquisa, as crianças sequer tinham conhecimento da existência da Mata Atlântica na nossa região. Percebe-se, também, que a simples transmissão de nomes não constrói conhecimento biológico. O fato de uma criança possuir termos referentes às plantas da região não garante que possua um conhecimento biológico significativo a respeito do bioma. Podemos afirmar que o conhecimento de elementos da Natureza, quando passa apenas por um conhecimento baseado na inteligência lingüística, revela-se insuficiente e limitado. Vimos que, subjacente à representação dos elementos naturais por nomes e grupos relacionados, há uma organização sistemática dos elementos, que é própria da Inteligência Naturalista e essa independe basicamente da linguagem. Evidencia-se que sem o conhecimento naturalístico, as taxonomias se reduzem a rótulos vazios, que, embora possam ser transmitidos verbalmente, carecem absolutamente de sentido.

As concepções infantis sobre a Natureza, a vida e os seres vivos

No presente trabalho, analisamos os seguintes resultados a partir das entrevistas sobre o ecossistema: 29 crianças falaram da importância do sol, sendo que, destas falas, colhemos e classificamos 125 afirmações (Quadro 4.1. e 4.2.). 26 crianças falaram da importância da água, sendo que destas falas colhemos e classificamos 90 (noventa) afirmações (Quadro 4.3. e 4.4.) e 19 crianças falaram da importância das árvores, sendo que destas falas colhemos e classificamos 47 informações (Quadro 4.5.).

Quadro 4

**Alguns resultados da Entrevista Ecossistema:
O pensamento das crianças em relação ao sol, à água e às árvores**

QUADRO 4.1. – Qual a função do Sol na Natureza?

Para que serve?	LUZ	CALOR	CRESCIMENTO DAS PLANTAS, FRUTOS E SEMENTES	ATIVIDADES VISÍVEIS DOS SERES VIVOS MOVIMENTO / ENXERGAR /COMER	PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS INVISÍVEIS	EQUILÍBRIO SECA/CHUVA	ESSENCIAL À VIDA	Total de informações:
SÉRIES								
1ª	5	1		2		3		10
2ª	7	4	1	7		3	1	23
3ª	4	3		1	4	1	4	18
4ª	6	5	2		3	1	4	21
Total	22	13	3	10	7	8	9	72

QUADRO 4.2. – Para quem o Sol é importante?

PARA QUEM É IMPORTANTE?	CITA SER HUMANO 1º LUGAR	ANIMAIS 1º LUGAR	PLANTAS 1º LUGAR	CITA ANIMAIS E PLANTAS	REALIZAÇÃO ATIVIDADES HUMANAS CULTURAIS	O TODO EM GERAL: terra - 3 ou mais tipos de seres vivos diferentes – meio físico- biológico.	Total de informações:
SÉRIES							
1ª	2	1		3		3	9
2ª	6	1		4	2	3	15
3ª	3	1	4	4		5	17
4ª	5		1	1		4	11
Total	16	3	5	12	2	15	53

QUADRO 4.3. – Qual a função da Água na Natureza?

Para que serve?	PARA BEBER	AMBIENTE PARA O PEIXE VIVER	NADAR/ BRINCAR	HIGIENE / TOMAR BANHO	CRESCIMENTO DAS PLANTAS, DAR SEMENTES E FRUTOS	ESSENCIAL À VIDA	Total de informações:
SÉRIES							
1 ^a	4					2	6
2 ^a	4	3		1	3	1	12
3 ^a	6		1	5		2	14
4 ^a	5	2	1	1	1	4	14
Total	19	5	2	7	4	9	46

QUADRO 4.4 – Para quem a Água é importante?

PARA QUEM É IMPORTANTE?	CITA SER HUMANO 1º LUGAR	ANIMAIS 1º LUGAR	PLANTAS 1º LUGAR	PLANTAS E ANIMAIS	O TODO EM GERAL: TERRA ou HOMEM, ANIMAL E PLANTAS ou RELAÇÃO MEIOS FÍSICO e BIOLÓGICO	Total de informações:
SÉRIES						
1 ^a	2	1		3	3	9
2 ^a	4	1	1	4	1	11
3 ^a	5	1		2	2	10
4 ^a	5	1	1	3	4	14
Total	16	4	2	12	10	44

QUADRO 4.5. – Qual a função das Árvores na Natureza?

Para que serve?	INSTRUMENTO / PRODUTO PARA O HOMEM: BRINCAR, TRABALHAR, PRODUZIR MÓVEIS, PAPEL, ALIMENTAR-SE	PRODUZIR OXIGÊNIO/ AR PURO	ALIMENTO PARA ANIMAIS	ESCONDERIJO/ CASA PARA OS ANIMAIS	ESSENCIAL À VIDA	NATUREZA BELEZA, COLORIDO, PAISAGEM	Total de informações:
SÉRIES							
1 ^a	2	1	3	2	1	3	12
2 ^a	1	1	1	1	1	1	6
3 ^a	4	4	1	5		1	15
4 ^a	3	4	2	3		2	14
Total	10	10	7	11	2	7	47

Nos Quadros 4.1. a 4.5., os números referem-se à quantidade de vezes em que o argumento citado na coluna apareceu na série correspondente de cada linha.

Em primeiro lugar, chamou-nos atenção de que nenhuma criança usou espontaneamente o termo “vida”, para dizer da importância do sol, da água ou das árvores. Muitas crianças, porém, relacionaram a ausência de algum destes elementos à morte de seres vivos, aliás, na maioria das vezes, à morte de apenas alguns seres vivos. De modo geral, a expressão “vida” parece não fazer parte do vocabulário usual das crianças.

Principalmente, a maioria das crianças mais jovens (1ª e 2ª série) demonstrou não ter consciência da essencialidade dos elementos (sol, água e árvores) para os seres vivos. A importância dos elementos em questão é considerada pelas crianças mais jovens em relação à realização de atividades visíveis (movimento, crescimento, ir ao supermercado etc.) que impedem a morte de pessoas, animais ou plantas. Por exemplo, nas 1ª e 2ª séries foi utilizado nove vezes o argumento das “atividades visíveis” em relação à função do sol, enquanto só uma vez na 3ª série e nenhuma vez na 4ª série (Quadro 4.1.). A importância do sol para a realização dos processos físico-químicos invisíveis só apareceram na fala das crianças a partir da 3ª série.

Na pesquisa, estivemos atentos às afirmações das crianças, considerando-as no seu contexto e nas várias situações, em que se apresentaram. Muitas vezes, a criança tende a utilizar “frases feitas”, na tentativa de acertar uma resposta satisfatória aos olhos do entrevistador e este corre o risco de tirar conclusões erradas sobre o pensamento da criança, a partir da análise de fragmentos da sua fala. Quando se considera a fala da criança em vários contextos, muitas vezes, se delinea um pensamento dicotômico. Assim, num primeiro momento, a maioria das crianças das 1ª e 2ª séries afirmou que o sol é importante para a sobrevivência dos homens, dos animais e das plantas. Porém, num outro momento da entrevista, algumas justificaram que morcegos, corujas, aranhas e gatos, não precisam do sol (4), por serem animais que enxergam à noite. Na visão de uma criança da 1ª série, o peixe, a terra, as flores e as árvores dispensam o sol, pois não enxergam mesmo, como também o vagalume, que tem luz própria para movimentar-se à noite. Uma outra criança da 1ª série explicou que na ausência do sol os seres humanos morreriam de fome, porque os supermercados não abririam, e as plantas morreriam, porque deixaríamos de regá-las.

Das 24 afirmações, relativas à importância da água (Quadro 4.3.), obtidas pelas crianças das 4 séries, 19 se referiram à água “para beber”. Apenas cinco crianças pensaram na água como “ambiente para o peixe viver”, duas citaram-na como meio para “brincar e nadar”, mas 7 crianças (5 da 3ª série) pensaram na utilidade da água para a nossa “higiene”, ou seja, para tomar banho, lavar as mãos, lavar os alimentos etc. A ideia da essencialidade da água para a existência da vida apareceu em uma proporção similar à do sol, pois das 26 que falaram da importância da água, apenas 9 consideraram-na “essencial à vida”. É interessante notar que, em relação ao sol, esta afirmação se concentrou nitidamente nas 3ª e 4ª séries, enquanto a essencialidade da água foi reconhecida por duas crianças da 1ª série, duas da 3ª série e 4 da 4ª série.

Porém, na 1ª série apareceram, ao lado da essencialidade para vida, também afirmações de que alguns seres vivos não precisam de água: 2 crianças disseram que borboleta não precisa de água, pois “só fica voando”. Esta visão está relacionada à ideia da água apenas como líquido para beber e não como elemento essencial aos processos vitais. O fator “beber”, na maioria dos casos, referia-se ao “ser humano em primeiro lugar” e, como, tanto as atividades de nadar e brincar, como a necessidade da água para a higiene, são características inerentemente humanas, o respectivo item prevaleceu nitidamente com 17 respostas (Quadro 4.4.). Apenas 10 crianças reconheceram a importância da água para o “todo em geral”, o que provavelmente está relacionado com o foco na água como recurso para beber e, quem bebe, na visão da criança, são em primeiro lugar as pessoas e os animais.

No Quadro 4.4. aparece, como no primeiro, a importância da água para o crescimento das plantas. Este item foi incluído, embora possa parecer pouco significativo em termos

quantitativos (3 afirmações). Pois, chamou-nos atenção que a criança pensou na necessidade da água para o crescimento, especificamente, ou seja, para algo que é visível. Como na importância do sol, a importância da água é associada aos processos que podem ser observados.

No Quadro 3 prevaleceu a visão referente às árvores como “casa ou esconderijo para os animais” com 11 opiniões, o que pode estar relacionado ao fato de a entrevista ter como uma das etapas o agrupamento dos animais que “moram na floresta”. Porém, precisa ser levado em consideração, que a entrevista foi estruturada a partir da interação com o pensamento e a atividade da própria criança. Ou seja, ao elaborarmos a metodologia da entrevista (formulação das perguntas), observamos que, para indicar o habitat de um animal (conceito que ainda não domina), a criança fala que os animais “moram” na floresta, que o peixe “fica” na água. Portanto, na visão da criança, a importância das árvores se justifica, primeiramente, no sentido de proteger os animais, ou nas falas das crianças, para permitir que “a onça se esconde atrás de uma folha para poder caçar” ou “sem as árvores o bicho-preguiça não poderia mais ficar dependurado no galho”.

Em segundo lugar, apareceu, no Quadro 4.5, a importância das árvores como “instrumento ou produto para o ser humano” (10 afirmações) e, em terceiro lugar, o item em que a sua importância é devida à “produção de oxigênio ou ar puro”, aspecto citado por 9 crianças. Observa-se, neste momento, que, embora a entrevista não visasse indagar sobre a importância do oxigênio, apareceu na fala de 4 crianças (das 1^a, 2^a e 3^a séries) a afirmação de que o oxigênio é importante para o ser humano. Ou seja, as árvores, na visão das crianças mais novas, servem para “fazer ar para a gente” ou ela diz, “sem árvores a gente não ia poder viver, pois a gente respira pelas plantas”. Esta opinião convive, ao mesmo tempo, com a afirmação de que, sem árvores sobre a terra, “os passarinhos não poderiam mais fazer seus ninhos”, “alguns bichos não poderiam mais subir na árvore para se defender”.

Porém, 7 afirmações das 19 crianças que falaram das árvores na entrevista, referiam-se à idéia da Natureza, como um todo harmônico, belo e intocável, sendo que estas crianças justificaram a importância das árvores com base neste tipo de argumento. É fundamental ressaltar que este argumento foi mais freqüente na 1^a série, em que das 5 crianças que falaram da importância das árvores, 3 disseram que as árvores não podem ser retiradas porque “a árvore é natureza” ou “a árvore faz parte da natureza” ou “a floresta serve para ter natureza, para ficar bonito”. Uma criança da 2^a série imaginou a terra sem florestas e disse: “pode ter a terra sem florestas, mas as paisagens ficam frias, ia ser uma vida difícil para as pessoas e para a terra”.

Portanto, mais uma vez, torna-se evidente que a afirmação feita por uma criança de que as plantas são importantes porque produzem oxigênio, não significa que ela considere-as essenciais à sustentação da vida, no mesmo sentido em que os adultos o entendem.

Consideramos que há uma mudança gradativa na visão das crianças, pois nas 1^a e 2^a séries predominam os argumentos relacionados às “atividades visíveis dos seres vivos”, enquanto as crianças mais velhas demonstram possuir uma certa compreensão dos processos vitais biológicos. As primeiras parecem comparar todos os seres vivos ao homem, descrevendo suas atividades de acordo com as atividades humanas conhecidas. As crianças mais velhas demonstram ter um conhecimento mais específico, que lhes permite falar dos elementos da Natureza com mais propriedade.

Realizamos o Jogo Vivo/Não-vivo com 34 crianças, registrando todas as afirmações das mesmas. No Quadro 5 podemos observar quais os critérios utilizados pelas crianças no decorrer do jogo para distinguir o vivo do não-vivo. Em primeiro lugar, chamou-nos atenção a riqueza de afirmações, nada menos que 123 argumentos, utilizados pelas crianças para falar sobre como saber se algo é vivo ou não na Natureza. Na verdade, quando a criança não está em situação de teste (ou

entrevista clínica individualizada), mas está participando de um jogo, ela expressa uma multiplicidade de idéias, muitas vezes, contraditórias. Para compreendermos o pensamento da criança, é importante a consideração de todas essas idéias.

Quadro 5

Quadro 5 - Argumentos utilizados pelas crianças para a classificação do vivo / não vivo

ARGUMENTO / OCORRÊNCIA	ANIMAIS	PLANTAS	PESSOAS	OBJETOS	GERAL	total
MOVIMENTO	4	1	4	4	11	24
MOVIMENTO AUTÔNOMO	1	1	1	1	1	5
COR		10			2	12
LUZ				1		1
FORMA, INTEIRO / QUEBRADO					1	1
CONSTITUIÇÃO FÍSICA				2	1	3
CONSISTÊNCIA, SECO / MOLHADO		1			3	4
TEMPERATURA	1		1			2
BUSCA O SOL		1				1
FALA, ESCUTA, ENXERGA, FAZ BARULHO					5	5
TRABALHA	1					1
ALIMENTAÇÃO	1					1
RESPIRAÇÃO	5	1	4	1	12	23
CRESCIMENTO					2	2
TEM SANGUE / SEIVA	1	1	1			3
PRODUÇÃO DE ALGO		2		1	1	4
REPRODUÇÃO			1		3	4
NASCE E MORRE	1		3		3	7
MACHUCADO, ESMAGADO, SANGRANDO MUITO	2					2
PRESENÇA / AUSÊNCIA DE UM ELEMENTO		Flor, fruta, raiz	Coração		raiz	
		3	2	1	1	7
É NATURAL ,CRIADO/ FOI CONSTRUÍDO	1	1	2	4		8
LOCALIZAÇÃO (está debaixo da terra, caído)			2			2
(NÃO) TEM SENTIMENTOS			1			1
TOTAL						123

O “movimento” apareceu nas falas das crianças, como o argumento principal para saber se algo é vivo ou não (24 vezes utilizado). O fato de possuir “movimento autônomo”, embora de forma menos explícita (5 ocorrências), esteve presente. Portanto, pode-se afirmar que a distinção entre seres animados e seres inanimados foi um argumento importante nas respostas das crianças. Ao mesmo tempo, percebe-se que a criança utiliza muitos outros argumentos além dessa distinção ampla.

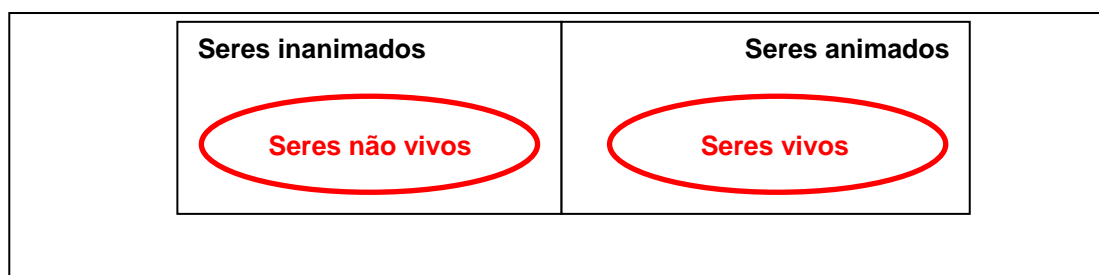
A utilização do argumento “natural” versus “criado” ou “construído” foi também bastante freqüente (8 ocorrências), demonstrando que as crianças julgam importante a distinção entre elementos naturais (criados pela Natureza) e artefatos (objetos artificiais criados pelo ser humano). Nesse caso, as crianças identificaram os elementos naturais como sendo os elementos vivos e os artefatos como sendo os elementos não-vivos. Uma criança exemplificou com uma bola de basquete, argumentando que esta “não tem vida porque foi construída”. Uma outra criança desenhou uma casa e disse que esta fazia parte dos seres “não vivos”, porque “é montada”.

A biologia intuitiva ou biologia popular é um domínio do pensamento e das práticas humanos que têm uma história evolutiva própria. Em todas as sociedades as pessoas tendem a pensar sobre as plantas e os animais de forma específica que difere do pensamento a respeito de pedras, instrumentos ou, mesmo, pessoas (Coley, Medin & Atran, 1997). Categorizar ou estabelecer categorias é um processo fundamental da cognição humana. Uma distinção universal, que o ser humano faz, - e a criança faz desde a mais tenra idade -, é a distinção entre artefatos e coisas naturais. Uma outra distinção universal ocorre entre seres animados e seres inanimados. Essas categorias fundamentais são consideradas categorias ontológicas (Carey, 1985). Com base nas Figuras 1 e 2, iremos representar como essas categorias fundamentais interferem na construção de um conceito para os seres vivos.

Figura 1

As categorias ontológicas “seres animados” e “seres inanimados” e sua relação com o conceito “seres vivos”

Figura 1. 1 - A concepção infantil dos conceitos “vivo” e “não vivo” em relação às categorias ontológicas “seres animados” e “seres inanimados”.



Na visão da criança há uma correspondência entre seres inanimados e seres não vivos; e, entre seres animados e seres vivos.

Figura 1. 2 - O conceito biológico de ser vivo e as categorias ontológicas.



O conceito biológico “ser vivo” forma uma categoria entre as categorias “seres animados” e “seres inanimados”, uma vez que existem seres vivos que são seres inanimados (plantas, corais etc.) e seres vivos que são seres animados (animais).

Podemos observar que o conceito biológico de seres vivos não corresponde a nenhuma dessas duas categorias ontológicas, pois há seres vivos inanimados, como as plantas, fungos e animais aquáticos fixos; e existem seres animados, como carros, aviões etc. que não pertencem à classe dos seres vivos. Porém, quando a criança utiliza o critério do movimento para decidir, se uma coisa pertence à classe dos seres vivos, ela muitas vezes se fundamenta nas categorias ontológicas seres animados (com movimento próprio) e seres inanimados (sem movimento próprio). Pode

ocorrer, então, que classifique os animais como seres animados e as plantas, de forma intuitiva, como seres inanimados, ou seja, seres sem vida.

As crianças parecem nutrir naturalmente uma curiosidade maior em relação aos seres animados. Embora as crianças participantes da pesquisa vivessem na proximidade de remanescentes da Mata Atlântica, a falta de contato direto com o bioma fez com que esse permanecesse um pano de fundo na paisagem urbana em que viviam. Na visão da criança, o que não se movimenta, não tem vida. Nesse sentido, a Mata Atlântica não passava de um conjunto inerte, distante (não em distância física, mas em termos vivenciais) e sem vida. Conseqüentemente, as crianças não possuíam nenhuma relação significativa com o bioma.

A Figura 2 aborda as categorias ontológicas das “coisas naturais” e dos “artefatos” e mostra como essa distinção pode interferir na formação da categoria dos “seres vivos”. Evidencia-se que o conceito biológico dos “seres vivos” não corresponde a nenhuma das duas categorias, ao contrário representa apenas uma categoria dentro das “coisas naturais”.

Figura 2

As categorias ontológicas “coisas naturais” e “artefatos” e sua relação com o conceito “seres vivos”

Figura 2.1. - A concepção infantil dos conceitos “vivo” e “não vivo” em relação às categorias ontológicas “artefatos” e “coisas naturais”

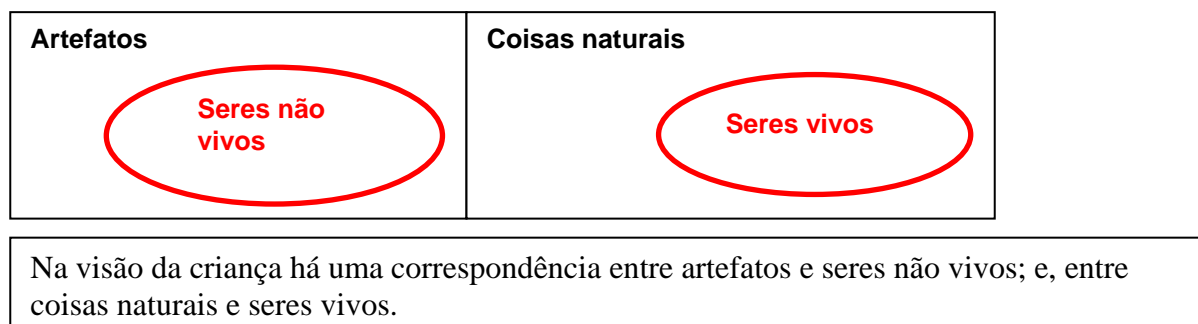
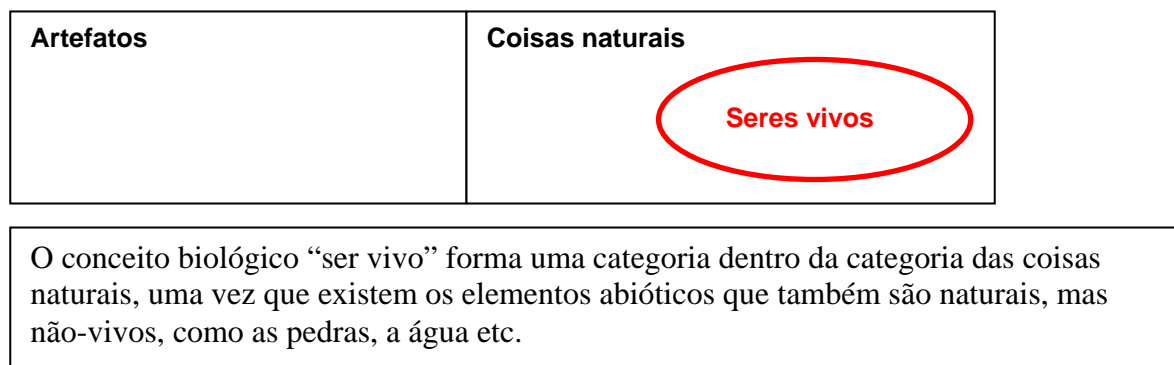


Figura 2. 2. - O conceito biológico “ser vivo” e as categorias ontológicas “artefatos” e “coisas naturais”



Na discussão sobre seres não-vivos, chamou-nos atenção de que as crianças, às vezes, colocam numa única categoria os “seres (vivos) mortos” e os “seres inanimados”, porém, ficou logo evidente que as crianças sabem muito bem distinguir “seres (vivos) mortos” de “seres inanimados”, quando indagadas corretamente. Explicaram, então, que um ser-vivo morto “está frio”, “está morto,

porque perdeu muito sangue”, “não se mexe mais”, em se tratando de animais. No caso das plantas, explicaram que estas estão mortas, quando “mudam de cor” (verde fica marrom); quando “são arrancadas do galho ou do tronco” (folha, raiz etc.); “quando está seco”.

Estabelecendo novas relações entre as categorias ontológicas fundamentais, as crianças distinguem os “seres animados mortos” de “seres inanimados” ou objetos, utilizando-se da distinção entre artefatos, ou seja, coisas criadas pelo homem, coisas construídas (explicando, por exemplo, que a casa é “montada”) e “elementos naturais”, como terra, pedras e água. Várias crianças disseram que estas coisas não nascem, nem crescem, nem produzem nada e, tampouco, morrem, em comparação com os seres vivos. No decorrer do jogo, houve 17 afirmações referentes ao ciclo de vida, sendo que “produzir algo” pode significar ter frutos, dar filhotes ou até poder falar. Algumas crianças consideraram a constituição dos seres inanimados, como as pedras, que “não tem nada dentro”, ou “só tem farelo”, para distingui-los dos seres vivos que, por exemplo, “têm coração”.

Em relação às plantas, o argumento da “cor” foi utilizado 10 vezes, ou seja, as crianças pensam que se distingue uma planta viva de uma não-viva pela cor.

Às vezes, as crianças não especificaram a que tipo de elemento o argumento se aplica, então, classificamos o argumento na coluna “geral”. Assim, por exemplo, as crianças utilizaram 12 vezes o argumento “respiração”, para dizer que qualquer coisa que respira é viva. Aliás, após o argumento “movimento”, esse da “respiração” foi o mais utilizado, demonstrando que as crianças acharam esses dois aspectos os mais marcantes para identificar a presença da vida; mas, no que se refere à categoria das plantas, especificamente, o mais marcante na opinião das crianças é a “cor”.

É interessante notar que houve ainda muitos outros argumentos bem criativos, como, no pensamento da criança, de modo geral, algo que “fala”, “escuta”, “enxerga”, “faz barulho” é vivo. A presença ou ausência de um elemento foi também um argumento bastante utilizado (7 ocorrências), pois, as crianças acham, por exemplo, que o ser humano é vivo se estiver com seu coração no lugar e, morto, se este tivesse sido arrancado; nas plantas, a presença da raiz indica a presença da vida, ao contrário, uma raiz arrancada define a morte da planta. Um outro argumento interessante é o da “localização”, ou seja, na opinião de duas crianças, a morte de uma pessoa é certa, quando essa se encontra debaixo da terra. Mas, uma pessoa também pode estar viva, ou não, de acordo com a presença, ou não, de seus sentimentos. Ou seja, na visão de uma das crianças, uma pessoa que perdeu seus sentimentos estaria morta. O argumento da “luz” também chamou a nossa atenção, uma vez que uma criança afirmou que a presença de luz indica a presença de vida em objetos.

As crianças da 1ª e 2ª série apresentaram mais argumentos ligados a exemplos específicos. Assim, por exemplo, as crianças falaram que o ser vivo é “a abelha que trabalha”, “a minhoca que se mexe”, “a raiz da árvore viva que está espalhada”. Esta forma de raciocinar, considerando caso a caso, foi chamada por Piaget, de pensamento transdutivo, sendo que não permite generalizações tão abrangentes, como exige o conhecimento científico Dobbin (2003). Desse ponto de vista, e tendo como pressuposto uma visão clássica de definição, falta à criança a capacidade de pensamento indutivo/transdutivo e das generalizações abrangentes. Além disso, falta-lhe o conhecimento dos processos biológicos invisíveis, que formam a base para o estabelecimento de uma lista mínima de critérios, que permitem reconhecer a unidade dos seres vivos (Carey, 1985).

Ao contrário, a maioria das crianças da 4ª série já foi capaz de fornecer critérios universais, aplicáveis a qualquer coisa. Por exemplo, argumentaram que o ser vivo “se mexe, produz outra coisa ou fala”, enquanto o ser não-vivo “não se mexe, não produz nada e não fala”.

Observamos intencionalmente frutos e folhas arrancados da árvore e questionamos se podiam ser considerados vivos ou não-vivos. Apenas uma criança fez a afirmação simples de que

uma folha solta é morta porque não tem movimento autônomo. Porém, a discussão aberta permitiu o surgimento de opiniões mais complexas. Assim, as crianças falaram que a flor arrancada “morre aos poucos”, “está um pouco morta”; crianças da 2ª série afirmaram que a “fruta está morta, mas, se plantar, vive novamente”, ou seja, foram capazes de refletir, mesmo que de forma inconsciente, acerca da linha tênue e inexplicável que separa a vida e a morte. Assim como, muitas vezes, a ciência se encontra com a filosofia, ao expandir as suas perguntas até questões-limites, para as quais ainda não possui respostas, nem condições tecnológicas para explorá-las, a criança não hesita em fazer questionamentos, que ultrapassam sua capacidade de compreensão. Pudemos observar que todas as crianças são capazes de refletir sobre o mistério da vida, indagando-se a respeito do tênue limite que separa a matéria viva da não-viva, sendo que seus questionamentos se aproximam daqueles feitos pela ciência. Percebemos, pois, que parecem existir outras questões a serem exploradas com as crianças, que vão além da simples preocupação em aprender os critérios científicos que definem a categoria dos seres vivos.

Da categoria ontológica “animais” até a super-categoria científica “seres vivos”

Na nossa investigação, observamos que as crianças da 1ª e 2ª série excluíam sistematicamente os insetos da classe dos animais, mantendo-os como uma categoria separada. O ser humano, por sua vez, foi considerado por quase todas as crianças um ser a parte dos demais seres vivos, com status especial. Quanto aos seres vivos de outros reinos, como as bactérias e os fungos, as crianças sabiam apenas associá-los a doenças, classificando-os como um tipo de sujeira ou veneno (objetos inanimados) e não como seres vivos.

Uma distinção ontológica ocorre no estabelecimento das categorias “animais” (seguindo um protótipo) e “não animais”, sendo que as crianças de apenas três anos já demonstram fazer uma separação rígida entre animais e não-animais. No entanto, seu conceito de “animal” difere do conceito dos adultos. (Gelman, Spelke e Meck, 1983; Dolgin & Behrend 1984 apud Carey, 1985). Os primeiros animais com os quais a criança se relaciona formam os animais prototípicos (geralmente do tipo mamífero e doméstico) e esses formam a categoria mais próxima do conceito de ser vivo, na mente das crianças, uma vez que estes são entes naturais que possuem movimento autônomo. Portanto, uma criança de sete anos exclui desta classe, tanto o ser humano, como animais que fogem do seu protótipo, como os insetos (Anglin, 1977 apud Carey, 1985).

Segundo Carey (1985), a criança infere novos conhecimentos sobre seres vivos desconhecidos, a partir de protótipos, que num primeiro momento é o próprio ser humano (pois este é o ser vivo que a criança melhor conhece) ou um animal prototípico. Aplicamos intervenções pedagógicas no intuito de fazer as crianças pensarem e falarem sobre os animais da fauna brasileira e, especificamente, sobre espécies da Mata Atlântica. Descobrimos, então, que raciocinavam sobre esses animais da mesma forma que o faziam sobre o ser humano e/ou um animal doméstico. Por exemplo, ao ser indagada, sobre o que achava que aconteceria com uma onça que não encontra seu alimento, uma criança da 1ª série afirmou que a onça procuraria encontrar um bife (comportamento tipicamente humano, pois bifês são encontrados no mercado) ou um resto de comida humana (comportamento típico de um cão). Esse tipo de resposta se justifica, quando consideramos que a criança infere novos conhecimentos a partir de protótipos, sendo os protótipos mais fortes, o ser humano e o animal doméstico. Concluímos que a criança precisa ser levada a ampliar e diversificar seus protótipos de animais, para poder compreender a fragilidade de certos animais, a noção de endemismo e habitat (ou perda do habitat).

A criança (até a segunda infância) desconhece a maioria dos aspectos não diretamente observáveis, tanto nos animais, como nas plantas. Além disso, tende a não admitir a existência de seres vivos que não podem ser vistos ao olho nu. Na nossa pesquisa, só a partir da 3ª série, em função dos conteúdos curriculares de ciências, as crianças começaram a incluir os insetos na classe

dos animais e considerar o ser humano como mamífero, mas esses conhecimentos contradizem os conhecimentos intuitivos. Da mesma forma, a reunião das “plantas” (subcategoria dos seres inanimados) e dos “animais” (subcategoria dos seres animados) em uma categoria de “seres vivos” é contra-intuitivo, pois só ocorre quando se estabelece o conhecimento dos processos vitais invisíveis que são comuns a animais e plantas (Keil, 1979 apud Carey, 1985).

O conceito de seres vivos, tão essencial ao conhecimento biológico científico, não corresponde a nenhuma categoria ontológica propriamente dita. Ao contrário, este conceito é uma construção da ciência, ou seja, um produto da nossa cultura, em que o conhecimento científico ocupa um lugar especial. Na verdade, o conceito de “seres vivos” forma uma super-categoria que engloba várias categorias ontológicas. Um grau maior de abstração é necessário para se chegar a esta categoria que pode ser considerada contra-intuitiva.

As inteligências concretas das crianças predominam na compreensão da Natureza

Pode-se afirmar, com base nos resultados da Entrevista, que as crianças demonstraram perceber a relação dos elementos da Natureza de forma fragmentada, atendo-se predominantemente aos aspectos diretamente vivenciáveis (sentir calor, saciar a sede, molhar o corpo, andar, comer, esconder-se, etc.) e perceptíveis (perceber a luz, enxergar, o crescimento das plantas e outras atividades visíveis) dos elementos e das suas interações. Por exemplo, nas respostas sobre a importância do sol, 48 de 72 afirmativas (67%) referiam-se a aspectos visuais e/ou corporais. A grande maioria das crianças entrevistadas não percebeu os elementos “sol”, “água” e “árvores” como essenciais à manutenção dos processos vitais, mas achou que eram importantes apenas para realizar atividades visíveis que envolvem movimento aparente.

No jogo Vivo/Não-vivo, 68 de 123 argumentos (55,3%) utilizados pelas crianças referiam-se a aspectos visuais, diretamente observáveis (Quadro 5 - números em **negrito**). Dos 123 argumentos, 11 argumentos (8,9%) referiam-se a outros aspectos sensoriais, como o tato, a audição (Quadro 5 - números em *itálico*). No que se refere aos comportamentos observáveis, consideramos que estes, em grande parte, são compreendidos pela criança, através da própria vivência e não só em função da observação, na medida em que envolvem um conhecimento do próprio corpo.

A análise das falas infantis sugere que, tanto nas entrevistas, como no jogo, as inteligências concretas, ou seja, as inteligências cinestésico-corporal, visuo-espacial, tiveram uma forte presença na interpretação que as crianças fizeram referente aos elementos da Natureza e a relação entre os mesmos. Evidencia-se que a construção do conhecimento naturalista na infância depende fortemente das inteligências visuo-espacial e cinestésico-corporal.

Vimos, também, que as crianças demonstram um interesse espontâneo pelos animais, ou seja, entre os seres vivos, pelos seres animados. Esses possuem um comportamento observável, a criança pode interagir fisicamente com os mesmos, sendo que essa interação transmite sensações agradáveis. Isso explicaria também a larga preferência das crianças, revelada na pesquisa, pelos mamíferos, pelos bichos com o pêlo e principalmente pelo cão, que permite aproximação e intenso contato físico.

De acordo com a definição de Gardner (1983/1993), a inteligência visuo-espacial está relacionada à percepção precisa do mundo em termos visuais (referindo-se aos elementos linha, cor, forma, configurações) e espaciais (relação entre elementos) e à capacidade de orientar-se no espaço. Se, de um lado, o estudo da evolução do ser humano mostra que as inteligências naturalista, cinestésico-corporal e visuo-espacial são, na sua origem, estritamente relacionadas (Mithen, 1996), de outro lado, no desenvolvimento cognitivo do ser humano, essas mesmas inteligências também

parecem manter uma estreita relação. Segundo pesquisas neurológicas mais recentes o desenvolvimento sensório-motor é a base da construção de esquemas mentais mais elaborados, pois a percepção dos elementos da Natureza envolve esquemas mentais, tanto visuais, como motores. Ou seja, as propriedades visuais são fundamentais na percepção do meio ambiente pelo ser humano, porém a apreensão das mesmas pela mente ocorre de forma concomitante e integrada com os esquemas motores que os elementos percebidos admitem em relação ao organismo (Garbarini e Adenzato, 2004).

Podemos concluir que a criança conhece aquilo que vê com seus próprios olhos e sente com seu próprio corpo. Portanto, os dados apresentados sugerem que o conhecimento dos seres vivos, que é uma expressão da Inteligência Naturalista, parece estar fortemente relacionado às inteligências visuo-espacial e cinestésico-corporal. Conclui-se, com base na análise das falas das crianças, que a compreensão infantil da Natureza envolve as inteligências concretas de forma significativa.

Os perfis de inteligências das crianças

Com base nos perfis individuais de inteligências das crianças, analisamos a classificação das diferentes inteligências em cada série, a fim de evidenciar as tendências dos perfis coletivos. Para tal, analisamos as médias dos indicadores de cada inteligência na avaliação de cada criança, estabelecendo, respectivamente, as três médias mais altas e as duas médias mais baixas, classificando as inteligências por ordem de preferência individual. Em seguida, calculamos a média de cada inteligência em cada série e organizamos as inteligências em ordem de preferência para cada série. Observamos quais as inteligências apresentavam a maior ocorrência entre as três primeiras e entre as duas últimas (na 1ª série, entre a última) colocadas nas séries. Com base nesta classificação, descrevemos o perfil de cada série. Este perfil foi completado com outras informações oriundas do portfólio das crianças, do diário do educador, de observações em sala de aula (no decorrer das intervenções pedagógicas) e da análise de produções infantis.

As descrições coletivas por série revelaram, de modo geral, a predominância nítida das inteligências concretas, relacionadas diretamente ao conhecimento do mundo das coisas. Ao contrário, as inteligências lingüística e lógico-matemática, relacionadas ao mundo dos símbolos, figuraram entre as últimas colocadas nos perfis de inteligências das crianças. A inteligência interpessoal era bastante marcante, a musical oscilava entre a primeira e última colocada e a intrapessoal figurava sempre entre as últimas colocadas, ao lado das inteligências lingüística e lógico-matemática.

Não só nos perfis de inteligências, elaborados com base nas avaliações pelos formulários, mas também nos dados retirados nas demais fontes citadas acima, a preferência das crianças pelas inteligências concretas foi nítida. A Inteligência Naturalista foi, de modo geral, a mais “querida” pelas crianças. No início da pesquisa, as crianças não tinham nenhum conhecimento a respeito da TIM, nem da existência de um potencial como a Inteligência Naturalista. No entanto, observamos, em todos os grupos, uma crescente afinidade com esta inteligência no decorrer da pesquisa. Ao trabalhar com a TIM, as crianças foram elaborando gradativamente um conhecimento metacognitivo, no qual a Inteligência Naturalista surgiu como um potencial novo, antes desconhecido. Em comparação com as inteligências tradicionalmente mais valorizadas na escola (as inteligências lógico-matemática e lingüística), a Inteligência Naturalista foi um conceito absolutamente novo para as crianças e os dados da pesquisa sugerem que, para elas, a idéia de possuir este potencial as fascinava, levando ao estabelecimento de uma forte ligação afetiva com as capacidades relacionadas a essa inteligência.

O animismo: as inteligências emocionais entram em ação

Quando a criança explica por que certas coisas acontecem com os elementos da Natureza, argumentando que eles têm intenções e vontades, ela está sendo animista (Piaget apud Carey, 1985). De acordo com a autora, o animismo pode aparecer sob várias facetas: a primeira forma diz respeito à causalidade e aparece, quando a criança, ao invés de relacionar causas e efeitos mecânicos, identifica como causa de um fenômeno observado uma suposta vontade nos elementos da Natureza. Por exemplo, na nossa entrevista uma criança disse que a árvore dá frutos, para que a gente possa colhê-los e, se não tivesse sol, ela deixaria de produzir frutos, “pois não iria ver a gente chegando para colher os mesmos”. Ou seja, essa criança considerou que a árvore “age” em função de um plano, de uma vontade ou porque quer atender à nossa vontade. O segundo aspecto do animismo infantil refere-se à atribuição de vida aos seres inanimados. Por exemplo, no jogo Vivo / não-vivo, a resposta da criança que considerou ser vivo o que está ligado na tomada, “pois tem energia, tem luz”, ilustra este tipo de pensamento, em que qualquer objeto pode ser considerado vivo, uma vez que tenha energia elétrica ou luz. O terceiro e último aspecto do animismo infantil diz respeito ao movimento como critério para identificar a presença da vida em seres inanimados. Como podemos observar no Quadro 5, o movimento foi o argumento mais freqüente utilizado pelas crianças, para distinguir o “vivo” do “não vivo”.

Partindo do pressuposto de que o ser humano é o protótipo central para a compreensão dos seres vivos (Carey, 1985), argumentamos que, na base das interpretações animistas, há uma inferência a partir do ser humano. Ou seja, a criança infere que, como ela ou qualquer outro ser humano, a planta (ou outro elemento da Natureza) pensa, deseja ou é capaz de alguma coisa. E, isso decorre da teoria intuitiva da mente, pois através da capacidade de “ler” a mente do ser humano (a sua própria ou a dos outros), torna-se possível que a criança imagine o que “pensa” um elemento da Natureza. Acreditamos que a partir dessa leitura da mente humana, - leitura que se fundamenta em grande parte na observação de comportamentos visíveis, enquanto manifestação da mesma -, a criança consegue fazer novas inferências sobre a “mente” dos demais elementos.

Lembramos que a teoria intuitiva da mente é essencial no desenvolvimento das inteligências emocionais, na medida em que essas se caracterizam por capacidades, como a compreensão de si e do outro (,) e a empatia, e essas capacidades envolvem a “leitura” da mente, dos pensamentos e sentimentos de si ou de outrem.

A presença do animismo na fala das crianças sugere, pois, que a teoria da mente tem um papel importante na compreensão da Natureza na infância. A teoria da mente, por sua vez, é a base das inteligências emocionais, o que permite concluir que estas têm uma grande importância no desenvolvimento do saber infantil relacionado à Natureza.

Segundo Mithen (1996), o fato de atribuir características humanas a elementos da Natureza, processo também chamado de antropomorfismo, decorre da fluidez cognitiva, ou seja, da interação entre as inteligências naturalista e pessoais. Imagens que misturam traços humanos e animais permeiam a arte dos grupos do Paleolítico Superior e estão presentes em quase todas as sociedades caçadores-coletores, de modo geral. Muitas peças de arte criadas por estas sociedades são imagens em que um animal assume certos atributos humanos, refletindo um pensamento antropomórfico, ou são imagens em que humanos descendem de animais, refletindo um pensamento totêmico. Além disso, as qualidades humanas não são atribuídas apenas aos seres vivos, uma vez que os grupos caçadores-coletores não vivem apenas em uma paisagem de plantas e animais. Rochas, colinas e cavernas são de igual importância à sua sobrevivência, neste sentido, os homens atribuem-lhes significados, construindo uma paisagem simbólica socialmente organizada. A

Inteligência Naturalista, como definida atualmente, inclui a afinidade do ser humano pelos demais seres vivos, sendo esta fruto da fluidez entre os domínios naturalista e emocional.

Pode-se argumentar que as inferências animistas feitas pelas crianças são, muitas vezes, errôneas como, por exemplo, quando atribuem vontade própria às plantas. Pois, de acordo com o estado atual das ciências, as plantas efetivamente não possuem pensamentos, nem vontades. Porém, entendemos que, ao tentar fazer uma leitura da mente de um elemento da Natureza, a criança tenta descobrir a essência do mesmo, sendo que na sua “ignorância científica” revela uma sabedoria primitiva: a criança, ao ser animista, acredita que os elementos da Natureza são parecidos com ela, têm os mesmos tipos de pensamentos e vontades, ou seja, na visão da criança, a essência de todos os elementos da Natureza é a mesma. A criança, neste sentido, demonstra um pensamento sistêmico, holístico. E não é justamente essa visão que a Educação Ambiental pretende “ensinar”? Esta compreensão, de que a Terra é um todo e que todos os elementos da Natureza, os bióticos e abióticos, estão relacionados num grande e único sistema, não seria o princípio fundamental de uma Educação para a Sustentabilidade?

Não queremos defender que a criança não tem nada a aprender, mas que essa sua capacidade de admitir uma semelhança essencial entre diferentes elementos da Natureza deveria ser aproveitada na escola e, não, descartada. Por exemplo, no conhecimento dos seres vivos, a teoria da mente e as inteligências emocionais deveriam manter um papel fundamental nas abordagens pedagógicas.

Nas intervenções pedagógicas da pesquisa, ao invés de negar, com base em critérios científicos, sistematicamente as formas animistas de se relacionar com os demais seres vivos, aproveitamos essas capacidades infantis de ler os pensamentos e sentimentos dos seres vivos. Considerando esse potencial, buscamos ampliá-lo através de intervenções que objetivavam aprimorar, muitas vezes de forma lúdica, as capacidades interpessoais das crianças (aplicadas ao ser humano e a outros seres vivos), a fim de aumentar seu respeito e sua afinidade para com os demais seres vivos. As crianças envolvidas na pesquisa demonstraram-se muito receptivas a esse tipo de intervenções, sendo que passou a fazer parte do nosso cotidiano escolar, de forma mais explícita, o fato de as crianças considerarem as necessidades, os sentimentos e/ou os pensamentos de outros seres vivos.

Através das inteligências concretas e as inteligências emocionais as crianças descobrem a Mata Atlântica

Quando se considera que, no desenvolvimento humano, o conhecimento do mundo tem sua origem na experiência sensório-motora e dela se deriva, torna-se evidente que esta dificilmente levaria à formação da categoria de seres vivos. Pois, as formas como experimentamos cada uma das categorias (ser humano, animais e plantas) são essencialmente diferentes. Além disso, o conceito científico de ser vivo inclui ainda elementos pouco conhecidos no senso comum, como fungos e elementos invisíveis ao olho nu, como bactérias e protozoários. Portanto, a compreensão da categoria de seres vivos exige um maior grau de abstração, na medida em que se fundamenta em conhecimentos que não podem ser experimentados concretamente. Concluímos que o conceito de “seres vivos”, que nas ciências biológicas tradicionais se caracteriza pela objetividade, a generalização e a redução de critérios, constitui uma definição no sentido clássico. Portanto, este conceito se fundamenta no pensamento formal, sendo fruto da utilização da inteligência lógico-matemática. Ao contrário, a compreensão da realidade pelas crianças acontece mediante as inteligências concretas (naturalista, visuo-espacial e cinestésico-corporal), que se revelam mais significativas, uma vez que são marcadas pela experiência pessoal e a riqueza de detalhes observados e vivenciados.

A partir da descrição do Saber Ambiental das crianças e de seus perfis de inteligências, organizamos as intervenções pedagógicas, no intuito de permitir uma maior aproximação das crianças em relação ao bioma local predominante, a Mata Atlântica. Ao longo do ano letivo, procuramos proporcionar para todas as crianças um contato mínimo direto com o bioma que consistiu em duas excursões por série: uma nas proximidades da escola, durante o horário das aulas, e uma excursão de um dia, em que visitamos uma reserva biológica da Mata Atlântica. Objetivamos tornar a Mata Atlântica, até então um conjunto de coisas inanimadas e desinteressantes para as crianças, um mundo vivo, animado e passível de interação.

Após poucas intervenções e um contato direto com a Mata Atlântica, essa deixou de ser um mero pano de fundo na paisagem do dia-a-dia das crianças. O bioma adquiriu vida na imaginação das crianças que tinham tido a experiência de interagir com alguns de seus elementos. Algumas plantas tornaram-se novos protótipos, a partir dos quais fomos descobrindo, com as crianças, algumas características das plantas tropicais. O estudo de alguns animais típicos da Mata Atlântica também permitiu a formação de novos protótipos, ampliando a possibilidade das crianças, para além do ser humano e dos animais domésticos, de compreender as especificidades dos diferentes seres vivos.

Uma vez que os resultados sugerem que (na segunda infância) a criança nutre um interesse maior pelas coisas que possuem movimentos visíveis (o que explicaria também a preferência pelos animais e a facilidade para conhecer os mesmos, em comparação com o desconhecimento generalizado das crianças em relação às plantas), começamos a estudar alguns insetos da Mata Atlântica. Ao contrário de outros animais, é possível colecionar insetos e mantê-los na sala de aula, para observá-los. O envolvimento das crianças foi completo, sendo que após oito aulas, a maioria delas já era capaz de diferenciar diferentes categorias de insetos com um simples olhar. A partir do conhecimento dos insetos, estabelecemos relações com o ambiente biótico e abiótico, mais difíceis de serem percebidas pelas crianças. A função das plantas teve um papel significativo nesse contexto.

Estudamos as características da Mata Atlântica mediante a inteligência cinestésico-corporal, dramatizando como nos movimentamos através deste bioma nas excursões realizadas, levando em consideração: o relevo, o tipo de superfície em que pisamos, os obstáculos a serem superados, a conformação da vegetação, o clima (ar, umidade, temperatura percebidas), as ameaças (risco de escorregar, encontrar cobras ou aranhas etc.) e os diferentes sentimentos envolvidos nessa aventura.

No intuito de construir um vocabulário relacionado à Mata Atlântica no contexto da pesquisa, aplicamos intervenções pedagógicas, baseadas no uso das inteligências concretas, tendo como resultado o envolvimento de 100% das crianças com o estudo das plantas da mata. As crianças estabeleceram uma relação positiva com o tema, não de forma espontânea, como em relação ao estudo dos animais, mas em consequência de um trabalho sistemático que envolvia o uso da Inteligência Naturalista em interação com as demais inteligências concretas, através de: manipulação tátil (sentir com o tato e agir sobre o objeto, sentir com a pele de diversas partes do corpo a textura de plantas); o olfato, a audição, o paladar; brincadeiras que envolviam a classificação de plantas em grupos (num primeiro momento, de acordo com os critérios observados pelas próprias crianças); representações plásticas das plantas, envolvendo diferentes técnicas; representações dramáticas sobre as plantas; brincadeiras com nomes populares, científicos e imaginários sobre as plantas, explorando a sonoridade das palavras, entre outras atividades realizadas ao longo da pesquisa.

Sabendo da distinção rígida provocada pelas categorias ontológicas, que se estabelecem no interior do pensamento humano, ao interpretar o mundo, procuramos intervir no sentido de

reunir essas categorias numa visão sistêmica. Para tal, as crianças nos ofereceram ricas possibilidades baseadas no seu pensamento intuitivo.

O pensamento animista auxiliou na construção de um conhecimento mais amplo e profundo sobre o comportamento animal e a vida selvagem em comparação com a vida artificial dos animais domésticos. A compreensão intuitiva da Natureza como uma totalidade também foi considerada para a elaboração de uma visão sistêmica da realidade. Assim, algumas crianças novas nos surpreenderam com reflexões profundas e a percepção da Natureza, como um todo integrado e, de alguma forma, intocável. Consideramos que essa visão se fundamenta em uma imagem (aspecto visuo-espacial), quando a criança afirma que a Natureza é bonita; e/ou numa inferência a partir do próprio corpo da criança (aspecto cinestésico-corporal), quando diz que não pode ser destruída. Através de intervenções baseadas em diferentes linguagens artísticas, que envolvem o uso das inteligências concretas, as crianças representaram a Natureza como um todo harmonioso que perde a sua beleza e/ou sua integridade, se for fragmentada.

Portanto, procuramos valorizar a visão de totalidade da Natureza, em que essa forma um todo intocável (belo em termos visuais) e integrado (integral em termos físicos) e a capacidade das crianças de apreender a essência de outros seres vivos e não vivos, através da sua capacidade de “ler a mente” dos outros (animismo). Investimos nas capacidades visuo-espaciais, cinestésico-corporais e emocionais das crianças, para ampliar a sua compreensão das relações entre os elementos da Natureza.

Introduzimos no currículo escolar o estudo de povos que vivem (ou viviam) na Mata Atlântica e o estudo das matérias primas que a mata oferece para a nossa cultura, a fim de ampliar a compreensão das crianças em relação às intervenções humanas na Mata Atlântica. Assim, procuramos provocar uma ressignificação das categorias ontológicas “coisas naturais” versus “artefatos”, mostrando que o ambiente é feito do produto da interação entre essas categorias. O conceito da “Teia da Vida” serviu também de base para a construção de uma visão sistêmica e ecológica em relação à realidade local e ao mundo, num sentido mais amplo. Elaborada de diferentes materiais e vivenciada pelo uso de diferentes linguagens, a “Teia da Vida” passou a fazer parte do cotidiano escolar. Assim, inserimos as crianças no mundo das coisas naturais e fabricadas, desafiando a sua capacidade de se perceber enquanto ser que faz parte da e, ao mesmo tempo, transforma a Natureza que, por sua vez, é feita de coisas animadas e inanimadas, coisas naturais, seres vivos (incluindo todas as categorias de seres vivos) e coisas artificiais.

Considerações finais

Na nossa pesquisa evidenciou-se que as crianças tendem a possuir uma quantidade considerável de conhecimentos naturalísticos específicos, frutos da experiência e da percepção sensorial, em relação a alguns elementos da Natureza. Os resultados sugerem, outrossim, que a criança tem uma curiosidade natural para conhecer seres vivos, cujo movimento pode ser observado como, por exemplo, a grande maioria dos animais. Ao contrário, o interesse pelas coisas inanimadas como, por exemplo, as plantas, parece não se estabelecer espontaneamente nas crianças.

A Mata Atlântica, bioma predominante na região da pesquisa, apesar de suas características visuais marcantes, não existia no pensamento das crianças no início da pesquisa. Sem contato direto com a Mata Atlântica, as crianças, que conhecem o mundo principalmente através das inteligências concretas, desconheciam a Mata Atlântica e não tinham estabelecido qualquer relação significativa com esse bioma.

Os resultados sugerem que um Saber Ambiental relacionado à Mata Atlântica(,) deve estar sustentado por conhecimentos concretos, naturalísticos, a partir dos quais, modelos mais abstratos e gerais podem ser construídos. As neurociências mostram que o sujeito tende a estabelecer uma ligação afetiva com o objeto, em decorrência de uma interação que envolve ação, ou simulação de uma ação, sobre o objeto a conhecer. Associado ao conhecimento concreto, vivenciado, há um valor afetivo, que não encontramos no conhecimento abstrato. Fica, pois, evidente a importância das inteligências cinestésico-corporal (ação do corpo), visuo-espacial (imaginação da ação possível sobre o corpo) e naturalista (percepção e conhecimento das características do elemento) no conhecimento da Natureza.

Os conceitos científicos, diante das ricas explorações infantis, parecem uma pálida redução pouco atrativa para as crianças. Os conceitos científicos, sem dúvida são importantes - e cabe à escola desenvolver o pensamento científico da criança -, mas, diante de uma proposta educacional que pretende estimular o amor à Natureza, as características do pensamento infantil ganham importância, justamente nos seus aspectos não-científicos.

Os resultados sugerem, outrossim, que ao mesmo tempo em que faltam à criança certos conhecimentos científicos para compreender a Natureza enquanto ecossistema, ela possui outros mecanismos cognitivos, que lhe permitem possuir uma visão sistêmica do mundo. Assim, as várias dimensões da Inteligência Naturalista (tais como as categorias ontológicas, o conhecimento de protótipos, as inferências a partir de protótipos, o animismo, entre outros) analisadas nessa pesquisa, orientaram as nossas intervenções pedagógicas, oferecendo um novo referencial para a nossa prática. Procuramos manter e ampliar a visão sistêmica das crianças, partindo das suas formas de pensar, e introduzimos, em paralelo, os conhecimentos científicos, respeitando os níveis de interesse das mesmas. Muitas vezes, explicitamos as diferenças entre esses tipos de conhecimentos para as crianças, no intuito de garantir a validade dos conhecimentos intuitivos. Como resultado, observamos um envolvimento afetivo das crianças com a descoberta da Mata Atlântica, o estabelecimento de um vocabulário específico e a ampliação significativa do seu Saber Ambiental, relacionados ao bioma.

Observamos que as inteligências lingüísticas e lógico-matemáticas, tradicionalmente predominantes na escola, não representam as capacidades mais acessíveis para as crianças, nem as mais eficientes na construção de um Saber Ambiental significativo. Evidencia-se que é preciso repensar, com urgência, as metodologias aplicadas na Educação Ambiental, quando consideramos que na escola predomina a transmissão verbal (oral ou escrita) dos conhecimentos e que a ecologia é um tema abordado de forma muito teórica, normalmente, a partir do Ensino Fundamental II. A importância da inteligência cinestésico-corporal e do contato direto com a Natureza na construção de um Saber Ambiental também é motivo de reflexão. Nesse contexto, preocupa-nos a exigência crescente da escola e da sociedade, de modo geral, em manter as crianças, cada vez mais novas, sentadas a uma mesa, para aprender a ler e escrever desde uma idade precoce.

Argumentamos que o desenvolvimento da Inteligência Naturalista está estritamente relacionado às inteligências visuo-espacial, cinestésico-corporal e emocionais. O conhecimento da Natureza, construído mediante o uso das inteligências concretas e emocionais, é pressuposto para a elaboração de um Saber Ambiental mais profundo, na medida em que o primeiro proporciona o significado real ao segundo e garante que o sujeito tenha estabelecido uma relação afetiva com o objeto de estudo. A escola deve, pois, promover o contato direto das crianças com o ambiente natural local e trabalhar na construção dos conceitos ecológicos, a partir da experiência concreta. Ao mesmo tempo, em que promove uma reorganização das categorias ontológicas, a escola deve valorizar os conhecimentos intuitivos e a visão de conjunto e de harmonia que a criança traz em relação à Natureza. Através do uso das inteligências naturalista, visuo-espacial, cinestésico-corporal e das inteligências emocionais, o conhecimento ecológico, muitas vezes complexo e abstrato, pode

ser vivenciado na infância, adquirindo um significado pessoal, levando gradativamente à construção de uma Saber Ambiental, que permite a compreensão genuína e profunda dos fenômenos da Natureza.

Referências

ARMSTRONG, Thomas, (1994). *Multiple Intelligences in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

ATRAN, Scott; MEDIN, Douglas; ROSS, Norbert, (2002). *Evolution and devolution of knowledge: A tale of two biologies*. London: British Academy Meeting on “Conceptual Knowledge”.

BELL-BASCA, B.; GROTZER, T. A.; DONIS, K., & SHAW, S, (2000). Using domino and relational causality to analyze ecosystems: Realizing what goes around comes around. Paper presented at the *National Association of Research in Science Teaching*, New Orleans, LA.

BRASIL/MEC/SEF, (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs - Apresentação dos Temas Transversais*. Ensino Fundamental 1ª à 4ª séries. Brasília: MEC/SEF.

BRIGHT, C., MATTOON, A. Mata Atlântica: bioma ameaçado. *A recuperação de um hotspot*. In *World Watch*, trabalhando por um futuro sustentável. Vol. 14, nº 6, pgs. 8-16. UMA/UNESCO.

CALDAS, Fernando, (2004). *O imaginário como substrato para a construção de uma pedagogia ambiental eficiente*. Dissertação de mestrado. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz.

CAMPBELL, Linda; CAMPBELL, Bruce; DICKINSON, Dee, (1990). 2. ed. *Teaching and Learning through Multiple Intelligences*. Allyn & Bacon.

COLEY, J. D., MEDIN, Douglas, L. ATRAN, Scott (1997). *Does rank have its privilege? Inductive inferences within folkbiological taxonomies*. Available online at www.sciencedirect.com

CAREY, Susan, (1985). *Conceptual change in childhood*. The Massachusetts Institute of Technology. An MIT Press Classic.

COLL, César; TEBEROSKY, Ana, (2000). *Aprendendo Ciências: Conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1ª à 4ª série*. São Paulo: Ática.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL, (1988).

CRESPO, Samyra (2003). Uma visão sobre a evolução da consciência ambiental no Brasil nos anos 1990. In TRIGUEIRO, A. (org.). *Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Rio de Janeiro: Sextante.

DEAN, Warren, (2002). *A ferro e fogo*. A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Companhia das Letras.

DECLAN, Kelly; TANGNEY, Brenton, (2006). Adapting to intelligence profile in an adaptive educational system. *Interacting with computers* 18, 385-409. Available online at <http://www.sciencedirect.com>

DELORS, Jaques (org.), (1999). *Educação, um tesouro a descobrir*: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: UNESCO, MEC, Cortez Editora.

DOBBIN, Carlos Alberto. *A noção do egocentrismo em Piaget (1896 – 1980)*. Compilação em http://hps.infolink.com.br/peco/piag_02.htm

DRIVER, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11(5): 481-490.

FODOR, Jerry, A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge MA: Mit Press.

GALINDO-LEAL, Carlos; CÂMARA, Ibsen de Gusmão, (2003). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity, Status, Threats, and Outlook*. Washington: Island Press.

GARBARINI, Francesca; ADENZATO, Mauro, (2004). At the root of embodied cognition: Cognitive science meets neurophysiology. Article in Press. *Brain and Cognition*. Available online at www.sciencedirect.com

GARDNER, Howard (1983/1993) *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*, New York: Basic Books.

- (1991) *The Unschooled Mind: How children think and how schools should teach*. New York: Basic Books.

- (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. New York: Basic.

- (1999) *Intelligence Reframed. Multiple intelligences for the 21st century*, New York: Basic Books

- (2004) *Changing Minds. The Art and Science of Changing our own and other People's Mind*. USA: Harvard Business School Press

GARDNER, Howard; KORNHABER, Mindy L.; WAKE, Warren K, (1998). *Inteligência: Múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Artmed.

GEIMER, Mandy; GETZ, Jennifer; POCHERT, Terry; PULLAM, Karen, (2000). Improving student achievement in language arts through implementation of multiple intelligences strategies. Chicago: Saint Xavier University. (ERIC Document Production Service N° ED444185)

GENS, Patricia; PROVANCE, Jane; VANDUYNE, Katleen; ZIMMERMANN, Kimberlee, (1998). The effects of integrating a multiple intelligence based language arts curriculum on reading comprehension of first and second grade students. Chicago: Saint Xavier University. (ERIC Document Production Service N° ED420840)

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Censo demográfico (2000). Cidades. Bahia, Ilhéus, resultados da amostra, 2001.

JIE-QI CHEN, (2006). How MI Theory fits into traditional and modern China. Paper presented at AERA. San Francisco.
Available online at www.howardgardner.com/Papers/papers.html

KARMILOFF-SMITH, Annette, (1999). *Beyond Modularity*. A developmental perspective on cognition science. MIT press.

KUZNIEWSKI, Frank; SANDERS, Mike; SMITH, Gail Sue; SWANSON, Sharon; URICH, Carol, (1998). Using Multiple Intelligences to Increase Reading Comprehension in English and Math. (Rep. N° CS-013-228). Chicago, Saint Xavier University. (ERIC Document Reproduction Service N° ED 420839)

LAGE, Flávia F, (2004). Educação ambiental: a microbiota como instrumento de conscientização para a conservação dos recursos naturais da Mata Atlântica. Dissertação de mestrado. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz.

LEFF, Enrique, (2002). *Saber ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes/PNUMA.

McMAHON, Susan D.; ROSE, Dale S.; PARKS, Michaela, (2004). Multiple Intelligences and Reading Achievement: an Examination of the Teele Inventory of Multiple Intelligences. *The Journal of Experimental Education*, 73 (1), 41-52.

MITHEN, Steven, (1996). *The Prehistory of the Mind. A Search for the Origins of Art, Religion and Science*. London: Thames and Hudson Ltd.

MOREIRA, Marco Antonio (2002) A Teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(1), pp. 1-17.

MORTIMER, E.F. (1995) Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3): 265-287.

NIEDDERER, H., GOLDBERG, F. & DUIT, R. (1991). Towards Learning Process Studies: A review of the Workshop on Research in Physics Learning, in R. Duit, F. Goldberg and H. Niedderer (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel: IPN, p. 10-28.

ÖZDEMİR, Pinar; GÜNEYSU, Sibel; TEKKAYA, Ceren, (2006). Enhancing learning through multiple intelligences. Educational Research in *Journal of Biological Education*. JBE, Volume 40 Number 2, 74-78.

PIAGET, Jean, (1929). *The Child's Conception of the World*. London: Routledge and Kegan Paul.

Project Spectrum – Project Zero: Harvard Graduate School of Education
<http://www.pz.harvard.edu/Research/ResearchAssess.htm>

STIR, John. (2006) Restructuring teacher education for sustainability: student involvement through a “strengths model”. *Journal of Cleaner Production* 14 , 830-836.
www.sciencedirect.com

SUSSMAN, Art, (2000). *Guia para o Planeta Terra: para terráqueos de 12 a 120 anos*. São Paulo: Cultrix. Trad. Euclides L. Calloni e Cleusa M. Wosgrau.

THOMAS, Keith, (1996). *O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)*. São Paulo: Cia. das Letras. Trad. João Roberto Martins Filho.

WIERSMA, William, (2000). *Research methods in education*. An introduction. 7. ed. USA: Allyn and Bacon.

WOLFF, Phillip; MEDIN, Douglas. L., PANKRATZ, Connie, (1999). Evolution and devolution of folkbiological knowledge. *Cognition* 73, 177-204.

WWI – WORLDWATCH INSTITUTE (2003). *Estado do Mundo*. Edição especial de 20º aniversário. A “impossível” revolução ambiental está acontecendo.

Recebido em: 21.11.07

Aceito em: 21.12.09