

A interação como padrão comum entre as Ciências da Natureza e Tecnologia

Beatriz Corso Magdalena
Bióloga, pesquisadora do Lab de Estudos Cognitivos –LEC- UFRGS

Introdução

Inúmeras pesquisas desenvolvidas na Europa, Estados Unidos e América Latina (principalmente no Brasil) têm exposto problemas metodológicos e programáticos relacionados à compreensão das Ciências da Natureza e da Matemática, tanto em escolas de nível Fundamental como nas de Ensino Médio. Esses problemas estão, em sua grande maioria, relacionados a uma metodologia passiva, onde o professor fica encarregado da transmissão, exposição e demonstração do conteúdo, aliada a um programa obsoleto e não contextualizado, raramente reutilizável quer seja na vida diária ou na vida profissional. Se pensarmos que vivemos em uma época em que a Ciência e a Tecnologia avançam velozmente em abundância e renovação, o trabalho nas salas de aula ficam ainda mais defasados. Podemos dizer que professores e alunos estão sendo soterrados por uma massa caudalosa de informações, em contínua transformação, da qual retiram apenas porções esparsas e fragmentadas que constituem em suas mentes uma difusa miscelânea, incapaz de auxiliar nos momentos de confronto e tomada de decisão. Uma das suas conseqüências graves, constantemente detectada, é a de dificultar o desenvolvimento dos povos, na medida em que sua população não apresenta competências para compreender e propor alternativas de solução para problemas tanto de sua realidade local como da universal.

Estes mesmos estudos anunciam que é necessária uma mudança radical. Sugerem, para tanto, que: (1) as grades programáticas sejam rompidas, diminuindo a quantidade e dispersão e aprofundando a qualidade das informações e conteúdos selecionados ; (2) o trabalho seja centrado em dúvidas e indagações (interesses e necessidades) dos alunos, em função das hipóteses que levantam sobre a realidade; (3) o processo de aprendizagem seja desenvolvido mediante processos ativos e construtivos tais como Projetos de Aprendizagem Cooperativa (entre grupos de uma mesma turma, de diferentes turmas da escola ou de outras comunidades escolares), Resolução de Problemas propostos tanto por professores como por alunos e ações práticas de simulação no ambiente, físico ou virtual, de laboratório; (4) as diferentes tecnologias sejam utilizadas como recursos para garantir o desenvolvimento de ações até então impossíveis; (5) a Internet seja considerada muito mais como um espaço de comunicação e troca cooperativa, enriquecida pela diversidade que os grupos humanos apresentam do que apenas de exposição de trabalhos já avaliados como prontos; (6) o professor seja um parceiro desafiador do trabalho dos alunos e um investigador constante do avanço processual do conhecimento pelos grupos.

No caso específico das Ciências da Natureza é fundamental uma mudança radical na forma como estes campos de conhecimento são encarados. Esta mudança terá que aparecer nas políticas públicas educacionais, nos trabalhos de pesquisadores e especialistas, nos cursos de formação de professores, nos livros didáticos, nas propostas pedagógicas das escolas e, principalmente nas ações pedagógicas nas salas de aula.

Para isso algumas perguntas se impõem:

Que leitura de mundo precisa ser feita para termos possibilidades de atuação local e universal?

Quais conhecimentos são funcionais à nossa época e á futura, em termos de desenvolvimento sustentável da vida na Terra?

Que tipo de informações, fatos e fenômenos precisam ser selecionados?
Que competências estão atreladas e precisam ser desenvolvidas?
Como mediatizar as experiências de vida diária e o desenvolvimento de uma estrutura de pensamentos, na qual os espaços, lacunas de conhecimento vão sendo preenchidos ?
Como estreitar relações originais e inovadoras entre eventos e fatos da natureza e da vida das pessoas? Como se apropriar das Ciências para reformular ou aprofundar o conhecimento popular do seu grupo cultural ou de outros grupos, colocados em contato cada vez maior pelos meios de comunicação?
Como se perceber com um sistema cognitivo que se auto-organiza pela criação contínua de novas relações em suas redes neuronais,? Como possibilitar a evolução das suas concepções rumo aos conceitos científicos?
Como se perceber como uma totalidade- indivíduo e como parte de uma rede global sistêmica?

Estas questões e muitas outras vem inquietando cada vez mais àqueles que se dedicam ao ato educacional.

Algumas pinceladas

Entre as Ciências da Natureza, a Biologia foi a pioneira da concepção sistêmica, a partir do reconhecimento de que os seres vivos eram totalidades interdependentes entre si e o meio. Para entendermos melhor, tomemos como exemplo a cobra e a águia que a come. A matéria e a energia que flui da presa (cobra) para o predador (águia) e depois deles para o meio (CO₂, fezes, H₂O)... e de novo para eles (O₂, H₂O) permite a vida dos dois.

Logo ficou claro que essas totalidades integradas em rede apresentavam níveis de vida em complexidade crescente, também organizados em rede, onde cada um desses níveis apresentavam propriedades não existentes nos anteriores. Se pensarmos em temperatura, ela inexistirá nos níveis de moléculas e átomos, não servindo como padrão para comparar a cobra e a águia. Já no nível de funcionalidade de sistemas, a temperatura é um padrão existente tanto em um como em outro.. No entanto, o comportamento funcional de cada um é diferente: a águia se caracteriza como homeotermo (temperatura não varia com a do meio) e a cobra como heterotermo (sua temperatura varia em função da temperatura do meio). Se os analisarmos, tomando em consideração outro padrão podemos ou não encontrar semelhanças.. Se o padrão for alimentar, ambos são carnívoros. Se for locomoção um rasteja e o outro voa . Mas, de qualquer maneira são interdependentes, pois se aumentar o número de águias diminuem as cobras e, pelo fato de fazerem parte de uma cadeia alimentar, no nível inferior (presa da cobra) aumentam os coelhos e ratos, que, por sua vez, causam diminuição de vegetação específica..

Destas nossas incursões, podemos perceber que os padrões e propriedades mais distintivos estão nos todos. Desta forma, quanto mais o mesmo for fragmentado mais reduzimos a nossa compreensão de mundo. Enquanto vemos apenas uma floresta de árvores e não um ecossistema onde muitos morrem para muitos viverem, teremos dificuldades de entender problemas sérios de sobrevivência do planeta.

Em outras palavras, enquanto o estudo da vida for linear, estratificado, do mais simples para o mais complexo, da parte para o todo teremos poucas condições de entendermos o mundo e seus movimentos pela sobrevivência, por exemplo, do mico

dourado e da Amazônia. Não compreenderemos que o problema da fome não é só um problema biológico (Ter comida) e sim social, político, econômico (distribuição equitativa)..

É , então o momento de nos perguntarmos por onde começamos, se há um padrão comum a todos os organismos vivos, o qual pode ser o nosso eixo de sustentação do nosso trabalho em sala de aula? Há sim e é o padrão rede. Desta forma, quanto mais compreendermos que há redes de redes (o homem, por exemplo) que se aninham em redes (meio urbano) migraremos do estudo dos objetos isolados para o estudo das relações entre eles.

Essa nova abordagem levanta de imediato uma questão : Se tudo está relacionado com tudo e tudo interdepende de tudo, como vamos poder abarcar tanta informação e construir tanto conhecimento, durante nossa escolaridade?

Uma resposta pode ser a de que nas sala de aula em seus diferentes níveis os alunos podem desenvolver conhecimentos relativos e aproximados, em função de problemas levantados pelos grupos.. Assim, a uma questão acerca do porquê a lagartixa se deita no asfalto no sol de inverno, um menino do fundamental vai dizer que é para equilibrar a temperatura do seu sangue com a do meio, conseguindo “se esquentar”. Para um aluno do médio ela, por ser heteroterma, precisa aumentar sua temperatura para ter energia suficiente para a manutenção dos seus processos vitais. Ambos estão certos e ambos estão incompletos. São construções teóricas em diferentes níveis de complexidade, onde a segunda já completou mais lacunas do que a primeira. Interessante que o saber popular relaciona o costume do homem, de se esquentar ao sol com o comportamento da lagartixa. Até existem o verbo “lagartear ao sol.”.

O mais adequado, portanto, é partirmos desses conhecimentos que os alunos vão construindo em relação com os outros, em função de explicações populares. Cabe ao professor, desafiar para que uma segunda, uma terceira e outras aproximações sejam construídas. E, a cada construção, novas variáveis intervenham nos fatos, abrindo novas janela de interrelações . Pasteur, já dizia que a Ciência sempre avança por meio de respostas provisórias que se complexificam e aprofundam cada vez mais na essência dos fenômenos naturais.

Uma outra resposta seria a de que temos que selecionar o que queremos aprender. Para que essa seleção seja feita com sucesso, é necessário que os aprendizes (alunos e professores) interajam com o meio físico e social para aflorarem os problemas e/ou questões que vão gerar projetos de aprendizagem.

Em função dos projetos, a busca se direciona e se organiza, os dados e informações são coletados e tratados, voltas sucessivas às questões iniciais são feitas até que a síntese original seja construída. Para enriquecer esse processo , podem e devem ser agregados problemas lançados pelo professor, simulações interativas e não interativas, software interativos, filmes e vídeos específicos, filmagens pelos alunos, visitas a instituições de pesquisa, entrevistas presenciais ou pela internet de forma síncrona ou assíncrona(correio eletrônico), enfim, elementos e recursos que ao invés de reduzir o foco da atenção abra-o, possibilitando que sejam feitas relações inusitadas que exijam o trânsito por outros campos de conhecimento, facilitando os processos interdisciplinares em cada aprendente.

Ainda uma outra resposta seria a de utilizar fortemente as redes de comunicação, nas quais são gerados processos de realimentação, que possibilitam que também se gerem processos de auto-regulação. Assim, uma comunidade ativa de aprendizes aprenderá com seus erros, pois estes uma vez socializados, serão trabalhados, contra-argumentados, produzindo um movimento de mudança tanto na forma de mudança individual como na de mudança do coletivo.

Consideração final

Segundo Piaget¹, todos os homens são inteligentes e esta inteligência serve para buscar e encontrar respostas para seguir vivendo. Por isto mesmo, a inteligência apresenta duas condições inerentes ao ser vivo: a organização e a adaptação em um mundo em constante transformação.

Frente a esta perspectiva, desenvolver a inteligência em suas múltiplas facetas é tornar mais fácil o processo de viver a vida .Ele pode garantir isto a partir de suas relações, com a natureza, com as outras pessoas, dependendo dos fluxos, cadeias, redes energéticas, materiais e cognitivas que se estabelecem como elementos de troca entre eles. Assim, o homem depende necessariamente da interação.

Nesta perspectiva, as Ciências da Natureza e a Tecnologia têm papel primordial. Estas interações, hoje, são intensificadas pela disponibilização de uma gama crescente de recursos tecnológicos a faixas mais amplas da sociedade. Possibilitam que a vida de um e de todos - entendida aqui não só no sentido biológico mas nos sentidos social, histórico, cultural, psicológico, espiritual...- siga seus processos, através de formas construtivas e interdependentes de conhecer e existir, mais condizentes à condição de seres humanos.

¹ MACEDO, Lino de .**Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo,1994.