

## OS SERES VIVOS NUMA ABORDAGEM RELACIONAL

**Argiró N. K. Colombi**  
**Edmundo C. de Moraes**

Laboratório de Pesquisa para um Conhecimento Integrado  
Departamento de Ecologia e Zoologia  
Centro de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Santa Catarina  
laborpeci@ccb.ufsc.br

### Resumo

A maior parte dos conteúdos escolares do Ensino de Ciências tem sido elaborada a partir de uma compreensão de mundo de forma fragmentada. Por outro lado, o Ensino de Ciências constitui-se em um dos agentes reprodutores de numa visão de mundo fragmentada. Isto tem impedido a devida percepção e compreensão daquilo que emerge das relações entre os seres vivos e não vivos. A partir da idéia recursiva entre visão de mundo e Ensino de Ciências, propõe-se neste trabalho um tratamento diferenciado dos seres vivos utilizando a Abordagem Relacional como uma estratégia pedagógica que permite trabalhar os seres vivos mediante as suas relações. Esta proposta tem como objetivo principal contribuir para ações pedagógica no Ensino de Ciências visando a construção de visões de mundo integradas.

Palavras-chave: Visão de Mundo; Abordagem Relacional; Seres Vivos.

### Introdução

A compreensão de mundo pode ser considerada algo subjetivo ao se considerar que há um “....*intercâmbio altamente pessoal entre um determinado organismo e seu ambiente*” (Dubos, 1974, p.99). Esta relação única entre um organismo e seu ambiente, entretanto, é construída socialmente de modo que se pode identificar uma visão de mundo hegemônica em uma época, ou em uma cultura ou em um segmento social.

Para Norton, visão de mundo significa uma “...*constelação de crenças, valores e conceitos que dão forma e significado ao mundo que uma pessoa vivencia e age.*” (NORTON,apud DISINGER &TOMSEN, 1995). A partir deste entendimento é possível utilizar visão de mundo como uma valiosa ferramenta para compreender o passado, segundo nossa visão de mundo, e o presente, mediante visões de mundo hegemônicas que contribuíram na formação do desenvolvimento do pensamento humano. Assim, visão de mundo pode também constituir um instrumento pedagógico para se discutir, por exemplo, no Ensino de Ciências, a construção e aperfeiçoamento de conceitos que estruturados num corpo teórico modificaram a forma de compreender o mundo.

O conceito de fósseis ilustra essa possibilidade. Descobertos há 2500 anos, os fósseis já foram pensados como algo que se originava das rochas, “*como os cristais e os minérios metálicos, (...) um acidente da natureza*” (MAYR, 1998, p.359) e, também, como sobras do dilúvio da arca de Noé. À medida que as pesquisas geológicas foram avançando, o conceito de fósseis foi sendo entendido como vestígios de seres vivos numa perspectiva evolucionista. Deste modo, as crenças pertencentes à visão de mundo teológica começam a

ser questionadas, interferindo nos alicerces que fundamentaram os dogmas cristãos: os escritos da Bíblia.

Numa outra perspectiva, pode-se compreender que os problemas contemporâneos são conseqüências de visões de mundo e assim surge a necessidade de se investigar propostas que utilizem uma lógica de raciocínio distinta da visão de mundo que causou estes problemas. Caso contrário, formar-se-á um círculo vicioso entre problema e solução, instalando-se um sentimento de impotência frente à tomada de decisão, justificada por discursos oriundos do determinismo neurogenético e do determinismo social (ROSE, 1997).

Os conhecimentos produzidos a partir de pressupostos analíticos conduzem a uma compreensão do mundo de forma fragmentada, dissociativa e simplificante. A análise considera somente o funcionamento das partes isoladas o que impossibilita a compreensão do processo. Entretanto, não existe no mundo: “*fenômenos simples; o fenômeno é um tecido de relações. Não há natureza simples, substância simples; a substância é uma contextura de atributos. Não há idéia simples, porque uma idéia simples, como muito bem viu Dupreel, deve estar inserida, para ser compreendida, num sistema complexo de pensamentos e experiências*” (BACHELARD, 1986, p. 105).

Assim, esse procedimento, fundamentado em visões de mundo fragmentadas, impede a devida percepção e o entendimento das relações existentes entre os elementos que compõem o mundo.

Uma outra conseqüência das visões de mundo fragmentada é a causalidade que concebe o mundo “*dotado de uma estrutura, de uma ordem e que esta estrutura incorpora leis de causa-efeito*” (LE MOIGNE, 1990, p.48). Entretanto, os problemas do mundo são relacionais e pensar na relação causa-efeito é entendê-los de forma determinista. O êxito reprodutivo, por exemplo, não comporta este tipo de pensamento, pois vários fatores podem interferir na sua causa como os recursos alimentares, a resistência a doenças, o possível enfrentamento de seus predadores e outros. Porém, como reconhecer o fator determinante do êxito reprodutivo?. Segundo Mayr (1998, p.78) “*isso depende de constelações circunstantes altamente variáveis, as quais são únicas e imprevisíveis. Temos assim, dois sistemas altamente variáveis (indivíduos únicos e constelações circunstanciais únicas) interagindo. É o acaso que determina, em larga medida, a forma como eles se entrelaçam*”.

Explicar qualquer evento de ordem social, físico-química ou biológica pela relação causa-efeito e de forma fragmentada é limitar a possibilidade de lidar com a dimensão relacional (MORAES, 2001) dos elementos do universo, isto é, a capacidade que o ser, vivo ou inanimado, tem em manifestar “*...a sua potencialidade para agir e receber ações, ou seja, as relações que ele potencialmente pode participar*” (MORAES, 2001, p.07).

A Educação Escolar exerce um papel fundamental na relação recursiva entre visão de mundo e sociedade, isto é, a ação educativa pode reproduzir e construir crenças, valores e conceitos que influenciarão nas formações das organizações humanas, mas também é modificada em função da dinâmica destas organizações. Assim, a Educação Escolar, de um modo geral, e o Ensino de Ciências, de um modo particular, têm sido concebidos a partir de visões de mundo fragmentadas e reproduzem esse modo de se compreender o mundo. Diante dessa perspectiva, a educação institucionalizada pode ser entendida tanto como um agente de transformações, capaz de produzir mudanças de visões de mundo que resultem em novas formas de organização humana, mas também como um objeto de transformação, diante da necessidade de se “*buscar alternativas educacionais fundamentadas em novos princípios*”

(Moraes, 2001, p.06) capazes de produzir aquelas mudanças de visões de mundo. Sendo assim, a educação pode ser pensada como um processo dinâmico “*que transforme e seja transformado ao mesmo tempo*” (MORAES, 2001, p.6).

Neste trabalho discute-se uma proposta para o tratamento dos seres vivos no Ensino de Ciências utilizando-se a Abordagem Relacional como uma estratégia pedagógica para a construção de visões de mundo integradas.

### **Abordagem Relacional**

A Abordagem Relacional constitui uma estratégia pedagógica fundamentada no estudo das relações visando a construção de visões de mundo integradas que permitam a compreensão do mundo considerando-se a complexa interconexão entre os seus componentes físico-químicos, biológicos e humanos.

Adota-se como referencial teórico para a Abordagem Relacional o conceito de Dimensão Relacional (MORAES, 2001, p.7): “*Nada está isolado. Tudo o que existe, vivo ou inanimado, está constantemente agindo sobre outras coisas e está recebendo ações de outras coisas. Essa capacidade para se relacionar mediante ações exercidas e recebidas confere a todos os seres, vivos ou inanimados, uma propriedade que pode ser entendida como sendo sua Dimensão Relacional*”. Cada ser possui sua Dimensão Relacional, por isso, “*podemos admitir a possibilidade de identificá-lo pela sua dimensão relacional*” (MORAES, 2001, p.7).

A dimensão relacional pode ser modificada em função das interações realizadas. Desse modo, “*ao interagir, ou seja, ao agir e/ou receber ações, uma coisa pode adquirir a capacidade para participar de novas interações que anteriormente não lhe eram possíveis, modificando sua dimensão relacional. Por exemplo, uma pedra ao receber a ação das radiações do Sol torna-se aquecida e passa ter a capacidade de transmitir esse calor*” (MORAES, 2001, p.7).

Toda vez que um ser participa de uma interação acaba agregando elementos que transformarão sua dimensão relacional, ou seja, sua capacidade relacional. As mudanças da dimensão relacional dos seres fazem com que o “*mundo em que vivemos esteja em contínua transformação: interações ocorrem e tornam possíveis novas interações*” (MORAES, 2001, p.08). Por isso, continuar apostando em práticas pedagógicas que incentivam um ensino dentro dos moldes estabelecidos por visões de mundo fragmentadas é o mesmo que mutilar a dimensão relacional humana e, ao mesmo tempo, reforçar o pensamento determinista.

O determinismo contraria a idéia de um mundo em constante transformação. Assim, a educação institucionalizada solidária com a proposta de apresentar estratégias pedagógicas relacionais pode resultar numa transformação da dimensão relacional humana. Essa possibilidade poderá ser trabalhada considerando que “*a dimensão relacional dos seres humanos é ao mesmo tempo sujeito e objeto de mudanças*” (MORAES, 2001, p.13).

Os seres humanos contam com um elemento agregado à sua dimensão relacional que os torna únicos na condição de humano: a consciência. Por isso, além das interações físico-químicas e biológicas, os seres humanos vivenciam outros tipos de relações que formam os níveis de organização social. Estes níveis foram se desenvolvendo graças à possibilidade de

poder incorporar novos elementos à sua dimensão relacional e, assim, modificá-la. Compreender a evolução das organizações sociais a partir do conceito de dimensão relacional é, também, agregar a perspectiva histórica.

A consciência, elemento inerente à dimensão relacional humana, permite que as ações humanas sejam passíveis de reflexão seguidas de modificação. Esta postura torna os seres humanos capazes de refletir sobre as ações efetuadas e sofridas entre si e sobre os demais seres. É esta capacidade dos seres humanos para compreender essas interações que os torna de certo modo responsável pelas suas ações, pois, implicam em ações conscientes, ou seja, em ações decididas segundo a sua visão de mundo.

### **Abordagem Relacional nas Práticas Pedagógicas do Ensino de Ciências**

O conteúdo escolar do ensino de ciências está vinculado às teorias científicas que pressupõem um entendimento de mundo fragmentado, ou seja, prioriza-se o estudo de um certo domínio de mundo mediante a análise detalhada de seus componentes. Esta prática resulta numa aprendizagem simplificada dos fenômenos impossibilitando o aluno compreender aquilo que emerge das interações das partes dos componentes de um sistema.

Um dos problemas do Ensino de Ciências que contempla essa perspectiva é que seus conteúdos caracterizam um certo dogmatismo do conhecimento científico por fomentar a idéia de que as produções científicas são realizadas mediante um único método capaz de conceder um valor de verdade a elas. Esta concepção empirista ingênua reforça a noção de observação neutra, ou seja, a observação livre de interferências subjetivas. Segundo Popper, as observações são dirigidas por pressupostos teóricos e *“por isto que as observações são sempre seletivas e pressupõem alguma coisa como um princípio de seleção”* (POPPER, 1972, p.314).

Assim, as teorias científicas são apresentadas como algo pronto, acabado e inquestionável, privando o aluno da compreensão de que *“a teoria é basicamente um modo de olhar para o mundo, e não uma forma de conhecimento como ele é”* (BOHM, 1992, p.22). O cientista, por sua vez, é idealizado como uma figura iluminada, isenta de crenças, paixões ou interesses pessoais.

A abordagem relacional concede ao professor possibilidades de elaborar práticas pedagógicas sem se preocupar, pelo menos num primeiro momento, com as exigências de um trabalho interdisciplinar, multidisciplinar ou transdisciplinar. Em sua maioria, esses trabalhos implicam em desistências devido às dificuldades que permeiam as instituições escolares do ensino fundamental e médio, como por exemplo, a excessiva carga horária em que o professor é submetido, exaurindo, assim, seu tempo hábil para trabalhar tais propostas. Isto significa que o professor poderá trabalhar as práticas pedagógicas relacionais inicialmente direcionadas à sua disciplina.

É fundamental para o professor de ciências que queira trabalhar os conteúdos numa abordagem relacional a clareza da relação dos seguintes conceitos organizadores desta abordagem: dimensão relacional, organização e complexidade. Mediante este entendimento o professor poderá organizar seu trabalho, a partir das ações pedagógicas relacionais – APRs, selecionando os temas que julgar relevantes ou conceitos chaves que direcionam a sua disciplina.

Moraes (2001) apresenta uma proposta para uma ação pedagógica relacional – APR - que objetiva a percepção do aluno das relações diretas e indiretas de um determinado assunto, para, em seguida, estudá-las pressupondo a dimensão relacional dos seres envolvidos. A APR pode ser viabilizada pela elaboração dos “*esquemas relacionais que representam graficamente as relações diretas e indiretas nas quais o tema está envolvido*” (MORAES, 2001, p 15). Para a elaboração dos esquemas relacionais Moraes sugere uma possibilidade de procedimento que poderá ser realizada numa ação conjunta entre o professor da disciplina e os seus alunos:

1-Escolha do tema: o critério utilizado para a escolha do tema poderá ser um item do conteúdo programático, um conceito organizador da disciplina ou um problema proposto pelos alunos durante a discussão de um assunto relacionado ao conteúdo programático. Para Moraes (2001, p.15), o importante é que o tema “*tenha significado para os participantes da atividade de modo a despertar o interesse pela discussão*”. Caso o professor indique um item que faz parte do conteúdo programático e inicialmente pareça desinteressante ao aluno é provável que a partir das primeiras relações percebidas estabeleça-se o clima de discussão.

2-Promover um debate prévio para que os alunos percebam as suas diferentes representações em torno do tema proposto: esta ação servirá de instrumento para o aluno avaliar o processo de mudança conceptual entre este momento prévio e após a elaboração do esquema relacional e, mediante esta avaliação, o “*entendimento das possíveis dificuldades na percepção e compreensão da dimensão relacional dos elementos envolvidos*” (MORAES,2001,p.15).

3-Construção dos esquemas relacionais: uma sugestão para este procedimento é a formação de pequenos grupos, se possível. Para cada grupo poderá ser entregue uma folha de cartolina ou algo semelhante. Os alunos deverão conectar palavras relacionadas ao tema por setas. Este esquema permite a elaboração de distintos níveis relacionais, isto é, “*num primeiro nível, representam-se as relações diretas a partir do tema inicial (central). Níveis subsequentes poderão ser representados a partir das relações envolvendo os temas inicialmente relacionados ao tema central e novos temas e assim sucessivamente*”. (MORAES, 2001, p.15).

4-Depois a construção dos esquemas, o professor poderá optar pela forma de se trabalhar com os alunos o material produzido. Uma das opções seria a apresentação de cada esquema para que toda turma pudesse ter contato com as distintas relações percebidas. Depois o momento das discussões, o professor poderá organizar seus conteúdos a partir das dificuldades apresentadas ou do interesse dos alunos para trabalhar as relações percebidas.

Os esquemas relacionais são apenas uma possibilidade de estudar as relações. O interessante é observar que a ação pedagógica relacional utilizada contribui para “*a construção do conhecimento integrado que leve em consideração a complexa rede de conexões dos componentes físico-químicos, biológicos e humanos*” (MORAES, 2001, p.14).

Os seres vivos são um exemplo dos vários temas pertencentes aos conteúdos programáticos do Ensino de Ciências que é tratado de forma fragmentada nas suas práticas pedagógicas. Este artigo sugere que a abordagem relacional pode possibilitar um tratamento diferenciado aos seres vivos, uma vez que esta estratégia está pautada no estudo das relações para a construção de uma visão de mundo integrada. Pressupondo a interdependência dos

distintos seres que compõem a biosfera, qualquer conhecimento sobre estes seres poderá ser tratado mediante a abordagem relacional.

### **O Ser Vivo Numa Abordagem Relacional**

O reducionismo ontológico (AYALA, 1983) nas explicações dos fenômenos do mundo vivo no Ensino de Ciências fomenta uma relação recursiva entre ensino de ciências e visão de mundo fragmentada. Este entendimento sobre os seres vivos dá a impressão que a vida manifesta-se somente numa dimensão físico-química. No entanto, os seres vivos agregam o elemento vida que propicia formas de organizações compreendidas numa dimensão biológica e, por isso, os torna distintos dos outros seres, organizados somente numa dimensão físico-química. Isso não significa que os processos biológicos prescindam das explicações físico-químicas: *“O equipamento explanatório da Química e da Física, embora não seja suficiente, é necessário para a explicação dos fenômenos biológicos. Isso implica uma rejeição da molecularização da biologia, mas não do papel fundamental da biologia molecular na explicação biológica”* (El HANI, 2002, p.23).

Independentemente do conceito de vida assumido por uma comunidade científica, há um consenso de que os estudos do mundo vivo devem ser elaborados a partir do problema que direciona as pesquisas biológicas, isto é, o entendimento da organização do mundo vivo: *“Hoje é inteiramente claro [...] que a organização dos sistemas vivos é o problema e não o ponto de partida axiomático, da pesquisa biológica. As relações organizacionais existem, mas elas não estão além do domínio e da compreensão científicas. Por outro lado, suas leis não são redutíveis às leis que governam o comportamento das moléculas em níveis inferiores de complexidade”* (NEEDHAM, in El HANI, p.5, 2202).

Para a maioria dos biólogos, a organização do ser vivo é compreendida mediante a formação de níveis hierárquicos. Esta hierarquia considera *“que os elementos de um nível compõem-se em novas entidades no próximo nível superior”* (MAYR, 1998, p.84). Por exemplo, o nível celular é considerado um nível inferior em relação ao nível de um sistema funcional que, por sua vez, será considerado inferior em relação ao nível populacional. Sendo assim, cada nível hierárquico considerado num sistema vivo apresentará *“diferentes problemas, diferentes questões a serem colocadas, e diferentes teorias a serem formuladas”* (Mayr, 1998,p.85).

Esses níveis hierárquicos auxiliam o biólogo a direcionar com especificidade seu campo de atuação, ou seja, *“...decidir sobre o estudo de qual nível terá condições de trazer maior contribuição para o pleno entendimento do sistema, nas presentes circunstâncias.”* (MAYR, 1998, p.85). Mas será que numa perspectiva pedagógica o estudo dos níveis hierárquicos contempla a formação de uma compreensão integrada entre os vários níveis organizacionais? Segundo El Hani(2002, p.27) *“O conceito de níveis de organização tem sido empregado na biologia de modo insuficiente, como uma ferramenta pedagógica cujas conseqüências para a formação e a prática científica dos biólogos não são bem exploradas”*.

Assim, ao transpor este saber de referência para o Ensino de Ciências de quinta a oitava séries, deve-se questionar como trabalhar os diferentes níveis organizacionais a fim de possibilitar condições de um conhecimento integrado do ser vivo, ou seja, um conhecimento que permita o entendimento de sua capacidade relacional. É possível que a abordagem relacional, compreendida como uma estratégia pedagógica, possa contribuir para a

elaboração de práticas pedagógicas relacionais que orientem o estudo dos seres vivos nessa direção.

Segundo os pressupostos teóricos da abordagem relacional, compreende-se as relações vivenciadas pelos seres a partir de suas dimensões relacionais, ou seja, a partir de sua “*capacidade para se relacionar mediante ações exercidas e recebidas*” (MORAES, 2001,p.5). Deverá, portanto, a organização do ser vivo ser estudada mediante seus níveis relacionais, sem pressupor uma hierarquia entre estes níveis. De outro modo, pensar os níveis de organização de forma hierárquica significa contemplar a idéia de uma hierarquia constitutiva: “*em tal hierarquia, os membros de um nível inferior, digamos os tecidos, são combinados em novas unidades (órgãos), que possuem funções unitárias e propriedades emergentes*”(MAYR, 1998, p.85).

Tanto o pensamento hierárquico como a abordagem relacional são estratégias para entender a complexidade do ser vivo a partir de sua organização. Entretanto, ambas propostas compreendem a complexidade do ser vivo em perspectivas diferentes.

Na concepção da abordagem relacional o termo ‘complexidade’ está vinculado à noção de dependência, ou seja, quanto mais dependentes forem os elementos de um determinado sistema maior será sua complexidade. Deste modo, as propriedades emergentes serão percebidas a partir das relações dos elementos, sem a necessidade de explicá-las mediante seus níveis hierárquicos. Neste caso, a diferença entre os níveis organizacionais será entre as relações mais diretas e menos diretas ocorridas no referencial estudado.

A proposta pedagógica de trabalhar os níveis relacionais para o entendimento da organização do ser vivo não contraria, de modo algum, os conhecimentos elaborados no âmbito científico mas, poderá contribuir para que o aluno compreenda melhor a interdependência dos elementos que formam um determinado nível, seja ele no nível micro ou macro. Desta forma, o alcance da capacidade relacional do referencial estabelecido dependerá do objetivo da prática pedagógica idealizado pelo professor, porém, sem a preocupação do que ocorre no primeiro ou no nível posterior, segundo o pensamento hierárquico. Por exemplo, se o referencial for a produção de energia celular, as relações estudadas poderão ser percebidas desde as células sanguíneas até o problema da desnutrição. As relações priorizadas para este estudo dependerão da proposta construída pelo professor para esta prática.

Para o estudo das emergências será necessário o conhecimento dos componentes das partes envolvidas na medida em que for preciso entender a sua contribuição na mudança da dimensão relacional do ser vivo. Uma planta, por exemplo, realiza o processo da fotossíntese ao agregar a energia do sol (entre outros fatores) à sua dimensão relacional. Entretanto, isso foi possível devido a certos componentes da planta que lhe permitem esta capacidade de absorção da energia solar. Neste enfoque, a abordagem relacional reconhece a importância dos componentes de um sistema numa relação, porém, não como a única forma de conhecimento, mas como um fator relevante para entender a capacidade relacional de um ser vivo.

A partir dos níveis relacionais estudados, o aluno terá condições de perceber as interações entre a dimensão biológica e as dimensões físico-química e social e, por conseguinte, questionar com mais precisão os problemas contemporâneos e teorias que respaldam os conhecimentos obtidos, possibilitando o entendimento da interdependência

entre os elementos do Planeta. Se, por exemplo, o professor trabalhar com problemas que envolvem os seres vivos como o ‘aumento populacional de ratos numa zona urbanizada’, conseqüentemente haveria a possibilidade da percepção das relações envolvendo as três dimensões.

Outra questão a ser discutida é a dos possíveis critérios para organizar os conteúdos relacionais a serem trabalhados sobre os seres vivos. Para isso, os professores podem partir de conceitos organizadores da Biologia Evolutiva e da Biologia Funcional, ou problemas que cada Biologia prioriza ou até temas contidos nos livros didáticos. Entretanto, optar por conceitos organizadores que direcionam as duas biologias permite ao professor selecionar conteúdos relacionais que auxiliem o aluno a compreender o mundo vivo de forma integrada. Além disso, esses conceitos estruturais, segundo Gagliard, citado por El Hani (2002,p.24), “*são conceitos cuja construção transforma o sistema cognitivo, permitindo adquirir novos conhecimentos, organizar os dados de outra maneira, transformar inclusive os conhecimentos anteriores*”.

Ao mesmo tempo, essa perspectiva livra o professor da obrigação de tentar passar conteúdos que privilegiam a reprodução de uma série de informações fragmentadas acompanhados de uma enorme quantidade de termos técnicos. Segundo El Hani, “*o ensino de biologia, no entanto, é freqüentemente caracterizado pela tentativa de transmitir aos alunos uma enorme quantidade de informações, apresentadas de maneira enciclopédica e fragmentada. Não se trata, é claro, de um aspecto exclusivo do ensino das ciências biológicas. A observação de que o ensino de ciências freqüentemente fracassa em sua tentativa de suscitar nos alunos nos alunos uma transformação de suas perspectivas intelectuais tem sido explicada, em grande medida, pela natureza enciclopédia dos currículos de ciências naturais.*” (El HANI, 2002, p.23).

De modo concreto, se o professor optar em escolher um dos conceitos organizadores da Biologia Evolutiva como ‘seleção’, implicará na necessidade de relacionar outros conceitos, como adaptação, evolução, descendência comum, para entendimento do termo seleção. No momento em que se trabalhar a relação seleção – adaptação, surgirão outros termos relacionais que poderão ocupar uma carga horária de um mês aula, ou um semestre, ou um ano. O próprio professor saberá, mediante os objetivos de cada conteúdo programático, limitar quais relações e em que profundidade elas serão discutidas. Desta forma, é possível que o professor passe a utilizar o livro didático como um material de apoio e não como um referencial organizador de seu trabalho.

### **Implicações da transposição didática do discurso da Biologia Evolutiva e Funcional**

Se por um lado há um consenso entre os biólogos evolucionistas e biólogos funcionais de que o foco dos problemas do seres vivos está centrado na sua organização, por outro lado há uma dissensão entre esses biólogos sobre a organização dos seres vivos, ou seja, suas distintas formas de interrogar o ser vivo resultou em duas grandes atitudes(JACOB, 1983). A biologia evolucionista “*...se interessa pelas coletividades, pelos comportamentos, pelas relações que o organismo mantém entre si e com seu meio. Procura nos fósseis o indício da emergência das formas que vivem atualmente. Impressionada com a incrível diversidade dos seres, analisa a estrutura do mundo vivo, procura a causa dos caracteres existentes, descreve o mecanismo das adaptações*” (JACOB,1983,p.14).

Já, a Biologia Funcional ou Tomista (JACOB, 1983) *“trata de isolar os elementos constituintes de um ser vivo e buscar condições que lhe permitam estudá-los em um tubo de ensaio...Sua esperança é decompor o mais possível a complexidade, para analisar os elementos com a ideal pureza e certeza representado pelas experiências da física e da química”* (JACOB, 1983, p.15).

Transpor a idéia desses diferentes tratamentos dados aos seres vivos para o Ensino de Ciências implica na necessidade de inserir, no contexto didático, um discurso epistemológico direcionado às questões sobre a natureza do trabalho científico neste caso, a possibilidade de coexistirem diferentes entendimentos sobre um objeto de pesquisa. Entretanto, a elaboração desta perspectiva é dificultada devido às mudanças ocorridas na própria esfera do saber sábio, ou seja, ocorridas durante o processo de formalização do saber de referência.

Segundo Chevallard (1991), no primeiro momento o saber sábio diz respeito ao cientista enquanto indivíduo, a quem se refere o processo de conhecimento. A partir do momento que o conhecimento é submetido à experimentação de outros cientistas e publicado, este saber se desagrega de seu processo, tornando-se um produto submetido à linguagem e formatação própria da esfera científica. Deste modo, os aspectos que envolviam inicialmente a pesquisa como os compromissos teóricos, conceituais, metodológicos e instrumentais, desaparecem.

Diante disso, fica claro que à Ciência não interessa o processo de produção, mas o produto em si, que deve ser universalizado e transmitido por meio do sistema escolar, transformando-se num saber a ensinar. Além das mudanças já ocorridas no saber sábio, há outras necessárias e justificadas como exigências didáticas de aprendizagem para tornar os saberes em conteúdos escolares, ou seja, passíveis de serem ensinados.

Dentre esse arsenal de transformações, a desincretização, por exemplo, distancia de forma comprometedoramente o saber sábio do saber a ensinar. Segundo Paes (1999, p.30), a desincretização é uma *“exigência de proceder a uma divisão da teoria em várias áreas e em especialidades bem delimitadas”*. Sendo assim, o conhecimento científico é retirado do seu contexto epistemológico original e adaptado ao contexto epistemológico educacional, o qual apresenta o saber sábio de forma linear, hierarquizada, cumulativa e a-histórica. Este saber de referência é um outro fator que fomenta a relação recursiva entre o ensino de ciências e visão de mundo fragmentada visto que *“...a designação de um elemento do saber sábio como objeto de ensino modifica-lhe muito fortemente a natureza, na medida em que se encontram deslocadas as questões que ele permite resolver, bem como a rede relacional que mantêm com os outros conceitos”* (ASTOLFI, 1995, p.48).

Uma possibilidade para se contrapor à essa situação seria inserir no saber a ensinar o contexto epistemológico, principalmente aos conteúdos que necessitam da compreensão do saber sábio no processo de sua evolução histórica. Assim, formar-se-ia um outro saber de referência, distinto daquele identificado por Chevallard que prioriza o aspecto empirista e despreza o contexto epistemológico.

Contemplar o contexto epistemológico no saber a ensinar aproximaria muito mais o saber a ensinar do saber sábio porque o aluno tomaria um contato com os problemas que orientam a pesquisa das matrizes disciplinares, a rede conceitual na qual estão imersos seus conhecimentos e, conseqüentemente, proporcionaria um saber de referência que privilegiaria o processo, ao contrário do atual, pautado na memorização do produto.

Para que essa aproximação entre os dois saberes ocorra é necessário que o conhecimento científico seja compreendido também a partir das relações estabelecidas com a história do desenvolvimento do pensamento científico direcionada aos problemas científicos: *“...na história dos problemas, a ênfase concentra-se no cientista atuante e no seu mundo conceitual. Quais foram os problemas científicos do seu tempo? Quais foram os instrumentos conceituais e técnicos de que dispunha na sua busca de uma solução? Quais foram os métodos que ele pôde utilizar? Que idéias predominantes na sua época orientaram a sua pesquisa e influenciaram as suas decisões?”* (MAYR, 1998,p.21).

Uma ação possível para o estudo dos seres vivos envolvendo os problemas do conhecimento científico da área da Biologia seria problematizar os seguintes aspectos: o porquê e as conseqüências em estudar os seres vivos mediante suas propriedades, a necessidade de um outro tratamento para compreender os seres vivos, a proposta da Biologia Evolutiva e da Biologia Funcional e o fato de coexistirem estas duas formas distintas de olhar os seres vivos. Pressupõe-se, portanto, que a construção deste saber recoloca o saber sábio, quando necessário, no processo de sua evolução histórica, dando-lhe, assim, uma outra referência de natureza integradora. Portanto, a abordagem relacional concede uma outra estratégia a ser utilizada para o enfrentamento da fragmentação do conhecimento.

Outro aspecto a se considerar é a possibilidade da abordagem relacional permitir práticas que possam fazer perceber as relações entre espaço e tempo, ou seja, entender os seres vivos no seu processo histórico e, ao mesmo tempo, compreendê-lo mediante as ações sofridas e recebidas. Isso significa que, a proposta da abordagem relacional pode integrar os conhecimentos da Biologia Evolutiva e da Biologia Funcional, já que a Biologia Evolutiva trabalha com relações temporais e a Biologia Funcional com relações espaciais. Espera-se que esta possibilidade possa dar condições ao aluno para construir um outro olhar para o ser vivo, isto é, construir um conceito de ser vivo pressupondo sua capacidade relacional no tempo e espaço.

## **Conclusão**

O tratamento que tem sido dispensado aos seres vivos no Ensino de Ciências reflete visões de mundo fragmentadas que impõem limitações na compreensão do mundo em que vivemos impedindo a devida percepção e compreensão da complexa interconexão dos seus componentes. A utilização da Abordagem Relacional mediante o estudo dos seres vivos a partir da sua dimensão relacional pode-se constituir numa estratégia pedagógica para o processo de superação daquelas limitações. O estudo relacional dos seres vivos significa considerá-los inerentemente integrados aos diversos ambientes com os quais se relacionam espacialmente e temporalmente. Espera-se que esse tratamento possa complementar e ampliar o conhecimento até aqui fundamentado em enfoques essencialmente dissociativos, simplificantes e reducionistas, estimulando e desenvolvendo a construção de visões de mundo integradas.

## **Referências**

ASTOLFI, J.P. ; DELEVAY, M. : tradução Magda S.S. Fonseca. **Didática das ciências.**

Campinas, SP: Ed. Papyrus, 1990.

AYALA, F.J. **Teleología y Explicación en la evolution biológica**. Ed. Martinez, 1998.

AYALA, F.J. ; DOBZHANSKY, T. **Estudios sobre la filosofia de la biologia**. Barcelona: Ed: Editorial Ariel, S.A., 1983.

BACHELARD,G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.

\_\_\_\_\_. **O novo espírito científico**. Lisboa: Ed. Setenta, 1986.

BOHM, D. **A totalidade da ordem explícita**. São Paulo: Ed. Cultrix, 1992.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC. SEF, 1998. 138p.

CAPONI, G. A. **Biologia Funcional VS Biologia Evolutiva**. Episteme n.12, p.23-46, Porto Alegre 2001.

\_\_\_\_\_. **Cómo y por qué de lo vivente**. Ludus Vitalis Vol. VIII n.14, p.67-102, México, 2000.

CHEVALLARD, Y. **La transposicion didática: del saber sábio al saber enseñado**. Buenos Aires – Argentina: ED. Aique, 1991.

DISINGER, J. F. ; TOMSEM, J.L. **Environmental education**. The environmentalist, Vol. 15, number 1, 1995.

DUBOS, R. **Um animal tão humano**. São Paulo: Ed. Melhoramentos, 1974.

EL-HANI, C.N. ; VIDEIRA, A. A. P. (ORG) **O que é vida?** Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará, 2000.

EL-HANI, C. N. **Uma ciência da organização viva: Organicismo, emergentismo e ensino de Biologia**. In: SILVA FILHO, W.J. (ED). Epistemologia e Ensino de Ciências, São Paulo: DP&ª No prelo.

JACOB, F. **A lógica da vida: uma história da hereditariedade**. Rio de Janeiro.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Ed. Perspectiva , 1997.

LE MOIGNE , J. L. **A teoria do sistema geral**. Lisboa – Portugal : Ed. Instituto Piaget , 1977.

MATURANA, H. ; VARELA , F. **De máquinas e seres vivos**. Rio Grande do Sul : Ed. Artes Médicas Sul, 1997.

MAYR , E. **O desenvolvimento do pensamento biológico** Brasília , 1998.

MORAES , E. C. **Ações Pedagógicas relacionais** Texto para o curso dirigido aos professores da Escola Básica José Boiteux , Florianópolis , SC.[ 2001 ] Trabalho não publicado.

\_\_\_\_\_. A construção do conhecimento integrado diante do desafio ambiental: uma estratégia educacional. In: NOAL; REIGOTA & BARCELOS ( Org. ). **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. 1ªed. Santa Cruz do Sul: Ed. EDUNISC , 1998. (p.35-54).

OLIVA, A. **Epistemologia: a cientificidade em questão**. Campinas: Ed: Papyrus , 1990.

PAES, L.C. **Transposição didática**. IN: Educação matemática: uma introdução/ Silvia Dias Alcântara Machado ... et al. São Paulo: EDUC , 1999.

POPPER, K.R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Ed: Cultrix , 1993.

ROSE, S. **A perturbadora ascensão do determinismo neurogenético**. *Ciência Hoje* Vol 22/Nº 126 , 1997.